



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

1

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO PARA REDE DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA REGIAO CENTRAL NO MUNICÍPIO DE PEDRO GOMES/MS.

LOCAL:

- .IMPLANTAÇÃO** - RUA PERNAMBUCO; RUA SANTO ANTONIO; RUA MIRANDA;
RUA SÃO SEBASTIAO; TRAVESSA PROF. ZORAIDE
- .RESTAURAÇÃO** – RUA ALAGOAS - TRECHO RUA MIRANDA/RUA AQUIDAUNA
- .RECONSTRUÇÃO**- RUA ALAGOAS- TRECHO -RUA AQUIDAUANA/RUA CAMPO
GRANDE

VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

2

ABRIL / 2024

Sumário

- APRESENTAÇÃO	3
1.1 GENERALIDADES	3
1.2 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	8
1.3 METAS	8
1.4 ELEMENTOS DE PROJETO	8
1.4.1 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO.....	8
1.4.2 ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS	9
1.4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	9
1.4.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	11
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO.....	12
2. PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.	17
3. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	32
4. PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	33
4.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	34
4.4 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	34
5 – BIBLIOGRAFIA	35
6 MEMÓRIAS DE CÁLCULO.....	Erro! Indicador não definido.
7 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA.....	Erro! Indicador não definido.
8 ART.....	Erro! Indicador não definido.
9 TERMO DE ENCERRAMENTO	Erro! Indicador não definido.



- APRESENTAÇÃO

O Projeto é apresentado em dois volumes, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes são as seguintes:

· VOLUME 01 - MEMORIAL DESCRITIVO: é feita uma descrição dos serviços executados, bem como a apresentação dos resultados obtidos, também são expostos todos os estudos e projetos levados a efeito, apresentando as soluções adotadas para pavimentação da via em epígrafe; ORÇAMENTO E MEMÓRIAS DE CÁLCULO: apresenta todas as planilhas com memórias de cálculo, orçamento do projeto e cronograma de execução.

· VOLUME 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO: apresenta todas as plantas, detalhes construtivos e quadros necessários à execução do projeto.

.1 GENERALIDADES

Os bravios índios Caiapós habitavam uma vasta região do Brasil, mais especificamente em Mato Grosso e Goiás. Foram os primeiros habitantes de Pedro Gomes, desde as margens do Alto Piquiri, do rio Correntes, e do Taquari, todos em território pedrogomense. Gervásio Rebelo Leite, em 1626, conta-nos que os Caiapós ocupavam a margem direita do rio Paraná e eram o pior gentio daqueles sertões.

Em Camapuã, Coxim (e também a região de Pedro Gomes) tornava-se indispensável escoltar os escravos encarregados dos transportes no Varadouro. Sem tal precaução, seriam infalivelmente agredidos pelos Caiapós. Eram as monções, ou bandeiras, que vinham de São Paulo, passavam por Coxim (Pedro Gomes, rio Itiquira, conhecido então como Ponte de Pedra) e iam a Cuiabá. Os irmãos Leme, Brás Domingues e seu irmão Pedro Leme, conhecido como o Torto, em 1719, fugidos de São Paulo, chegaram à região de Cuiabá, via Camapuã-Coxim. A região de Coxim começou



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

a se tornar mais conhecida, quando, em 1726, ali passou D. Rodrigo César de Meneses, então governador da Capitania de São Paulo, pois, ali chegando, assinou a concessão de três sesmarias:

A primeira nos sertões do rio Taquari, em 4 de março de 1727, a favor de João de Araújo Cabral.

A segunda no rio Taquari, em 4 de abril, a favor do sargento-mor Manoel Lopes do Prado e uma outra. A terceira no rio Taquari, a 31 de dezembro, a favor de Domingos Gomes Beliago.

No ano de 1838 aportaram os primeiros imigrantes na região. Entre eles, Antônio Teodoro de Carvalho, que se intitulava Capitão do exército reformado e que se apossou de uma extensa gleba de terras, antes ocupadas pelos índios, Caiapós e Coroados. O primeiro habitante branco que se fixou no local e de que se tem notícia, foi Antônio Teodoro de Carvalho.

O arraial de Beliago pouco se desenvolveu e o destacamento militar no Piquiri foi elevado à freguesia em 1850, sendo Beliago incluído dentro dos seus limites. Devido às condições técnicas, esse destacamento foi criado no hoje município de Pedro Gomes, no local conhecido como Ponte e Pedra, no Piquiri, antigo trajeto da Rodovia Campo Grande – Cuiabá. Com o tempo, tudo se transportou para o outro lado do rio e, sob influxo trazido pelo pequeno destacamento militar ali sediado, passou a ter o nome que os monçoeiros davam ao rio que despejava no Taquari, ali perto, Coxim. Bem mais tarde, houve uma tentativa para se dar à povoação o nome de Herculanea, que, por alguns tempos foi o oficial, mas a tradição imperou e seu velho nome permaneceu.

Mas, à margem de um rio navegável com a estrada que ligou ao interior de Goiás, o arraial foi-se desenvolvendo e em 1862 tomou o nome de Núcleo do Taquari, com a criação no lugar, de uma Colônia Militar, pelo governador da província, Herculano Ferreira Pena. Em abril de 1865 o núcleo é invadido por forças invasoras do Paraguai, tendo o seu comandante, capitão Antonio Pedro, se retirado do povoado, com o contingente de cento e vinte e cinco pessoas, rumo ao Norte do Estado. Aos 8 de maio do ano seguinte, a notícia da ocupação chegou a Cuiabá levada pelo cidadão Antonio Teodoro de Carvalho, morador em São Pedro, a oito léguas do núcleo. São Pedro pertence ao município de Pedro Gomes. Ali, posteriormente, se instalou o pioneiro João Serrou Camy.

Logo após a Guerra do Paraguai, começaram a chegar os pioneiros Pedro Perú, João Serrou, Eugênia Fontoura, Dona Chiquinha, Pedro Severo, Raimundo Alves (Conhecido como Raimundo Paraíba) e muitos outros que aqui se fixaram e construíram família. Muito tempo depois, com a colonização do município vieram os nordestinos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

(maranhenses, paraibanos, cearenses, pernambucanos, baianos e muitos outros) todos eles pioneiros. Por último chegaram os paulistas, gaúchos, paranaenses, que vieram trazer o plantio da soja e também a força do progresso, constante no município.

Em 1950, um pequeno povoado de casas residenciais pertencentes aos fazendeiros da região recebeu a denominação de Patrimônio Amarra-Cabelo, pois existia ali um córrego, onde os viajantes paravam para dar um retoque na indumentária. Os mais antigos moradores contam que as mulheres, quando havia festa na cidade, aí arrumavam ou amarravam os cabelos. O Distrito criado com a denominação de Pedro Gomes pela Lei Estadual nº 1161, de 19 de novembro de 1958, sendo subordinado ao município de Coxim. Elevado à categoria de município com a denominação de Pedro Gomes, pela Lei Estadual nº 1942, de 11 de novembro de 1963, desmembrado do município de Coxim e instalado em 22 de maio de 1965. Em 1977 o município passa a fazer parte do atual estado de Mato Grosso do Sul.

Localização

O município de está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no Centro Norte de Mato Grosso do Sul (Microrregião do Alto Taquari). Localiza-se a uma latitude 18°06'02" sul e a uma longitude 54°33'07" oeste. Distâncias:

307 km da capital estadual (Campo Grande)

931 km da capital federal (Brasília).

Demografia

Sua população estimada em 2018, conforme o IBGE é de 7.666 habitantes.

Solo

Na porção Leste do município, verifica-se a ocorrência significativa de Neossolos. Já no restante, dominância de Latossolos Vermelho-Escuro e Vermelho-Amarelo, de textura média e baixa fertilidade natural. Há algumas áreas de luvisolos.

Relevo e altitude

Está a uma altitude de 280 m, chegando a 400 metros no alto da serra.

Apresenta relevo plano, geralmente elaborado por várias fases de retomada erosiva, com relevos elaborados pela ação fluvial e Modelados de áreas planas resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas. Uma extensa borda de patamar estrutural em todo o limite norte e uma faixa central, além de alguns ressaltos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

topográficos, configuram a porção mais movimentada do município, assim como alguns topos aguçados e colinosos estão entremeados nas áreas planas, a leste. O Município de Pedro Gomes divide-se em três Regiões Geoambientais:

Região dos Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores, com a Unidade: Patamares do Taquariltiquira.

Região dos Planaltos da Borda Ocidental da Bacia do Paraná, com as Unidades: Depressão Interpatamares e Primeiro Patamar da Borda Ocidental.

Região dos Chapadões Residuais da Bacia do Paraná, com a Unidade Chapadão do Rio Correntes.

Clima, temperatura e pluviosidade

Está sob influência do clima tropical úmido (AW), predominando o clima sub-úmido, com índices efetivos de umidade com valores anuais variando de 0 a 20%.

As temperaturas médias estão acima de 20 °C e abaixo de 24 °C.

A precipitação pluviométrica anual varia entre 1.200 a 1.500mm, excedente hídrico de 400 a 800mm durante três a quatro meses e deficiência hídrica de 500 a 650mm durante cinco meses, com regime de chuvas entre os meses de setembro e maio e período seco de junho a setembro.

Hidrografia

Está sob influência da Bacia do Rio da Prata. Constitui-se em divisas de águas do Sul. Bacias do Rio Taquari, com nascentes do Rio do Peixe e do Rio Piquiri. Rios do município:

Rio do Peixe: afluente pela margem esquerda do rio Taquari. Limite entre os Estados de Mato Grosso do Sul (Pedro Gomes) e de Mato Grosso.

Rio Piquiri: rio afluente pela margem esquerda do rio Correntes. Nasce no município de Sonora, banha o município de Pedro Gomes.

Rio Taquari: afluente pela margem esquerda do rio Paraguai, desaguando nele algumas léguas acima do distrito de Albuquerque (Corumbá). Suas nascentes ficam na serra do Caiapó, ao sul (extremo oeste) de Mato Grosso. Faz divisa entre os municípios de Pedro Gomes/Coxim e Pedro Gomes/Alcinópolis.

