



## **PROCESSO EXECUTIVO**

### **CONFECÇÕES DE GUIAS E SARJETAS ESTRUDADAS**

- 1- Preparo do terreno;
- 2- Confeção de guias e sarjetas extrudadas;

### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

#### *1-Terraplenagem*

- 1.1 - Escavação, carga e transporte de material de 1a categoria, caminho de serviço leito natural, com escavadeira hidráulica e caminhão basculante e 6 m<sup>3</sup>, dmt 50 ate 200 m, até 0,40m
- 1.2 - Carga, transporte e descarga mecânica ate 5,00 km

#### *2- Base*

- 2.1 – Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação - BGS.

#### *3 - Imprimação de base de pavimentação com emulsão cm-30*

#### *4- Pintura de ligação com emulsão rr-1c*

#### *5- Fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ),c ap 50/70, exclusive transporte E= 0,035 m (CBUQ),c ap 50/70, exclusive transporte E= 0,035 m*

### **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL**

### **CALÇADA E ACESSIBILIDADE**



## **PREPARO DO TERRENO DE FUNDAÇÃO DE GUIAS E SARJETAS**

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. O “preparo do terreno de fundação” das guias e sarjetas consistirá em serviços de terraplenagem e compactação de acordo com a presente instrução.

### **2. TERRAPLENAGEM**

- 2.1. A terraplenagem do “terreno de fundação” das guias e sarjetas abrangerá uma faixa de 1 (um) metro dos passeios e consistirá em serviços de corte, carga, transporte, descarga e aterros indispensáveis, assim como, substituição dos materiais instáveis por material apropriado, de acordo com o projeto.
- 2.2. Nos aterros, os solos a serem utilizados deverão ter características uniformes e possuir qualidades iguais ou superiores às do material previsto no projeto do pavimento; em qualquer caso, não será admitida a utilização de solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas.
- 2.3. As exigências do item anterior não eximirá as firmas empreiteiras das responsabilidades futura com relação às condições mínimas das resistências e estabilidade que o solo deverá satisfazer.

### **3. COMPACTAÇÃO**

- 3.1. Nos cortes, a compactação deverá ser efetuada cuidadosamente e de um modo uniforme com auxílio de soquetes manuais, com peso mínimo de 10 quilos e seção não superior a 20 x 20 centímetros.
- 3.2. Nos aterros, a compactação deverá ser executada nas condições indicadas nas Instruções de Execução.

### **4. REGULARIZAÇÃO E ACABAMENTO**

- 4.1. Concluída a compactação do terreno de fundação das guias e sarjetas, a superfície deverá ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto e de forma a apresentar-se lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.



Rua José Antônio de Campos, nº 250 – Centro – Registro/SP – 11900-000  
Fone (13) 3828.1000 Fax (13) 3821.6020  
CNPJ: 45.685.872/0001-79

## **5. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

- 5.1. Quando os cortes e aterros tiverem espessuras iguais ou inferiores a 40 (quarenta) centímetros, a totalidade dos serviços de “preparo do terreno de fundação” das guias e sarjetas será paga por metro quadrado executado.
- 5.2. Quando os cortes e aterros tiverem espessura superior a 40 (quarenta) centímetros, o excedente será pago por metro cúbico de material escavado ou compactado.



## **NORMA PARA EXECUÇÃO DE GUIAS E SARJETAS**

### **1. GUIAS**

- 1.1. A presente norma fixa as condições de execução e recebimento de serviços de guias e sarjetas, neste Município.
- 1.2. As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5 cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.
- 1.3. Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e sarjetas serão executadas com concreto de consumo mínimo 350 Kg/m<sup>3</sup>.
- 1.4. A fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.
- 1.5. As guias serão assentadas rigorosamente no grade projetado.
- 1.6. Não serão aceitas guias quebradas.
- 1.7. As curvas serão executadas com guias do raio exigido pelo projeto.
- 1.8. As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno, preparado de acordo com a instrução “preparo do terreno de fundação”.

### **2. SARJETAS**

- 2.1. As sarjetas serão moldadas junto com as guias, de acordo com as dimensões do projeto e preparadas de acordo com a instrução “preparo do terreno de fundação”.
- 2.2. A face superior da sarjeta será alisada com colher.
- 2.3. Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros centrais, serão recompostos, apiloados e conformados à seção do projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difícil acesso.
- 2.4. As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente o projeto tipo detalhadamente. Na falta deste detalhe, deverá obedecer o detalhe das bocas de lobo.



### **3. CONTROLE TECNOLÓGICO**

- 3.1. Durante a concretagem a critério da fiscalização, deverão ser moldadas 2 (dois) corpos de prova para cada 200 (duzentos) metros lineares de sarjetas, e ensaiados de acordo com ME-38, por laboratório especializado.
- 3.2. Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 Kg/cm<sup>2</sup>, a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução.

### **4. CONES DE ANCORAGEM E ATERRO**

- 4.1. As guias serão escoradas, nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas), com a mesma resistência das sarjetas, de acordo com o formato indicado no Projeto.
- 4.2. As medições serão realizadas em quadras inteiras de guias e sarjetas, quando estas estiverem limpas e protegidas contra erosão do lado do passeio, com pelo menos um metro de terra.

