



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SORRISO

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO

VOLUME I

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM
DE ÁGUAS PLUVIAIS BECO SÃO LUCAS – MUNICÍPIO DE SORRISO/MT

FEVEREIRO 2018



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SORRISO

PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO

OBRA: Pavimentação e Drenagem de Águas Pluviais

LOCAL: Município de Sorriso

OBJETO: Pavimentação e Drenagem de Águas Pluviais do Beco São Lucas

EXTENSÃO: 917,00 m²

VOLUME I

**MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM
DE ÁGUAS PLUVIAIS DO BECO SÃO LUCAS – MUNICÍPIO DE SORRISO/MT**

DIREÇÃO: Prefeitura Municipal de Sorriso/ Secretaria da Cidade

ELABORAÇÃO: Departamento de Engenharia da Secretaria da Cidade

Cassiane Pellizzaro Claus
Engenheira Civil
CREA 1211015173

FEVEREIRO 2018



SUMÁRIO

JUSTIFICATIVA DO PROJETO.....	05
-------------------------------	----

MEMORIAL DE CALCULO DO PAVIMENTO

PROJETO DO PAVIMENTO.....	06
CONCEITOS GERAIS	07
DIMENSIONAMENTOS.....	19

MEMORIAL DE CALCULO DA GALERIA

CONCEITOS GERAIS.....	26
ELEMENTOS DE CONSULTA DO PROJETO.....	26
DETERMINAÇÕES DAS VAZÕES.....	38
MEIO FIO E SARJETA.....	41
BOCAS DE LOBO.....	42
DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES.....	43
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	45

MEMORIAL DESCRITIVO PAVIMENTO

MOBILIZAÇÃO.....	47
PREPARO DO SUBLEITO.....	48
EXECUÇÃO DE BASE E SUB BASE.....	49
IMPERMEABILIZAÇÃO.....	51
VARREDURA E LIMPEZA DA PISTA.....	53
CAPA EM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO....	54
ENTREGA DA OBRA.....	58

MEMORIAL DESCRITIVO DA GALERIA

CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	59
MOBILIZAÇÃO.....	5



<i>SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA.....</i>	<i>60</i>
<i>TUBULAÇÃO.....</i>	<i>60</i>
<i>ABERTURA DA VALA.....</i>	<i>61</i>
<i>ASSENTAMENTOS DOS TUBOS.....</i>	<i>62</i>
<i>REATERRO DAS VALA.....</i>	<i>62</i>
<i>CAIXA DE CAPTAÇÃO.....</i>	<i>63</i>
<i>POÇO DE VISITA.....</i>	<i>63</i>
<i>MEIO FIO E SARJETA.....</i>	<i>64</i>
<i>LIMPEZA DA OBRA.....</i>	<i>64</i>
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</i>	<i>65</i>



JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O projeto foi elaborado de acordo com o mapa do Perímetro Urbano mais atualizado da Cidade de Sorriso – MT.

Para a capa asfáltica foi adotado o Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante em Pó de Pedra (TSD com Capa Selante).

Para o dimensionamento da galeria de águas pluviais foi adotado o Tempo de recorrência de 15 anos e as normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para o dimensionamento do pavimento foram utilizadas as normativas do Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre (DNIT).

Os dados de chuvas se encontram no memorial de calculo.

MEMORIAL DE CALCULO DO PROJETO DO PAVIMENTO

1 - PROJETO DO PAVIMENTO

1.1 - Estudos Topográficos:

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



a) Locação do eixo das vias a serem pavimentadas, com equipamento em estação total e piqueteamento de 20,00 em 20,00 metros e cruzamentos de vias.

b) Nivelamento e contra-nivelamento do eixo locado.

c) Nivelamento das seções transversais.

O Projeto de Pavimentação Asfáltica foi elaborado, levando-se em consideração os alinhamentos e cotas das vias existentes.

1.2 - Estudos geotécnicos:

Os estudos geotécnicos visaram caracterizar o subleito existente, orientando desta forma o dimensionamento do pavimento.

Foram executados os ensaios dos materiais para pavimentação conforme especificações das normas técnicas da ABNT, DNIT.

Trata-se de um solo Areno Fino Laterítico (SAFL), com classificação H.R.B. do tipo A-4. O dimensionamento foi realizado de acordo com os ensaios de solo e se caracteriza homogêneo em toda a área projetada. Os ensaios estão descritos a seguir, o CBR médio mínimo calculado do subleito encontrado foi de 12,1%

A metodologia adotada dos ensaios foi executada na seguinte ordem:

a) Foi coletada a amostra do solo de acordo com uma malha de pontos. Geralmente os pontos se localizam nos entroncamentos das vias, de maneira que a distância média entre eles foi de 200,00 metros, cobrindo assim toda a área de projeto.

b) Em cada furo foi coletado material do subleito, para caracterização, através de ensaios de laboratório.

Ensaio de Caracterização realizados no subleito:

- Compactação (proctor intermediário).
- Índice de Suporte Califórnia (CBR).
- Granulometria Para Peneiramento Simples.



- Limite de Liquidez (LL).
- Índice de Plasticidade (IP).

1.3 - Projeto Geométrico:

O Projeto Geométrico foi elaborado segundo as normas do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNIT), IS – 40.

1.4 - Projeto de Terraplanagem:

A região a ser pavimentada possui inclinação plana, para os cálculos das áreas de aterro e corte, foram considerados taludes de 3:2.

Os fatores de empolamento e apiloamento utilizados foram de 30% para material de base e sub base e 40% para material de sub leito

2 – CONCEITOS GERAIS

2.1 - Regularização do subleito:

2.1.1 - Generalidades:

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da área a pavimentar, com terraplanagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito do terreno, após o corte, transversal e longitudinal indicado no projeto, cortando pequenos cortes e aterrando pequenos aterros, até que a superfície fique devidamente regularizada e posta em greide. É uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Deverá ser tomado todo o cuidado para que esta atividade não danifique as bocas de lobos, poço de visitas, caixas de passagens e tubulação existente da drenagem, deverá ainda ser observado se nenhuma ligação da rede de água foi



rompida ou danificada. Caso ocorra qualquer um dos problemas relatados a empresa contratada deverá efetuar os reparos necessários.

2.1.2 - Materiais:

Os Materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicados no projeto, ter um diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76mm, um Índice de Suporte Califórnia determinado com a energia do método DNIT / ME 47 - 64, igual ou superior o material considerado, no dimensionamento do pavimento como representativo no trecho em causa e expansão inferior a 2% .

2.1.3 - Equipamentos:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da regularização:

- Motoniveladora com escarificador.
- Carro Tanque com distribuidor de água.
- Rolo Compactador tipo Pé de Carneiro.
- Grade de Disco.
- Pulvimisturador.
- Trator de Pneus

2.1.4 - Execução:

Toda vegetação e material orgânico serão removidos.

Logo em seguida o subleito deverá ser compactado a 100% da Densidade Intermediária de Laboratório (Proctor Intermediário) numa variação de umidade máxima de 2% em relação à umidade de ótima de laboratório.

Após a execução dos cortes e adição de material, se necessários para atingir o greide do projeto, conformando assim a superfície, será umedecido numa variação de umidade máxima de 2% em relação à umidade ótima de laboratório,

compactado uma camada de aproximadamente 20,00 cm em 100% do proctor intermediário.

Se forem necessários aterros, estes não deverão ultrapassar uma camada de 20cm máximos previstos e serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem.

2.1.5 - Controle Tecnológico:

Foi determinada uma malha de pontos na área a serem pavimentadas de forma a delimitar toda a área de projeto, onde para cada ponto determinou-se

- Massa específica aparente.
- Limite de Liquidez.
- Limite de Plasticidade.
- Granulometria.

2.2 - Base e Sub-Base Estabilizada Granulometricamente sem mistura na pista:

2.2.1 - Generalidades:

Esta especificação se aplica à execução de bases e sub-bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos e/ou materiais britados.

2.2.2 - Materiais:

Para o projeto será utilizado material laterítico na base e sub-base, este material ao longo do tempo atinge um aumento gradual na resistência ao cisalhamento e conseqüentemente, um aumento considerável de seu suporte pôr se tratar de um material que contém óxidos de ferro, alumínio e magnésio, o que torna as partículas quimicamente ligadas.

2.2.3 - Equipamentos:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base e sub-base.

- Motoniveladora com escarificador.
- Carro Tanque com distribuidor de água.
- Rolo Compactador Tipo Pé de Carneiro.
- Grade de Disco.
- Trator de Pneus.

2.2.4 - Execução:

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados.

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

O grau de compactação pontual deverá ser o mínimo de 98% e a média do trecho em questão não deverá ser inferior a 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNIT - ME 48-68, e o teor de umidade deverá ser ótimo do ensaio $\pm 2\%$.

