



Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

EDITAL DE CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA Nº. 007/2014

O MUNICÍPIO DE MATUPÁ, Estado de Mato Grosso, através do Prefeito Municipal, **Valter Miotto Ferreira**, no uso de suas atribuições legais e com base no artigo 145, III, da Constituição Federal, nos artigos 81 e 82 do Código Tributário Nacional, no Decreto-Lei nº 195/67 e nos artigos 189 a 199 do Código Tributário Municipal – Lei Complementar nº 30 de 13 de Dezembro de 2005, torna público o presente Edital, demonstrando os custos da obra, bem como, da valorização dos imóveis beneficiados com os melhoramentos, com fins de lançamento e cobrança da CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA, relativa às obras de drenagem, pavimentação asfáltica e construção de meio-fio, no trecho compreendido da Avenida Industrial do Bairro Setor Industrial, perfazendo um total de 6.089,52 m2.

1 – MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

1.1 – O presente memorial descritivo tem por objetivo especificar os serviços e materiais utilizados na pavimentação do Bairro Setor Industrial, trecho compreendido da Avenida Industrial, perfazendo um total de 6.089,52 m2 de área pavimentada, conforme o Anexo I.

2 – DELIMITAÇÃO DA ÁREA BENEFICIADA

2.1 - A Contribuição de Melhoria será cobrada dos proprietários de imóveis situados nas áreas diretamente beneficiadas pela obra de pavimentação asfáltica, trecho compreendido da Avenida Industrial, do Bairro Setor Industrial, conforme Anexo II.

3– DEMONSTRAÇÃO DOS IMÓVEIS COMPREENDIDO NA ÁREA BENEFICIADA E SUA VALORIZAÇÃO

3.1 – Considerando o disposto no inciso VI, do art. 194 da Lei Complementar Municipal nº 30/2005, a valorização presumida dos imóveis, foi calculada considerando os valores venais dos imóveis constantes do Cadastro Imobiliário do Município de Matupá, acrescidos de 28,96% (vinte e oito vírgula noventa e seis por cento), conforme detalhamento constante no Anexo III deste Edital. Os percentuais ora estabelecidos foram deliberados pela Comissão de Avaliação dos Imóveis designada para este fim.

4 – DETERMINAÇÃO DO VALOR DO CUSTO DA OBRA A SER RESSARCIDO PELA CONTRIBUIÇÃO

4.1- Conforme o disposto no inciso I, art. 194 da Lei Complementar Municipal nº 30/2005, o valor do custo da obra a ser ressarcido mediante a cobrança da contribuição de melhoria, tem como base, o custo unitário da obra por metro quadrado, aplicando sobre o seu valor, um



Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

percentual mínimo de 10% (dez por cento) e máximo de 30% (trinta por cento), cuja incidência tem como variável a localização do imóvel beneficiado.

4.2 – O resultado do percentual aplicado sobre o custo unitário da obra por metro quadrado multiplicado pela testada do imóvel resulta no valor da contribuição de melhoria, de acordo com a fórmula abaixo:

CM: Contribuição de Melhoria

CN/ m2: Custo Unitário da Obra/m2

PVI: Percentual de Valorização do Imóvel

TI: Testada do Imóvel

$$CM = (CN/m2 \times PVI) \times TI$$

4.3 – O valor a ser cobrado por m2 de pavimento aos proprietários de imóveis do Bairro Setor Industrial será de R\$ 15,00 (quinze reais), resultante da aplicação de 28,96% (vinte e oito vírgula noventa e seis por cento) de Percentual de Valorização do Imóvel sobre o Custo Unitário da Obra/m2.

$$CM = (51,79 \times 28,96\% = 15,00) \times TI$$

4.4 – O valor da cobrança da Contribuição de Melhoria individualizada por contribuinte consta no Anexo III deste Edital.

5- DO CUSTO TOTAL DA OBRA

5.1 – O custo da realização das obras das áreas descritas no Item 1.1 deste Edital é de R\$ 315.382,64 (Trezentos e quinze mil, trezentos e oitenta e dois reais, sessenta e quatro centavos), com o custo de R\$ 51,79 (cinquenta e um reais, setenta e nove centavos) por metro “quadrado” de asfalto com meio-fio, conforme Planilha Orçamentária da Obra, constante no Anexo IV.

6- IMPUGNAÇÃO AOS ELEMENTOS DO EDITAL

6.1 – Os proprietários dos imóveis beneficiados pela obra de que trata o presente Edital, ficam notificados do inteiro teor deste edital e têm o prazo de 30 (trinta) dias, a contar da data da publicação do mesmo, para apresentar impugnação de quaisquer dos elementos constantes do Edital, cabendo ao impugnante o ônus da prova, devidamente fundamentada, através de comprovação técnica satisfatória.

6.2 – A impugnação deverá ser dirigida à Administração Pública através de petição que servirá para o início do procedimento administrativo fiscal.

7 – DO LANÇAMENTO E NOTIFICAÇÃO DO TRIBUTO





Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

7.1 – Não havendo impugnação ao Edital, o crédito decorrente da Contribuição de Melhoria será constituído mediante lançamento após a conclusão das obras, bem como será registrado no Sistema de Arrecadação do Município, do qual o contribuinte será devidamente notificado na forma do artigo 195 da Lei Complementar Municipal nº 30/2005.

8 – DA FORMA DE PAGAMENTO

8.1 – O pagamento da Contribuição de Melhoria da obra referida neste Edital será efetuado pelos contribuintes através do Documento de Arrecadação Municipal (DAM), com pagamento em parcela única ou dividida, mensalmente, nos limites definidos pelo artigo 198 da Lei Complementar Municipal nº 30/2005.

9 – DO ATRASO NO PAGAMENTO

9.1 – A falta de pagamento da Contribuição de Melhoria no prazo de vencimento, independentemente de ação fiscal, importa em aplicação de multa prevista no artigo 199 da Lei Complementar Municipal nº 30/2005, além da cobrança de juros moratórios.

10 – DA REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

10.1 – Os proprietários ou representantes legais elencados no Anexo III deste Edital, FICAM CONVOCADOS para Audiência Pública a realizar-se no dia 12 de Setembro de 2014, às 15:00hs, no Auditório da Câmara Municipal de Matupá, sito a Rua 2, nº 336, Bairro ZC1-001.

11- DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

11.1- São partes integrantes deste Edital o memorial descritivo da obra, o mapa dos locais beneficiados, o quadro demonstrativo dos imóveis e seus respectivos proprietários da área beneficiada e as planilhas de custo geral da obra.

11.2- Os casos omissos nesse Edital serão definidos pela Lei Complementar Municipal nº 30/2005.

Matupá/MT, 08 de Setembro de 2014.

VALTER MIOTTO FERREIRA
Prefeito Municipal

JOSE APARECIDO DE OLIVEIRA
Secretário Municipal de Finanças





Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

ANEXO I

Memorial Descritivo da Obra

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS MUNICÍPIO DE MATUPÁ – MATO GROSSO



Proprietário: Prefeitura Municipal de Matupá

Responsável Técnico: Engenheiro Civil Ronaldo José da Silva

Matupá – MT

Março – 2012

ÍNDICE

	Pág.
1.0 - Apresentação.	03
2.0 - Mapas de Localização.....	04 a 06
3.0 - Projeto do Pavimento.	07 a 08
4.0 - Conceitos Gerais.	08 a 14
5.0 - Dimensionamento	15 a 19
6.0 - Memorial Descritivo de Pavimentação Asfáltica. ..	20 a 26
7.0 - Projeto de Drenagem.....	27 a 32
8.0 - Memorial Descritivo da Drenagem.....	33 a 36
9.0 - Bibliografia.....	37
10.0 - Anexos.....	38
- Planilhas;	
- Anotação de responsabilidade técnica;	
- Ensaaios de Laboratórios;	

1.0- APRESENTAÇÃO

Este Relatório refere-se ao **Projeto de Pavimentação Asfáltica e Drenagem de** na cidade de Matupá, Estado de Mato Grosso.

2.0 MAPAS DE LOCALIZAÇÃO

2.1 Mapa de Situação (Ver Projetos)

2.2 Mapa de Situação em Relação à Área Urbana (Ver Projetos)

2.3 Ruas Contempladas (Ver Projetos)

3.0 - PROJETO DO PAVIMENTO

3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos objetivaram os levantamentos necessários ao desenvolvimento do projeto do plano-altimétrico. Desta forma o levantamento realizou-se em três fases:

- a) Locação do eixo das vias a serem pavimentadas, com piqueteamento da mesma.
- b) Nivelamento e contra-nivelamento do eixo locado.
- c) Nivelamento das seções transversais.

3.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos visaram caracterizar o sub-leito existente, orientando desta forma o dimensionamento do pavimento.

Foram executados os ensaios dos materiais para pavimentação conforme especificações das normas técnicas da ABNT e DNER (atual D.N.I.T.).