### **5. ABERTURA AO TRÂNSITO**

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

### **6. PROTEÇÃO DA OBRA**

- 6.1. Durante todo o período de construção até o seu recebimento.
- 6.2. A sub-base deverá ser protegida contra os agentes atmosféricos e outros, que possam danificá-la.

### **7. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO**

- 7.1. O sub-leito preparado deverá ser aprovado pela Fiscalização, para fins de recebimento.
- 7.2. O perfil longitudinal do sub-leito preparado, não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de 0,007 (sete milímetros), mediante verificação pela régua.
- 7.3. A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.



Rua José Antônio de Campos, nº 250 – Centro – Registro/SP – 11900-000  
Fone (13) 3828.1000 Fax (13) 3821.6020  
CNPJ: 45.685.872/0001-79

## 8. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

- 8.1. Os serviços de assentamento de guias pré-moldadas fornecidas pela contratada serão pagos por metro linear executado.
- 8.2. Os serviços de mão de obra e maquinários para a execução de sarjetas e sarjetas moldadas **“IN LOCO”**, do tipo extrudada, inclusive o preparo e transporte do concreto, serão pagos por metro linear executado.



## **GUIAS E SARJETAS DE CONCRETO EXTRUDADA**

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. Esta especificação objetiva a padronização e qualidade das guias e sarjetas de concreto a serem empregadas em obras de pavimentação.

### **2. MATERIAIS**

- 2.1. As guias e sarjetas de concreto extrudada, serão fabricadas com cimento Portland, areia e pedregulho ou pedra britada. Os materiais constituintes das guias e sarjetas devem obedecer:

cimento Portland      a EM-1  
agregados                a EM-3

### **3. DIMENSÕES**

- 3.1. As guias e sarjetas devem obedecer as seguintes dimensões e respectivas tolerâncias:

Dimensões em cm		
	Valores	Tolerâncias
<b>Comprimento</b>	variável	
<b>Altura da guia</b>	25	+ - 1
<b>Base</b>	35	+ - 1
<b>Altura da sarjeta</b>	10	+ - 0,5

As guias curvas deverão apresentar seção transversal com as dimensões retro-fixadas e raio de curvatura, de acordo com o projeto da obra para a qual foi fornecida.

A aresta formada pelo piso e pelo espelho será arredondada, inscrevendo-lhe um arco de 3 cm de raio.

### **4. ACABAMENTO**

- 4.1. As guias e sarjetas de concreto de cimento Portland deverão apresentar as superfícies aparentes lisas, bem como serem isentas de fendilhamentos. Uma régua apoiada ao longo do piso e em toda a extensão da guia, não poderá acusar flecha superior a 4 cm.



## **5. RESISTÊNCIA**

- 5.1. O concreto das guias e sarjetas deverá apresentar uma resistência mínima de 250 Kg/cm<sup>2</sup>, no ensaio de compressão simples a 28 dias de idade.

## **6. INSPEÇÃO**

- 6.1. Efetuada a entrega das guias e sarjetas extrudadas, cabe à Prefeitura:

a) verificar, se estas preenchem as condições de dimensões e acabamento desta especificação.

b) retirar ao acaso uma parte, em cada lote de 100 m (cem metros), para ser submetida ao ensaio de resistência, à compressão do concreto de acordo com ME-40/1.966.

## **7. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

### **- Quanto às dimensões e acabamento**

a) Se 90% ou mais da fração verificada de acordo com o item 6.a), preencher as condições exigidas por esta Especificação, o serviço será aceito; o serviço será recusado, quando mais de 10% tiver sido rejeitada.

b) Será, todavia, facultado ao fornecedor apresentar novamente o serviço, por ele executado no próprio local da obra.

### **- Quanto à resistência**

a) Se a resistência obtida de acordo com o ME-40/1,966, for inferior a 150 Kg/cm<sup>3</sup>, as guias e sarjetas serão rejeitadas.

b) Se a resistência for inferior a 250 Kg/cm<sup>2</sup>, mas igual ou superior a 230 Kg/cm<sup>2</sup>, as guias serão aceitas, porém pago com o desconto determinado com a fórmula abaixo:

$$d = 0,5 (230 - R)$$

d = Desconto em porcentagens

R = Resistência a compressão em 28 dias.





## **SERVIÇOS PRELIMINARES PARA PAVIMENTAÇÃO**

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. Os serviços preliminares consistirão em serviços de topografia, capina, destacamento, substituição, remoção ou remanejamento de canalizações existentes, serviços esses que a firma contratante deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

### **2. DISCRIMINAÇÃO**

#### **2.1. Serviços Topográficos**

- 2.1.1. Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

#### **2.2. Capina e Destocamento**

- 2.2.1. Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a firma empreiteira providenciar a sua capina, bem como destocamento e remoção para local conveniente de todo o material resultante desses serviços.

#### **2.3. Canalizações**

- 2.3.1. Deverá a firma empreiteira proceder à verificação do estado e situação das canalizações de águas pluviais existentes na via, caso seja necessário, a sua substituição, o seu rebaixamento ou a sua remoção para posição conveniente e não estando previsto no projeto de pavimentação, comunicar a fiscalização, para as providências necessárias.

