

## PAVIMENTAÇÃO PARA PASSEIO EM VIAS DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ

1. MEMORIAL DESCRITIVO .....	2
1.1. Introdução.....	2
1.2. Serviços Iniciais .....	2
1.3. Corte, escavação carga e transporte (mat. 1ª cat.) .....	2
1.4. Aterro e reaterro de pista, compactado com material de jazida .....	2
1.5. Remoção de material inadequado, escavação, carga e transporte .....	3
1.6. Regularização e compactação do subleito.....	3
1.7. Sub-base de macadame seco .....	4
1.8. Base de brita graduada .....	4
1.9. Imprimação .....	5
1.10. Pintura de ligação .....	5
1.11. Limpeza e Varrição do Pavimento .....	6
1.12. Camada de PMF .....	6
2. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL.....	7
2.1. Estudo do subleito .....	7
2.2. Caracterização do tráfego .....	7
2.3. Carga legal .....	8
2.4. Dimensionamento da Estrutura do Pavimento .....	8
3. PAVIMENTO UTILIZADO .....	9
4. QUANTITATIVO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## **1. MEMORIAL DESCRITIVO**

**Obra:** *Infra-estrutura urbana*

**Município:** *Paranaguá/PR*

**Local da obra:** *Para Passeio de Pedestres*

Introdução:

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais, e acabamentos que e irão definir os serviços de PAVIMENTAÇÃO e CAPEAMENTO ASFÁLTICO COM PMF, em passeio e de pedestres em várias ruas do município de Paranaguá/PR e foi orientado visando atender as exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

### **1.1. Serviços Iniciais:**

Inicialmente a empresa executora da obra (contratada), através de sua equipe de topografia, irá fazer a marcação dos “offsets” o qual deve seguir rigorosamente o projeto em anexo, somente após as marcações da topografia deve iniciar os serviços de terraplenagem.

### **1.2. Corte, escavação carga e transporte (mat. 1ª cat.) – DNER-ES 280/97:**

Cortes são segmentos da rua, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;
- Carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras.

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, às obras.

Serão empregados tratores equipados com lâminas, carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladores, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume extraído, em m³.

### **1.3. Aterro e reaterro de pista, compactado com material de jazida – DNER-ES 282/97:**

Aterros de pista são segmentos de ruas, cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de jazidas, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia as operações de aterro compreendem:

Escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais de cortes ou em préstimos, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

#### **1.4. Remoção de material inadequado, escavação, carga e transporte**

Este tipo de serviço se dá, pela escavação de materiais nitidamente instáveis sob o pavimento, sendo estes já detectados e locados no projeto, tal instabilidade do solo se dá por excessiva umidade e de aeração praticamente inviável (borrachudos), e/ou por características intrínsecas de baixo poder-suporte. Apresenta-se sob forma de bolções ou em áreas restritas, que afetou o bom desempenho do pavimento existente.

Operações de Remoção compreendem:

- Locação dos mesmos, corte do pavimento no local marcado pela topografia e retirada do material inadequado (solos de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos).

Serão empregados retroescavadeira, ou escavadeira hidráulica e transportadores diversos.

A medição será efetuada em **m³** na pista.

Fica de responsabilidade da contratante, toda e qualquer atividade administrativa de liberação ambiental no tocante a jazidas ou assuntos pertinentes ao trecho ser envolvido na execução da pavimentação.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados de acordo com as necessidades tratores de lâmina, caminhões basculantes, moto niveladoras, rolos lisos, pés-de-carneiros vibratórios, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

Será realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja granulometria grande será feito teste de carga.

A medição do serviço de aterro será feita em **m³** executado na pista.

#### **1.5. Regularização e compactação do subleito – DNER-ES 299/97:**

Esta especificação se aplica à regularização do subleito em passeios a ser pavimentada com a terraplenagem concluída.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

São indicados quando necessários, os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: moto niveladora com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório; grade de discos, etc.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por  $m^2$  de plataforma concluída.

#### **1.6. Sub-base de macadame seco – DER/PR ES-P 03/05:**

Camada de pavimento constituída por uma ou mais camadas de agregados graúdos (diâmetro máximo igual ou inferior a 76 mm), compactados com as partículas firmemente entrosadas umas às outras, e os vazios preenchidos com material de enchimento (pó de pedra).

São previstos os seguintes equipamentos, quando necessário:

- Moto niveladora;
- Rolos vibradores – liso e vibratório;
- Caminhões-pipa;
- Caminhões para transporte dos agregados.

#### **1.7. Base de brita graduada – DER/PR ES-P 05/05:**

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DER/PR.

Estes serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Será executado em conformidade com as seções transversal tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessuras variadas conforme especificado na Planilha Orçamentária.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo quando necessário: moto niveladora com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolo compactador vibratório liso; caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista.

A camada de base será medida por  $m^3$  de material compactado na pista.

### **1.8. Imprimação – DNER-ES 306/97:**

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso (RM-1C), aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (RM-1C) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>. Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais;

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,0 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação;

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

A imprimação será medida em m<sup>2</sup> de área executada.