Vegetação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

7

Se localiza na região de influência do Cerrado, predominando também a pastagem plantada, sendo praticamente distribuído em partes iguais no município. Há também várzeas e lavoura.

Fuso horário

Está há -1 hora com relação a Brasília e -4 com relação ao Meridiano de Greenwich (Tempo Universal Coordenado)

Área

Ocupa uma superfície de 3 651,171 km².

Bairros

Centro - Vila Nova Era - Vila Marcelino José Bernardo - Vila São Luiz - Vila Santo Antônio - Vila Maria

Vila São João - Conj. Cherogami - Conj. Gaspar O. Campos - Conj. Galdina D. Pedroso

Conj. Radiante - Conj. Novos Horizontes - Conj. Jardim Nova Esperança - Conj. Amarra Cabelo

Conj. Sol Nascente – Distritos - Pedro Gomes (sede), Recreio, Boa Vista.

Arredores

Paróquia São Sebastião, no centro da cidade.

Ao norte com o município de Sonora, a leste com o município de Alto Araguaia–MT e Alcinópolis, ao sul e oeste com o município de Coxim.



1.2 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente trabalho contém os elementos informativos gerais do projeto de engenharia para implantação da obra pavimentação asfáltica em CBUQ, sinalização viária, acessibilidade e calçadas, conforme projeto, na região central e do cemitério, no município de Pedro Gomes, do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.1 OBJETIVO

O estudo, visa apresentar uma solução técnica e econômica para contemplar a região, em projeto, com infraestrutura de revestimento asfáltico, drenagem superficial, acessibilidade e sinalização viária.

1.3 METAS

A meta deste projeto é de dotar o local de pavimentação em CBUQ, guias e sarjetas e sinalização viária horizontal e vertical, conforme detalhes de projeto.

1.4 ELEMENTOS DE PROJETO

1.4.1 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

Este projeto define elementos técnicos suficientes para a execução da obra física de pavimentação asfáltica, guias e sarjetas em concreto simples, calçadas, rampas de acessibilidade e sinalização viária.



1.4.2 ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS

Foi utilizado levantamento planialtimétrico, com cotas de estaqueamento de 20 em 20 metros, pelo eixo das ruas, para definição do perfil longitudinal do terreno e greide do pavimento.

O Estudo Topográfico tem como objetivo fornecer as informações necessárias à elaboração do Projeto Geométrico, Terraplenagem e Drenagem. Os Estudos Topográficos foram desenvolvidos

Foi utilizado o Processo Eletrônico-Digital, que foi realizado com a utilização de equipamentos GPS (Ground Position System) geodésico de alta precisão e de Estação Total. Foram executadas as seguintes tarefas principais:

- Levantamento de seções transversais, com detalhamento da plataforma atual;
- Levantamentos especiais e cadastramentos;
- Levantamento de locais de ocorrências de materiais;

1.4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Considerando as condições de tráfego para a área em questão, foi considerado como condição técnico-econômica mais viável a adoção de pavimento Asfáltico em CBUQ, sobre base de cascalho, sobre sub-leito com material de solo laterítico, material disponível em jazidas na região com distância média de transporte de 5,0 km.

Os estudos geotécnicos foram desenvolvidos integralmente em consonância com os Termos de Referência, fundamentalmente, com os critérios que regem a moderna técnica estruturista de dimensionamento de pavimentos rodoviários e de caracterização laboratorial dos materiais destinados a compor a sistema construtivo.

Foram realizadas coletas dos materiais do subleito, através de escavações, utilizando-se de pá, picareta e trado. Os materiais são acondicionados em sacos plásticos e identificados com etiquetas, onde constam a localização do furo, camada coletada e análise visual do solo e são transportados para o laboratório, onde serão realizados os ensaios de caracterização e posterior classificação.

Este ensaio estabelece uma investigação geológica-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições de terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível d'água e identificação preliminar das camadas que compõem o subsolo.



Os ensaios foram executados de acordo com a norma ABNT NBR 9605:2015.

A sondagem deve ser iniciada com trado tipo cavadeira, utilizando a ponteira para desagregação de terrenos duros ou compactos, sempre que necessário. Quando o avanço do trado tipo cavadeira se tornar difícil, deve ser utilizado o trado helicoidal.

Usualmente, a sondagem a trado deve ser feita a seco. Entretanto, em materiais duros, solos coesivos secos ou areais sem coesão, a adição de pequenas quantidades d'água pode auxiliar a perfuração e a coleta de amostras. O uso de água nas perfurações a trado deve ser registrado nos boletins de sondagem.

A sondagem a trado é dado por terminada nos seguintes casos:

Quando existir a profundidade especificada na programação de serviços;

Quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;

Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 50mm em minutos de operações contínua de perfuração.

Durante a perfuração, o operador deve estar atento a qualquer aumento aparente da umidade do solo. Ao se atingir o nível d'água, interrompe-se a operação de perfuração, anota-se a profundidade e passa-se a observar a elevação do nível d'água do furo, efetuando-se leituras a cada 5 minutos, durante 30 minutos. O nível d'água também deve ser medido 24 horas após a conclusão do furo.

Foram desenvolvidas as seguintes atividades:

ESTUDO DO SUBLEITO

Foi feita a caracterização do subleito através de sondagem a pá, picareta e trado para coleta e realização de ensaios. A sondagem foi feita em lugares específicos (demonstrado no croqui de localização abaixo) de maiores relevâncias. Com material coletado nas sondagens foram realizados os seguintes ensaios:

Granulometria por peneiramento;

Limites de liquidez e plasticidade;

Densidade "in situ"; ISC;

ESTUDO DE MATERIAL PARA BASE



Foi feita a caracterização de uma ocorrência de jazidas, indicadas pela Prefeitura Municipal para sondagem e estudo de material de Cascalho.

Foi estudada mistura com cascalho, uma vez que a distância da cascalheira é pequena, podendo diminuir os custos, logo, pelo princípio da economicidade foram feitos os estudos e pode ser observado no quadro resumo dos ensaios, atingindo índices de suporte satisfatórios para utilização como bases estabilizadas.

Com material coletado nas sondagens foram realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limites de liquidez e plasticidade;
- Classificação;
- Compactação no Proctor Intermediário, e;
- ISC;

1.4.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido de formas a obter uma estrutura de pavimento com capacidade para suportar as cargas geradas pelo tráfego, a um menor custo econômico, e em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 10 anos. Estas condições foram obtidas através da correta interpretação das características do tráfego e da indicação de materiais de boa qualidade e que obedeçam às menores distâncias de transporte.

OBJETIVO



O projeto tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, sua variação ao longo do trecho, bem como a fixação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

METODOLOGIA

O dimensionamento do pavimento foi elaborado através da aplicação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER de autoria do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, reformulado em 1996, e IP-04/2004 (Instruções de Projeto da Prefeitura do Município de São Paulo).

Para aplicação deste método, é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros, a saber:

- Número "N" (Número de operações do eixo padrão de 8,2 toneladas);
- ISP - Índice de Suporte de Projeto ou CBR característico dos materiais de subleito e dos materiais disponíveis para sub-base e base. Tal índice será calculado através de análise estatística dos resultados de ISC (Índice de Suporte Califórnia) obtidos nos segmentos homogêneos.

8 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

8.1 – INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido de formas a obter uma estrutura de pavimento com capacidade para suportar as cargas geradas pelo tráfego, a um menor custo econômico, e em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 10 anos. Estas condições foram obtidas através da correta interpretação das características do tráfego e da indicação de materiais de boa qualidade e que obedeçam às menores distâncias de transporte.



8.2 – OBJETIVO

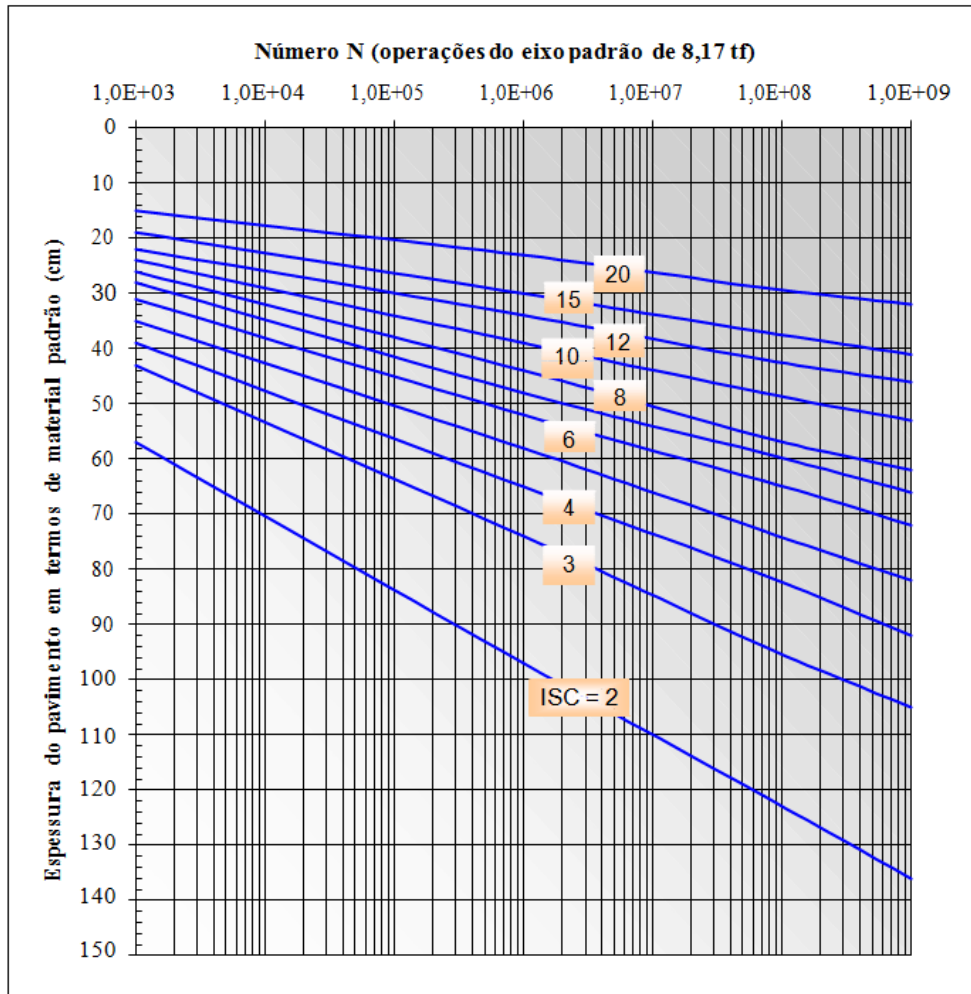
O projeto tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, sua variação ao longo do trecho, bem como a fixação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

8.3 – METODOLOGIA

O dimensionamento do pavimento foi elaborado através da aplicação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER de autoria do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, reformulado em 1996, e IP-04/2004 (Instruções de Projeto da Prefeitura do Município de São Paulo).