### **3. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS**

- 3.1. Os serviços preliminares descritos nesta instrução, deverão estar sempre incluídos nas taxas incidentes (administração local, instalação de canteiro, etc.) previstas nas respectivas composições de preços unitários apresentados pelo contratante e, portanto, não serão considerados extraordinários, para efeito de pagamento.
- 3.2. Os serviços referentes ao item 2.3.1. (canalizações), serão pagos de acordo com os preços unitários constantes da “Tabela de Preços”.



## **REGULARIZAÇÃO DO SUB LEITO**

### **ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS** **DNER-ES-P 06-71**

#### **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação se aplica à regularização do sub-leito de rodovias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção e outra camada do pavimento.

#### **2 - MATERIAIS**

Os materiais empregados na regularização do sub-leito serão os do próprio sub-leito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicados no projeto; ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47-64, igual ou superior ao do material considerado, no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa; e expansão inferior a 2%.

#### **3 - EQUIPAMENTO**

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

- a** - motoniveladora pesada, com escarificador;
- b** - carro-tanque distribuidor de água;
- c** - rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d** - grade de discos;
- e** - pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.



#### **4- EXECUÇÃO**

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rodovia, serão removidos.

Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros, além dos 20 cm máximos previstos, serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

No caso de cortes em rocha, deverá ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, proceder-se-á à regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

#### **5- CONTROLE**

##### **5.1. Controle Tecnológico**

##### **5.1.1. Ensaaios**

Serão procedidos:

- a-** determinações de massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.
- b-** uma determinação do teor de umidade, cada 100 m, imediatamente antes da compactação.
- c-** ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 250m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;
- d-** um ensaio do índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 47-64, com espaçamento máximo de 500 metros de pista e, no mínimo, um ensaio cada dois dias.
- e-** um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo.



Rua José Antônio de Campos, nº 250 – Centro – Registro/SP – 11900-000  
Fone (13) 3828.1000 Fax (13) 3821.6020  
CNPJ: 45.685.872/0001-79

- f- O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

#### 5.1.2. Aceitação.

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas.



## **PREPARO DO SUB-LEITO DO PAVIMENTO**

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. Esta especificação estabelece o processo de preparo do sub-leito para pavimentação.

### **2. DESCRIÇÃO**

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

### **3. EQUIPAMENTO**

- 3.1. Os equipamentos mínimos a serem utilizados no preparo do sub-leito para pavimentação, são os seguintes:
- a) - **Motoniveladora.**
  - b) - **Irigadeira ou Carro-Tanque**, equipado com conjuntos moto-bombas, com capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva; capacidade mínima de 2.000 litros;
  - c) - **Réguas**, de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00 metros;
  - d) - **Compressor**, auto-motor, de 3 (três) rolos lisos, não em tandem, com peso de 8 - 12 toneladas;
  - e) - **Soquetes manuais**, de qualquer tipo aprovado pela Fiscalização;
  - f) - **Gabarito**, de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha a forma de seção transversal estabelecida pelo projeto.
  - g) - **Outros equipamentos** poderão ser usados, uma vez aprovados pela Fiscalização, como enxadas, pás, picaretas, etc.

### **4. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO**

#### **4.1. Regularização**

- 4.1.1. A superfície do sub-leito deverá ser regularizada na largura do projeto, com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.



4.1.2. As pedras ou matações, encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidos, devendo ser, o volume por ele ocupados, preenchido por solo adjacente.

#### **4.2. Umedecimento e Compressão**

4.2.1. O umedecimento será feito até que o material adquira o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento, a juízo da Fiscalização.

4.2.2. A compressão será feita progressivamente, dos bordos para o centro do leito, até que o material fique suficientemente comprimido à juízo da Fiscalização.

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

#### **4.3. Acabamento**

4.3.1. O acabamento poderá ser feito a mão ou a máquina e será verificado com o auxílio de gabarito, que eventualmente acusará saliências e depressões a serem corrigidas.

4.3.2. Feitas as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação com o gabarito.

4.3.3. Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o sub-leito se apresentar de acordo com os requisitos da presente instrução.

### **5. ABERTURA AO TRÂNSITO**

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

### **6. PROTEÇÃO DA OBRA**

6.1. Durante todo o período de construção até o recobrimento a sub-base deverá ser protegida contra os agentes atmosféricos e outros, que possam danificá-la.

### **7. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO**

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



- 7.2. O perfil longitudinal do sub-leito preparado, não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de 0,007 (sete milímetros), mediante verificação pela régua.
- 7.3. A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

## **8. BASES DE MEDIÇÃO**

- 8.1. Quando os cortes e aterros tiverem espessuras iguais ou inferiores a 0,40 m, a totalidade dos serviços “de preparo do sub-leito” será paga por metro quadrado executado.
- 8.2. Quando os cortes ou aterros tiverem espessuras superior a 0,40 m, o excedente será pago por metro cúbico de material compactado.  
Será tolerada uma variação máxima de 0,5 cm, para mais ou menos, nas verificações individuais. A média, numa extensão máxima de 500 metros, das verificações individuais, não poderá ser inferior à espessura do projeto.