A metodologia empregada para a realização dos ensaios foi executada nos seguintes ordens:

- Foi criada uma malha de pontos na área a ser pavimentada de forma a cobrir todas as ruas a serem pavimentadas.
- Coleta do material do sub-leito existente, para sua caracterização, através de ensaios laboratórios.

Ensaio de caracterização realizados no sub-leito:

- Compactação (proctor normal)
- Índice de Suporte Califórnia (CBR)
- Granulometria para peneiramento simples
- Limite de liquidez (LL)
- Índice de plasticidade (IP)

Ensaio de caracterização de material de jazidas:

- Compactação (proctor intermediário)
- Índice de Suporte Califórnia (CBR)
- Limite de liquidez (LL)
- Índice de plasticidade (IP)
- Granulometria para peneiramento simples

3.3 PROJETO GEOMÉTRICO:

O projeto Geométrico foi elaborado segundo as normas do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), atual D.N.I.T., IS - 40.

3.4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM.

A região a ser pavimentada é uma planície, para os cálculos das áreas de aterro e cortes foram considerados taludes de 3:2.

Para determinação dos volumes utilizou-se o método das médias das áreas.

4.0 - CONCEITOS GERAIS

4.1 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

4.1.1 - **Generalidades:** esta especificação se aplica a regularização do sub-leito da área a pavimentar, com terraplenagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito do terreno quando necessário transversal e longitudinal indicando no projeto. É uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

4.1.2 - **Materiais:** os materiais empregados na regularização do sub-leito serão os próprios. No caso de distribuição ou adicional de material, estes deverão ter um diâmetro máximo de particular igual ou inferior a 76 mm, um Índice de Suporte Califórnia determinado com a energia do método DNER-ME 049/94, igual ou superior o material considerado, no dimensionamento do pavimento como representativo no trecho em causa e expansão inferior a 2%.

4.1.3- **EQUIPAMENTOS:** são indicados os seguintes tipos de equipamentos para a regularização:

- Motoniveladora com escarificador;
- Carro tanque com distribuição de água;
- Rolos compactadores tipos Pé de Carneiros, vibratório;
- Trator Agrícola c/grade de Discos.

4.1.4 - **Execução:** toda vegetação e material orgânico serão removidos.

Após a execução dos cortes e adição de material para atingir o greide do projeto, procedesse-a o nivelamento geral do trecho a ser executado, seguido de adição de água com caminhão pipa, ou se necessário secagem do material com gradeamento de trator de pneus, para se atingir o grau de umidade desejada, compactação e acabamento.

Os aterros além dos 20 cm máximos serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem.

4.2 SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

4.2.1 - **Generalidades:** esta especificação se aplica a execução de sub-bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos e materiais britados, **a jazida indicada pelo Memorial de Cálculo será a Cascalheira Divino Goiano, distante 8 km da obra, na Cidade de Matupá/MT.**

4.2.2 **Materiais:** para o projeto será utilizado material lacterítico para a sub-base, este material ao longo do tempo comprova-se uma resistência ao cisalhamento e um aumento considerável de seu suporte por se tratar de um material que contém óxido de ferro, alumínio e magnésio, que torna as partículas quimicamente ligadas, devendo apresentar especificações mínimas, de acordo com o Memorial de Cálculo, CBR>20.

Os materiais da sub-base devem apresentar uma das seguintes características:

Tipos	I				II	
Peneiras	A	B	C	D	E	F
#						
2"	100	100	-	-	-	-
1"	-	75-90	100	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
N° 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
N° 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
N° 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
N° 200	2-8	5-20	5-15	10-25	6-20	8-25

Sendo a jazida indicada pelo projeto para execução da obra, a Jazida Divino Goiano, distante 8 km da obra, devido aos seus índices laboratoriais (cascalho lacterítico), conforme ensaios físicos em anexo, e a proximidade da obra.

4.2.3 - **Equipamentos:** são indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da sub-base.

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque com distribuição de água;

- Rolos compactadores tipos Pé de Carneiros, vibratório;
- Trator Agrícola c/ Grade de disco.

4.2.4 - **Execução:** compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados.

Quando houver a necessidade camada de sub-base com espessura superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas excedendo a espessura de 20 cm. A espessura mínima da base será de 10 cm após a compactação.

O grau de compactação devera ser o mínimo de 100% em relação à massa específica aparente, seca máxima, obtida no ensaio do D.N.E.R. (atual D.N.I.T.)- ME 092-94, e o teor de umidade deverá ser ótimo do ensaio $\pm 2\%$.

4.2.5 - **Controle tecnológico:**

Determinação da massa específica aparente "in situ" com espaçamento máximo de 200m pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

Ensaio de caracterização, (LL, LP, granulometria) segundo os métodos do D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) - DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 051/94, respectivamente com espaçamento máximo de 500m da pista.

Ensaio de Índice Suporte Califórnia com energia de compactação do método D.N.E.R. (atual D.N.I.T.)ME 162-94 com espaçamento de 1000,00 metros de pista.

Ensaio de compactação D.N.E.R. (atual D.N.I.T.)ME 478-64, para determinação da massa específica aparente seca sendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito.

4.3 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

4.3.1 - **Generalidades:** esta especificação se aplica a execução de bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos e materiais britados, **a jazida indicada pelo Memorial de Cálculo Será a Cascalheira Divino Goiano, distante 8 km da obra, na Cidade de Matupá/MT.**

4.3.2 **Materiais:** para o projeto será utilizado material lacterítico na base , este material ao longo do tempo comprova-se uma resistência ao cisalhamento e um aumento considerável de sue suporte por se tratar de um material que contém óxido de ferro, alumínio e magnésio, que torna as partículas quimicamente ligadas, devendo apresentar especificações mínimas, de acordo com o Memorial de Cálculo, CBR>60.

Os materiais da base devem apresentar uma das seguintes características:

Tipos	I				II	
Peneiras #	A	B	C	D	E	F
2"	100	100	–	–	–	–
1"	–	75-90	100	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	–	–
N° 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
N° 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
N° 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
N° 200	2-8	5-20	5-15	10-25	6-20	8-25

Sendo a jazida indicada pelo projeto para execução da obra, a Jazida Divino Goiano, distante 8 km da obra, devido aos seus índices laboratoriais (cascalho lacterítico), conforme ensaios físicos em anexo, e a proximidade da obra.

4.3.3 - **Equipamentos:** são indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base.

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque com distribuição de água;
- Rolos compactadores tipos Pé de Carneiros, vibratório;
- Trator Agrícola c/ Grade de disco.

4.3.4 - **Execução:** compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umidecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados.

Quando houver a necessidade camada de base com espessura superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas excedendo a espessura de 20 cm. A espessura mínima da base será de 10 cm após a compactação.

O grau de compactação devera ser o mínimo de 100% em relação à massa especifica aparente, seca máxima, obtida no ensaio do D.N.E.R. (atual D.N.I.T.)- ME 092-94, e o teor de umidade deverá ser ótimo do ensaio $\pm 2\%$.

4.3.5 - **Controle tecnológico:**

Determinação da massa específica aparente "in situ" com espaçamento máximo de 200m pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

Ensaio de caracterização, (LL, LP, granulometria) segundo os métodos do D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) - DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 051/94, respectivamente com espaçamento máximo de 500m da pista.

Ensaio de Índice Suporte Califórnia com energia de compactação do método D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) ME 48-64 com espaçamento de 1000,00 metros de pista.

Ensaio de compactação D D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) ME 162-94, para determinação da massa específica aparente seca sendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito.

4.4 IMPRIMAÇÃO:

Consiste a imprimação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material Betuminoso empregado.
- Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- Impermeabilizar a base.

4.4.1 - **Material Utilizado:** CM - 30 sendo que a taxa de aplicação deverá estar entre 0,8 lts/m² a 1,6 lts/m².

4.4.2 - Execução:

- Os equipamentos deverão ser examinados pela fiscalização antes do início da obra, em de desconformidade com as normas não será dada às ordens de serviços até que solucione o problema.
- Deverá ser feita a varredura na base para eliminar o pó e material solto, aplicando-se em seguida o material betuminoso, observando-se que a temperatura ambiente não deverá ser inferior a 10° C, evitando-se que o processamento não seja feito em dias chuvosos ou com perspectivas de chuvas.
- A pista imprimada deverá ficar bloqueada ao acesso de carro por 48 horas estando pronta para o recebimento do tratamento superficial após este período.

4.4.3 - Controle da taxa de aplicação:

Poderá ser feita nas seguintes formas:

a) Coloca-se na pista uma bandeja de peso e areia conhecidos, por uma simples pesagem após a passagem do carro espargidor tem-se a quantidade do material betuminoso usado.

b) Com a utilização de uma régua de madeira graduada, onde será medido o nível de material antes e depois da aplicação, determinando a quantidade usada no trecho.