O gráfico abaixo indica a espessura total do pavimento, em função de "N" e de I.S.C. ou C.B.R.; a espessura fornecida por este gráfico é em termos de material com $K=1,00$, isto é, em termos de base granular. Entrando-se em abscissas, com o valor de "N", procede-se verticalmente até encontrar a reta representativa da capacidade de suporte (I.S.C. ou C.B.R.) em causa e, procedendo-se horizontalmente, então, encontra-se, em ordenadas, a espessura do pavimento.

A espessura mínima a adotar para compactação de camadas granulares é de 10 cm, a espessura total mínima para estas camadas, quando utilizadas, é de 15 cm e a espessura máxima para compactação é de 20 cm.



$$H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598}$$

Ábaco de Dimensionamento do Método DNIT – 2006

- Inequação de Dimensionamento

As espessuras finais das camadas do pavimento são calculadas através das inequações seguintes, exceto a do revestimento betuminoso que é tabelada em função do Número N:

- Espessura do Revestimento – R
R é tabelado em função do Número N
- Espessura da Base – B

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

- Espessura da Sub-base – SB

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq Hn$$

- Espessura do Reforço – REF

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} + REF \times K_{REF} \geq Hm$$

Onde:

R – espessura do revestimento (cm)

K_R – coeficiente de equivalência estrutural do revestimento B

B – espessura da base (cm)

K_B – coeficiente de equivalência estrutural da base

SB – espessura da sub-base (cm)

K_{SB} – coeficiente de equivalência estrutural da sub-base

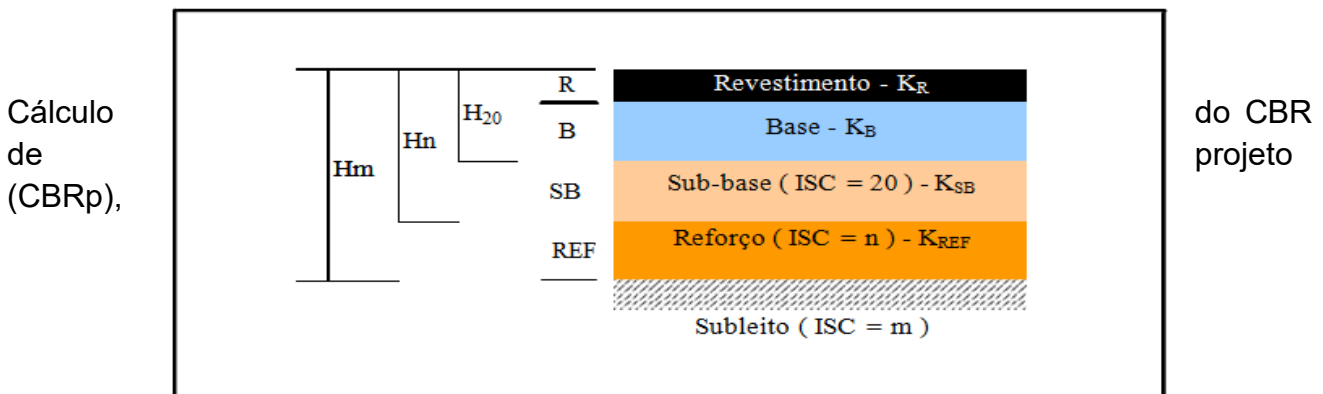
REF – espessura do reforço (cm)

K_{REF} – coeficiente de equivalência estrutural do reforço

Hn – espessura de material granular padrão necessária à proteção do reforço

Hm – espessura de material granular padrão necessária à proteção do subleito

Abaixo segue o esquema gráfico do Pavimento e Parâmetros de Dimensionamento:



apresente 95% de nível de confiança, conforme Termo de Referência, tem-se:

$$CBRp = CBR_{\text{médio}} - \frac{S \times t_{0,90}}{\sqrt{n}}$$

Onde:

$$CBR_{\text{médio}} = \frac{\sum CBR_i}{n} \quad \text{e} \quad S = \sqrt{\frac{\sum (CBR_i - CBR_{\text{médio}})^2}{n-1}}$$

Assim, do Volume 1^a – Estudos Geotécnicos, temos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

$$CBR_{\text{médio}} = 12,86\%$$

$$n=10$$

$$n-1 = 9 \Rightarrow t_{0,90} = 1,38$$

$$S = 6,74$$

$$\sum CBR_i = 128,60\%$$

$$CBR_p = 10,00\%$$

Sendo:

Para as vias locais – Tráfego Leve $N = 1 \times 10^5$:

Para as vias coletoras - Tráfego Médio $N = 5 \times 10^5$:

Temos: $H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,538}$

Para as vias locais $H_t = 29,37 \text{ cm}$

Adotamos Camada de 3.0 cm como revestimento (CBUQ), não tendo propriedade estrutural, logo coeficiente estrutural equivale a 1.

Componentes do Pavimento	Coefficiente K
Base ou revestimento do concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	0,77 a 1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20

Logo:

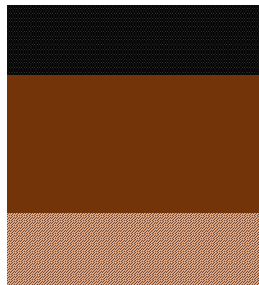
Para as vias locais $H_t = 29,37 \text{ cm}$

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20} = 2,5 \times 1,0 + B \times 1,70 \geq 29,37 \text{ cm} \Rightarrow \text{Base} = 15,81 \text{ cm}$$

Adotado Base = 15 cm

Solução Adotada

**Pavimento
à Executar**



- ① Capa em CBUQ - espessura 3.0 cm
- ② Base de Cacalho - espessura 15,0 cm
- ③ Subleito - Solo Laterítico A-7-6

2. PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

2.1 INTRODUÇÃO

No processo de crescimento populacional com implantação de diversas obras, o sistema de drenagem se sobressai como um dos mais sensíveis dos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de esgotamento das águas pluviais, quanto em razão da interferência com os demais sistemas de infraestrutura, além de que, com retenção da água na superfície do solo, surgem diversos problemas que afetam diretamente a qualidade de vida desta população.

O sistema de drenagem de um núcleo habitacional é o mais destacado no processo de expansão urbana, ou seja, o que mais facilmente comprova a sua ineficiência, imediatamente após as precipitações significativas, trazendo transtornos à população quando causa inundações e alagamentos. Além desses problemas gerados, propicia também o aparecimento de doenças. Para isso tudo, estas águas deverão ser drenadas e como medida preventiva adotar-se um sistema de escoamento eficaz que possa sofrer adaptações, para atender à evolução urbanística, que aparece no decorrer do tempo.

Para que este objetivo seja atingido, é de fundamental importância a realização de pesquisas detalhadas, para identificação dos locais atingidos pela ação das chuvas. Um sistema geral de drenagem urbana é constituído pelos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.



2.2 IMPORTÂNCIA SANITÁRIA

Sob o ponto de vista sanitário, a drenagem visa principalmente:

Desobstruir os cursos d'água dos igarapés e riachos, para eliminação dos criadouros (formação de lagoas) combatendo, por exemplo, a dengue; e a não propagação de algumas doenças de veiculação hídrica.

2.3 CONCEITO

a) Microdrenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou Peri urbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

É formada de:

Boca de lobo: dispositivos para captação de águas pluviais, localizados nas sarjetas;

- Sarjetas: elemento de drenagem das vias públicas. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas e que para elas escoam;

- Poço de visita: dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e limpeza das canalizações;

- Tubos de ligações: são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo para a galeria ou para os poços de visita;

- Condutos: obras destinadas à condução das águas superficiais coletadas.

b) Macrodrenagem



É um conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talwegues (fundo de vale). Ela é responsável pelo escoamento final das águas, a qual pode ser formada por canais naturais ou artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares.

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos igarapés, córregos, riachos e rios localizados nos talwegues e valas. Os canais são cursos d'água artificiais destinados a conduzir água à superfície livre. A topografia do terreno, natureza do solo e o tipo de escoamento, determinam a forma da seção a serem adotadas, as inclinações de taludes e declividade longitudinal dos canais.

Apesar de independentes, as obras de macrodrenagem mantêm um estreito relacionamento com o sistema de drenagem urbano, devendo, portanto, ser projetadas conjuntamente para uma determinada área.

As obras de macrodrenagem consistem em:

Retificação e/ou ampliação das seções de cursos naturais;

Construção de canais artificiais ou galerias de grandes dimensões;

Estruturas auxiliares para proteção contra erosões e assoreamento, travessias (obras de arte) e estações de bombeamento.

As razões para a necessidade de implantar ou ampliar nos centros urbanos, as vias de macrodrenagem são:

Saneamento de áreas alagadiças;

Ampliação da malha viária em vales ocupados;

Evitar o aumento de contribuição de sedimento provocado pelo desmatamento e manejo inadequado dos terrenos, lixos lançados sobre os leitos;

A ocupação dos leitos secundários de córregos.

2.4 CRITÉRIOS E ESTUDOS PARA OBRAS DE DRENAGEM



a) Levantamento topográfico que permita:

Avaliar o volume da água empoçada;

Conhecer a superfície do local em diferentes alturas;

Determinar a profundidade do ponto mais baixo a drenar;

Encontrar a localização de uma saída apropriada; e,

Determinar o traçado dos canais ou valas.

b) Estudo da origem da água que alimenta a área alagada, análise das consequências prováveis da vazão máxima e mínima, o uso da água e a reprodução de vetores;

c) Estudo do subsolo com ênfase na sua permeabilidade;

d) Distâncias a zonas povoadas, de trabalho ou lazer;

e) Exame da possibilidade de utilizar o material ao escavar as valas;

f) Estudo das consequências ecológicas e da aceitação da drenagem pela população.