## **9. BASES DE MEDIÇÃO**

- 9.1. A base de medição, para cada serviço, será aquela determinada pelo Edital de Concorrência.



## **REFORÇO DO SUB LEITO**

### **ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS** **DNER-ES-P 07-71**

#### **1 - GENERALIDADES**

Reforço do sub-leito é a camada de espessura constante transversalmente e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento, fazendo parte integrante deste e que, por circunstância técnico- econômicas, será executadas sobre o sub-leito regularizado.

#### **2 - MATERIAIS**

O material a ser empregado deverá ser proveniente de ocorrências de materiais indicados no projeto, possuindo características superiores às dos materiais do sub-leito; será selecionado, na fase do projeto, dentre os melhores disponíveis.

O índice de suporte Califórnia mínimo determinado segundo o método DNER-ME 49-64 e com energia do método DNER-ME 48-64 deverá ser superior ao valor do índice de suporte Califórnia do sub-leito. A expansão máxima deverá ser 1%.

#### **3 - EQUIPAMENTO**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução do reforço:

- a-** motoniveladora pesada, com escarificador;
- b-** carro-tanque distribuidor de água;
- c-** rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d-** grade de discos;
- e-** pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

#### **4- EXECUÇÃO**

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento do material importado, na pista já regularizada, obedecendo a espessura indicada no dimensionamento do





pavimento, em camada individuais, de, no mínimo, 10 cm e, no máximo, 20 cm de espessura, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

## **5- CONTROLE**

### **5.1. Controle Tecnológico**

#### **5.1.1. Ensaios**

Serão procedidos:

- a-** determinações de massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b-** uma determinação do teor de umidade, cada 100 m, imediatamente antes da compactação;
- c-** ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente pelos métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 250m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;
- d-** um ensaio de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER- ME 48-64, com espaçamento máximo de 500 m de pista e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;
- e-** um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 48-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

#### **5.1.2. Aceitação**

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:



Rua José Antônio de Campos, nº 250 – Centro – Registro/SP – 11900-000  
Fone (13) 3828.1000 Fax (13) 3821.6020  
CNPJ: 45.685.872/0001-79

$$X_{\max} = \bar{X} + \frac{1,29}{\sqrt{N}} \sigma + 0,68\sigma$$

$$X_{\max} = \bar{X} - \frac{1,29}{\sqrt{N}} \sigma - 0,68\sigma$$

Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor  $\mu$  calculado de acordo com a fórmula acima, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.



## **BASE ESTABILIZADA GRANULOMÉTRICAMENTE**

### **ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS** **DNER-ES-P 10-71**

#### **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação se aplica a execução de bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos, misturas de solos e materiais britados, ou produtos totais de britagem.

As bases constituídas de solo e material britado são comumente designadas de "solo-brita", e as constituídas exclusivamente de produtos de britagem, bases de brita graduada.

#### **2 - MATERIAIS**

A base será executada com material que preencham os seguintes requisitos:

- a -** Deverão possuir com composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro abaixo:

PENEIRAS		FAIXA			
	MM	A	B	C	D
2"	50,8	100	100	---	---
1"	25,4	--	75-90	100	100
3/8"	9,5	30-65	40-75	50-85	60-100
n.º 4	4,8	25-55	30-60	35-65	50-85
n.º 10	2,0	15-40	20-45	25-50	40-70
n.º 40	0,42	8-20	15-30	15-30	25-45
n.º 200	0,074	2-8	5-15	5-15	5-20

- b-** A fração que passa na peneira n.º 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%;
- c-** A porcentagem do material que passa na peneira n.º 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n.º 40;
- d-** O índice de suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o método do DNER-ME 49-64 e com a energia do método DNER-ME 48-64. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período de projeto ultrapassar o valor  $N - 5 \times 10^6$ , o índice de suporte Califórnia do material da camada de base não deverá ser inferior a 80%; neste caso, se for necessário, as Especificações Complementares poderão fixar a energia de compactação do método T-180-57 da AASHTO;



- e- O agregado retido na peneira n.º 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetido ao ensaio de Los Angeles, não deverá apresentar desgastes superior a 55%.

### **3 - EQUIPAMENTO**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base:

- a- motoniveladora pesada, com escarificador;
- b- carro-tanque distribuidor de água;
- c- rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- d- grade de discos;
- e- pulvi-misturador;
- f- central de mistura.

Além desses, poderão ser usados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

### **4- EXECUÇÃO**

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais de base serão explorados, preparados e espalhados de acordo com as Especificações Complementares.

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

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado 2%.



## **IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA**

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície, previamente preparada de uma sub-base ou base constituída de macadame hidráulico, solo estabilizado, solo melhorado com cimento ou solo cimento, que irá receber um revestimento betuminoso.

### **2. DESCRIÇÃO**

- 2.1. A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- I - Varredura e limpeza da superfície;
- II- Secagem da superfície;
- III- Distribuição do material betuminoso;
- IV- Repouso da imprimação;
- V- Esparrame de agregado miúdo (quando necessário).