### **1.9. Pintura de ligação – DNER-ES 307/97:**

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m<sup>2</sup>, que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da Planilha do controle de pintura de ligação.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em  $m^2$ .

#### **1.10. Limpeza e Varrição do Pavimento**

São objetos desta especificação os serviços de limpeza e varrição do pavimento existente, para fins de preparação de pista para aplicação de revestimento.

As operações de limpeza e varrição do pavimento serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados quando necessário (caminhão pipa, vassoura mecânica) complementados com o emprego de serviços manuais.

Os serviços de limpeza e varrição do pavimento serão medidos em função da área em  $m^2$ .

#### **1.11. Camada de PMF – DNER-ES 317/97:**

Pré-Misturado a Frio: mistura executada à temperatura ambiente, em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (*filler*) e emulsão asfáltica, espalhada e comprimida a frio.

A espessura será de **3,0 cm** compactados conforme especificado no projeto.

Para este serviço estão previstos os seguintes equipamentos, quando necessário:

- Usina para pré-misturado;
- Vibroacabadora;
- Rolos compactadores lisos (Tanden) e com pneus;
- Caminhões.

Material a ser utilizado:

- RM-1C – Emulsão asfáltica catiônica de ruptura média;
- Pedra britada devidamente enquadrada nas normas e na granulometria especificadas pelo DNIT.

O Pré-Misturado a Frio será medido em  $m^3$ .

## 2. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL

Método do DNIT  
Adaptação do método do CBR/USACE  
Eng. Murilo Lopes de Souza

Prefeitura Municipal de Paranaguá

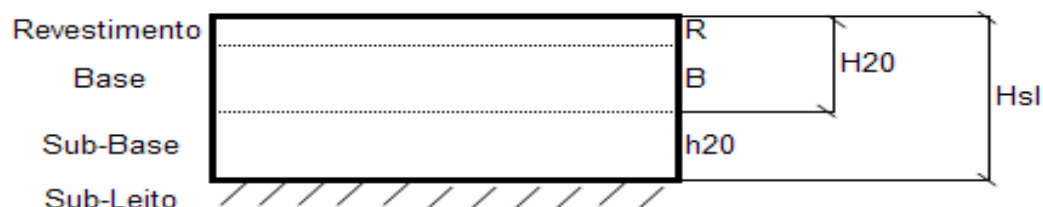
Secretaria de Obras.

Local: Cidade de Paranaguá  
Bairro: Em diversos do Município  
Passeio: Para Pedestre

Extensão: m

ESTRUTURA GENÉRICA

DIMENSIONAMENTO



### PARÂMETROS

$N > 10^6$

IS ou CBR = 10%

Sub-Base CBR mínimo = 20%

Material Empregado: Granular

Coefficientes de Equivalência Estrutural – Padrão

O dimensionamento ora apresentado neste documento para pavimento flexível em passeio de pedestres no município de Paranaguá, submetidas tráfego leve.

### 2.1. Estudo do subleito

A caracterização do subleito respeita as especificações do DNIT, resultando em areia de cor branca com CBR mínimo de 10%, apresentando-se homogêneo em toda a área a ser pavimentada. Em caso de substituição do subleito, deverá ser utilizado solo de características equivalente.

### 2.2. Caracterização do tráfego

A função predominante das vias é de coletora em zonas urbanas de periferias, com tráfego previsto leve, a vida útil do projeto é para 10 (dez) anos, apresentando um número  $N$  inferior a  $10^6$  (adotado).

### 2.3. Carga legal

No presente dimensionamento foi considerado a carga máxima legal no Brasil, de 5,0 t por eixo simples de rodagem.

### 2.4. Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

Para efeito de dimensionamento:

- a) Valor típico para solicitações  $N=10^6$
- b) Espessura total do pavimento: Hsl

A espessura total básica do pavimento Hsl, em termos de material granular será fixada pelo ábaco do método.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Subleito} = \text{CBR} = 10\% \\ \text{Solicitações} = N=10^6 \end{array} \right\} \text{Portanto: Hsl} = 8 \text{ cm}$$

#### Camada de Rolamento

Será utilizado Pré-Misturado a Frio de graduação densa na espessura de 3,0 (três) cm

#### Espessuras da Base e Sub-base

Determinada a espessura total do pavimento Hsl, em termo de material granular (8,0 cm) e fixada a do revestimento R em 3,0 cm, indicando para a base a utilização de brita graduada, com coeficientes estruturais iguais  $K=1$ , as dimensões da base e sub-base serão obtidas através da resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$R.kR + B.kB \geq Hsb = h20$$

$$R.kR + B.kB + hsb.ksb \geq Hsl$$

onde,  $kR$ ,  $kB$  e  $ksb$  representam os coeficientes estruturais do revestimento, base e sub-base respectivamente e  $Hsb$  e  $Hsl$  representam as espessuras em termos de material granular da base e sub-base.

Solucionando as inequações encontramos os seguintes resultados:

$$B = 8,00 \text{ cm}$$

Portanto teremos o seguinte dimensionamento:

- a) Camada de rolamento ou revestimento= 3,00 cm de Pré Misturado a Frio Graduação Densa;
- b) Camada de Base = 8,00 cm de Brita Graduada;



### 3. PAVIMENTO UTILIZADO