2.5 PROJETO DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

A finalidade do presente projeto é apresentar as soluções de viabilidade técnica para solucionar problemas decorrentes das águas de chuvas de forma a evitar que volumes excessivos se escoem pelas vias públicas ocasionando alagamentos no local, bem como nas residências diretamente afetadas, prejudicando trânsito de veículos e pedestres afetando as vias através de problemas erosivos, ou acumulando-se em lugares impróprios, causando fontes de desenvolvimento de doenças infecto contagiosa, a propagação de algumas doenças de veiculação hídrica privando os usuários de comodidade.



Área a ser Drenada

A área a ser drenada, está situada em área urbana, que será toda pavimentada, dentro do Município de Terenos, com rede de águas pluviais a implantar, com disposição final em dissipador de energia a ser implantado.

Elementos para Concepção do Projeto

Para elaboração do projeto baseou-se nas seguintes informações:

Levantamento topográfico da área em estudo;

Vistoria in loco.

2.6 DADOS BÁSICOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA COLETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS

Período de Retorno

É o período de tempo médio que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez.

O tempo de recorrência ou período de retorno adotado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, foi considerado em conformidade ao quadro abaixo:

Tempo de Concentração

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é definido como o tempo a partir do início da precipitação necessário para que toda bacia contribua no local da seção em estudo.



A determinação do tempo de concentração requer muita atenção já que seu resultado tem influência relevante no valor da descarga de projeto. Geralmente, para uma determinada bacia hidrográfica sua descarga máxima é inversamente proporcional ao seu tempo de concentração.

O tempo de concentração deve ser determinado de acordo com a formulação de Mc Cuen, desenvolvida para bacias urbanas.

$$T_c = 135 \cdot i_p^{-0,7164} \cdot L^{0,5552} \cdot S^{-0,2070}$$

Onde:

L = comprimento do talvegue em km;

S = declividade (m/m);

I_p = intensidade de precipitação em mm/h e igual a 35mm/h.

Coeficiente de Impermeabilidade (C)

O coeficiente de impermeabilidade é classificado em quatro categorias de acordo com o grau de urbanização da área do projeto, a saber: áreas densamente urbanizadas (C = 0,80), zona residencial urbana (C = 0,60), zona suburbana (C = 0,40) e zona rural (C = 0,25).

Áreas Contribuintes

O procedimento adotado para a avaliação das áreas de contribuição para um determinado poço de visita teve obediência às condicionantes topográficas dos quarteirões, como também para a locação das bocas de lobo do referido poço de visita. O valor das áreas contribuinte foi obtido através da planta topográfica.

Intensidade das chuvas (Chuva de Projeto)

Para a determinação da intensidade de chuvas, chuva de projeto (curva I-D-F) foram coletados os dados de precipitações na área de influência do projeto, foi realizado



o procedimento de preenchimento de falhas, através do método da ponderação regional, observando-se os dados das estações mais próximas. Nessa etapa da análise, séries anuais com mais de 03 (três) meses sem registros de dados na estação chuvosa foram excluídas do período de observação.

Foi ainda realizada a análise estatística dos dados de pluviometria, sobretudo das precipitações máximas diárias observadas, sendo analisados os parâmetros de precipitações médias anuais de chuva, número de dias chuvosos no mês e alturas pluviométricas mensais.

Com a aplicação do método estatístico de Gumbel foi possível obter as alturas máximas de 1 dia para os períodos de retorno de 10, 15, 25, 50 e 100 anos para a estação pluviométrica estudada, sendo então elaborada a equação de chuvas intensas pelo método da desagregação da chuva de 24h.

A metodologia das probabilidades extremas de Gumbel foi adotada por ser considerada entre os especialistas como o método que apresenta melhor ajuste entre os eventos chuva e vazão para determinação das precipitações máximas prováveis. Já o método da desagregação da chuva de 24h foi escolhido em razão dos dados analisados, coletados por pluviômetros e registrados a cada 24 horas.

A equação de chuvas intensas obtida será demonstrada a seguir.



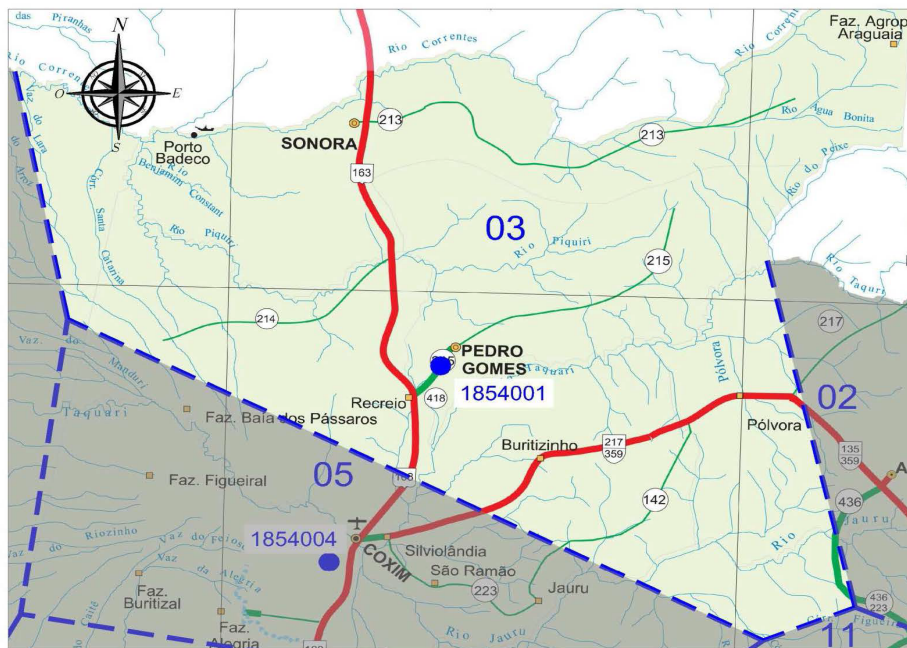
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

ISOZONA:	03
-----------------	-----------

$I = B \cdot Tr^d \div (tc + c)^b$			
b =	0,803	c =	11
B =	1.399,50	d =	0,174
		e =	0,0015

Número	Nº de Observação	Latitude	Longitude	Altitude
01854001	29 Anos	-18:05:55	-54:32:50	113

Mapa de Localização da Isozona



CONVENÇÕES

RODOVIAS	FEDERAL	ESTADUAL	CIDADES OU VILAS	
DUPLICADA	=====	=====	(100.001 a 200.00 hab.)	●
PAVIMENTADA	=====	=====	(20.001 a 100.000 hab.)	●
EM PAVIMENTAÇÃO	-----	-----	(5.001 a 20.000 hab.)	●
IMPLANTADA	-----	-----	(até 5.000 hab.)	●
FEDERAL, ESTADUAL E ESTADUAL TRANSITÓRIA	-----	(BR) (MS) (BR)	OUTRAS LOCALIDADES	●
ISOZONA				PONTO DE INTERESSE
DELIMITAÇÃO DA ISOZONA	-----			EST. PLUVIOM. UTILIZADA ● 0000000
NUMERAÇÃO DA ISOZONA	00			EST. PLUVIOM. NÃO UTILIZADA ● 0000000

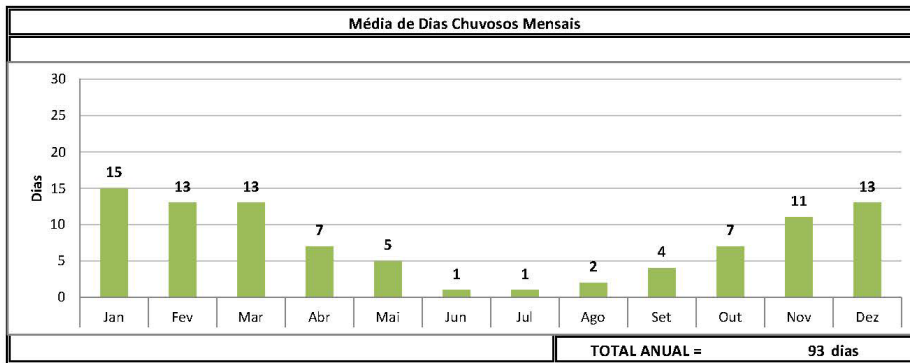
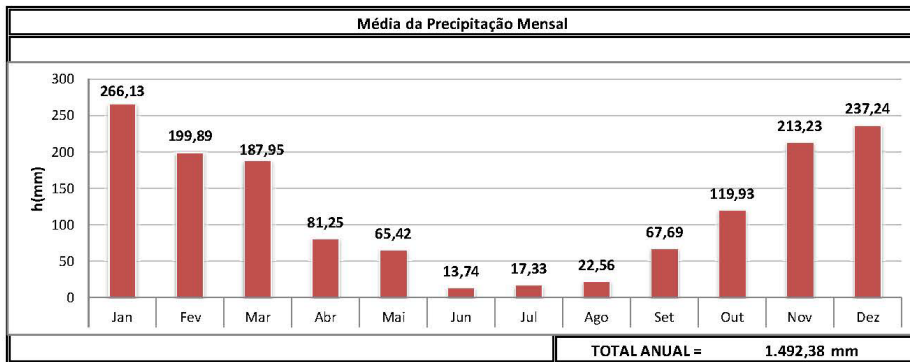
Município	População (*)	Demografia (hab/km²)	Altitude (m)
PEDRO GOMES	7.967	2,18	282
SONORA	14.833	3,64	442