### **3. MATERIAIS**

#### **3.1. Material betuminoso**

3.1.1. O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser a critério da Fiscalização, um dos seguintes:

- a** - asfaltos recortados SC-1 e SC-2;
- b** - asfaltos recortados MC-0, MC-1 e MC-2;
- c** - alcatrão RT-1, RT-2 e RT-4.

3.1.2. Os materiais betuminosos referidos, deverão estar isentos de água e obedecerem respectivamente a EM-6/1.965 e EM-7/1.966.

3.1.3. Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados, após aceitos pela Fiscalização.

#### **3.2. Agregado miúdo**

3.2.1. O agregado miúdo, quando usado, deverá ser pedrisco com 100% de material, passando na peneira n.º 4 (4,76 mm) e isento de substâncias nocivas e impurezas.



#### **4. EQUIPAMENTO**

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

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

4.1.2. **Vassoura mecânica** - Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente, sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira.

4.1.3. **Equipamento para aquecimento de material betuminoso**- Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça os requisitos dessa instrução; deverá ser provido de pelo menos, um termômetro, sensível a 1º C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

4.1.4. **Distribuidor de material betuminoso sob pressão** - Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos pela instrução.

4.1.5. **Distribuidor manual de material betuminoso** - Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

#### **5. CONSTRUÇÃO**

##### **5.1. Varredura e limpeza da superfície**

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

5.1.2. Quando a superfície a ser imprimida for constituída de macadame hidráulico, a varredura deverá prosseguir até que os fragmentos de pedras entrosados, que compõem o macadame, sejam descobertos e limpos, mas não desalojados.

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



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

## 5.2. Distribuição do material betuminoso

5.2.1. O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, na razão de 2 (dois) a 2,5 l/m<sup>2</sup> (dois e meio) litros por metro quadrado, conforme a Fiscalização determinar.

DESIGNAÇÃO	TEMPERATURA DE APLICAÇÃO
1- Asfaltos recortados: SC-1	27 - 52° C
SC-2	65 - 93° C
MC-0	10 - 50° C
MC-1	27 - 66° C
MC-2	38 - 93° C
2- Alcatrão : RT-1, RT-2, RT-3 e RT-4	27 - 66° C

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

## 5.3. Repouso da imprimação

5.3.1. Depois de aplicado, a imprimação deverá permanecer em repouso, durante o período de 24 horas, pelo menos, para o caso dos Mcs.

5.3.2. Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização, em tempo frio.

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

## 5.4. Esparrame de agregado miúdo

5.4.1. Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado agregado miúdo especificado, conforme a Fiscalização determinar, antes de ser colocado o revestimento.

## 6. CRITÉRIO DE MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

6.1. A imprimação betuminosa impermeabilizante, devidamente acabada, de acordo com a presente instrução, será medida e paga por metro quadrado.



Rua José Antônio de Campos, nº 250 – Centro – Registro/SP – 11900-000  
Fone (13) 3828.1000 Fax (13) 3821.6020  
CNPJ: 45.685.872/0001-79

- 6.2. No preço unitário apresentado, deverão estar previstas todas as despesas com materiais, mão de obra, leis sociais, administração, despesas indiretas, encargos diversos, etc.,





## **IMPRIMAÇÃO LIGANTE BETUMINOSA**

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. A imprimação ligante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso diretamente sobre uma superfície betuminosa ou de concreto já existente, para assegurar sua perfeita ligação com um novo revestimento betuminoso.

### **2. DESCRIÇÃO**

- 2.1. A imprimação ligante deverá obedecer as seguintes operações:

- a) varredura e limpeza de superfície;
- b) secagem da superfície;
- c) distribuição do material betuminoso;
- d) repouso da imprimação.

### **3. MATERIAIS**

#### **3.1. Material betuminoso**

3.1.1. O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser, a critério da Fiscalização, um dos seguintes:

- a - asfaltos recortados RC-2, RC-3 ou RC-4.
- b - emulsão asfáltica de cura rápida.
- c - cimento asfáltico 150 - 200.
- d - alcatrão RT-3, RT-4, RT-5, RT-6, RT-7 ou RT-8.

3.1.2. O material betuminoso referido deverá estar isento de água e obedecer as EM-6 e EM-7.

3.1.3. Os materiais para a imprimadura ligante betuminosa só poderão ser empregados após aceitos pela Fiscalização.

### **4. EQUIPAMENTOS**

- 4.1. A aparelhagem necessária a execução da imprimação ligante betuminosa deverá consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, distribuidor de material betuminoso, sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.



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

4.1.2. **Vassoura mecânica** - Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida e possa varrê-la perfeitamente, sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira.

4.1.3. **Equipamento para aquecimento de material betuminoso** - Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de modo que satisfaça aos requisitos desta Instrução; deverá ser provido de pelo menos um termômetro, sensível a 1º C para determinação das temperaturas do material betuminoso.

4.1.4. **Distribuidor do material betuminoso sob pressão** - Deverá ser equipado com aros pneumáticos e ter sido projetado a funcionar de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos nesta Instrução.