4.5 TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE POR PENETRAÇÃO INVERTIDA.

4.5.1 - **Generalidades:** o tratamento superficial duplo com capa selante encontra-se especificado pelo D.N.I.T., onde sua execução consiste em;

- Aplicação do primeiro banho de emulsão asfáltica sobre a base já imprimada de acordo com a taxa de projeto;
- A emulsão asfáltica não poderá ser aplicada sob dias chuvosos ou sobre a base imprimada contendo pó e/ou materiais orgânicos como folhas de árvores ou ainda qualquer tipo de material estranho que venha a diminuir a aderência entre as camadas;
- Não poderá haver qualquer tipo de falhas de aplicação que porventura vier a formar possível defeito na pista.
- Aplicação da primeira camada de agregado graúdo de acordo com a faixa granulométrica a taxa especificada a frente.
- O agregado deverá estar livre de pó ou qualquer tipo de material que não seja constituído de sua matéria prima;
- Não poderá haver excesso ou falta de material que em desconformidade venha a causar falhar de resistência no pavimento;
- Compactação da primeira camada de forma a comprimir os agregados junto à emulsão asfáltica e a base já imprimada, causando assim um cravamento dos grãos à base;
- Aplicação do segundo banho de emulsão asfáltica sobre a primeira camada de acordo com as taxa de projetos e seguindo mesmos cuidados da primeira aplicação;
- Aplicação da segunda taxa de agregado de acordo a taxa granulométrica e a taxa especificada no projeto.
- Compactação da segunda camada de forma a comprimir o agregado junto a primeira camada;
- Aplicação do terceiro banho de emulsão asfáltica sobre a Segunda camada de agregados, seguindo todas as especificações do primeiro e segundo banho, porém de acordo a taxa de aplicação específica no projeto;
- Compactação da terceira camada de agregado de forma a fornecer um perfeito acabamento na superfície.

Obs.: segue em anexo o Projeto de Tratamento Superficial Duplo, com o consumo de agregados e a Taxa de Consumo de Emulsão a ser utilizada.

4.5.2 - **Materiais:** todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNER e DVOP.

4.5.3 - **Materiais Betuminosos:** para o projeto de pavimentação deverá ser utilizada **emulsão asfáltica catiônica do tipo RR - 2C.**

4.5.4 - **Agregados:** Para a pavimentação os agregados deverão ser pedra brita, escória britada ou cascalho ou seixo britado. Somente um tipo de agregado será usado;

Deverá ser constituído de partículas limpas duras duráveis isenta de pó, torrões ou qualquer outro tipo de material que não seja de sua matéria prima;

O desgaste de Los Angeles não deverá ser superior a 40%, quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite-se materiais com valor de desgaste até 50% ou de outro que utilizado anteriormente tenha apresentado comprovadamente, bom resultados.

O índice de forma não deverá ser superior a 0,5.

A graduação dos agregados e materiais betuminosos deve obedecer ao disposto no quando do antigo DERMAT, conforme a tabela a seguir.

Peneiramento de Malhas quadradas		FAIXAS GRANULOMÉTRICAS (percentagem em peso passando)							
COBERTURAS		I		II		III		IV	
Polega da	Mm	A	B	A	B	A	B	A	
1	25	100	100	–	–	–	–	–	
¾	19.1	90–100	85–100	100	100	100	–	–	
½	12.70	20–55	0–20	90–100	85–100	100	100	–	
3/8	9,50	0–15	0–7	40–70	0–30	85–100	85–100	100	
Nº 04	4,80	0–5	–	0–15	0–7	10–30	0–10	85–100	
10	2,00	–	0–1	0–3	0–1	0–10	0–1	10–40	
40	0,42	–	–	–	–	–	–	0–5	
200	0,07	0–2	–	0–2	–	0–2	–	0–2	
AGREGADO Kg/m²			22 a 27		13 a 16		8 a 12		6 a 8
EMULSÃO Lts/m²			1,3 a 1,8		1,2 a 1,5		1,0 a 1,3		0,8 a 1,1

O agregado será fornecido pela Britagem na Cidade de Santa Helena.

5.0 - DIMENSIONAMENTO

5.1 - ÍNDICE DE SUPORTE

$$IS = (IS_{IG} + IS_{CBR}) / 2$$

Sendo,

IS_{IG} = Índice Suporte derivado do Índice de Grupo

IS_{CBR} = Índice de Suporte Califórnia

Índice de grupo	Índice de suporte
0	20
1	18
2	15
3	13
4	12
5	10
6	9
7	8
8	7
9 a 10	6
11 a 12	5
13 a 14	4
15 a 17	3
18 a 20	2

Através de resultados de laboratório, temos:

Classificação Índice de Grupo, segundo Highway Research Board (HBR).

1ª Amostra

$$IG = 4$$

Classificação segundo HBR = **A5**.

2ª Amostra

$$IG = 0$$

Classificação segundo HBR = **A-2-7**.

Temos $IG_{\text{médio}}=2$, assim $IS_{IG}=15$.

Segundo ensaios de laboratório encontramos os seguintes valores para CBR:

1ª Amostra: 12,96 %;

2ª Amostra: 13,00 %;

CBR = 12,98 %.

Adotamos $IS_{CBR} = 12$

$IS = (12 + 15) / 2$

$IS = 13,5$

Como $IS > IS_{CBR}$, adotamos IS_{CBR}

$IS = 12$

5.2 - DIMENSIONAMENTO QUANTO AO TRÁFEGO

$N = 365 \times V_m \times P \times (FC) \times (FE) \times (FR)$

Sendo,

N = Número equivalente de operações de eixo padrão durante o período de projeto.

V_m = Volume diário médio de tráfego no sentido mais solicitado, no ano médio do período do projeto.

P = Período de projeto, ou vida útil (em anos).

FE = Fator de Eixo.

FR = Fator Climático Regional.

5.3 - VOLUME DIÁRIO MÉDIO DE TRÁFEGO.

Segundo dados coletados no local, contatamos um volume de tráfego no sentido mais solicitado de 100 veículos comerciais/dia, com taxa de crescimento de 5,0 % ao ano.

Sob o ponto de vista de crescimento linear, em um período de 05 anos, temos:

$V_m = (V_1 + V_P) / 2$

Sendo:

$$V_1 = V_0 \cdot [1 + (p \cdot t / 100)]$$

$$V_1 = 52,5 \text{ veículos.}$$

$$V_p = V_1 \cdot [1 + (p \cdot t / 100)]$$

$$V_p = 65,625 \text{ veículos.}$$

$$V_m = 59,125 \text{ veículos.}$$

5.4 - CÁLCULO DO FATOR DE CARGA (FC)

Eixo Simples Carga por	Porcentagem (%)	Fator de Equivalência Estrutural	Equivalência a Eixos de 8,2 ton
4	42,0	0,050	2,1
7	34,0	0,500	17,0
9	17,0	2,000	34,0
13	4,0	15,000	60,0
EIXO TANDEN (TON)			
15	3,0	4,000	12,0

Então,

$$FC = 125,1 / 100$$

$$FC = 1,25$$

5.5 - CÁLCULO DO FATOR DE EIXO (FE)

Eixo Simples (ton)	Porcentagem (%)	N° de Eixos
4	42,0	2
7	34,0	2
9	17,0	2
13	4,0	3
EIXO TANDEN (TON)		
15	3,0	2

$$FE = (0,96) \times 2 + (0,04) \times 3$$

Temos,

$$FE = 2,04$$

5.6 - CÁLCULO DO FATOR CLIMÁTICO REGIONAL

Adotamos o Fator Climático Regional, sendo **igual a 1,0**, em função da determinação dos ensaios de CBR serem feitos imersos em água.

5.7 - CÁLCULO DE "N":

$$N = 365 \times V_m \times P \times (FC) \times (FE) \times (FR)$$

$$N = 365 \times 59,125 \times 5 \times 1,25 \times 2,04 \times 1,0$$

$$N = 2,75 \times 10^5 \text{ operações.}$$

5.8 - ESPESSURA TOTAL E ESPESSURA DAS DIVERSAS CAMADAS

Para subleito de CBR=12% E $N = 5,50^5$, o ábaco de dimensionamento (Manual de Técnicas de Pavimentação - **Wlastermiler de Senço**), fornece:

$$H_m = 33,0 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 22,0 \text{ cm.}$$

Coefficiente de equivalência estrutural "k".

- Tratamento Superficial (T.S.D.) - $k_{cbuq} = 1,2$.

- Base e Sub-base Granular - $k_{base} = 1,0$

Obs.: adotamos o **Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante**, de acordo com a Tabela 3.29, pág 487 de Wlastermiller de Senço, Manual de Técnicas de Pavimentação.