(*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

Histogramas Mensais	ISOZONA: 03
---------------------	-------------



Histograma Anual

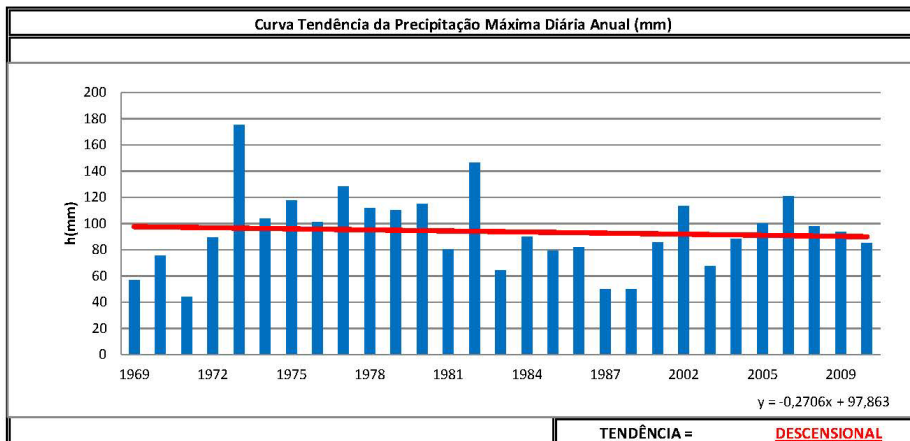




Gráfico de IDF - Intensidade, Duração e Frequência ISOZONA: 03

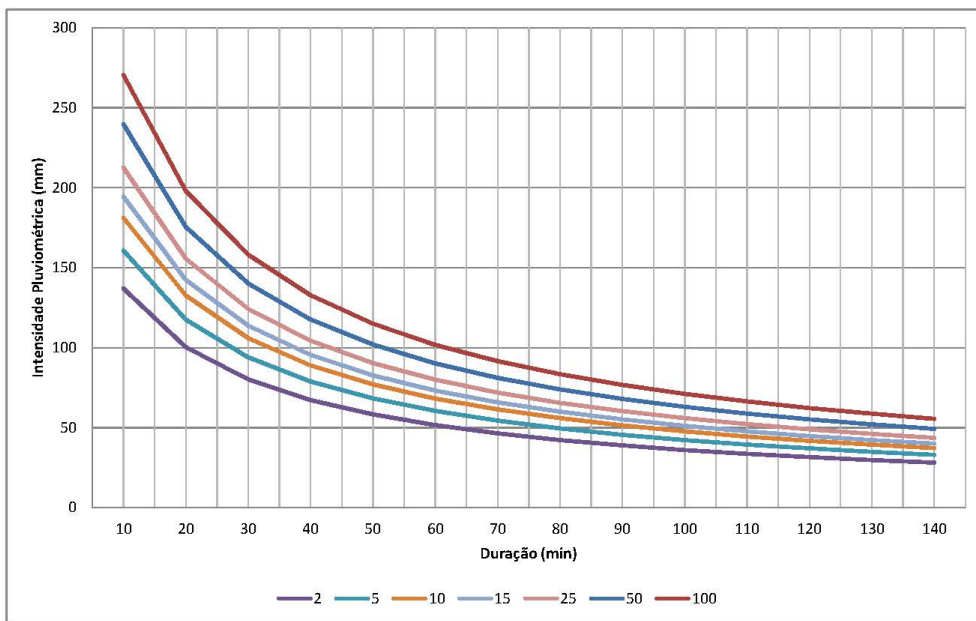
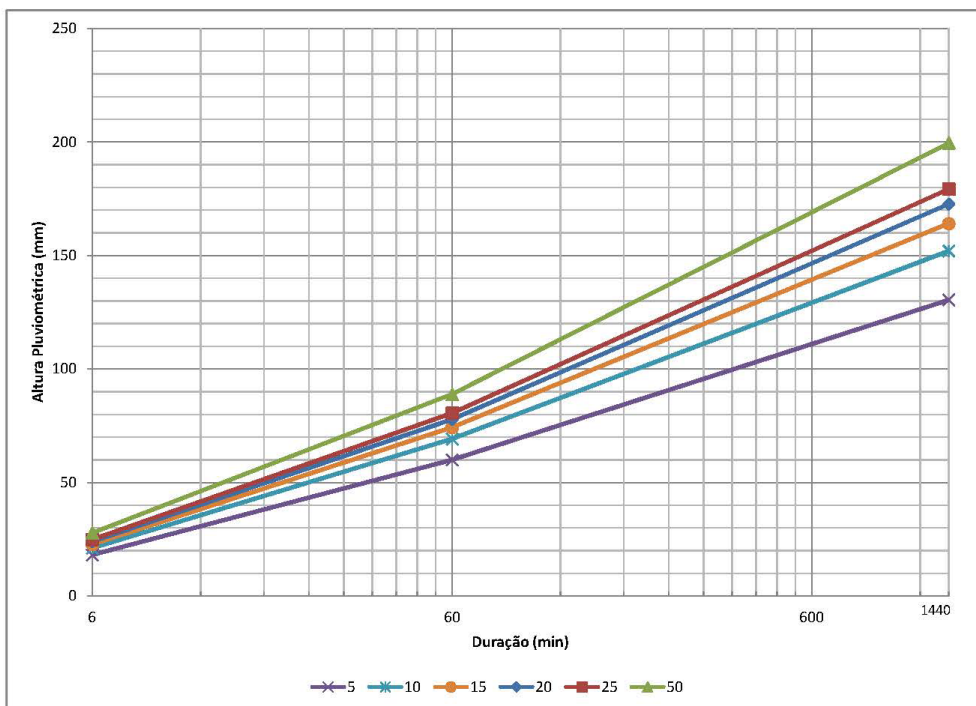


Gráfico de Avaliação da Relação Altura - Duração - Frequência





Coeficiente de Distribuição (n)

A intensidade pluviométrica média sobre uma área é menor do que a de um ponto isolado. Para realizar o cálculo usa-se o coeficiente de distribuição “n” definido em função da área de drenagem (A):

para $A \leq 1$ ha $n = 1$

para $A > 1$ ha $n = A - 0,15$

Coeficiente de Deflúvio (f)

Baseado no critério de Fantoli, o coeficiente de deflúvio é um fator relacionado ao coeficiente de impermeabilidade, intensidade pluviométrica e tempo de concentração.

$$f = a \times (I \times t_c)^{1/3}$$



Onde:

f = coeficiente de deflúvio;

I = intensidade pluviométrica média (mm/h);

tc = tempo de concentração (minutos);

a = fator em função do coeficiente de impermeabilidade (C) conforme fórmula a seguir:

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

Capacidade de Escoamento das Sarjetas

Para a verificação da capacidade de escoamento das águas pluviais pela sarjeta, deverá ser utilizada a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A \times (Rh)^{2/3} \times (I)^{1/2}}{n}$$

n

Onde: A = Área alagável da sarjeta (m²);

Rh = Raio hidráulico (m);

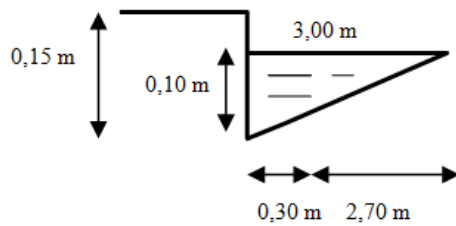
I = Declividade da sarjeta (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;



Q = Vazão da sarjeta (m^3/s).

Desenho esquemático da Guia e Sarjeta utilizada no projeto:



Corte da Guia e Sarjeta

Dessa forma, substituindo na equação, temos:

$$Q = 1,5644 \times I^{1/2} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Vazão de Projeto (Deflúvio a escoar)

De posse de todas as informações citadas acima determinamos a vazão de projeto, determinada pelo Método Racional Modificado e o método descrito em “Roteiro para Projeto de Galerias Pluviais” de Ulysses M. Alcântara expresso pela seguinte fórmula:

$$Q = 2,78 \times n \times I \times A \times f$$

Onde:

Q = Vazão em l/s ;

n = Coeficiente de distribuição;

I = Intensidade pluviométrica (mm/h);



A = Área da bacia (ha);

f = Coeficiente de deflúvio.

2.7 FÓRMULAS PARA A VERIFICAÇÃO DOS DIÂMETROS ADOTADOS

Velocidade nos Dispositivos (v)

A velocidade dos dispositivos é calculada a partir da obtenção das declividades máximas e mínimas e deve estar entre as velocidades limítrofes, sendo utilizada a equação de Manning. O limite inferior está associado a autolimpeza, isto é, à ocorrência de assoreamento no interior dos condutos e o superior garante a integridade das estruturas de concreto conexas, como poços de visita e condutos.

$$v = \left(\frac{1}{\eta} \right) \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:



v = velocidade (m/s);

R = raio hidráulico, relação entre a área transversal molhada e o perímetro molhado (m);

I = declividade (m/m);

η = coeficiente de rugosidade de Manning.

A velocidade mínima recomendada em vários trabalhos publicados é igual a 1,00 m/s, e a máxima 5,00 m/s.

Vazão de Escoamento à Seção Plena

Para o cálculo da vazão de escoamento da galeria à seção plena, devemos utilizar a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A \times R h^{2/3} \times I^{1/2}}{\eta}$$

Onde:

A = Área molhada da tubulação (m²);

Rh = Raio hidráulico (m);

I = Declividade da galeria (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;

Q = Vazão da galeria (m³/s).



3. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

Como Obras Complementares, são enquadradas as Rampas de Acessibilidade e Calçadas, que são partes da via reservada ao trânsito de pedestres, devendo satisfazer às suas necessidades de deslocamento confortavelmente e sem riscos de qualquer espécie e quando possível destina-se também a implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros.

Calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres podem incorporar faixa livre com largura mínima admissível de 1,20m, ou conforme legislação específica local e altura livre de 2,10m no mínimo.

As faixas livres podem ser completamente desobstruídas e isentas de interferências, tais como vegetação, mobiliário urbano equipamentos de infraestrutura urbana aflorados (postes, armários de equipamentos, e outros), orlas de árvores e jardineiras, rebaixamentos para acesso de veículos, bem como qualquer outro tipo de interferência ou obstáculo que reduza a largura da faixa livre. Eventuais obstáculos aéreos tais como marquises, faixas e placas de identificação, toldos, luminosos, vegetação e outros, poderão localizar-se a uma altura superior a 2,10m.