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

## **5. CONSTRUÇÃO**

### **5.1. Varredura e limpeza da superfície**

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

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

### **5.2. Distribuição de material betuminoso**

5.2.1. O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação, especificados abaixo, na razão de 0,5 a 1,2 litros por metro quadrado conforme a Fiscalização determinar.

<b>Designação</b>	<b>Temperatura de Aplicação</b>
1 - Asfalto recortado : RC-2	38 – 79º C
RC-3	66 – 93º C
RC-4	79 – 121º C
2 - Emulsão asfáltica de cura rápida	15 – 50º C
3 - Cimento asfáltico 150 – 200	135 – 176º C
4 - Alcatrão : RT-3, RT-4, RT-5 e RT-6	27 – 66º C
RT- 7 e RT-8	66 – 107º C



5.2.2. Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso com distribuidor manual nos lugares onde a juízo da Fiscalização, houver deficiência deles.

### **5.3. Repouso da Imprimação**

5.3.1. Depois de aplicado, a imprimação deverá permanecer até que seque e endureça suficientemente para receber o revestimento.

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

### **5.4. Secagem da superfície**

5.4.1. Quando o material betuminoso for asfalto recortado, sua aplicação só poderá ser feita, quando a superfície a ser imprimada estiver completamente seca.

## **6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PAGAMENTO**

6.1. A imprimação ligante betuminosa, devidamente acabada, de acordo com a presente instrução, será medida e paga por metro quadrado.

6.2. No preço unitário apresentado, deverão estar previstas todas as despesas com materiais, mão de obra, leis sociais, despesas indiretas, encargos diversos, etc.



## REVESTIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE

### 1. OBJETIVO

Essa instrução descreve processo de execução de camada de concreto asfáltico usinado a quente, empregado exclusivamente como superfície de rolamento.

### 2. DESCRIÇÃO

- 2.1 O revestimento em concreto asfáltico consistirá de uma camada de mistura íntima, devidamente dosada e usinada a quente, constituído de agregado mineral graduado e material betuminoso, esparramado e comprimido a quente.

O processo de construção obedecerá as seguintes operações:

- I- Preparo dos materiais;
- II- Dosagem da mistura;
- III- Preparo da mistura betuminosa;
- IV- Pintura das superfícies de contato;
- V- Transporte da mistura betuminosa;
- VI- Esparrame, compressão e acabamento.

### 3. MATERIAIS

#### 3.1 Agregado mineral

Para efeito da presente instrução, será constituído de uma mitra de pedra brita, pó de pedra, areia e “filler” e deverá apresentar conforme for determinado no projeto, a seguinte graduação:

Designação das peneiras		Porcentagem do material que passa	
Abertura		Granulometria	
ASTM	mm	A	B
3/4"	19,1	100	
1/3"	12,7	95 - 100	100
3/8"	9,52	-	92 - 100
nº 4	4,76	60 - 80	74 - 90
nº 8	2,38	44 - 60	60 - 80
nº 40	0,42	25 - 35	30 - 50
nº 80	0,177	18 - 27	16 - 32
nº 200	0,074	6 - 12	6 - 12



**NOTA:** - Para ambas as graduações, a fração retida entre qualquer par de peneiras não deverá ser inferior a 4% (quatro por cento) do total.

Pelo menos a metade da fração que passa na peneira nº 200 deverá ser constituída de “filler” calcário.

### 3.1.1.- Pedra britada

A pedra britada deverá consistir de fragmento angulares, limpos, duros, tenazes e isentos de fragmentos moles ou alterados, de fácil desintegração. Deverá boa adesividade.

### 3.1.2. - Areia

A areia deverá ser lavada e isenta de substâncias nocivas tais como: argila, mica, matéria orgânica, etc.,

### 3.1.3. - “Filler”

- “filler” deverá ser constituído de pó calcáreo, cimento “Portland” e cal hidratada; ao ser empregado, deverá estar perfeitamente seco e isento de grumos. Quando analisamos granulometricamente, deverá apresentar:

Designação da peneira		Porcentagem mínima de material que passa
ASTM	mm	
nº 30	0,59	100
nº 100	0,149	85
nº 200	0,74	65

## 3.2 Material betuminoso

3.2.1. O material betuminoso para efeito da presente instrução deverá ser o cimento asfáltico de penetração 50 - 60 ou 60 - 70 obtido pela refinação do petróleo que deverá obedecer a EM-5. Em casos especiais e a critério da Fiscalização, poderá ser utilizado ainda o cimento asfáltico de penetração 85 - 100, para tanto, a firma empreiteira deverá apresentar à Fiscalização, anteriormente a usinagem, o novo projeto de mistura, acompanhado da justificativa da mudança do tipo de ligante.

## 3.3. Dosagem da mistura betuminosa e estabelecimento da forma de trabalho

Antes de iniciada a execução dos serviços, a firma empreiteira deverá encaminhar para exame e aprovação da Fiscalização, o cálculo da mistura betuminosa, indicando o teor ótimo de ligante para a mistura, agregados “filler” de acordo com o procedimento empregado pelo método de Marshall.