2.2.5 - Controle Tecnológico:

2.2.5.1 - Ensaio:

- Determinação da Massa Específica Aparente "in situ" com espaçamento máximo de 200m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

- Ensaio de Caracterização, (LL, LP, Granulometria) segundo os métodos do DNIT - ME 44-64, ME 82 - 83, ME 80 - 64, respectivamente com espaçamento máximo de 500m de pista.

- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação do método DNIT ME 48-64 com espaçamento de 1.000,00 metros de pista.

- Ensaio de Compactação segundo DNIT ME 478- 64, para determinação da massa específica aparente seca sendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito.

2.3 - Imprimação:

2.3.1 – Generalidades:

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:

a) Aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material betuminoso empregado.

b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento.

c) Impermeabilizar a base.

2.3.2 - Material Utilizado:

CM - 30 ou CM - 70 sendo que a taxa de aplicação devera estar entre 0.8 lts/m² a 1.6 lts/m². Conforme tabela de Faixas Granulométricas

2.3.3 - Execução:

Deverá ser observado o seguinte item:

a) Os equipamentos deverão ser examinados pela fiscalização antes do inicio da obra, em caso de desconformidade com as normas não será dada às ordens de serviços até que se solucione o problema.

b) Deverá ser feita a varredura na base para eliminar o pó e material solto, aplicando-se em seguida os materiais betuminosos, observando-se que a temperatura ambiente não devera ser inferior a 10°C, evitando-se também que a atividade não seja feita em dias chuvosos ou com perspectivas de chuvas.

c) A pista imprimada deverá ficar bloqueada ao acesso de carros pôr 48 horas, estando pronta para o recebimento da Capa em Tratamento Superficial duplo Por Penetração Invertida com capa Selante (TSD) após este período.

2.3.4 - Controle da Taxa de Aplicação:

Poderá ser feito nas seguintes formas:

a) Coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos, pôr 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 do material antes e depois da aplicação, determinando a quantidade utilizada no trecho.

2.4 – Capa asfáltica em Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante.

2.4.1 - Generalidades:

O tratamento superficial duplo encontra-se especificado pelo DNIT e sua execução consiste em;

- Aplicação do primeiro banho de emulsão asfáltica sobre a base já imprimada de acordo com a tacha de projeto.

- A emulsão asfáltica não poderá ser aplicada sob dias chuvosos, com temperatura ambiente menor que 10°C ou sobre a base imprimada contendo pó e/ou materiais orgânicos como folhas de arvores 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 um possível defeito na pista.

- Aplicação da primeira camada de agregado graúdo de acordo com faixa granulométrica e a taxa especificada na tabela 01.

- 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 causarem falhas ou falta de resistência do pavimento.

- Compactação da primeira camada de forma a comprimir o agregado junto à emulsão asfáltica e a base já imprimida, causando assim um cravamento dos grãos à base.

- Aplicação do segundo banho de emulsão asfáltica sobre a primeira camada de acordo com as taxas de projeto e seguindo os mesmos cuidados da primeira aplicação.

- Aplicação da segunda camada de agregado de acordo com a faixa granulométrica e a taxa especificada no projeto.

- Compactação da segunda camada de forma a comprimir o agregado junto à primeira camada.

- Aplicação do terceiro banho de emulsão asfáltica sobre a segunda camada de agregados, seguindo todas as especificações do primeiro e o segundo banho, porém de acordo com a taxa de aplicação especificada em projeto.

- Compactação da terceira camada de agregado de forma a fornecer um perfeito acabamento na superfície.

2.4.2 - Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

2.4.3 - Materiais Betuminosos:

Para o projeto de pavimentação deverá ser utilizada emulsão asfálticas catiônica do tipo RR - 2C.

2.4.4 - Agregados:

Para pavimentação os agregados deverão ser, pedra brita e escória britada. Somente um tipo de agregado será usado.

Devera ser constituída de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de pó, torrões ou qualquer outro tipo de material que não seja o de sua matéria prima.



Os desgastes Los Angeles não deverão ser superior a 40%, quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admitem-se materiais com valor de desgaste até 50% ou de outro que utilizado anteriormente tenha apresentado comprovadamente, bom resultado.

O índice de forma não devera ser inferior a 0,5.

A graduação dos Agregados e Materiais Betuminosos deve obedecer ao disposto no quadro do D.N.I.T., conforme tabela a seguir.



PENEIRAMENTO DE MALHAS QUADRADAS	FAIXAS GRANULOMÉTRICAS			
	(percentagem em peso passando)			
Poleg. mm Tolerancias	A 1ª Camada	2ª Camada	B 3ª Camada	C da faixa
I 25,4	100	-	-	±7
¾ 19,91	90 - 100	-	-	±7
½ 12,70	20 - 55	100	-	±7
3/8 9,50	0 - 15	85 - 100	100	±7
nº 04 4,80	0-5	10 - 30	85 - 100	±5
10 2,00	-	0 - 10	10 - 40	±5
40 0,42	-	-	-	±5
200 0,074	0-2	0-2	0-2	±2

Camada	Ligante Betuminoso	Agregado
1ª kg/m²	-	20 a 25
2ª kg/m²	-	10 a 12
1ª e 2ª Aplicações		
	2 a 3 l/m²	-

2.4.5 – Equipamentos.

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

Os equipamentos utilizados para execução da capa em Tratamento Superficial Duplo pôr Penetração Invertida com Capa Selante, deverão ser;

- Caminhão Espargidor, (para aplicação de camada).
- Distribuidor de Agregados Rebocável (para aplicação das Camadas de Britas).
- Rolo Compactador Pneumático e Rolo Compactador liso. A primeira e a segunda camada de agregados deveser executada preferencialmente com Compactadores Pneumáticos Autopropulsores, caso se utilize o rolo tipo Tandem liso, deveser verificado o peso pôr centímetro de largura de roda não inferior a 25kg e não superior a 45kg. Seu peso total não poderá ser superior a 10 toneladas. A ultima camada de agregado deveser utilizado o Rolo Pneumático para perfeita compressão e conformação da superfície.

2.4.6 - Execução:

Não poderá ser executado o serviço durante os dias de chuvas. O material betuminoso só deveser aplicado quando a temperatura estiver acima de 10°C.

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

2.4.7 - Controle: Todos os materiais deverão ser examinados em laboratórios obedecendo à metodologia do DNIT, e satisfazer as especificações em vigor.

2.4.8 - Controle de Qualidade do Material Betuminoso: O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

- Ensaio de viscosidade Saybolt Furol, para todo o material asfáltico que chegar na obra.
- Ensaio de Resíduos pôr Evaporação para todo carregamento que chegar na obra.
- Ensaio de Peneiramento para todo o carregamento que chegar à obra.
- Ensaio de sedimentação para cada 100ton.

2.4.9 - Controle de Qualidade dos Agregados:

O controle de qualidade dos agregados constará dos seguintes itens;

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

2.4.10 - Controle de Temperatura de Aplicação do Ligante Betuminoso:

A temperatura de aplicação deverá ser a especificada, para cada tipo de material betuminoso em uso.

2.4.11 - Controle de Qualidade do Ligante Betuminoso:

O controle de qualidade do material betuminoso será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle de qualidade pôr 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 de 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.

2.4.12 - 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, recipientes de peso e áreas conhecidos, pôr simples pesagem têm-se as taxas de quilos por metros quadrados, com este mesmo material devera ser feito o ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material.

2.4.13 - Controle de Uniformidade de Aplicação do Material Betuminoso:

Devera ser feita uma descarga do espargidor de betume de 15 a 30 segundos, para que a barra espargidora fique com todos os seus bicos desentupidos, verificando mesmo após a descarga algum bico espargido entupido deverá ser retirado e substituído pôr outro sem defeitos.

2.4.14 - Controle Geométrico:

O controle geométrico do tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas uma de 1,00 metro e a outra de 3,00 metros de comprimentos, colocadas em ângulos retos e paralelamente ao eixo da estrada respectivamente. A variação da superfície entre dois pontos quaisquer do controle não deverá exceder 0,50 centímetro quando verificado com qualquer das duas réguas.