Devido à inexistência legislação específica local, utilizamos como base o Guia prático para construção de calçadas elaborado pelo Sinduscon-MS e de outras prefeituras que possuem tal legislação, a espessura adotada foi de 7,00 cm para os passeios, o traço recomendado para que a sua execução seja econômica é o 1:3:5 (1 parte de cimento, 3 partes de areia e 5 partes de brita) e quando utilizado concreto usinado deverá ter, no mínimo, fck= 15 MPa.

A seguir algumas recomendações no processo de execução:

O terreno deverá ser limpo, livre de entulhos, tocos e raízes. Se necessário, aterrar com terra limpa e adequada para compactação;

Gabaritar os níveis para garantir o caimento de 2% a 3% em relação à rua, apiloando (compactando) energicamente com soquete. O caimento longitudinal deverá ser de, no máximo, 5%;

Seguindo o projeto da calçada, executar as juntas de dilatação com ripas de madeira distanciadas de no máximo 1,5m a 2m, formando placas o mais quadradas possível;

Executar a concretagem das placas de forma alternada: concreta uma e pula a outra, como um jogo de damas;



O concreto deve ser lançado, sarrafeado e desempenado com desempenadeira de madeira, não deixando a superfície muito lisa;

Quando o concreto se mostrar em condições de endurecimento inicial, as ripas de madeira das juntas de dilatação devem ser cuidadosamente retiradas e, então, completa-se a concretagem das placas restantes. Não é recomendado deixar as ripas de madeiras entre as placas de concreto;

Após a concretagem, manter o piso úmido por 4 dias, evitando o trânsito sobre a calçada.

Recomenda-se que seja executado rebaixo nas calçadas quando existirem desníveis entre a(s) vaga(s) demarcada(s) para pessoa(s) com deficiência, para idoso(s) e locais de embarque e desembarque localizadas junto ao meio fio.

Os rebaixamentos serão construídos no sentido do fluxo de pedestre com inclinação constante máxima de 8,33%. A largura mínima do rebaixo será 1,20m. Outras situações de rebaixamento poderão ser utilizadas desde que constem na NBR 9050. Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via estarão alinhados entre si.

4. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Sinalização elaborado, procurou obedecer aos modernos requisitos de Engenharia de Trânsito, que após implantado fornecerá aos usuários das vias, as orientações, regulamentações e advertências necessárias e suficientes, compatíveis a um elevado padrão de fluidez e segurança.

Este Projeto foi elaborado de acordo com o disposto no Código Brasileiro de Trânsito em vigor e em conformidade com as recomendações técnicas do Termo de referência.

4.2 OBJETIVO

O sistema de sinalização, tem por objetivo a assegurar atenção, compreensão e resposta necessária às mensagens, através de padronizações de símbolos, cores, forma e dimensões adequadas e simplificadas de legendas. A sinalização vertical é composta de placas de sinais e dispositivos especiais e a sinalização horizontal, de faixas ou linhas de demarcação, legenda e símbolos, todos pintados no pavimento.



4.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

O projeto de sinalização vertical terá como objetivo o conforto e a segurança do usuário da rodovia, bem como a fluência do tráfego. Tais questões são alcançadas com a perfeita codificação e emprego das placas, além dos materiais empregados para a sua confecção.

Salienta-se que os limites de velocidade atendem ao disposto no Art. 61 do Código de Trânsito Brasileiro, de 23 de setembro de 1997.

4.4 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
 - Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;
 - Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;
 - Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem (Artigo 203, inciso V);
-



-
- Transmitir mensagens claras e simples;
 - Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; e
 - Atender a uma real necessidade.

5 – BIBLIOGRAFIA

Manual de Pavimentação-DNIT-2006

Souza, Murilo Lopes- Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis.Rio de Janeiro, 1979.

Denatran- Manual de Sinalização

VOLUME 1/DESCRIÇÃO – MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETO DO VOLUME:

Restauração Funcional do Pavimento no Município de Pedro Gomes
/MS.-



RUA DIAMANTINO; RUA PERNAMBUCO; RUA ALAGOAS

ABRIL / 2024

1 FRESAGEM

1.1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da fresagem a frio de pavimentos asfálticos.

1.2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNIT 001/2009 – PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.



b) DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro; IPR.

c) Resolução CONAMA 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

1.3 Definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Fresagem a frio

Operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio.

1.4 Condições gerais

a) O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas. Será executado com máquina fresadora adequada, removendo o revestimento asfáltico e base granular até a profundidade de 3 cm . Em seguida efetuar a regularização, compactação e imprimação da base; depois da base imprimada, faz-se o revestimento com CBUQ, na espessura de 3cm.

b) Deve ser implantada sinalização provisória de regulamentação e advertência para a execução da obra.

Durante a execução dos serviços, no caso de haver degraus, se inevitáveis, deve ser implantada sinalização específica, para advertir a sua existência aos usuários, principalmente aos condutores de motocicletas.

O DNIT dispõe de um Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias.

c) A fresagem pode ser a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos. Neste caso a área fresada não deve permanecer por mais de 3 (três) dias sem o devido recobrimento.

d) Aplica-se também a fresagem em revestimentos asfálticos sobre o tabuleiro de obras-de-arte especiais, em áreas deterioradas, na regularização de pavimento de encontros e como melhoria do coeficiente de atrito, em locais de alto índice de derrapagem.

e) Esta Norma abrange os serviços de corte, desbaste, carga, transporte, descarga e estocagem dos materiais da operação de fresagem.

f) A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, a rodovia deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.



1.5 Condições específicas

1.5.1 Equipamentos

Os equipamentos de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço, de acordo com o tipo de fresagem.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características:

Sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto;

Dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme;

Capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal, para atender ao projeto geométrico;

Cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte;

Dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com

Ponta de material mais duro que proporcione rugosidade perfeita, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos. A rugosidade resultante na pista é definida para cada tipo de fresagem:

Fresagem padrão – espaçamento de 15 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;

Fresagem fina – espaçamento de 8 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;

Microfresagem – espaçamento de 2 a 3 mm entre os dentes de corte.

Dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;

b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;

c) Caminhão (ões) basculante(s), provido (s) de lona;

d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora;

e) Compressor de ar;

f) Detector de metais;

g) Serra de disco e rompedor pneumático, que permitam execução de arremates e cortes perpendiculares;



h) Carreta equipada com prancha apropriada para transporte do equipamento de fresagem.

1.5.2 Modalidades de aplicação da fresagem

Em função da área a ser fresada, do objetivo da fresagem e do *modus faciendi*, podem ser empregadas, em conformidade com o projeto, as seguintes modalidades:

a) Fresagem contínua – consiste na execução da fresagem na largura total da pista com a utilização predominante de equipamento de grande porte, podendo ser empregados equipamentos de pequeno e médio porte para acabamentos, em áreas limitadas por canteiros, dispositivos de drenagem e outros.

b) Fresagem descontínua – constitui fresagem descontínua aquela aplicada em áreas descontínuas, de comprimentos e larguras variáveis, podendo atingir a largura total de uma ou mais faixas de tráfego. Nas intervenções em remendos menores são indicados equipamentos de pequeno e médio porte.

c) Fresagem em cunha ou fresagem de garra – designação da fresagem executada na borda da pista, junto à sarjeta, inclinando-se o cilindro fresador, com o objetivo de promover a ancoragem da nova camada de revestimento.

Deve ser observado o abaulamento ou declividade transversal do pavimento existente antes da sua execução, a fim de evitar inclinações que podem causar desconforto ou risco ao usuário.

d) Fresagem para correção da inclinação do pavimento – fresagem aplicada para correção ou alteração das inclinações transversal e longitudinal do pavimento existente, sendo frequente em obras de duplicação de rodovia.

e) Fresagem de arremate – é a fresagem do pavimento aplicada no entorno de interferências (boca-de-lobo, tampão de caixa de visita etc.), geralmente executada com equipamento de pequeno porte, em complementação à fresagem executada com equipamento de grande porte.

Sua aplicação é mais frequente em segmentos de travessias urbanas.

1.5.3 Execução

a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo, pela fiscalização.

b) Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, anteriormente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.



- c) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.
- d) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.
- e) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora. Os locais de bota-fora devem ser previstos no projeto ou indicados pela construtora, devidamente aprovados pela Fiscalização, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- f) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.
- g) Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências, devem ser executados os serviços de reparos necessários. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

1.6 Condicionantes ambientais

1.6.1 Condicionantes ambientais gerais

Objetivando evitar a degradação ambiental, devem ser devidamente observados e adotados os procedimentos prescritos nos instrumentos normativos da legislação vigente, em particular a Resolução CONAMA nº 307/2002, e atendidas às recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

1.6.2 Condicionantes ambientais específicos

Devem ser observados os seguintes procedimentos na execução dos serviços:

- a) Evitar o tráfego desnecessário de equipamentos além dos acostamentos;
- b) Controlar a emissão de poeira, ruído e vibração, principalmente em áreas urbanas;
- c) As operações de manuseio e transporte do material fresado devem ser efetuadas em condições adequadas, assim como sua estocagem nas áreas estabelecidas no projeto, ou em áreas previamente aprovadas pelo contratante, niveladas e com drenagem



conveniente, e de forma a não intervir com o processo natural de escoamento de águas superficiais e com os dispositivos instalados de drenagem.

1.7 Inspeções

1.7.1 Controle da execução

Deve ser verificado o seguinte:

Textura rugosa e uniforme da superfície fresada;

Ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;

Desempeno da superfície (controle da declividade transversal de projeto).

A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões;

Deve ser verificado também se o disposto nas seções 4 e 5 está sendo devidamente atendido.

1.7.2 Verificação do produto

1.7.2.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico deve ser realizado por meio das seguintes medidas:

Profundidade de corte verificada nas bordas com auxílio de uma régua ou de uma trena rígida; no centro, por levantamento topográfico; nas faixas exclusivas, através de uma linha ou de uma régua;

A espessura de fresagem é determinada pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas para cada 100 m² fresados.

1.7.2.2 Quanto às condições de tráfego

Devem ser verificadas as condições de segurança, considerando os tópicos abordados na seção 4 deste memorial.