Equação do dimensionamento:

$$R.k_r + B.k_b \geq H_{20}.$$

$$R.k_r + B.k_b + h_{20}.k_{h20} \geq H_m.$$

Assim temos:

Revestimento = 2,5 cm

Base = 19,0 cm

Sub-base = 11,0 cm

Definimos então os seguintes valores para as camadas do pavimento:

- Revestimento em T.S.D. com Capa Selante = espessura 2,5 cm.
- Base em Cascalho (CBR>60) = espessura 20,0 cm.
- Sub-base em Cascalho (CBR>20) = espessura 15,0 cm.

Assim a espessura total de nosso pavimento é de 37,5 cm.

6.0 - MEMORIAL DE DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

OBRA: Pavimentação Asfáltica.

LOCAL: Cidade de Matupá/MT

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Matupá.

6.1 - OBJETIVO:

O presente memorial Refere-se a execução de regularização do sub-leito, da base e sub-base e capa asfáltica de acordo com especificações técnicas constante no memorial de cálculo.

6.2 - MOBILIZAÇÃO

A firma contratada deverá executar os serviços preliminares tais como: placas serviços de topografia, capina, destocamento, substituição remoção ou remanejamento de canalizações existentes, serviços esses, que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

Todas as despesas decorrentes da mobilização serão de responsabilidade da empresa contratada.

6.3.1 - PREPARO DO SUB-LEITO

6.3.2 - DESCRIÇÃO

O preparo do Sub-leito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o sub-leito assuma a sua forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse sub-leito fique em condições de receber o pavimento.

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do sub-leito para pavimentação, é o seguinte:

- Motoniveladora
- carro-tanque, equipados com conjuntos motobombas, com capacidade para distribuir água com pressão regulável em forma de chuva, capacidade mínima de 20.000 litros;
- Compactadores vibratório CA15 OU CA25;
- Trator de Pneus, c/ Grade de Discos;
- Soquetes manuais, de qualquer tipo aprovado pela fiscalização;
- Pequenas ferramentas, tais como: enxada, pás, picaretas, etc;
- Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela fiscalização.

6.3.3 - PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

6.3.3.1 - Regularização

A superfície do sub-leito deverá ser executada na largura do projeto com a 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 deverá ser removida, devendo ser o volume por ele ocupado, preenchido por solo adjacente.

Será feito o nivelamento do trecho a ser executado, e em seguida umidecido até que o material atinja o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento, se houver excesso de umidade deverá ser feito aeramento com trator de pneus e grade de discos para atingir o grau de umidade desejado. Caberá a fiscalização a liberação dos trechos para a compactação.

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

6.3.3.2 - Acabamento

O acabamento poderá ser feito à mão ou a máquina e será verificado com auxílio da topografia que eventualmente acusará saliências e depressões a serem corrigidas.

Feitas às correções, caso ainda haja excesso de material deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do perfil através da topografia.

Esta operação de acabamento deverá ser repetida até que o sub-leito se apresente, de acordo com projeto.

Não será permitido trânsito algum sobre o sub-leito já preparado.

6.3.4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Será feito pela empresa executora e fiscalizado pela Prefeitura Municipal de Matupá.

6.3.5 - PROTEÇÃO DA OBRA

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

6.3.6- CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

O sub-leito preparado deverá ser aprovado pela fiscalização, para fins de recebimento.

O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto estabelecidos de mais de 1 cm, por estaca.

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita com linha, ligada ao nível das estacas.

6.4.1 - EXECUÇÃO DA BASE / SUB-BASE

6.4.2 - Material

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo e possuir característica (IG e CBR) de acordo com o memorial de cálculo.

6.4.3 - Método de construção

O sub-leito sobre o qual será executada a sub-base, deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada.

O material importado será distribuído uniformemente sobre o sub-leito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total de 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, procedesse-a a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzir aquele limite.

Caso o teor de umidade do material destorroado seja inferior a 1 % ao teor ótimo 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 a 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 15 cm.

A execução de camada com espessura superior a 15 cm, só serão permitidas pela fiscalização, desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessura maior de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, vibratório, e deverá progredir da bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou das mais baixas para as mais altas nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

A compactação do material em cada camada deverá ser feita de tal maneira a obter uma densidade aparente seca, não inferior a 100% de densidade máxima determinada no ensaio de compactação.

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

As cotas de projetos do eixo longitudinal da sub-base, não deverão apresentar variações superiores à 1, 5 cm.

As cotas de projetos das bordas das seções transversais da sub-base não deverão apresenta variações superiores a 1 cm.

6.4.4 - CONTROLE DE EXECUÇÃO

Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 400 m² de área compactada, com um mínimo de três determinações para cada trecho.

A média dos valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio, não sendo permitido valores inferior a 98% em pontos isolados.

As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com os métodos DNER-ME 194/98 , DNER-ME 195/97 ou DNER-ME 196/98.

Os trechos da sub-base, que não apresentarem devidamente compactados de acordo com o grau de compactação indicado neste item deverão ser escarificadas, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

6.5.1 - IMPERMEABILIZAÇÃO

6.5.2 - OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a base que irá receber o revestimento betuminoso.

6.5.3 - A IMPRIMAÇÃO DEVERÁ OBEDECER ÀS SEGUINTE OPERAÇÕES:

- I - varredura e limpeza da superfície;
- II - secagem da superfície;
- III - distribuição do material betuminoso;
- IV - repouso da imprimação.

6.5.4 - MATERIAIS

6.5.4.1 - Materiais Betuminosos

O material betuminoso, para efeito da presente instrução, está definido no memorial de cálculo.

Os materiais betuminosos referidos, deverão estar isento de água obedecerem respectivamente a DNER-ME 150/94.

6.5.5 - Equipamento

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

6.5.5.1 - Vassourões manuais - deverão ser em número suficiente para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientes duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

6.5.5.2 - Vassoura mecânica - deverá ser constituído 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.

6.5.5.3 - Equipamento para material betuminoso - deverá ser de tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos do memorial de cálculo; deverá ser provido pelo menos, um termômetro, sensível a 1° C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

6.5.5.4 - Distribuidor de material betuminoso sob pressão - deverá ser equipados com barras espargidoras, a ter sido protegido a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, nas quantidades entre os limites de temperatura estabelecidos no memorial de cálculo.

6.5.5.5- Distribuidor manual de material betuminoso - será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso.

6.5.6- VARREDURA E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

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

A limpeza deverá ser feita em tempo suficiente para permitir que a superfície segue perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados.

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

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

6.5.7 - REPOUSO DE IMPRIMAÇÃO

Depois de aplicado, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas, pelo menos.

Esses períodos poderão ser aumentados pela fiscalização, em tempo frio.

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

6.6.1 - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE POR PENETRAÇÃO INVERTIDA.

Conforme descrito anteriormente no item (4.4 até 4.4.4)

6.6.1 - Equipamentos: Todos os equipamentos antes do início da execução dos serviços deverão ser examinados, devendo estar de acordo com esta especificação.

6.6.2 - Execução: não poderá ser executado o serviço durante os dias de chuvas. O material betuminoso só poderá ser aplicado quando a temperatura estiver acima de 10° C.

A faixa de temperatura recomendada para aplicação do material asfáltico esta relacionada com a viscosidade do material, recomenda-se à aplicação nos limites de 30° a 50° C.

6.6.3 - Controle: todos as materiais deverão ser examinados em laboratórios obedecendo à metodologia do DNER, e satisfazer as especificações em vigor.

6.6.4 - Controle de qualidade do material betuminoso: o controle do material betuminoso constará do seguinte:

- Ensaio de viscosidade Saybol Furol, para todo o material asfáltico que chegar na obra;
- Ensaio de resíduos por Evaporação para todo o carregamento que chegar na obra.
- Ensaio de sedimentação para todo o carregamento que chegar a obra;
- Ensaio de sedimentação para 100 ton.

6.6.5 - Controle de qualidade dos agregados: o controle de qualidade dos agregados constará dos seguintes itens:

- Duas análises granulométrica para cada dia de trabalho;
- Um ensaio de índice de forma para 900 m³;
- Um ensaio de densidade para cada 900 m³.

6.6.6 - Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso: a temperatura de aplicação deverá ser especificada, para cada tipo de material betuminoso em uso.

6.6.7 - Controle de quantidade do ligante betuminoso: o controle da quantidade do material betuminoso será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle de qualidade por este método, admite-se as seguintes modalidades:

a) - Coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos, mediante a uma pesagem, após a passagem do carro espargidor, tem-se a qualidade do material betuminoso utilizado.

b) - Utilizando-se uma régua de madeira graduada, determina-se o volume de material utilizado com uma tomada de medida antes e outra após a aplicação.

6.6.8 - Controle de qualidade e uniformidade do agregado:

Devem ser feitos para cada dia de operação pelo menos dois controles de qualidade de agregado aplicado. Este controle é feito colocando-se na pista alternadamente, recipiente de peso e áreas conhecidos, por simples pesagem tem-se a taxa de quilos por metros quadrados, com este mesmo material devera ser feito a ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material.