03 – DIMENSIONAMENTO

3.1 - Calculo do CBR médio mínimo

X	$\bar{X}$	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
10,9	10,3	1,3	0,39
9,1	10,3	0,1	1,38
9,8	10,3	-1,7	0,22
10,5	10,3	-1,0	0,05
11,3	10,3	0,2	1,05
9,1	10,3	-0,5	1,38
9,9	10,3	1,1	0,14

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$



11,7	10,3	0,0	2,04
10,8	10,3	0,6	0,28
10,3	10,3	-1,1	0,00
10,6	10,3	1,0	0,11
8,9	10,3	0,4	1,89
10,5	10,3	0,2	0,05
9,7	10,3	-0,5	0,33
11,9	10,3	-0,5	2,65
10,3	10,3	-0,5	0,00
11,7	10,3	-0,5	2,04
11,1	10,3	-0,5	0,68
9,9	10,3	-0,5	0,14
9,7	10,3	-0,5	0,33
8,8	10,3	-0,5	2,17
8,4	10,3	-0,5	3,51
11,9	10,3	-0,5	2,65
10,4	10,3	-0,5	0,02
10,7	10,3	-0,5	0,18
11,6	10,3	-0,5	1,76
10,2	10,3	-0,5	0,01
9,5	10,3	-0,5	0,60
10,3	10,3	-0,5	0,00



8,7

10,3

-0,5

2,48

308,2

10,3

28,50

0,99

$$\sqrt{\frac{28,50}{(30-1)}} \quad \sigma =$$

$$X_{\text{médio}} = X - 1,29 \times \sigma$$

$$\text{mínimo} \quad \sqrt{\quad} \quad n$$

$$X_{\text{médio}} = 10,3 - 1,29 \times 0,99$$

$$\text{mínimo} \quad \sqrt{\quad} \quad 30$$

$$X_{\text{médio}} = 10,0$$

mínimo

3.2 - O Dimensionamento do Pavimento é Feito Pela Equação:

$$N = 365 \times P \times VM \times FC \times FE \times FR$$

Onde,

P = Período do projeto em anos.

VM = Volume médio de tráfego.

FE = Fator de eixo.

FC = Fator de Carga.

FR=Fator Climático Regional

3.3 - Fator de Carga (FC)

Para determinar o fator de carga temos que determinar a porcentagem de veículos em eixo simples e eixo tandem que irão trafegar pelas vias a serem pavimentadas, para este projeto.

EIXO SIMPLES PORCENTAGEM FATOR DE EQUIVA - EQUIVALÊNCIA

(T)	%	LÊNCIA FCJ	PJ X FCJ
4	60	0,03	1,8
5	20	0,03	0,6
7	15	0,05	0,7
9	05	0,11	0,5
	100		3,6

Com esses resultados calculamos então o fator de carga:

$$FC = \frac{PJ \times FCJ}{100} = \frac{63,50}{100} = \frac{0,635}{FC} = 0,036$$

3.4 - Cálculo do Fator de Eixo (FE)

Os volumes de tráfegos na região a ser pavimentada serão de 80 veículos pôr dia, sendo 90% de 02 eixos e 10% de 03 eixos.

$$FE = 2 \times 0,90 + 3 \times 0,1 = 1,$$

3.5 - Volume de Tráfego (VM)

Adotando um período de projeto (P) de 05 anos, taxa de crescimento linear de 2% a.a e volume inicial de 80 veículos dia.

$$VM = \frac{80 (2\% + 5 \times 0,02)}{2} = 84 \text{ veículos dias.}$$

3.6 – Fator Climático Regional (FR).

É obtido em função da altura média anual de chuva.

Até 800 mm, FR = 0,7.

Entre 800mm e 1.500 mm, FR = 1,4.

Mais de 1500 mm FR = 1,8.

Atualmente no Brasil, a tendência é se usar FR = 1,0 para qualquer altura de chuva.

3.7 - Número Equivalente de Operação do Eixo Padrão Durante o Período do Projeto Escolhido (P).

$$N = 365 \times P \times VM \times FC \times FE \times FR$$

$$N = 365 \times 5 \times 84 \times 0,036 \times 1,9 \times 1$$

$$N = 1,0 \times 10^4$$

3.8 - Dimensionamento da Superestrutura.



A espessura mínima de revestimento (R_{mim}) é função do número de eixo padrão durante o período de projeto.

3.9 - Espessura Total do Revestimento

Dados; CBR do subleito igual a 10,0.

$$N = 1,0 \times 10^4$$

Usamos o Ábaco de dimensionamento do DNER temos a espessura total da pavimentação em função do número de operações do eixo padrão e CBR das diversas camadas.

Os ensaios do suporte dos materiais a serem utilizados foram:

Sub-leito - CBR = 10,0%

Sub-Base - CBR = 20%

Considerando $N = 1,0 \times 10^4$ teremos:

$$R_{kr} + B_{kb} \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R_{KR} + B_{kb} + h_{60KSb} \geq H_n \quad (2)$$

$$R_{KR} + B_{kb} + h_{60KSb} + H_m \cdot k_{ref} \geq H_m \quad (3)$$

Temos que:

$$K_r \text{ TSD} = 1$$

$$K_b \text{ Granular} = 1$$

$$K_{Sb} \text{ Granular} = 1$$

Pelo gráfico, Operações do eixo de 8,2 ton X Espessura do Pavimento, constante nas normas do DNIT teremos

$$H_{12,1} = 25,0\text{cm}$$

$$H_{20} = 20,00\text{cm}$$

$$K_b = 1,0$$

Da Equação 01 vêem:

$$R_{x2} + B_{x1} \geq 20,00 \text{ cm}$$

$$B_{x1} \geq 20,00\text{cm}$$

$$B \geq 20\text{cm}$$

Da Equação 02 vêem:

$$B_{x1} + S_{bx}h_{20} \geq 25,0$$

$$20 + S_b \geq 25$$

$$S_b \geq 5,0$$

Reconsiderando:

Para ruas secundárias com uma pista de rolamento.

- Sub Base = 15,0 cm
- Base = 15,0 cm
- **Total 30,0 cm $\geq$ 25,0**

Para avenidas com duas pista de rolamento.

- Sub Base = 15,0 cm
- Base = 15,0 cm
- **Total 30,0 cm $\geq$ 25,0**

MEMORIAL DE CALCULO DO PROJETO DE GALERIA

01 – CONCEITOS GERAIS

Este projeto refere-se à drenagem Superficial e Subterrânea das águas pluviais no Beco São Lucas no Perímetro Urbano da Cidade de Sorriso - MT.

As águas pluviais da área projetada serão coletadas através de caixas tipo boca de lobos com entrada de guia e conduzida por um emissário e terá seu destino na rede de drenagem existente.

02 - ELEMENTOS DE CONSULTA DO PROJETO

2.1 - Estudos Topográficos.

Inicialmente foi realizado o Projeto Topográfico da área a ser drenada, ou seja, levantamento planialtimétrico, assim como lançamento das curvas de nível a partir da locação e nivelamento do eixo das ruas a serem pavimentadas, obedecendo ao estaqueamento a cada 20m, amarrados a RN's distribuídos ao longo de toda a área, com mostra planta de referenciais de níveis.

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 primordial na elaboração do Projeto.

2.2 – Estudos Hidrológicos

O conhecimento das características das precipitações intensas, de curta duração, é de grande importância para o dimensionamento de obras hidráulicas

em geral, tais como: galerias de águas pluviais, canalizações de córregos, calhas de escoamento, bueiros, canais de irrigação e drenagem, vertedores de barragens etc.

Em particular, para os córregos situados nas zonas urbanas, a previsão de descargas de cheias baseada em medições diretas não é recomendável, em função dos extravasamentos represamentos muitas vezes verificados. Igualmente, observa-se que a execução de projetos de canalização de cursos d'água, assim como o processo de urbanização, proporcionam descargas completamente diferentes das anteriormente observadas, tornando pouco significativas as enchentes já ocorridas para as previsões futuras.

Para certa intensidade de chuva, constante e igualmente distribuída sobre uma bacia hidrográfica, a máxima vazão a ser verificada numa seção corresponde a uma duração de chuva igual ao "tempo de concentração da bacia", a partir da qual a vazão é constante. Assim, o dimensionamento das obras hidráulicas exige o conhecimento da relação entre a intensidade, a duração e a frequência da precipitação.

As relações entre intensidade, duração e frequência das precipitações intensas, devem ser deduzidas a partir das observações de chuvas ocorridas durante um período de tempo longo, suficientemente grande para que seja possível considerar as frequências como probabilidades.

Essas relações se traduzirão por uma família de curvas intensidade-duração, uma para cada frequência, ou período de retorno.

2.3 – Metodologia

Para análise de frequência de chuvas intensas, os dados de observação podem ser dispostos em dois tipos de série (WILKEN,1978): as séries anuais ou de intensidades máximas anuais e as séries de duração parcial, ou de chuvas de intensidades acima de um certo valor.

Um dos problemas nos projetos de engenharia é a fixação de outros critérios como os baseados na vida útil da obra, no tipo de estrutura, na facilidade de reparação da obra e proteção da vida humana, entre outros.