1.7.2.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado o atendimento ao disposto na seção 6 desse memorial, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

1.7.3 Condições de conformidade e não conformidade

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte, devem atender às seguintes condições:

Para espessuras de corte superiores a 5 cm a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 5\%$, em relação à espessura prevista no projeto;



Para espessuras de corte inferiores a 5 cm, a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

A declividade transversal, em pontos isolados, pode diferir em até 20% da inclinação estabelecida no projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

Caso o material resultante da fresagem seja depositado em local inadequado para o seu posterior reaproveitamento e/ou que possa causar danos ambientais, os serviços devem ser considerados não-conformes até que sejam atendidas as condições adequadas de deposição e proteção ambiental.

A fresagem só deve ser considerada conforme, se atender a essas exigências; caso contrário deve ser considerada não conforme.

Qualquer exigência não cumprida ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto acima; caso contrário o serviço deve ser considerado não-conforme.

1.8 Critérios de medição

A medição do serviço considerado conforme deve ser efetuada em metros cúbicos, multiplicando-se a área fresada pela sua espessura de corte ou desbaste.

Exclusivamente os serviços descritos na alínea “g” da subseção 1.5.3 devem ser objeto de medição à parte.

2. REMENDOS SUPERFICIAIS

2.1 Execução

2.1.1 Recuperação em áreas degradadas

a) Previamente ao início dos serviços, demarcar os perímetros das áreas degradadas a serem abertas, cuidando-se que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.

b) Executar o corte do revestimento com serra de disco, segundo o perímetro demarcado, e remoção do pavimento existente e base granular. O corte deverá estender-se, pelo menos à distância de 30 cm da área afetada.

d) Substituir regularizar e compactar a base com bica corrida na espessura de 7,5 cm.

e) Imprimir a superfície assim obtida com CM- 30 ou emulsão asfáltica.



g) Revestir a base com a mistura betuminosa (CBUQ), na espessura de 3 cm, restabelecendo o nível da superfície do pavimento existente.

h) Em nenhum caso serão deixadas escavações expostas ao tráfego. Devem ser protegidas do tráfego, mediante o uso de sinalização adequada, e preenchidas dentro de um prazo que não exceda três dias da abertura da caixa.

2.1.2 Equipamentos

Para execução dos reparos locais no pavimento existente, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Caminhões equipados com caçambas;
- b) Compressor de ar;
- c) Perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
- d) Ferramentas manuais diversas;
- e) retroescavadeira;
- f) Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
- g) Distribuidor de produtos betuminosos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
- h) Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi), e
- i) Rolo vibratório liso.

2.1.3 Controle da produção

O controle da execução de remendos superficiais e profundos, trincas e fissuras, exsudações, escorregamentos e outros reparos isolados, será visual.

2.1.4 Verificação do produto

A verificação final da qualidade será feita mediante inspeção visual, observando-se o comportamento do material aplicado em relação ao tráfego.

2.1.5 Critério de medição.

Por etapa dos serviços mostrado em planilha de orçamento.



3. REMENDOS PROFUNDOS

3.1 Execução

3.1.1 Recuperação em áreas degradadas

- a) Previamente ao início dos serviços, demarcar os perímetros das áreas degradadas a serem abertas, cuidando-se que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.
- b) Executar o corte do revestimento segundo o perímetro demarcado, e remoção do pavimento existente até uma profundidade tal que permita a execução da recomposição do pavimento projetado. O corte deverá estender-se, pelo menos à distância de 30 cm da área afetada.
- d) A regularização do subleito do pavimento remanescente será executada, de modo a assegurar a compactação de pelo menos 15 cm da camada de pavimento ou subleito remanescente, com brita corrida.
- e) Proceder ao enchimento da caixa com brita corrida, em camadas de no máximo 15 cm de espessura, compactadas com soquetes mecânicos manuais.
- f) Imprimir a superfície assim obtida com CM- 30 ou emulsão asfáltica.
- g) Complementar o enchimento da caixa com a mistura betuminosa (CBUQ), na espessura de 3 cm, restabelecendo o nível da superfície do pavimento existente.
- h) Em nenhum caso serão deixadas escavações expostas ao tráfego. Devem ser protegidas do tráfego, mediante o uso de sinalização adequada, e preenchidas dentro de um prazo que não exceda três dias da abertura da caixa.

3.1.2 Equipamentos

Para execução dos reparos locais no pavimento existente, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Caminhões equipados com caçambas;
 - b) Compressor de ar;
 - c) Perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
 - d) Ferramentas manuais diversas;
 - e) retroescavadeira;
 - f) Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
 - g) Distribuidor de produtos betuminosos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
 - h) Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi), e
-



i) Rolo vibratório liso.

3.1.3 Controle da produção

O controle da execução de remendos superficiais e profundos, trincas e fissuras, exsudações, escorregamentos e outros reparos isolados, será visual.

3.1.4 Verificação do produto

A verificação final da qualidade será feita mediante inspeção visual, observando-se o comportamento do material aplicado em relação ao tráfego.

3.1.5 Critério de medição.

Por etapa dos serviços mostrado em planilha de orçamento.

RECONSTRUÇÃO (Rua Alagoas trecho Rua Miranda/Rua Aquidauana)

Retiradas Parcial de Capa (TSD) e Base:

Inicialmente nas ruas determinadas no projeto que são **Rua Alagoas trecho Rua Miranda/Rua Aquidauana** onde o asfalto existente encontra-se em sua totalidade de área destruído, será realizado serviço de limpeza com retirada de toda a pavimentação existente restante, a base será recomposta onde necessário ou seja em buracos valas e depressão regularizada escarificada compactada novamente com rolo vibratório tipo pé de carneiro e posterior com rolo de pneu até atingir o grau de compactação determinado em projeto. Esta base será imprimada, conforme descritivo abaixo com cm-30 para depois ser colocada capa com 3,00 cm de espessura de CBUQ (Concreto Usinado a Quente) oriundo de usinas localizada a uma distância média de 310 km. De acordo com planilha esta composto todo o custo e quantitativos de acordo com o projeto

4. IMPRIMAÇÃO.

4.1 Descrição.

4.1.1 Aplicação

A emulsão CA-PRIME-EAI é utilizada em serviços de imprimação de bases antes da



aplicação do revestimento asfáltico. CA-PRIME-EAI é utilizado na mesma dosagem do CM-30 (0,80 a 1,20L/m²), variando a taxa de aplicação conforme a base a ser imprimada.

4.1.2 Recomendações

A base onde será aplicado a Emulsão CA-PRIME-EAI deverá estar devidamente preparada de acordo com os procedimentos de execução nas mesmas condições exigidas para aplicação do CM-30. A aplicação é realizada a temperatura ambiente e deve ser utilizado um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos. Durante o manuseio, utilizar equipamento de proteção individual (EPI). Em caso de acidente, consultar a Ficha de Emergência que acompanha o produto. Para maiores informações de segurança, solicite a Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ).

4.2 Tipos.

4.2.1 Impermeabilizante.

Executada com materiais que possuindo baixa viscosidade na temperatura de aplicação, e cura suficientemente demorada, penetrem na superfície pintada e diminuem sua permeabilidade.

4.2.2 ligante.

Executada com materiais que possuindo alta viscosidade na temperatura de aplicação, e cura suficientemente rápida, formam uma película que adere à superfície pintada, Inter faceando e ligando a camada de pavimento sobre ela executada.

4.3 Materiais.

4.3.1 Imprimadura Impermeabilizante.

Poderão ser empregados os asfaltos diluídos, à base d'água. Estes materiais deverão ser aplicados respectivamente nas temperaturas entre os limites de 10° a 50° Celsius e 40° a 80° Celsius.

4.3.2 Imprimadura Ligante.

Poderão ser empregados:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO GOMES

Cimento asfáltico de petróleo, tipo CAP 150/200 satisfazendo as exigências da EB 78/70 da ABNT/IBP.

Asfaltos diluídos de cura rápida, tipos CR 250/800, satisfazendo as exigências contidas no M-52 da AASHO.

As emulsões asfálticas adotadas neste dimensionamento são do tipo catiônico RR-2C e devem ser aplicadas entre 10o e 50o Celsius de temperatura.

Consumo :

Impermeabilizante	densidade 0.9 a 1.2
ligante	densidade 0.6 a 0,8

4.4 Execução.

4.4.1 Equipamentos.

Vassoura mecânica e carro espargidor.

4.4.2 Limpeza Da Superfície.

A superfície deverá ser varrida com vassouras manuais ou mecânicas, de modo a remover materiais estranhos tais como: solos, poeira e materiais orgânicos. Se após a varredura ainda existir poeira, a limpeza deverá prosseguir com jatos de ar ou de água, desde que não existam fendas ou depressões capazes de recolher e reter a água aplicada. Não deve ser aplicada em dias de chuva ou quando esta estiver eminente.

4.4.3 Regulagem Da Barra De Distribuição.

Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, deverão ser medidas e comparadas entre si, as vazões dos bicos da barra de distribuição. Esta operação pode ser executada fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, subdividida em compartimentos iguais, colocada abaixo da barra distribuidora de modo a facilitar a identificação dos bicos responsáveis pelas desuniformidades de distribuição. Observar a temperatura para se obter a viscosidade adequada à distribuição. O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser



imprimada em velocidade uniforme seguindo trajetória equidistante do eixo da pista. Os veículos distribuidores devem dispor de tacômetros instalados em locais de fácil observação, e ainda de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e eventuais correções localizadas.

4.4.4 Proteção Dos Serviços.

A penetração da emulsão deverá ocorrer de 4 a 8 mm. Durante a cura do material betuminoso e até o recobrimento, os serviços deverão ser protegidos das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes externos que possam danificá-los.

4.5 Controle De Qualidade.

O controle de qualidade dos materiais betuminosos, consiste da realização de um conjunto de ensaios para cada entrega de material. No caso de emulsões asfálticas, ensaio de viscosidade SAYBOLT/FUROL, ensaio do ponto de fulgor para cada 100 t e ensaio de resíduo. Deverá ser realizado controle de quantidade espargida, realizado através da densidade de aplicação L/M². Para se determinar a densidade de aplicação, pesa-se o veículo antes e logo após a aplicação ou por intermédio da diferença de leituras de régua, aferida e graduada em litros ou ainda pelo método da bandeja.