#### **4. EQUIPAMENTO**

O equipamento para a execução dos serviços de revestimento de concreto asfáltico usinado a quente deverá consistir: usina misturadora, veículo para transporte da mistura, acabadora, rolos compressores, termômetros, soquetes e pequenas ferramentas.

##### **4.1 Usina misturadora**

4.1.1. Poderá ser do tipo intermitente ou contínua.

4.1.2. Deverá conter além das partes fundamentais mencionadas no item 4.1.2., os seguintes implementos:

4.1.2.1. Silos frios em números correspondentes ao número de agregados, a serem empregados no preparo do concreto asfáltico, silos para “filler”, dotado de dispositivos que assegure a dosagem correta deste material, depósito de asfalto em número suficiente ao bom funcionamento da usina, sendo vedada a mistura do tipo de cimento asfáltico de penetrações diferentes.

##### **4.2 Veículos para transporte da mistura**

Deverão ser caminhões basculantes de caçambas metálicas providos de lona para proteção da mistura.

##### **4.3 Acabadora**

Deverá ser auto motora, promover a distribuição de qualquer tipo de mistura betuminosa na espessura e largura desejada, nivelar e possibilitar uma superfície de rolamento lisa, suave e sem ondulações, com uma densidade uniforme em toda a sua extensão.

##### **4.4. Rolos compressores**

Deverão ser auto motores, de duas rodas lisas em tandem, com peso compreendido entre 5 e 8 toneladas.

4.4.1. Rolos pneumáticos com pressão regulada automaticamente, poderão ser empregados.

##### **4.5 Soquetes**

Poderão ser de qualquer tipo aprovado pela Fiscalização.

##### **4.6 Pequenas ferramentas**

Pás, enxadas, garfos, ancinhos, etc., deverão ser empregados em quantidade suficiente para o bom andamento dos serviços.



## **5. CONSTRUÇÃO**

### **5.1 Preparo dos materiais**

5.1.1. As frações de agregado deverão ser reunidas em proporção tal, que acompanham o agregado na graduação especificada.

5.1.2. O agregado antes de ser lançado na mistura, deverá ser secado e aquecido até os limites da temperatura de aquecimento prevista para o ligante. Em nenhum caso, o agregado será introduzido a temperatura de mais de 15° C acima da temperatura do material betuminoso.

5.1.3 O material betuminoso deverá ser uniformemente aquecido a temperatura de 40 a 60 ° C.

5.1.4. A mistura deverá deixar a usina a temperatura não inferior a 135° C.

5.1.5. A mistura deverá ser espalhada a temperatura não inferior a 120°C.

### **5.2. Composição da Mistura**

5.2.1. Deverá ser adotado o método Marshall (ME-42) , para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, que devem satisfazer os valores abaixo:

Pressão interna prevista ( 1B/pol2).....	100
Porcentagem de vazios.....	3 a 5
Relação de betume - vazios.....	75 a 85
Estabilidade mínima (1B).....	500
Fluência mínima (1/100").....	20

### **5.3 Preparo da mistura**

5.3.1 O agregado mineral e o material betuminoso, nas quantidades e nas temperaturas indicadas, deverão ser misturados pelo misturador, durante o tempo necessário para que todas as partículas do agregado fiquem completamente envolvidas pelo aglutinante betuminoso, tempo esse que será de no mínimo 30 segundos.

### **5.4 Transporte da mistura betuminosa**

5.4.1. As misturas preparadas e entregues pela usina deverão ser transportadas para a obra em caminhões apropriados.





As superfícies internas das caixas dos caminhões poderão, antes da carga, ser levemente lubrificadas com óleo fino. Não será permitido excesso de lubrificação, nem o uso de querosene, gasolina ou produtos similares.

## 5.5. Pintura das superfícies de contato

5.5.1 As superfícies de contato das sarjetas deverão ser pintadas com uma camada delgada de material betuminoso, abaixo especificado conforme determinação da Fiscalização.

Tipos	Temperatura de aplicação
1 - Cut-back RC-1	27° C a 52° C
RC-2	27° C a 66° C
RC-3	52° C a 79° C
RC-4	66° C a 93° C
2 - Emulsão asfáltica de cura rápida	15° C a 50° C
3 - Cimento asfáltico de penetração 150-200	135° C a 176° C

## 5.6. Esparrame, compressão e acabamento

5.6.1. A mistura betuminosa, somente poderá ser esparramada, depois da base ter sido aceita pela Fiscalização. Esta aceitação, todavia, não implica em eximir a firma empreiteira das responsabilidades futuras a qualquer deficiência da execução.

5.6.2. A mistura betuminosa deverá ser esparramada por acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo Projeto, com novas adições.

5.6.3. Após o esparrame da mistura betuminosa, e assim que a mesma suporte o peso do rolo, deverá ser indicada a sua compressão por meio de rolos compressores. Nos casos correntes, a rolagem é operada entre 80° C a 120° C.

5.6.4. A compressão deverá começar nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro de modo que os rolos cubram uniformemente, em cada passada, pelo menos metade da largura do seu rastro na passagem anterior. Nas curvas, a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o mais alto paralelamente ao eixo da via e nas mesmas condições de recobrimento do rastro.