A frequência de ocorrência, que pode ser calculada como o inverso do período de retorno, utilizado no projeto de controle de enchentes, deveria ser função do custo do projeto e dos benefícios obtidos deste. A relação benefício/custo deveria ser maior que um para justificar o projeto em bases econômicas. Enquanto o custo da construção pode ser obtido de maneira direta os custos ambientais são difíceis de serem estimados. Como na prática, em se tratando de projetos de drenagem urbana, não é efetuado estudo envolvendo a relação benefício/custo, a definição do tempo de recorrência é por vez baseado em dados de performance de obras existentes. Os tempos de recorrências citados a seguir são os normalmente utilizados nos escritórios de projetos nos Estados Unidos (DAVIS e CORNWELL, 1998):1) para áreas residenciais são utilizados tempos de recorrência entre 2 a 15 anos, sendo utilizado com mais frequência o tempo de recorrência de cinco anos; 2) Para áreas comerciais e regiões altamente valorizadas, utiliza-se o tempo de recorrência entre 10 e 50 anos dependendo de justificativa econômica;3) Para obras de proteção contra enchente relacionadas com a drenagem urbana, estudos econômicos indicam o mínimo de 50 anos de período de retorno.

Outros fatores que podem afetar a escolha do período do retorno são;1) Usar períodos de retorno maiores para o projeto de partes do sistema que não são economicamente suscetíveis de reparação no futuro;2) Usar períodos de retorno maiores para o projeto de estruturas especiais, como por exemplo, um sistema de bombeamento para drenagem de uma via expressa, onde o excesso de chuva poderia interromper uma importante via de tráfego;3) A adoção de períodos de retorno menores que o normalmente indicados, mais de acordo com os recursos financeiros disponíveis, devem fornecer algum grau de confiabilidade.

Neste trabalho foram escolhidos os dados anuais de precipitação da Estação Experimental de Sinop, por se tratar de dados próximos confiáveis, utilizando o método de séries anuais, que tanto pode ser dos totais anuais ou as máximas anuais, de acordo com (WILKEN, 1978).

Nos trabalhos hidrológicos em geral, interessa não só o conhecimento das máximas precipitações observadas nas séries históricas, mas principalmente, prever com base nos dados observado, e valendo-se dos princípios das probabilidades,

quais as máximas precipitações que possam vir a ocorrer em certa localidade, com uma determinada frequência.

2.3.1 – Estatística Aplicada à Hidrologia

As séries de variáveis hidrológicas como precipitações, vazões, etc. apresentam variações sazonais ao longo do tempo (variações irregulares). Portanto, essas variáveis estarão sempre associadas a probabilidade de ocorrência em consequência disso, as obras hidráulica devem ser dimensionadas para um determinado “risco” de falha.

O objetivo da estatística é o de extrair informações significativas de uma dada massa de dados. As técnicas utilizadas em estatísticas aplicadas em hidrologia permitem avaliar a probabilidade de ocorrência de um fenômeno hidrológica com determinada magnitude.

Em hidrologia as **Distribuições de Probabilidades** são escolhidas em função do tipo de amostra que se dispõe, isto é, chuvas intensas, vazões máximas, vazões mínimas, etc.

2.3.2 – Distribuições de Probabilidade

Apresentam-se aqui, as distribuições de probabilidades mais utilizadas em hidrologia:

Distribuição normal: não é muito utilizada para o estudo de vazões (ou chuva) máximas, mínimas. É mais empregada para cálculo de vazões médias mensais e precipitação total anual.

Distribuição log-normal: é bastante utilizada para cálculo de vazões máximas e chuvas mínimas e máximas .

Distribuição Log - Pearson Tipo III: utilizada para o cálculo de vazões e chuvas máximas.

Distribuição de Gumbel: utilizada também para o cálculo de vazões e chuvas máximas.

a) Método de Ven Te Chow.

Ven Te Chow, em 1951 mostrou que a maioria das funções de frequência, empregada em análises hidrológicas pode ser resolvida por equações do tipo:

$X_r = X - KS$, onde:

X_r - o valor procurado da variável em estudo para o período de retorno desejado

X - a média aritmética das vazões máximas anuais

K - o fator de frequência, que é função do período de retorno e do número de anos de Observações.

S - o desvio padrão da amostra.

b) Método de Foster – Hazen.

Não sendo a distribuição normal adequada aos dados de vazão, vários pesquisadores tentaram o ajustamento desses dados a outras distribuições.

O método de Foster aplica, para os dados de vazão, a distribuição de Pearson tipo III. Essa distribuição é assimétrica e não admite valores negativos. São seus parâmetros:

c.1) média $Q = \sum Q_i / n$

c.2) desvio-padrão $\sigma = \sqrt{\sum (Q_i - Q)^2 / (n-1)}$

c.3) Coeficiente de obliquidade de Pearson

$$C_o = \frac{\sum (Q_i - Q)^3}{2\sigma \sum (Q_i - Q)^2}$$

Hazen introduziu um ajustamento ao coeficiente de obliquidade, que deverá ser C'_o :

$$C'_o = (1 + 8,5 / n) C_o$$

c) Método de Log-Pearson III

Este método é atualmente empregado e aplicado por diversas entidades, comitês de hidrologia do Water Resources Council, do Estado Unido, e pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), em função da possibilidade de conhecer a projeção dos eventos excepcionais mínimos para períodos de recorrência variável.

O método da distribuição Log Pearson III consiste em calcular os eventos amostrais através da seguinte expressão:

$$Q_{\text{prob \%}} = X_m + Ks$$

Onde:

X_m e s , são, respectivamente, a média e o desvio-padrão dos logaritmos de x , e o fator da frequência K pode ser obtido a partir da determinação do coeficiente de desvio g , que é igual:

$$g = n \sum x^3 / (n-1) (n-2)^3 s$$

Onde:

x é calculado pela relação do somatório dos logaritmos naturais das vazões mínimas pela série histórica existente e o desvio-padrão é calculado pela raiz quadrada do somatório dos afastamento ao quadrado ($\sum x^3$) dividido por $(n-1)$

d) Método do Log Normal

$$\sum u_i$$

$$\text{Seja } u = \frac{\sum u_i}{n}$$

$$n$$

Sendo u_i as medidas da variável u e n o número de medidas, dá-se o nome de desvio - padrão de u à grandeza:

$$\sum (u - \bar{u})^2$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (u - \bar{u})^2}}{n-1}$$

$$n-1$$

A probabilidade de, ao medir u , se encontrar um valor menor ou igual a um extremo ux é dada pela lei de Gauss:

$$ux$$

$$1 \cdot e^{-u^2/2} du$$

$$P = 2 \pi - \infty$$

Em geral, as distribuições de valores extremos de grandezas hidrológicas, tais como as chuvas e os deflúvios, por exemplo, ajustam-se satisfatoriamente à distribuição tipo I de Fisher-Tippett, conhecida também como distribuição de Gumbel, a qual é dada por:

$$P = 1 - e^{-e^{-y}}$$

Onde P é probabilidade de um valor extremo da série ser maior ou igual a uma certo valor x , e y é a variável reduzida.

Certos autores procuram relacionar C com o período de retorno T, por meio de uma equação do tipo:

$$C = KT^m$$

Foram utilizados para as distribuições de probabilidade o Método de **Log Pearson III**, por ser o método mais utilizado em trabalhos hidrológicos e pela falta de séries parciais (diárias) com o período recomendado.

Tendo em vista a importância do conhecimento destes dados para realização de projetos de estruturas hidráulicas e as dificuldades para sua obtenção foram desenvolvidas este trabalho, baseado em trabalhos de outros autores, tais como: PFAFSTETTER, (1957), VILLELA, (1975), WILKEN, (1978), FENDRICH, (1998).

A metodologia apresentada pode ser usada para o dimensionamento de sistema de coleta de água pluviais e de bueiros e , na micro e macro drenagem, variando-se apenas o tempo de duração da chuva e o período de retorno a serem adotados em cada caso. Para encontrar o I (intensidade de chuva) utiliza-se a curva de **IDF (Intensidade – Duração – Frequência)**, P ara cada intervalo de tempo e Período de Retorno.

2.3.2 – Dados de Chuva Regional.

PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm)

Tabela 01- Precipitações Anuais (mm) para Sinop –MT

Período 1980 /2004

ANO	PRECIPITAÇÃO
1980	1.834
1881	2.007
1982	1.783
1983	1.982
1984	1.975
1985	2.086
1986	2.255
1987	1.656
1988	2.175
1989	1.721
1990	1.884

1991	1.903
1992	2.052
1993	1.721
1994	1.844
1995	2.176
1996	1.972
1997	1.803
1998	2.089
1999	1.813
2000	2.097
2001	2.008
2002	1.629
2003	2.548
2004	1.966

Fonte : Estação Experimental de Sinop - MT

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

Utilizou-se dados de chuva de Sinop/MT por apresentar distribuição de coleta e dados regionais confiáveis.