4.6 Medição.

Os serviços executados serão medidos em metros quadrados de imprimadura. As áreas de imprimadura serão calculadas com base no estaqueamento e nas larguras indicadas no projeto.

4.7 Pagamento.

As imprimaduras serão pagas aos preços unitários contratuais.

5. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE- (CBUQ)

5.1 Descrição

Mistura executada em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado mineral apropriado, material de enchimento (filler), e ligante betuminoso, espalhado e comprimido a quente. Na usina, tanto agregados como ligantes são previamente aquecidos para depois serem misturados.



5.2 Método executivo

5.2.1 Transporte

Deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação em caminhões basculantes apropriados cobertos com lona para que a mistura seja colocada na pista na temperatura especificada.

5.2.2 Distribuição e compressão da mistura

A temperatura ideal é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade dentro da faixa de 75 a 150s, Saybolt-Furol.

A temperatura do ligante deve estar entre 107 e 177 graus Celsius.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, será iniciado o processo de rolagem para compressão.

A temperatura de rolagem deverá ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol²), e aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura suporte pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

5.3 Equipamento

5.3.1 Espalhamento

Para espalhamento e acabamento serão usados motoniveladoras capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamentos requeridos.

5.3.2 Compressão

Serão utilizados rolos pneumáticos e rolos metálicos lisos, tipo *tanden*.

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa, imediatamente antes de iniciada a compressão.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para a compressão, com tolerância de + ou - 5 graus celsius.



O grau de compressão da mistura, deverá ser feito, preferencialmente, medindo a densidade aparente dos corpos de prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, por meio de brocas rotativas.

5.4 Controle Geométrico

5.4.1 Espessura Da Camada

Será medida por ocasião da extração dos corpos de prova.

Será admitida uma variação de + ou menos 10% da espessura de projeto.

5.4.2 Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos será feita durante os trabalhos de locação e nivelamento.

Os desvios encontrados não poderão exceder a + ou – 5cm.

5.5 Medição

Os serviços executados serão medidos em toneladas efetivamente aplicada na pista.

5.5.1 Pagamento

Serão pagos aos preços unitários contratados.

6. MICROREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO

6.1 Definição

Micro revestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero – consiste na associação de agregado, material de enchimento (filler), emulsão asfáltica modificada por polímero do tipo SBS, água, aditivos se necessários, com consistência fluida, uniformemente espalhada sobre uma superfície previamente preparada.

Condições Gerais

O micro revestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero pode ser empregado como camada selante, impermeabilizante, regularizadora e rejuvenescedora ou como camada antiderrapante de pavimentos.

6.2 PROCESSO EXECUTIVO



6.2.1 Equipamento de limpeza

Para limpeza da superfície utilizam-se vassouras mecânicas, jatos de ar comprimido, ou outros.

6.2.2 Equipamento de mistura e de espalhamento

O micro revestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero deve ser executado com equipamento apropriado que apresente as características mínimas seguintes:

- a) silo para agregado miúdo;
- b) depósitos separados para água, emulsão asfáltica e aditivos;
- c) depósito para material de enchimento (filler), com alimentador automático;
- d) sistema de circulação e alimentação do ligante asfáltico, interligado por acoplagem direta ou não, com sistema de alimentação do agregado miúdo, de modo a assegurar perfeito controle de traço;
- e) sistema misturador capaz de processar uma mistura uniforme e de despejar a massa diretamente sobre a pista, em operação contínua, sem processo de segregação;
- f) chassi - todo o conjunto descrito nos itens anteriores é montado sobre um chassi móvel autopropulsado, ou atrelado a um cavalo mecânico, ou trator de pneus;
- g) caixa distribuidora - esta peça se apoia diretamente sobre o pavimento atrelada ao chassi. Deve ser montada sobre borracha, ter largura regulável para 3,50m (meia pista) e ser suficientemente pesada para garantir uniformidade de distribuição e bom acabamento.

6.3 Execução

Aplicação do micro revestimento asfáltico a frio com emulsão polímero deve ser realizado à velocidade uniforme, a mais reduzida possível. Em condições normais, a operação se processa com bastante simplicidade. A maior preocupação requerida consiste em observar a consistência da massa, abrindo ou fechando a alimentação d'água, de modo a obter uma consistência uniforme e manter a caixa distribuidora uniformemente carregada de massa.

6.4 CONCLUSÃO



O CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) E O MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO, são dois processos de revestimento asfáltico que se aplicam de acordo com a conveniência para cada caso, que levam em conta as condições do pavimento existente e o custo benefício da aplicação dos mesmos, porém são processos que usam Materiais diferentes e Equipamento diferentes, como mostra a descrição acima, mas no nosso entendimento toda e qualquer empresa especializada em execução de pavimentos que tenha equipamentos e qualidade técnica apresentada nos serviços similares e afins, tem condições de executar ambos os serviços, que são relativamente simples, desde que obedeça o projeto e suas especificações.

6.5 Medição

Os serviços executados serão medidos em toneladas e metros quadrados efetivamente aplicada na pista.

6.5.1 Pagamento

Serão pagos aos preços unitários contratados.

7. REPERFILAMENTO

Para correção das trilhas de roda, desgastes diferenciados e para efetuar uma preparação para o recebimento da capa asfáltica de modo que a mesma fique com espessura média homogênea, será efetuado um reperfilamento da pista com CBUQ, na espessura média de 1,5 centímetros.

O espalhamento desta massa fina será efetuado com motoniveladora.

Este reperfilamento será feito em toda a pista de rolamento, durante a execução da obra, com o intuito de conformar a rua e prepará-la para a execução da camada final.

Convém salientar-se que para fins de orçamento foi tomada como espessura média, a medida de 1,5 centímetros.

Isto equivale a dizer que, em alguns pontos, a espessura poderá ser maior, em outros, menor ou até mesmo inexistente. A adoção desta espessura para fins de orçamento possibilita um serviço adequado, nas quantidades realmente necessárias.



Em conjunto com a motoniveladora deverá atuar o rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável, cujos pneumáticos terão suas respectivas pressões internas aumentadas gradativamente, com o suceder das passadas. Como unidade de acabamento de compactação, será utilizado o rolo metálico tipo Tandem.

Para facilitar o controle da execução deste serviço, o volume deste reperfilamento foi transformado em toneladas, e pago por estimativa do projeto.

8. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

8.1 Objetivo

O presente Memorial tem por objetivo estabelecer as condições técnicas para a execução dos serviços de Pintura da Sinalização Horizontal das Pistas de Rolagem e Sinalização Vertical das ruas indicadas nos projetos.

8.2 Pré-Marcação E Alinhamento

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de equipamentos de topografia, antes da aplicação da pintura à mão ou à máquina.

8.3 Preparo Da Superfície

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade. A sinalização existente que será modificada deve ser removida ou recoberta não podendo deixar qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento.

8.4 Aplicação

A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado na sua consistência original sem adição de solventes. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda. Imediatamente antes de uma aplicação de pintura,



serão misturadas à tinta microesferas de vidro do tipo I-B, conforme NBR 6831 (premix) à razão de 200 g/l a 250g/l.

Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspersão microesferas de vidro do tipo II-A, conforme a NBR 6831 (drop-on) na razão mínima de 200g/m².

8.5 Tinta

8.5.1 Condições Gerais

A tinta deve:

- Ser à base de resina acrílica estirenada;
 - Ser antiderrapante;
 - Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
 - Manter inalteradas as cores por um período mínimo de doze meses sem esmaecimento ou descoloração;
 - Ser inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
 - Garantir boa aderência ao pavimento;
 - Ser de fácil aplicação e de secagem rápida;
 - Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;
 - Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada.
- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 3 a 35°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 5 e 60°C;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora a pavimento onde será aplicada;
 - Não modificar as suas características ou deteriorar-se após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C em seu recipiente;

A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores Munsell N 9,5 aceitando-se variações até o limite de Munsell N 9,0. A cor da tinta amarela deverá



estar de acordo com o código de cores Munsell 10YR, 7,5/14, aceitando-se as variações 10 YR 7,5/12, 10 YR 7,5/16 e 10YR 8,0/14.

Condições Recipiente

A tinta, logo após a abertura, não poderá apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual e, quando agitada, deve apresentar aspecto homogêneo. A tinta não poderá apresentar coágulos, nata, caroços, películas...

8.6 Controles

8.6.1. Controle Quantitativo

Na aplicação de faixas retas, as larguras das marcas não podem divergir daquelas fixadas em projeto mais que 5%.

8.6.2. Controle Qualitativo

A CONTRATANTE, a seu critério, exigirá do fornecedor atestados emitidos por laboratório idôneo, que garantam as qualidades especificadas da tinta fornecida, podendo ainda, desde que marcado com a devida antecedência, observar no local os testes e ensaios que achar convenientes. Exigirá ainda a seu critério, certificados emitidos por entidades públicas ou privadas, que atestem a capacidade da contratada de bem executar os serviços. O controle visual do serviço será exercido pela FISCALIZAÇÃO, podendo, a seu critério, rejeitar os serviços que não atendam as especificações, que serão refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

8.7. Proteção

Todo material aplicado será protegido, até sua secagem, de todo o tipo de tráfego, cabendo a CONTRATADA a colocação de avisos adequados. A abertura das pistas sinalizadas ao tráfego será feita após o tempo previsto pelo fabricante da tinta.



8.8. Equipamentos

8.8.1. Equipamentos de Limpeza

O equipamento de limpeza constará da aparelhagem necessária para limpeza e secagem da superfície onde será aplicada a pintura, tais como escovas, brochas, vassouras, compressores, ventiladores etc.

8.8.2. Equipamentos de Aplicação

O equipamento de aplicação constará de um parêlo de projeção pneumática, mecânica ou combinada e tantos apetrechos auxiliares para pintura manual quantos forem necessários ao bom desempenho do serviço. A aparelhagem mecânica será um equipamento, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, próprio para espalhamento atomizado (pulverização), adequado para aplicação de pintura de sinalização horizontal, capaz de produzir uma película de espessura e largura constantes, formando marcas com bordas vivas, sem corrimentos ou respingos e dentro dos limites de alinhamento fixados no projeto.

Pedro Gomes - MS, abril de 2024.