6.6.9 - Controle de uniformidade de aplicação do material betuminoso:

Deve ser feita uma descarga do espargidor de 15 a 30 segundos, para que a barra do espargidor fique com todos os seus bicos desentupidos, verificando se o mesmo após a descarga algum bico espargidor está entupido, se estiver deverá ser retirado e substituídos por outro sem defeitos.

6.6.10 - Controle geométrico:

O controle geométrico do tratamento superficial superficial deverá de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas uma de 1 metros e a outra de 3 metros de comprimentos, colocadas em ângulos retos e paralelamente ao eixo da estrada respectivamente. A variação da superfície entre dois pontos quaisquer de controle não deverá exceder 0,50 cm quando verificado com qualquer das duas réguas.

6.7.1 - LIMPEZA GERAL DA OBRA

A obra deverá ser entregues limpa e livre de entulhos pedras ou matacões execução da base e sub-base.

Os canteiros devem estar limpos e nivelados a partir da cota de topo de meio-fio; os passeios devem estar limpos e aterrados ou cortados, a partir da cota de topo de meio-fio até o alinhamento predial.

A obra será recebida pelo órgão fiscalizador podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumpridas nos projetos ou neste memorial.

7.0 - PROJETO DE DRENAGEM

7.1. - ELEMENTOS DE CONSULTA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.

7.1.1 - Estudos topográficos.

Inicialmente foi realizado o projeto topográfico da área a ser drenada, ou seja, levantamento plani-altimétrico, assim como a partir da locação e nivelamento do eixo das vias a serem pavimentadas, obedecendo ao estaqueamento a cada 20m, amarrados a RN's distribuídos ao longo de toda a área.

Traçaram-se perfis longitudinais de todas as ruas e avenidas envolvidas na área de interesse ao projeto.

A partir destes dados obteve-se o greide definitivo das vias, possibilitando assim a determinação das inclinações; elemento importante na elaboração do projeto.

7.1.2 - Dados pluviométricos

A cidade de Matupá/MT, acha-se em uma região com maiores precipitações nos períodos de outubro a março, sendo suas precipitações anuais na faixa de 2000 mm por ano.

Devido a falta de dados pluviométricos dessa localidade, utilizamos dados da estação pluviométrica da cidade de Sinop, fornecida pela sua Estação Experimental vinculada à Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente, distante 210,0 Km da cidade de Matupá.

Adotando a metodologia de probabilidade extrema de Gumbel, onde adota-se a maior altura de chuvas em cada ano para o período determinado.

O tempo de recorrência adotado foi de 15 anos.

ANO	PRECIPITAÇÃO
1988	98,0
1989	95,0
1990	102,0
1991	109,0
1992	89,0
1993	96,0
1994	102,0
1995	94,0
1996	112,0
1997	90,0
1998	100,0
1999	120,0
2000	90,0
2001	80,0
2002	88,0

$$S = 10,34 \text{ mm}$$

$$\mu = 97,66 \text{ mm}$$

$$N = 15 \text{ anos}$$

7.2 - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA

Para analisar as relações de durações das chuvas, foi utilizada a relação de Gumbel, conforme Righeto, 1998 p.190.

$$\beta = \frac{6^{0,5} \times S}{\pi} \quad e$$

$$\alpha = \mu - (0,577 \cdot \beta)$$

sendo,

S = desvio padrão

μ = média das chuvas de maior intensidade em cada ano.

Assim,

$$\beta = 8,06$$

$$\alpha = 93,01$$

Na distribuição de Gumbel, conforme Righeto, 1998 p.219

$$\frac{P(1dia;T)-\alpha}{\beta} = -\ln.(\ln.(1/F.(P(dia;T))))$$

Sendo:

$$F(P(dia;T)) = 1 - (1/T)$$

Período de Retorno Adotado = 15 anos

$$F(P(dia;15)) = 1 - 0,0667 = 0,9333$$

$$\frac{P(1dia;15)-\alpha}{\beta} = -\ln.(\ln.(1/0,9333)) = 2,6732$$

$$P(1dia;15) = (2,6732 \cdot \beta) + \alpha = (2,6732 \cdot 8,06) + 93,01$$

$$P(1dia;15) = 114,55\text{mm}$$

Através da Tabela 2.4, p.43 de Plínio Tomaz (Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos para Obras Municipais), segundo Nelson Luiz Goi Magni (1984) temos:

Chuva de 24 horas = chuva de 1 dia . 1,14 (coef. de correlação)

$$\text{Chuva de 24 horas} = 114,55 \cdot 1,14 = 130,59\text{mm}$$

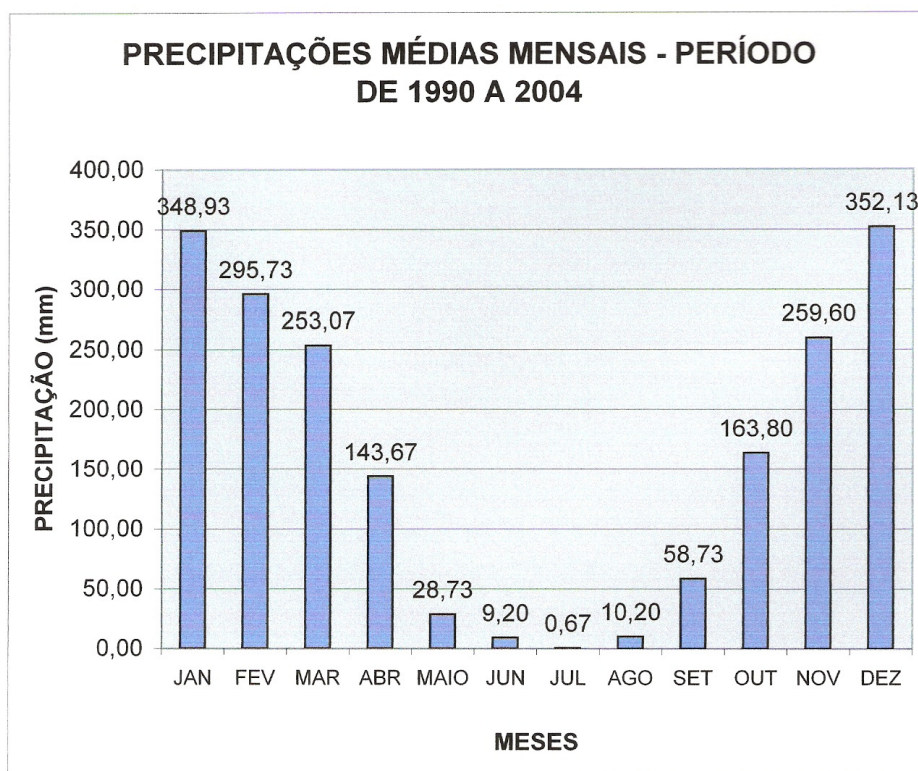
$$\text{Chuva de 01 hora} = \text{chuva de 24 horas} \cdot 0,573$$

$$\text{Chuva de 01 hora} = 130,59 \cdot 0,573 = \mathbf{74,82\text{mm}}$$

$$\text{Chuva de 30 min} = \text{chuva de 01 hora} \cdot 0,74$$

$$\text{Chuva de 30 min} = 74,82 \cdot 0,74 = \mathbf{55,38\text{mm}}$$

7.3 - PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS - PERÍODO 1990 A 2004
DADOS: ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE SINOP/MT



7.4 - DETERMINAÇÕES DAS VAZÕES

Através do Método Racional, a vazão é calculada pela expressão:

$$Q = 2.78 \cdot A \cdot F \cdot Im \cdot N$$

Onde:

2.78 - é um fator numérico de conservação de unidade;

A - Área de contribuição em hectares;

F - Coeficiente de deflúvio;

Im - Intensidade média de chuva;

N - Coeficiente de distribuição;

Q - Descarga ou vazão em l/s.

7.4.1 - Área de contribuição (A)

As áreas de contribuição foram calculadas a partir do estudo de divisão do terreno em pequenas bacias, as quais estão situadas a montante de cada trecho da galeria.

7.4.2 - Coeficiente de Deflúvio

Também conhecido como coeficiente de Escoamento Superficial.

Fixado através das características gerais da bacia receptora, segundo Lucas Nogueira Garcez/Guillermo Acosta Alvarez - Hidrologia - pgs 255 e 256.

- Superfície de Telhados: 0,70 a 0,95 (25,0%).
- Pavimentos: 0,40 a 0,90 (25,0%)
- Superfícies não pavimentadas, quintais e lotes vazios: 0,10 a 0,30 (50,0%).

Temos então o valor do coeficiente superficial adotado de **0,4687**.