Tabela 02 – Intensidade Pluviométrica (mm/ h) para Sinop - MT

Período 1980 /2004



Duração (min)	T = Período de Retorno em anos						
	T= 2	T=5	T= 10	T=15	T=25	T=50	T=100
5	371,08	423,74	446,27	456,36	466,72	488,06	510,34
10	185,54	211,87	223,13	228,18	233,35	244,03	255,17
15	123,69	141,25	148,75	152,12	155,56	162,68	170,11
50	37,11	42,37	44,62	45,63	46,67	48,81	51,03
100	18,55	21,18	22,31	22,81	23,33	24,41	25,51
120	15,46	17,65	18,59	19,02	19,44	20,33	21,26

Fonte: OTTO PFAFSTETTER Chuvas Intensas no Brasil (1957)

Tabela 03 - Cálculo das Precipitações pelo Método de Log -Pearson III

PRECIPITAÇÃO						
			em ordem X = log			
Ano	Anual	decrecentes	P	x - X - X _m	x ²	x ³
1	2	3	4	5	6	7
1980	1.629,00	2.548,00	3,40620	0,11674	0,01363	0,00159
1981	1.656,00	2.255,00	3,35315	0,06369	0,00406	0,00026
1982	1.721,00	2.176,00	3,33766	0,04820	0,00232	0,00011
1983	1.721,00	2.175,00	3,33746	0,04800	0,00230	0,00011
1984	1.783,00	2.097,00	3,32160	0,03214	0,00103	0,00003
1985	1.803,00	2.089,00	3,31994	0,03048	0,00093	0,00003
1986	1.813,00	2.086,00	3,31931	0,02986	0,00089	0,00003



PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO

1987	1.834,00	2.052,00	3,31218	0,02272	0,00052	0,00001
1988	1.844,00	2.008,00	3,30276	0,01331	0,00018	0,00000
1989	1.844,00	2.007,00	3,30255	0,01309	0,00017	0,00000
1990	1.903,00	1.982,00	3,29710	0,00765	0,00006	0,00000
1991	1.966,00	1.975,00	3,29557	0,00611	0,00004	0,00000
1992	1.972,00	1.972,00	3,29491	0,00545	0,00003	0,00000
1993	1.975,00	1.966,00	3,29358	0,00413	0,00002	0,00000
1994	1.982,00	1.903,00	3,27944	-0,01002	0,00010	0,00000
1995	2.007,00	1.844,00	3,26576	-0,02370	0,00056	-0,00001
1996	2.008,00	1.844,00	3,26576	-0,02370	0,00056	-0,00001
1997	2.052,00	1.834,00	3,26340	-0,02606	0,00068	-0,00002
1998	2.086,00	1.813,00	3,25840	-0,03106	0,00096	-0,00003
1999	2.089,00	1.803,00	3,25600	-0,03346	0,00112	-0,00004
2000	2.097,00	1.783,00	3,25115	-0,03831	0,00147	-0,00006
2001	2.175,00	1.721,00	3,23578	-0,05368	0,00288	-0,00015
2002	2.176,00	1.721,00	3,23578	-0,05368	0,00288	-0,00015
2003	2.255,00	1.656,00	3,21906	-0,07040	0,00496	-0,00035
2004	2.548,00	1.629,00	3,21192	-0,07754	0,00601	-0,00047
				$\cdot x^2 =$	$\cdot x^3 =$	
N = 25	25	$\cdot X = 82,23641$		0,04836	0,00088	



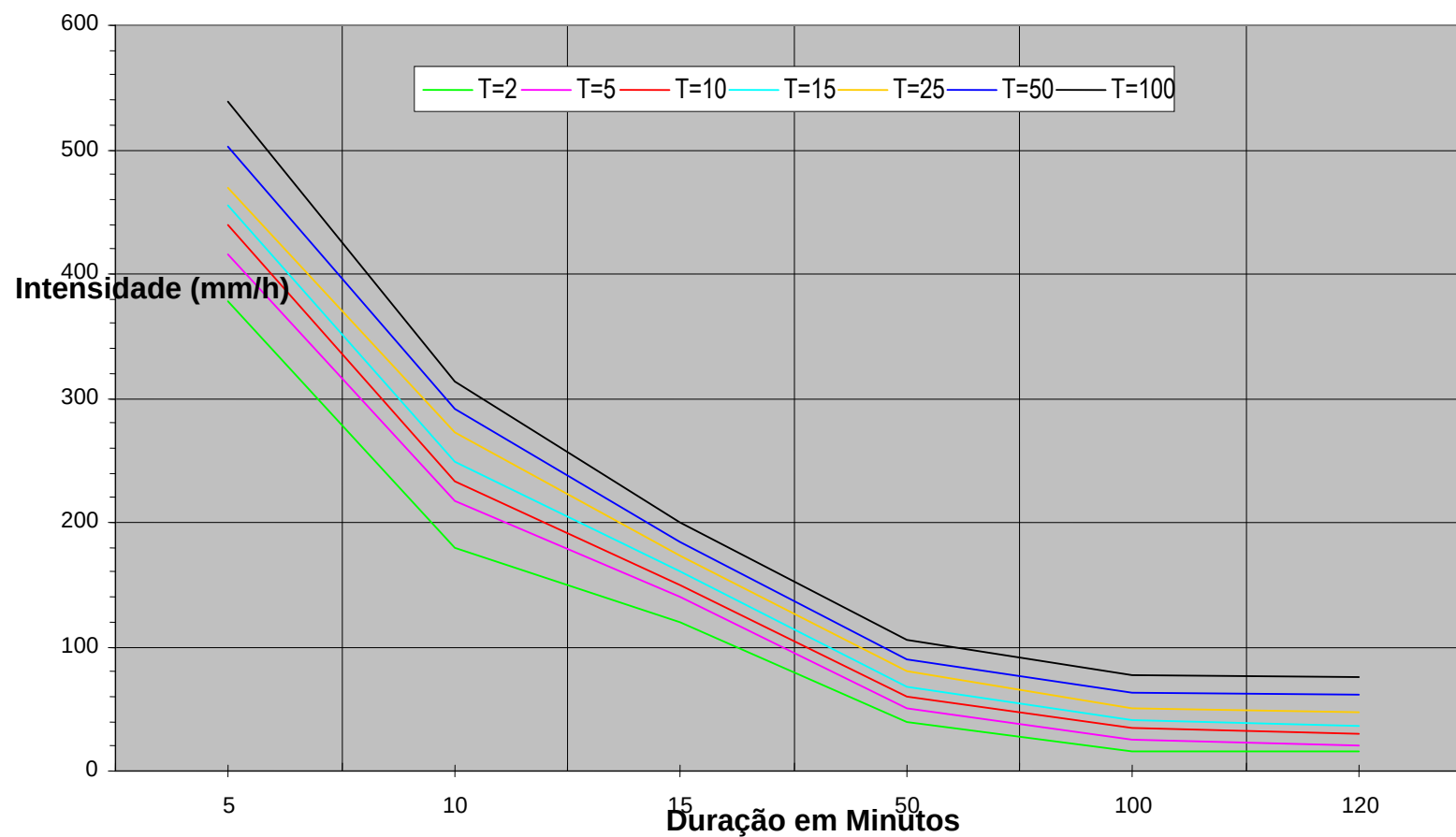
$$X_m = \cdot X/n$$

$$X_m = 3,289456516$$

$$s = \sqrt{\cdot x^2} = 0,0448875$$
$$(n - 1)$$

$$g = \frac{n \cdot x^3}{(n - 1) \cdot (n - 2) \cdot s^3} = 0,442775 \quad 4,42775E-01$$

CURVAS DE INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUENCIA



2.3.2 – Conclusão e Recomendações.

Conforme Wilkem (1978) as séries parciais fornecem resultados mais consistentes para períodos de retorno inferiores a 10 anos, e ambas as séries, parciais e anuais, contemplam praticamente os mesmos resultados para períodos de retorno iguais ou superiores a 10 anos .

Para período curto de observações deve-se preferencialmente trabalhar com séries parciais de precipitação.

A equação de chuva a ser obtida da análise estatística dos dados pluviométricos registrados durante um período de observação, deverá ter validade entre limite inferior de 5 minutos de duração que é o menor tempo de entrada admitido no projeto de galerias de águas pluviais e 120 minutos, o maior tempo de concentração em bacias urbanas.

Para período curto de observação deve-se preferencialmente trabalhar com séries parciais de precipitações.

Recomenda-se a utilização de pelo menos 25 anos de séries de precipitação para realização de estudo de chuvas intensas, pela dificuldade da consistência de dados principalmente.

Podemos observar através dos dados de chuvas que as precipitações mais intensas ocorreram no intervalo de 5 e 10 minutos, sendo também com a maior frequência .Nem sempre uma chuva com maior intervalo de tempo pode ser considerada como uma chuva intensa, pois a mesma poderá ocorrer em um intervalo pequeno de tempo e causar uma enchente.

Pelo fato das chuvas intensas serem originadas por precipitação do tipo convectiva, há uma semelhança muito grande entre as relações intensidade-duração – frequência no mundo inteiro logo, uma curva desenvolvida para determinada região pode ser aplicada em locais próximos, desde que o relevo seja semelhante.