5.6.5. Os compressores deverão operar nas passagens iniciais, de modo que as faixas das juntas transversais ou longitudinais, na largura de 15 cm não sejam comprimidas; depois de esparramada a camada adjacente, a compressão da mesma, deverá abranger a faixa de 15 cm da camada anterior.





5.6.6. Em seguida, a compressão deverá prosseguir até que a textura e o grau de compressão da camada se torne uniforme e a sua superfície, perfeitamente comprimida, não apresente mais sinais de rastro dos rolos.

5.6.7. Os compressores deverão operar numa velocidade compreendida entre 3,5 a 5 Km/h.

5.6.8. Para impedir a adesão de aglutinante betuminoso aos rolos, estes deverão ser molhados, não sendo, no entanto, permitido excesso de água.

5.6.9. Os compressores não poderão fazer manobra sobre as camadas que estejam sofrendo rolagem.

5.6.10. A compressão requerida, nos lugares inacessíveis aos compressores, será executada por meios de soquetes manuais.

5.6.11. As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem, deverão ser corrigidas, pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura, até que a mesma adquira densidade igual a do material circunjacente.

## **6. CONTROLE**

### **6.1 Controle tecnológico**

A firma empreiteira deverá manter junto a usina, um laboratório devidamente equipado para a realização de ensaios destinados ao controle da mistura betuminosa produzida. Os resultados deverão ser encaminhados à Fiscalização.

#### **6.1.1. Controle da uniformidade da granulometria**

Semanalmente, durante a execução dos serviços, deverão ser feitos pelo menos um ensaio de granulometria de cada um dos agregados componentes da mistura.

Sempre que a Fiscalização julgar oportuno, serão retiradas amostras do agregado mineral ou material betuminoso para os respectivos ensaios.

#### **6.1.2. Controle da qualidade do ligante**

A quantidade de ligante deverá ser controlada periodicamente.

#### **6.1.3. Controle da graduação da mistura de agregados**

O controle da graduação da mistura de agregados, deverá ser feito por meio de ensaio de granulometria. Este ensaio deverá ser repetido periodicamente,



com duas amostras de cada vez, sendo que, pelo menos, uma deverá ser recolhida na própria usina numa descarga sem ligante.

#### **6.1.4. Controle de temperatura**

O controle de temperatura deverá ser feito tanto na usina como na pista.

Na usina deverão ser controladas e anotadas as temperaturas dos agregados, do ligante e da mistura betuminosa, enquanto na pista, a temperatura de espalhamento é a do início da rolagem.

6.1.5. A Fiscalização verificará o fiel cumprimento pelas firmas empreiteiras dos controles mencionados nos itens anteriores.

#### **6.2 Controle de verificação**

A Fiscalização executará na camada acabada, as seguintes verificações:

##### **6.2.1. Controle de espessura**

A uniformidade da espessura deverá ser verificada por meio de tantos furos, quanto forem julgados necessários.

A abertura e o reenchimento dos furos, deverão ser feitas pela firma empreiteira as suas expensas.

A espessura média de um trecho não deve diferir de mais de 8% da espessura projetada; diferenças locais não devem ser superiores a 12%,

##### **6.2.2. Controle da densidade aparente**

A densidade aparente do material extraído da pista será executada de acordo com o EM-45. A densidade aparente não deverá ser inferior a 95% da densidade aparente do projeto.

##### **6.2.3. Controle do teor de ligante**

O teor de ligante será determinado de acordo com ME-44. O teor de ligante não deverá afastar-se mais de 0,5% do teor do projeto.

##### **6.2.4. Granulometria**

A granulometria será realizada com os agregados resultantes da determinação do teor de ligante, mencionado no item anterior.

A distribuição granulométrica não deve afastar-se da do projeto, mais do que as tolerâncias a seguir indicadas:



% passando na peneira 1/4” e maiores.....+- 7%

% passando na peneira nº 4.....+- 5%

% passando na peneira nº 8.....+- 5%

% passando na peneira nº 40.....+- 5%

% passando na peneira nº 80.....+- 3 %

% passando na peneira nº 200.....+- 2%

## 7. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

7.1 O revestimento devidamente acabado, de acordo com a presente Instrução, será medido e pago, de acordo com o seguinte critério:

7.1.1. Quando utilizado como camada de rolamento, com espessura uniforme, será medido e pago por metro quadrado na espessura indicada pelo projeto.

7.1.2. Quando utilizado como “camada de regularização” ou de “nivelamento”, será medido e pago por metro quadrado aplicado e compactado.

7.2 No preço unitário apresentado deverão estar previstas todas as despesas com materiais, maquinários, mão-de-obra, leis sociais, administração, despesas indiretas, encargos, etc.,

**Registro, 04 de Fevereiro de 2013**

**Engº. José Bojczuk - CREA-064058798-3**

*Departamento de Desenvolvimento Urbano, Habitação, Pavimentação e Drenagem*

**Roberto Francelino da Silva**

*Secretario Municipal de Planejamento Urbano e Obras*