7.4.3- Coeficiente de Distribuição (N).

$$N = A^{0,15}$$

Onde:

A - área de contribuição em hectares.

7.4.4- Lâmina de Água na Sarjeta.

$$Q = 0,375 \times \frac{z}{n} \times y^{3/8} \times i^{1/2}$$

F. IZZARD

Onde:

$Z = 1/i_t \Rightarrow i_t = \text{inclinação transversal}$

7.5 - MEIO FIOS E SARJETAS

Adotou-se a inclinação da sarjeta como sendo i igual a 25%, tendo em vista as pequenas inclinações das vias em questões, facilitando assim o acesso das águas, as bocas de lobos e evitando o alagamento das vias.

O meio fio e sarjeta serão executados acima da sub-base compactada, em anexo segue desenho da seção transversal da rua, incluindo meio-fio e sarjetas.

7.6 - BOCAS DE LOBO

As bocas de lobos para este projeto serão do tipo "entrada de guias" anexas às caixas de passagem com tampas removíveis localizadas no interior do passeio.

Na entrada da boca de lobo, tem-se uma depressão de 5 cm auxiliando o escoamento das águas para o interior das caixas de passagem.

Isto está demonstrado na Planta de Detalhes de Drenagem em anexo.

7.7 - DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES

7.7.1 - O dimensionamento das tubulações foi calculado trecho por trecho usando a fórmula de FORCHEIMAR:

$$Q = \frac{70 \times D^2}{4} \times \frac{D^{2/3} \times I}{4}$$

Onde:

D= diâmetro da tubulação;

Q= vazão;

I= inclinação da tubulação.

7.7.2 - O posicionamento das tubulações consta no projeto de drenagem em anexo, onde mostra o desenho de traçado das tubulações.

7.7.3 - As velocidades foram calculadas a partir da equação de MANNIG:

$$V = \frac{RH^{2/3} \times i}{n}$$

Onde:

RH - raio hidráulico $\Rightarrow RH = \frac{D}{4}$;

I - inclinação do trecho;

N - coeficiente de rugosidade foi adotado $n = 0,013$
7.7.4 - Tempo de galeria.

$$T = \frac{L}{v}$$

Onde:

L = comprimento;

v = velocidade.

7.8 - DESTINO DA ÁGUA CAPTADA

O sistema de drenagem projetado desaguará e córregos através de dissipadores de energia já executados.

8.0 MEMORIAL DESCRITIVO

8.1 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser instalado em local de fácil acesso, devendo possuir banheiros, refeitório com bebedouro, abrigo para administração da obra, possuir área suficiente para depósito de materiais, armazenamento de tubos e equipamentos. O canteiro deverá estar localizado estrategicamente de maneira a facilitar o perfeito andamento da obra.

No canteiro de obras deverá ser armazenados tubos da seguinte forma:

Em linha dupla de mesmo diâmetro, e empilhado no máximo de 4 tubos para diâmetro de um metro, cinco tubos para diâmetros de 0,60 metros, sete tubos para diâmetro de 0,40 metros, respectivamente. As linhas duplas deverão ter espaçamento mínimo de 3 metros, para acesso de carga e descarga.

8.2 PROJETOS

Os projetos foram executados de acordo com precipitações e topografia local. Os dados de cálculo encontram-se exposto no memorial de calculo.

8.3 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

Todo sistema de sinalização será de responsabilidade da empresa contratada, cabendo a ela a segurança de seus operários e terceiros.

As valas abertas deverão ser sinalizadas com cavaletes pintados de amarelo e preto, presentes em todas as vias que darão acesso à vala. Em final de expediente as valas abertas deverão ser sinalizadas em toda a sua extensão.

Fica a cargo da empreiteira toda a responsabilidade na segurança das operações de máquinas, equipamentos, ferramentas e qualquer outra atividade da obra.

8.4 LOCAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

Deverão obedecer rigorosamente os eixos das vias, devendo ainda contar com amarrações dos poços de visita e pontos auxiliares.

8.5 TUBULAÇÕES

A tubulação utilizada deverá seguir os diâmetros especificados em projeto. Os tubos utilizados deverão ser do tipo pré-moldado tipo macho-fêmea, armados nos diâmetros de 0,60 metros acima, apresentar Fck maior que 15 MPA e segundo NBR 9793/87 Classe CA - 1.

A brita utilizada para fabricação dos tubos deverá ser homogênea, não sendo permitido matéria orgânica, torrões ou qualquer material estranho à sua matéria prima.

A areia utilizada na fabricação dos tubos deverá ter granulometria média ou grossa, não sendo permitido areia com matéria orgânica, argila ou qualquer outro material estranho a sua matéria prima.

O cimento utilizado na fabricação dos tubos deverá ser da marca ITAÚ ou similar, seu armazenamento deverá ser feito em local seco e ventilado, livre de infiltrações ou qualquer tipo de contato com a água.

O concreto não deverá ser utilizado na fabricação de tubos quando após sua preparação ultrapassar 02 (duas) horas, (término da pega).

8.6 ABERTURAS DAS VALAS

As valas serão abertas obedecendo rigorosamente às cotas existentes no projeto planialtimétrico. As alturas de cortes deverão estar escritas em estacas ao longo da vala para que possa minimizar o erro na escavação.

A largura da vala deverá obedecer ao critério: diâmetro da tubulação mais 80 cm, sendo 40 cm para cada lado.

A profundidade da vala deverá ficar abaixo das cotas de projeto 15,00 cm para execução do berço de areia. este deverá ter espessura média de 15 cm, obedecer rigorosamente às cotas de projetos, preencher totalmente o fundo da vala e estar em perfeita conformidade.

Deverá ser verificado na obra todo o elemento de sinalização durante o período entre o término e início da jornada de trabalho diária, havendo cavaletes ou placa de sinalização danificados ou ausentes, estes deverão ser reconstituídos imediatamente.

8.7 ASSENTAMENTOS DE TUBOS

Os tubos deverão ser assentados em perfeito alinhamento, sobre o berço de areia, sendo respeitada a locação e inclinação dos tubos de acordo com o projeto de galerias de águas pluviais.

O berço de areia deverá ter espessura média de 15 cm, obedecer rigorosamente às cotas de projetos, preencher totalmente o fundo da vala e estar em perfeita conformidade.

A junta deverá ser preenchida com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, interna e externamente, não sendo permitidos o excesso de argamassa nas paredes internas.

8.8 REATERRO DAS VALAS

O reaterro será executado com o mesmo material da escavação até a cota da geratriz superior dos tubos, e observando a

correção de umidade para posterior compactação, deverá ser preenchida a vala com material até a superfície dos tubos e em seguida compactado com compactador mecânico de no mínimo 300 Kg.

Acima das tubulações, deverá ser executada camada de reaterro com camada de 20 cm no máximo, com material de suporte maior que o do sub-leito, e compactados em umidade ideal, até que se complete o nível do local.

8.9 CAIXA DE CAPTAÇÃO

Deverá ser executada uma laje de fundo sobre o terreno apiloado manualmente com maço de 20 Kg. O traço de concreto deverá ter controle tipo "B" e seu traço deverá ser 1:2:4(cimento, areia e brita), os materiais utilizados deverão obedecer ao item 8.5 deste memorial.

As caixas de captação tipo "bocas de lobos" serão executadas em conformidade com o projeto, suas paredes deverão ser de tijolo maciço, que deverão apresentar boa queima e boa conformidade, com espessura de 20 cm, assentados em argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média sem peneirar no traço de 1:2: 8. O revestimento das paredes internas deverá ser com emboço, sendo de cimento e areia média sem peneirar no traço 1:3 com espessura 2,5 cm.

Todo o material utilizado deverá ser previamente aprovado pelo órgão fiscalizador.

As caixas de captação que funcionarão com a boca de lobo deverão receber na conclusão das guias e sarjetas, tampas com previsão de alças para remoção e o acabamento que deverá permitir as captações de água da sarjeta, conforme a Planta de Detalhes de Drenagem em anexo.

8.10 POÇO DE VISITA

Deverá ser executado segundo projeto mostrado na Planta de Detalhes de Pavimentação em anexo, as lajes de fundo e paredes deverão seguir especificações do item 8.9 deste memorial.

8.11 TAMPAO FOFO ARTICULADO 83KG CARGA MAX 12500KG DIAM ABERT 600MM P/ POÇO VISITA DE REDE AGUA PLUVIAL.

Deverá ser executado segundo projeto mostrado na Planta de Detalhes em anexo.

8.12 CAIXA DE PASSAGEM

Deverá ser executado segundo projeto mostrado na Planta de Detalhes de drenagem em anexo, as lajes de fundo e paredes deverão seguir especificações do item 8.9 deste memorial.

8.13 BOCA PARA BUEIRO TUBULAR

Deverá ser executado segundo os projetos mostrados na Planta de Detalhes de drenagem em anexo, as lajes de fundo e paredes deverão seguir especificações do item 4.13 deste memorial.