Do exposto acima fica clara a importância da utilização adequada de chuvas deduzida para o local em que se implantará a obra devido a que a utilização de curvas de IDF de outras cidades próximas só é aceitável nas condições acima citadas.

O tempo de recorrência adotado foi o de 15 anos.

03 - DETERMINAÇÕES DAS VAZÕES

Foi utilizado o Método Racional para calculo das vazões.

O deflúvio, isto é, a água escoada superficial é calculada pela expressão.

$$Q = 2,78 \times A \times F \times Im \times N$$

Onde:

2,78 - é um fator numérico de conservação de unidade.

A - Área de contribuição em hectares.

F - Coeficiente de deflúvio.

Im - Intensidade média das chuvas.

N - Coeficiente de distribuição.

Q - Descarga ou vazão em l/s.

3.1 - Áreas de Contribuição (A)

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

3.2 - Coeficiente de Deflúvio ou “RUNOFF”,

(Também conhecido como Coeficiente de Escoamento Superficial). O coeficiente de deflúvio foi adotado pela fórmula de **FANTOLI**.

$$F = m \left(Im \times Tc \right)^{1/3}$$

$$F = m \left(Im \times Tc \right)$$

Onde;

Tc - O tempo de concentração.

Im - Intensidade pluviométrica.

m - Fator que depende do coeficiente de impermeabilidade "r" cujo valor foi adotado como sendo $r = 0,60$ para zona residencial urbana ou loteamento com grandes áreas de terra ou grama.

Para $r = 0,60$ $m = 0,043$

em caso de praças $m = 0,036$

3.3 - Intensidade pluviométrica Média (Im).

3.4 - Coeficiente de Distribuição (n).

0,15

$n = A$

Onde;

A - Área de Contribuição em hectares.

04 - MEIO FIOS E SARJETAS

Adotou-se o meio-fio e sarjeta conforme projeto.

05 - BOCAS DE LOBO

As Bocas de Lobo para este Projeto serão do tipo “entrada de guias” conforme determinação da Prefeitura Municipal de Sorriso, com tampas removíveis localizadas no interior do passeio.

06 - DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES.

6.1 - Cálculos de dimensionamento

O dimensionamento das tubulações foi calculado trecho pôr trecho usando a fórmula de FORCHEIMR:

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

Donde;

$$D = \left[\frac{0,314 \times Q}{I} \right]^{3/8}$$

Onde;

D = Diâmetro da tubulação.

Q = Vazão.

I = Inclinação da tubulação.

6.2 - Posicionamento da Tubulação

O posicionamento das tubulações foi adotado como sendo no eixo das ruas, quando em avenida no eixo do canteiro central, conforme mostra o desenho de traçado das tubulações.

6.3 - Velocidades de Escoamento

As velocidades foram calculadas a partir da equação de MANNIG.

$$V = \frac{RH}{n} \times I$$

n

Onde;

RH - Raio hidráulico - $RH = D/4$

I - Inclinação do trecho.

n - Coeficiente de rugosidade foi adotado $n = 0,013$.

07 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO

DOS SERVIÇOS

7.1 - Locação das Tubulações.

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

7.2 - Escavações das Valas

7.2.1 - A escavação das valas deverá obedecer com rigor à locação feita "in loco", de acordo com projeto de drenagem.

7.2.2 - A profundidade deverá obedecer às cotas de projeto. As alturas de corte deverão estar escritas em estacas ao longo da vala para que possa minimizar o risco de erro na escavação.

7.2.3 - As valas deverão ser escavadas 10 cm abaixo da cota inferior da tubulação para que possa ser executado o berço drenante em areia.

7.2.4 - A largura da vala deverá obedecer ao seguinte critério: Diâmetro da tubulação mais 80 cm sendo 40,00 cm para cada lado da tubulação.

7.2.5 - Em profundidade superior a 2,0 m deverá ser observada a necessidade de escoramento para maior segurança da obra.

7.2.6 - No caso de haver necessidade de escoramento serão considerados escoramentos contínuos aquele que dista 0,50m entre as pranchas de madeira com espessura de quatro cm e escoramento descontínuo aquele que dista 200m entre as pranchas.

7.2.7 - Só será permitida a execução de escoramento mediante prévia autorização da fiscalização.

7.2.8 - A classificação do material a ser escavado estará dividida em três categorias que são:

7.2.8.1 - Material de 1ª categoria. - argila mole, areia, etc.

7.2.8.2 - Material de 2ª categoria - material que se encontra compactado, arenito ou material em lama escavado abaixo do lençol freático, cascalho, etc.

7.2.8.3 - Material de 3ª categoria - rocha em geral onde exista a necessidade de explosivos para a escavação.

MEMORIAL DESCRITIVO DO PAVIMENTO

1 - MOBILIZAÇÃO

A empresa contratada deverá executar os serviços preliminares tais como, placas, serviço de topografia capina destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de canalizações existentes, serviços esses, que a empresa 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.

1.1 – Instalação do Canteiro de Obras.

O canteiro de obra deverá ser instalado em local de fácil acesso, possuir área suficiente para armazenamento de equipamentos e ter um abrigo provisório. O canteiro deverá ser estrategicamente localizado de maneira a facilitar o perfeito andamento da obra.

1.2 – Abrigo Provisório.

Deverá ser executado no canteiro de obra um abrigo provisório para perfeito armazenamento de materiais e ferramentas, deverá ainda ser prevista uma área para controle de pessoal, banho e refeitório.

1.3 – Instalações Provisórias.

As instalações provisórias como água, telefone e luz serão de inteira responsabilidade da empresa contratada.

Obs: Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a empresa contratada providenciar a sua limpeza, bem como destocamento e remoção para local conveniente de todo o material resultante desses serviços.

1.4 – Canalização.

Todas as alterações das tubulações deverão seguir o padrão da Prefeitura Municipal de Sorriso - MT.

2.0 – PREPARO DO SUBLEITO

2.1 – Rebaixamento do Subleito.

O rebaixamento do subleito se fará com motoniveladora equipada com escarificadores e/ou trator esteira. No rebaixamento deverá ser verificada toda a cota dos perfis, obedecendo criteriosamente todas as estacas, onde será retirado o material do subleito para receber a sub-base e base com material de jazida.

2.2 – Descrição.

O preparo de subleito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o subleito assuma a forma definida pelo alinhamento, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse subleito fique em condições de receber o pavimento.

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

A). Motoniveladora com escarificador;

B). Irrigadeiras ou carro tanque, equipados com conjunto moto-bomba, com capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva; capacidade mínima de 2.000 litros;

C). Compactador vibratório CA15 ou CA25;

D). Soquetes manuais, de qualquer tipo aprovado pela Fiscalização;

E). Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc;

F). Trator de pneus com grade e discos

Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela Fiscalização.

2.3 – Processo de Construção.

2.3.1 – Regularização.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura do projeto (largura da via pavimentada + 60 cm) com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

As pedras ou matacões encontrados pôr ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume pôr eles ocupados preenchido pôr solo adjacente.

2.3.2 - Acabamento

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

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

Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o subleito se apresente, de acordo com o projeto.

Não será permitido trânsito algum sobre o subleito já preparado.

2.4 – Controle Tecnológico.

Será feita pela empresa contratante e a Fiscalização. Caberá a fiscalização a liberação do trecho em questão.

2.5 – Proteção da Obra.

Durante todo o período de construção, até seu recobrimento, o subleito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-lo.

2.6 – Condições de Recebimento.

O perfil longitudinal do subleito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de 2 (um) cm, pôr estaca.

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita com linha ligada no nível das estacas.

3.0 – EXECUÇÃO DE SUB-BASE E BASE

3.1 – Material.

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

3.2 – Método de construção.

O subleito sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado.

O material importado será distribuído uniformemente sobre o subleito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8mm).

Caso o teor da umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, procedesse-a a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite.

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

O material umedecido e homogenizado serão distribuídos 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 camadas com espessura superior a 15 cm, só será permitida pela fiscalização, desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

A compactação será procedida pôr equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o

centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

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

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

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

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

3.3 – Controle de Execução.

Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 400m² de área compactada, com um mínimo de 3 determinações para cada trecho.

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

As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com os métodos ME-12, ME-13 ou ME-14.

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

3.4 – Equipamento Utilizado.

Os equipamentos utilizados para a execução de Base e Sub-Base deverá ser constituído de; Rolo Pé de Carneiro, Motoniveladora com escarificador, Caminhão tanque, Trator com Grade.

4.0 - IMPERMEABILIZAÇÃO

4.1 - Objetivo

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

4.2 – A Imprimação Deverá Obedecer as Seguintes Operações:

- I - Varredura e limpeza da superfície;
- II - Secagem da superfície;
- III - Distribuição do material betuminoso;
- IV - Repouso da Imprimação;

Obs.: Quando a superfície que irá receber a imprimação estiver muito seca, esta deverá ser molhada levemente com caminhão tanque.

4.3 – Materiais Betuminosos.

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

Os materiais betuminosos referidos, deverão estar isentos de água e obedecerem respectivamente a EM-6/1965 e EM-7/1966.

4.3.2 - Equipamento

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

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

4.3.2.2 - Vassoura mecânica - Deverá ser constituída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação a superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente, sem cortá-la ou danificá-la de qual quer maneira.

4.3.2.3 - Equipamento para material betuminoso - Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos do

memorial de calculo; deverá ser provido de pelo menos, um termômetro, sensível a 1° C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

4.3.2.4 - Distribuidor de material betuminoso sob pressão - Deverá ser equipado com barras espargidoras, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos no memorial de calculo.

4.3.2.5 - Distribuidor manual de material betuminoso - Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso.

Obs.: Todos os equipamentos deverão ser inspecionados pela fiscalização, que caberá a ela aprová-lo ou rejeitá-los.

5.0 – VARREDURA E LIMPEZA DA PISTA

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

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

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

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

5.1 – Repouso de Imprimação.

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

Esse período poderá ser aumentado pela fiscalização, em tempo frio.

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

6.0 – CAPA EM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO POR PENETRAÇÃO INVERTIDA COM CAPA SELANTE

As especificações da capa asfáltica estão expostas no Memorial de Cálculo que seguirão em específico as normas do DNIT.

O Tratamento Superficial Duplo por Penetração Invertida com capa selante consistem em;

Aplicação do primeiro banho de emulsão asfáltica sobre a base já imprimada de acordo com a tacha 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 um possível defeito na pista.

Aplicação da primeira camada de agregado graúdo de acordo com faixa granulométrica e 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 matéria que em desconformidade venha a causar falha ou falta de resistência do pavimento.

Compactação da primeira camada de forma a comprimir o agregado junto a 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 taxas de projeto e seguindo os mesmos cuidados da primeira aplicação.

Aplicação da segunda camada de agregado de acordo com a faixa 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 o segundo banho, porém de acordo com a taxa de aplicação especificada em projeto. A emulsão será recortada

em água ater que a mistura atinja 50% no máximo em água e 50% no mínimo em material asfáltico. A mistura deverá ser previamente determinada pelo laboratório.

A Compactação da terceira camada do agregado deverá ser feita com o rolo liso tipo chapa antes do banho e com o rolo pneumático após o banho, o número de fecha dos rolos deverá ser feito conforme o fechamento da capa, observado "in loco", até que se atinja uma capa perfeitamente uniforme.

6.1 - MATERIAIS:

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

6.1.1 - Materiais Betuminosos:

Para o projeto de pavimentação deverá ser utilizada emulsão asfálticas catiônica do tipo RR - 2C.

6.1.2 - Agregados:

Para pavimentação os agregados deveser ser pedra brita, escória britada e cascalho ou seixo britado. Somente um tipo de agregado será usado.

Deveser ser constituída de partículas limpas duras duráveis isentas de pó, torrões ou qualquer outro tipo de material que não seja o de sua matéria prima.

Os desgastes Los Angeles não deverão ser superiores a 40%, quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admitem-se materiais com valor de desgaste até 50% ou de outro que utilizado anteriormente tenha apresentado comprovadamente, bom resultado.

O índice de forma não deveser inferior a 0,5.

A graduação dos Agregados e Materiais Betuminosos deve obedecer ao disposto no quadro do DNIT. Conforme tabela contida no memorial de calculo.

6.1.3 - Equipamentos:

Todos os equipamentos antes do inicio da execução dos serviços deverão ser examinados, devendo estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos utilizados para execução do Tratamento Superficial Duplo pôr Penetração Invertida com capa selante, deverão serem:

Aplicação da Emulsão Asfáltica: Caminhão Espargidor de betume.

Aplicação das camadas de brita: Distribuidor de agregado retocável.

Compressão das camadas de agregado: A primeira e segunda camada de agregados deverão ser executadas preferencialmente com compactadores pneumáticos altopropulsores, caso se utilize o rolo tipo tandem liso, deverá ser verificado o peso por centímetro de largura de roda não inferior a 25 Kg e não superior a 45Kg., Seu peso total não poderá ser superior a 10 toneladas. A última camada de agregado deverá ser utilizado o rolo pneumático para perfeita compressão e conformação da superfície.

6.1.4 – Execução.

Não poderá ser executado o serviço durante os dias de chuvas. O material betuminoso só deverá ser aplicado quando a temperatura estiver acima de 10°C.

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

6.1.5 – Controle.

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratórios obedecendo a metodologia do DNIT, e satisfazer as especificações em vigor.

6.1.6 - Controle de Qualidade do Material Betuminoso.

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

Ensaio de viscosidade Saybolt Furol, para todo o material asfáltico que chegar na obra.

Ensaio de Resíduos por Evaporação para todo carregamento que chegar na obra.

Ensaio de Peneiramento para todo o carregamento que chegar à obra.

Ensaio de sedimentação para cada 100 ton.

6.1.7 - Controle de Qualidade dos Agregados.

O controle de qualidade dos agregados constará dos seguintes itens;

Duas análises granulométricas para cada dia de trabalho.

Um ensaio de índice de forma para 900m³.

Um ensaio de densidade para cada 900m³.

6.1.8 - Controle de Temperatura de Aplicação do Ligante Betuminoso.

A temperatura de aplicação deverá ser a especificada, para cada tipo de material betuminoso em uso.

6.1.9 - Controle de qualidade do ligante betuminoso.

O controle de qualidade do material betuminoso será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle de qualidade pôr este método, admitem-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 de 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.

6.1.10 - 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, recipientes de peso e áreas conhecidos, pôr simples pesagem é determinada a taxa de quilo pôr metro quadrado, com este mesmo material devera ser feito o ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material.

6.1.11 - Controle de Uniformidade de Aplicação do Material Betuminoso:

Deve ser feita uma descarga do espargidor de betume de 15 a 30 segundos, para que a barra espargidora fique com todos os seus bicos desentupidos, verificando mesmo após a descarga algum bico espargido entupido deverá ser retirado e substituído pôr outro sem defeitos.

6.1.12 - Controle Geométrico:

O controle geométrico do tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas uma de 1,00metro e a outra de 3,00metros de comprimentos, colocadas em ângulos retos e paralelamente ao eixo da estrada respectivamente. A variação da superfície entre dois pontos quaisquer do controle não deverá exceder 0,50 centímetro quando verificado com qualquer das duas réguas.

7.0 – ENTREGA DA OBRA

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

A obra será recebida pelo órgão fiscalizador podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumpridas no projeto ou neste memorial.

Os canteiros das avenidas devem ser aterrados e nivelados na altura da cota de topo do meio fio do mesmo.

Os passeios públicos devem ser limpos, aterrados ou retirado o excesso de material, nivelado a partir da cota de topo do meio fio até o alinhamento predial.

MEMORIAL DESCRITIVO DA GALERIA

1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.

A área a ser drenada concentra-se em dois pontos distintos, conduzido por emissário em tubo de concreto até seu destino final.

2 – MOBILIZAÇÃO

Todas as despesas decorrentes da mobilização do canteiro de obras e equipamentos serão de responsabilidade da empresa contratada.

2.1 – Instalação do Canteiro de Obras.

O canteiro de obra deverá ser instalado em local de fácil acesso, possuir área suficiente para armazenamento de tubos, equipamentos e abrigo provisório. O

canteiro deverá ser estrategicamente localizado de maneira a facilitar o perfeito andamento da obra.

Caso a área destinada ao canteiro de obra se localizar fora do perímetro urbano a empresa deverá obter autorização da S.E.M.A. para sua instalação.

No canteiro de obra, deverão ser armazenados os tubos de concreto da seguinte forma;

Em linha dupla de mesmo diâmetro e empilhado no máximo de 04 (quatro) tubos para ϕ 1,00 metro e ϕ 0,8 metro, 05 (cinco) tubos para ϕ 0,60 metros, 07 (sete) tubos para ϕ 0,40 metros respectivamente. As linhas duplas deverão ter espaçamento mínimo de 3,00 metros, para acesso de carga e descarga.

2.2 – Abrigo Provisório.

Deverá ser executado no canteiro de obra um abrigo provisório para perfeito armazenamento de materiais e ferramentas, deverá ainda ser prevista uma área para controle de pessoal, sanitários e ducha.

2.3 – Instalações Provisórias.

As instalações provisórias como água, telefone e luz serão de inteira responsabilidade da empresa contratada.

3 – SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA.

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

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

Fica a critério da contratante a quantidade necessária de cavaletes para a perfeita sinalização da vala em questão.

Quando o desvio de trânsito for necessário, deverá ser sinalizado com cavaletes pintados em preto e amarelo, descrito e sinalizado o sentido do desvio.

Caberá a contratante a aprovação dos cavaletes de sinalização.

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

4 – TUBULAÇÃO.