8.14 MEIOS-FIOS E SARJETAS

Os meios-fios e sarjetas serão executados com extrusoras. O concreto do meio-fio e sarjeta deverá ser executado no traço 1:3:4 (cimento, areia e brita). Todos os materiais utilizados neste processo deverão seguir critérios específicos no item 04 deste memorial.

Em caso de utilização de formas metálicas, estas deverão estar em perfeitas condições de uso, sendo que não será permitida a utilização de formas amassadas, desalinhadas, furadas e com resíduos de concreto curado em seu interior. As formas antes de serem utilizadas deverão receber um banho de óleo queimado no seu interior para que exista perfeita desforma. Em caso de utilização de formas de madeiras estas deverão ser utilizadas no máximo 5 vezes, estar em perfeitas condições de uso e seu travamento deverá ser de sarrafo de cedrinho de 2,5x5 cm cravados ao chão e fixos nas formas, espaçados a cada 50 centímetros.

8.15 LIMPEZA GERAL DA OBRA

A obra deverá ser entregue limpa e livre de entulho, depósito de materiais utilizados na obra, matacões lateríticos ou qualquer forma de material estranho.

Os canteiros devem estar limpos e nivelados a partir da cota de topo do meio-fio; os passeios devem estar limpos e aterrados ou cortados, a partir da cota de topo do meio-fio até o alinhamento predial.

A obra será recebida pelo órgão fiscalizador podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumpridas nos projetos ou neste memorial.

9.0 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - **SOUZA, MURILO LOPES de.** Pavimentação rodoviária. Rio de Janeiro, livros técnicos e científicos, 1980.
- 2 - **SENÇO, WLASTERMILER DE.** Manual de técnicas de pavimentação, vol. II. São Paulo, Pini, 2001.
- 3 - **AZEVEDO NETTO, J. M. DE & ALVARAEZ, G. A.** Manual de hidráulica. São Paulo, Edgard blücher, 1973.
- 4- **LUCAS NOGUEIRA GARCEZ, GUILLERMO ACOSTA ALVAREZ.** Hidrologia. São Paulo, Edgard Blucher, 2ª Edição.
- 5- Manual Básico de Emulsões Asfálticas. Soluções para pavimentar sua cidade. Rio de Janeiro. **ABEDA**, 2001.
- 6 - Consulta nas normas do DNER e nas ABNT.

10.0 - PLANILHAS E ANEXOS



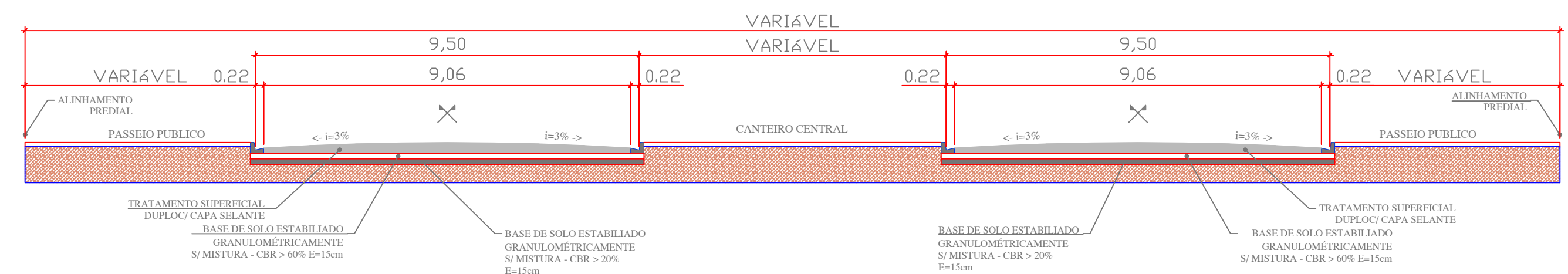
Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

ANEXO II

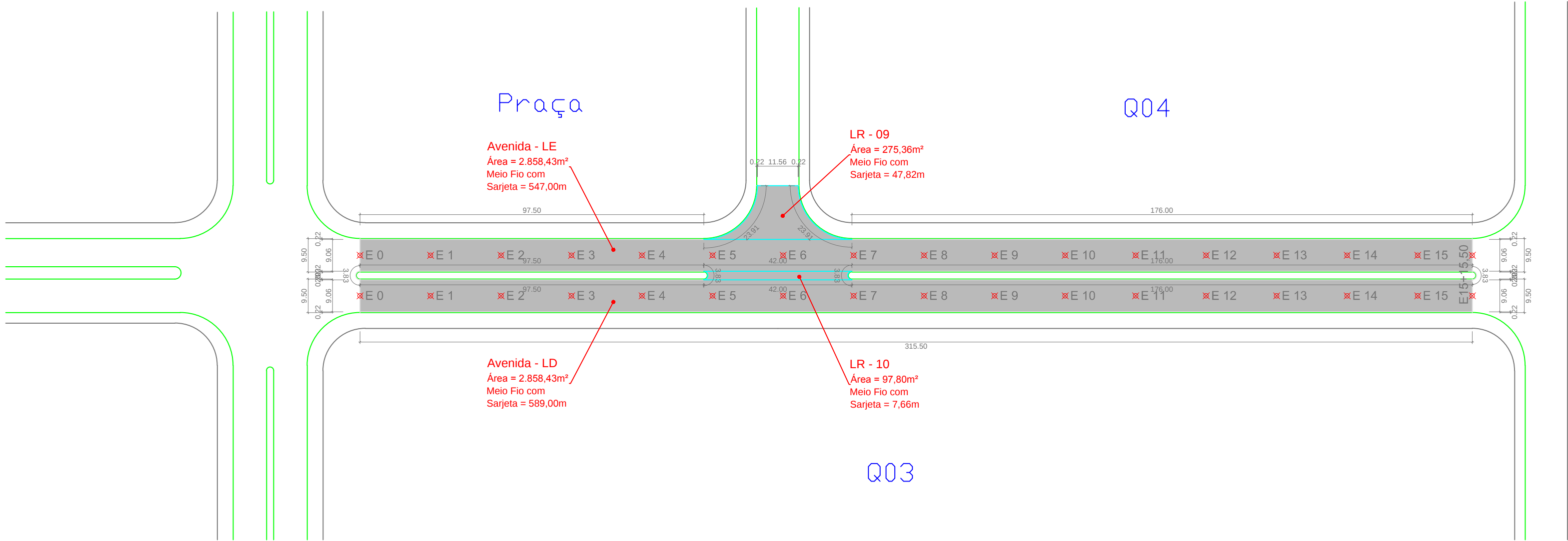
Mapa de Localização da Obra

PERFIL DAS AVENIDAS:

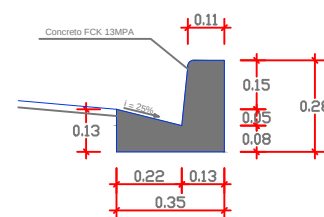


QUANTITATIVOS PAVIMENTAÇÃO				MEIO FIO COM SARJETA	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE
1.1	RUA 1 HS	m²	2.103,20	m	440,00
1.2	AVENIDA - LD	m²	2.858,43	m	589,00
1.3	AVENIDA - LE	m²	2.858,43	m	547,00
1.7	RUA 16 HS	m²	2.484,00	m	751,22
1.8	RUA 17 HS	m²	2.283,85	m	696,30
TOTAL GERAL PAVIMENTAÇÃO		m²	12.567,91	m	3.023,52

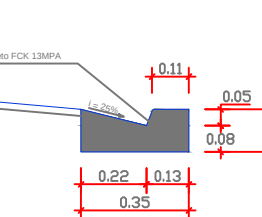
QUANTITATIVOS LIMPA RODAS				MEIO FIO COM SARJETA	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE
1	L.R. 01	m²	367,28	m	99,87
2	L.R. 02	m²	150,44	m	45,88
3	L.R. 03	m²	127,62	m	38,91
4	L.R. 04	m²	367,28	m	99,87
5	L.R. 05	m²	449,92	m	121,30
6	L.R. 06	m²	156,71	m	47,81
7	L.R. 07	m²	121,39	m	50,14
8	L.R. 08	m²	374,58	m	102,05
9	L.R. 09	m²	275,36	m	47,82
10	L.R. 10	m²	97,80	m	7,66
TOTAL GERAL LIMPA RODA		m²	2.488,38	m	661,31
TOTAL GERAL		m²	15.056,29	m²	3.684,83



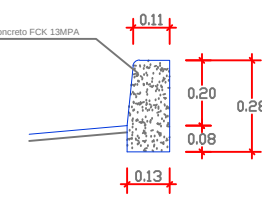
DETALHE 01
MEIO FIO NORMAL
COM SARJETA
SEM ESCALA



DETALHE 02
MEIO FIO REBAIXADO
COM SARJETA
SEM ESCALA



DETALHE 03
MEIO FIO NORMAL
SEM SARJETA
SEM ESCALA



PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Escala 1 : 1.000

Autenticação:

Observação:

COMPAV
Fone: 3531.9641
E-mail:
compav.engenharia@gmail.com

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
Assunto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Cidade: Matupá
Estado: Mato Grosso

Responsável Técnico:
Eng.º Civil - Ronaldo José da Silva
CREA - 5955 / MT

Nº Folhas:
02 / 03

Data:
04 / 2012

Escala:
Indicada



Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

ANEXO III

Demonstração dos Imóveis Compreendido na Área Beneficiada e sua Valorização

ASFALTO INDUSTRIAL

Quadra	Lote	Testada Rua		Proprietário	Valor Venal	Valorização do Imóvel %	Valorização do Imóvel R\$	Taxa de Contr. de
		MI	M²					
				ZI-002				
AVE. B OESTE								
4	10	20,00	100,00	AUTO POSTO MATUPA LTDA	30.255,83	28,96	8.762,09	1.500,00
4	11	20,00	100,00	FLORENTINO JOSE DOS SANTOS	45.919,87	28,96	13.298,39	1.500,00
4	12	20,00	100,00	BENECIAMENTO DE ARROZ OURO FINO L	71.653,42	28,96	20.750,83	1.500,00
3	14	20,00	100,00	SALETE APARECIDA MOREIRA	27.102,04	28,96	7.848,75	1.500,00
3	15	20,00	100,00	OSCAR TESCH	65.119,51	28,96	18.858,61	1.500,00
3	16	20,00	100,00	OSCAR TESCH	53.760,56	28,96	15.569,06	1.500,00
3	17	20,00	100,00	PAULO CESAR RAUBER	71.840,31	28,96	20.804,95	1.500,00
3	18	20,00	100,00	GILBERTO STRAPASSON	22.023,45	28,96	6.377,99	1.500,00
3	19	20,00	100,00	JOAO CARLOS SPANIOL - PEDRO SPANIOI	29.032,24	28,96	8.407,74	1.500,00
3	20	20,00	100,00	OLIR LAZARIN	62.405,43	28,96	18.072,61	1.500,00
3	21	20,00	100,00	RUDINEI UCZAI	27.507,47	28,96	7.966,16	1.500,00
3	22	20,00	100,00	ALZIRA F. DA LUZ	19.669,27	28,96	5.696,22	1.500,00
3	23	20,00	100,00	ALZIRA F. DA LUZ	20.087,31	28,96	5.817,28	1.500,00
3	24	20,00	100,00	ALZIRA F. DA LUZ	23.604,07	28,96	6.835,74	1.500,00
3	25	34,85	174,25	ALZIRA F. DA LUZ	36.901,98	28,96	10.686,81	2.613,75



Estado de Mato Grosso

Prefeitura Municipal de Matupá

ANEXO IV Custo da Obra



Tomada de Preços 008/2012
Obra: Execução da Obra de Pavimentação Asfáltica em TSD e Drenagem
Superficial nas vias:
Avenida Industrial no Bairro Setor Industrial.
Local: Município de Matupá - MT



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Obra: Pavimentação Asfáltica em TSD e Drenagem Superficial nas vias,

Local: Avenida 1 SETOR INDUSTRIAL

Município: Matupá - MT

BDI=25%						
Item	REFERENCIA SINAPI 01/2012	Descrição dos Materiais / Serviços	Unid.	Quantidade	Pr. Unit.	PREÇO TOTAL C/ 25% DE BDI PARA SERVIÇOS E 10% PARA INSUMOS
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	74209/001	PLACA DE OBRA (4,0m x 3,0m)	m2	4,85	293,93	1.426,73
1.2	78472	Serviços topográficos para pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide	m3	6.090,27	0,40	2.436,10
		SUB-TOTAL		-		3.862,83
2.0		PAVIMENTAÇÃO DE VIAS		-		
2.1	74205/001	Escavação mecânica de material 1ª categoria, proveniente de corte de subleito (c/ trator esteiras 160 hp)	m3	1.900,16	2,62	4.978,42
2.2	74140/001	Carga, transporte e descarga mecânica até 1,00 Km, bota-fora	m3	1.900,16	8,56	16.265,39
2.3	74034/001	Espalhamento de Material de 1ª Categoria com Trator de Esteira com 153 HP (mat. Bota Fora)	m3	1.900,16	2,75	5.225,44
2.4	72961	Regularização de subleito, até 20 CM de espessura	m2	6.333,88	1,90	12.034,37
2.5	72911	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, compactado e com controle tecnológico - Esp. 15,0 cm.	m3	950,08	9,66	9.177,78
2.6	72911	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, compactado e com controle tecnológico - Esp. 15 cm	m3	950,08	9,66	9.177,78
2.7	74152/001	Escavação e carga de material de jazida 1ª categoria	m3	1.900,16	4,28	8.132,69
2.8	74011/001	Transporte local em leito natural, material de jazida, para execução de sub-base e base - DMT 8 Km com caminhão basculante 6m3.	m3/km	15.201,31	1,42	21.585,85
2.9	72945	Execução de imprimação mecânica com CM-30, taxa 1,20 l/m²	m2	6.090,27	3,73	22.716,70
2.10	72958	Tratamento superficial duplo com emulsão RR-2C	m2	6.090,27	12,01	73.144,13

2.11	73760/001	Capa selante com emulsão RR-2C, incluso aplicação e compactação.	m2	6.090,27	3,10	18.879,83
2.12	74237/001	Meio-fio C/ sarjeta executado com estrusora	ml	1.490,51	26,25	39.125,98
		SUB-TOTAL		-		240.444,36
3.0		DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS		-		
3.1	73962/004	Escavação de Vala não escorada em material de 1ª Categoria com profundidade de 1,5 até 3M com retroescavadeira 75HP, sem esgotamento	m3	834,81	6,93	5.785,21
3.2	73964/006	Reaterro manual de valas	m3	66,37	25,70	1.705,71
3.3	73964/005	Reaterro de vala/cava sem controle de compactação, utilizando Retroescavadeira e Compactador vibratório com material reaproveitado	m3	597,34	7,23	4.318,74
3.4	74170/001	Carga, transporte e descarga mecânica até 1,00 Km, bota-fora		128,99	1,74	224,43
3.5	74034/001	Espalhamento de Material de 1ª Categoria com Trator de Esteira com 153 HP (mat. Bota Fora)		128,99	2,74	353,42
3.6	73692	Lastro de areia media E=15 CM	m3	42,11	79,13	3.332,04
3.7	001(ref.sinap 07/2	Boca de Lobo Simples 0,25 x 0,85 x 1,0 M	Unid.	11,33	494,40	5.599,57
3.8	001(ref.sinap 07/2	POCO VISITA h=2m, tubo até 1,0 metro	Unid.	0,40	2.390,20	966,83
3.9	11301	Tampão fofo articulado 83KG carga maxima 12500kg diametro abert 600 MM p/ poço visita de rede água pluvial, esgoto etc	Unid.	0,40	662,40	267,94
3.10	73607	Assentamento de Tampão de Ferro Fundido 600 mm	Unid.	0,40	49,86	20,16
3.11	Composição 01	Caixa de Passagem (1,20x1,20x1,50 m)	Unid.	4,85	1.297,71	6.299,08
3.12	7745	Fornecimento de tubos de concreto armado CA-1 com diâmetro = 0,40 m	ml	88,99	61,49	5.471,99
3.13	73724	Assentamento de tubos de concreto diametro = 400 mm, simples ou armado, junta em argamassa 1:3 cimento:areia	m	88,99	17,28	1.537,74
3.14	7725	Fornecimento de tubos de concreto armado CA-1 com diâmetro = 0,60 m	ml	242,70	89,97	21.835,71
3.15	73722	Assentamento de tubos de concreto diametro = 600 mm, simples ou armado, junta em argamassa 1:3 cimento:areia	m	242,70	33,62	8.159,57
		SUB-TOTAL				65.878,14
4.0		CONTROLE TECNOLÓGICO				
4.1	74021/003	Ensaio de regularização do subleito	m2	6.333,88	0,40	2.533,55
4.2	74021/006	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m3	1.900,16	0,76	1.444,12
4.3	73900/001	Ensaio de imprimação - Asfalto diluido	m2	6.090,27	0,02	121,80
4.4	73900/005	Ensaio de tratamento superficial duplo - com emulsão asfáltica	m2	6.090,27	0,12	730,83
4.5	74022/030	Ensaio de Resistencia a Compressão Simples-Concreto Meio-fio c/Sarjeta, Tubos de concreto	Unid.	5,66	64,81	367,01
		SUB-TOTAL				5.197,31
		TOTAL GERAL (R\$)				315.382,64