A tubulação utilizada deverá seguir os diâmetros especificados em projeto. Os tubos utilizados deverão ser pré-moldados tipo macho-fêmea (Classe CA-1), armados nos diâmetros de 0,80 metros acima, apresentar Fck maior que 15 Mpa e fabricados conforme norma NBR 9793/87.

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 CP -32 ou similar, seu armazenamento deverá ser feito em local seco e ventilado, livre de infiltrações ou qualquer tipo de contato com a água ou diretamente sobre o chão.

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

Os tubos somente serão assentados após a aprovação da contratante, podendo o mesmo recusar os tubos que apresentarem defeitos de fabricação, trincas, pontas e/ou bolsas quebradas.

5 – ABERTURA DAS VALAS.

Onde não existir tubulação de água potável na obra cuja execução se de em vias já existentes, a contratante se responsabilizará para a instalação da rede, segundo o padrão exigido pela Prefeitura Municipal de Sorriso/MT, inclusive substituição de tubos onde se fazer necessário.

Antes de iniciar as aberturas das valas, a empresa contratada deverá ter no seu quadro de funcionário um encanador para eventual rompimento das tubulações de água existente. Os consertos que porventura vierem a ocorrer nas tubulações de água potável deverão ser executados segundo o padrão da Prefeitura Municipal de Sorriso/MT e será de inteira responsabilidade da empresa contratada.

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 das valas para linha única de tubos deverá obedecer ao critério; Diâmetro da tubulação mais 80 cm (40 cm entre tubo e vala). Para linha dupla de tubos deverá ser deixado um espaço de 60 cm entre tubo e tubo, e 40 cm entre vala e tubo.

A profundidade das valas deverá ficar abaixo das cotas de projeto 10,00 (dez) centímetros para execução de um berço de areia.

Em profundidade superior a 2,50 metros deverá ser observada a necessidade de escoramento para maior segurança da obra. Em caso de haver necessidade de escoramento, serão considerados escoramentos contínuos aqueles que distam 0,50 (meio) metros de pranchas de madeira com espessura de três centímetros e largura de 16 centímetros, perfeitamente escorados com viga de cedrinho nas dimensões 6x12 centímetros ou formas metálicas e escoramento descontínuo aquele que dista 2,00 metros entre as pranchas. Só será permitida a execução de escoramento mediante prévia autorização da contratante.

Qualquer acidente que venha a ocorrer pela não execução ou execução não adequada de escoramentos, caberá a inteira responsabilidade da empresa contratada.

Todo o término e início de jornada deverão ser verificados na obra, os elementos de sinalização. Havendo cavaletes ou placas de sinalização danificadas ou ausentes, estas deverão ser reconstituídas imediatamente.

O berço de areia deverá ter espessura média de 10,00 (dez) centímetros, obedecer rigorosamente às cotas de projeto, preencher totalmente o fundo da vala e estar em perfeita conformidade.

A liberação para assentamento de tubos deverá ser feita pela contratante, cabendo a ela rejeitar escavações que não satisfazem a larguras e cotas de projeto.

6 – ASSENTAMENTO DE TUBOS.

Depois de liberado pela contratante a escavação das valas e a aprovação dos tubos, iniciaram o processo de assentamento dos tubos que pôr sua vez deverão ser

assentados com caminhão equipado com guindaste hidráulico, usando um gancho de encaixe para içar os tubos.

Os tubos deverão ser assentados em perfeito alinhamento e respeitada a locação e inclinação de acordo com o projeto de galerias de águas pluviais.

O tubo deverá obedecer rigorosamente o eixo das vias, devendo ainda contar com amarrações dos poços de visitas e pontos auxiliares.

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

7 – REATERRO DAS VALAS.

O reaterro será executado com mesmo material da escavação e observado a correção de umidade para posterior compactação, a vala deverá ser preenchida até a mediatriz dos tubos, e em seguida compactado com compactador mecânico de no mínimo 300kg. Em seguida deverá ser aterrado até a superfície do tubo e novamente compactado com o compactador mecânico. O aterro acima da geratriz superior dos tubos deverá ser executado com material granular com suporte ISC acima do material do sub-leito. Acima do tubo deverá ser aterrada camada de no máximo 20 cm até que se atinja o nível local e compactado com o compactador mecânico. Durante a compactação deverá ser umedecido o solo, quando necessário, para atingir umidade ótima de compactação, a verificação da umidade poderá ser feita através do análise visual-tátil.

Cabe a contratante a reprovação ou aprovação da umidade para reaterro e compactação.

8 – CAIXA DE CAPTAÇÃO.

Deverá ser executada uma laje de fundo sobre terreno apiloado manualmente com maço de 20 kg e sobre lastro de brita de cinco centímetros de espessura. 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 04 deste memorial. O detalhe da armadura encontra-se na prancha 04 do projeto de drenagem.

As caixas de captação "bocas de lobo" será executada em conformidade com o projeto, suas paredes deverão ser de tijolos maciço bem queimados e boa

conformidade, com espessura de 20 centímetros (1 vez), 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 sobre chapisco de cimento e areia no traço de 1:3 (cimento e areia) com espessura média de 0,5 centímetro, o emboço deverá ser de cimento e areia média sem peneirar no traço 1:3 com espessura 2,50 centímetro.

Todo o material utilizado deverá ser previamente aprovado pela contratante. As caixas de captação que funcionarão como boca de lobo deverá 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, (ver detalhe em projeto prancha DR002/002).

9 – POÇO DE VISITA

Deverá ser executado segundo projeto, as lajes de fundo e paredes deverão seguir especificações do item 08 deste memorial.

O acabamento deverá ser executado com o término do pavimento que consta de, execução de chaminé e colocação de tampão de ferro fundido.

O tampão de ferro fundido será do tipo T- 175 articulado, chumbado sobre a chaminé do poço de visita.

10 – MEIO FIO E SARJETAS

Os meios fios e sarjetas serão do tipo moldados, conforme projeto sobre o pavimento concluído, onde devesse ser aberta a base compactada para execução das sarjetas. O concreto do meio fio e sarjeta devesse ser executado no traço 1:3:4 (cimento, areia e brita) e lançados sobre formas previamente instalada no local. Todo o material utilizado neste processo deverá 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 ocorra perfeita desforma. Em caso de utilização de formas de madeira estas deverão ser utilizadas no máximo 4 vezes, estar em perfeitas condições de uso e seu travamento devesse ser de sarrafo de cedrinho de 2,5x5 centímetros cravados ao chão e fixos nas formas, espaçados a cada 50 centímetros.

“A brita utilizada para execução do meio fio e sarjeta deverá ter diâmetro igual ou inferior a 3/4”.

As sarjetas deverão ser niveladas até as “bocas de lobos” para garantir perfeita drenagem. O meio fio deverá ser nivelado na parte superior e de acordo com o comprimento da inclinação do greide, não permitindo assim inclinações diferenciadas com o greide.

11 – LIMPEZA GERAL DA OBRA

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

A área que se destinou o depósito, abrigo provisório e pátio para equipamentos deverão ser entregue limpos, nivelado e sem a presença de materiais estranho.

A obra será recebida pela contratante que por sua vez verificará; comprimentos de tubulações, diâmetros de tubulações, poços de visitas (Qualidade e Quantidade), bocas de lobos (Qualidade e Quantidade), podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumprida no projeto ou neste memorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHOW,V.T .; MAIDMENT, D.R; MAYS, L.W. Applied Hydrology. Mcgraw Hill Publishing Company, 1988.572p.

FENDRICH, R. Chuvas Intensas para Obras de Drenagem (no Estado do Paraná). Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 1998.99p.

PFAFSTETTER, O. Chuvas Intensas no Brasil. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Obras e Saneamento. 1957.419p.

VILLELA, S.M.; MATTOS A .Hidrologia Aplicada. São Paulo. 1975.245p.

WILKEN, P.S. Engenharia de Drenagem Superficial. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), 1978. 478p.

TUCCI, C.E.M. (Org) Hidrologia-Ciência e Aplicação. Porto Alegre, Editora da Universidade, ABRG, EDUSP, 1993.943p.

PINTO, N.L.S; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS., J.A .; GOMIDE, F.L.S Hidrologia Básica. São Paulo, Edgard Blucher, 1976.278p.

G'ARCEZ, L.N. Hidrologia, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1967.

SHIRASHI, F.K.; ROCHA, J.P.G.; SOUZA, B.M.; 2002, "A Tromba d'água e as Chuvas na Área Urbana de Cuiabá", In: III Seminário de Recursos Hídricos de mato Grosso, FEMA-MT, Cuiabá, 22 março.

Drenagem Urbana (1957) – Manual de Projeto, 2 ed.Cetesb, São Paulo – SP.

PINTO,F. A .Chuvas intensas no Estado de Minas Gerais: análises modelos . Viçosa.1995.87p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa).



GESTÃO 2013 / 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE
SORRISO
