

## PREFEITURA MUNICIPAL DE JUINA



### MEMORIAL DESCRITIVO TÉCNICO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RUA PRESIDENTE PRUDENTE, RUA NOVA GRANADA E RUA CAMPOS DO JORDÃO

#### **SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **1 OBJETIVO**

- 1.1 Os serviços preliminares consistirão em instalação de canteiro, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de tubulação existente, serviços esses que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

#### **2 DISCRIMINAÇÃO**

##### **2.1 Instalação de Canteiro de Obra**

A firma contratada deverá executar os serviços necessários, instalação da obra, como barracão com almoxarifado e escritório, bem como instalações provisórias de água, luz e força, quando necessárias.

##### **2.2 Placas**

Será indispensável a colocação de placas, na obra, cujos detalhes serão fornecidos pela Prefeitura local.

##### **2.3 Serviços Topográficos**

- 2.3.1 Locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto;

- 2.3.2 Atualização do nivelamento e seção transversais;
- 2.3.3 Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto;
- 2.4 **Capina e Destocamento**
- 2.4.1 Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a firma contratada providenciar a sua capina, bem como destocamento e remoção para o local conveniente de todo o material resultante desses serviços.
- 2.5 **Tubulação**
- 2.5.1 Deverá a firma contratada proceder à verificação do estado e situação das tubulações 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 à fiscalização, para as providências necessárias.

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

- 1 **OBJETIVO**
- 1.1 Esta especificação estabelece o processo de preparo de sub-leito para pavimentação.
- 2 **DESCRIÇÃO**
- 2.1 O preparo do sub-leito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o sub-leito assumira a forma definitiva 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 O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do sub-leito para pavimentação, é o seguinte:
  - a) Motoniveladora ou Plaina;

- b) Irrigadeira 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) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00m;
- d) Compressor, auto propulsor, com rolos lisos ou pé de carneiro;
- e) Pequenas ferramentas, tais como enxadas, pás, picaretas, etc...;
- f) Gabarito de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha forma de seção transversal estabelecida pelo projeto;
- g) Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela fiscalização.

## **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 eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

4.1.3

### **4.2 Umedecimento e Compactação**

4.2.1 O umedecimento será feito até que o material adquira o teor e umidade ótima (podendo variar de mais ou menos até 2% da umidade ótima) DNER ME 129/94 – SOLOS – Compactação utilizando amostras não trabalhadas;

4.2.2 A Compactação será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de 15 cm.;

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

### **4.3 Acabamento**

- 4.3.1 O acabamento poderá ser feito a mão ou a máquina e será verificado com 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 referida a verificação do gabarito;
- 4.3.3 Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o sub-leito se apresente, de acordo com os requisitos da presente instrução.

## **5 ABERTURA DO TRÂNSITO**

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

## **6 CONTROLE TECNOLÓGICO**

- 6.1 Serão feito dois ensaios de compactação (Proctor) em cada quadra ou cada 50m, quando o terreno for uniforme e mais dois ensaios em cada tipo de solo diferente que ocorrer na obra;
- 6.2 Os ensaios de compactação deverão ser executados pelo laboratório indicado pela fiscalização no final dos trabalhos de compactação.

## **7 PROTEÇÃO DA OBRA**

- 7.1 Durante o período de construção, até o seu recobrimento, o leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

## **8 CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO**

- 8.1 O sub-leito preparado deverá ser analisado pela Fiscalização através de ensaios de compactação e levantamentos topográficos para que de processe a liberação do mesmo;
- 8.2 O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de (um) 1cm, mediante verificação pela régua;
- 8.3 A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

## **SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE**

### **1 OBJETIVO**

- 1.1 A presente instrução tem por objetivo, fixar a maneira de execução de sub-base constituídas de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

### **2 MATERIAL**

- 2.1 O material a ser usado como sub-base deve ser uniformemente homogêneo, e possuir características (IG e CBR).

### **3 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO**

- 3.1 O sub-leito sobre o qual será executada a sub-base, deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente ao PREPARO DO SUB-LEITO DO PAVIMENTO;
- 3.2 O material importado será distribuído uniformemente sobre o sub-leito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo passe na peneira n.º 4 ( 4,8 mm.);
- 3.3 Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método ME-88/94, proceder-se-á a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite;
- 3.4 Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% do teor de umidade acima referido, será procedida a irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, afim de garantir a uniformidade de umidade;
- 3.5 O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação sua espessura não exceda de 20 cm;
- 3.6 A execução de camadas com espessura superior a 20 cm. só será permitida pela fiscalização, desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação;

- 3.7 A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;
- 3.8 A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com ME-162/94( Proctor intermediário);
- 3.9 Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamentos adequados, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;
- 3.10 As cotas do projeto do eixo longitudinal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.;
- 3.11 As cotas de projeto das bordas das seções transversais da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

#### **4** **CONTROLE DE EXECUÇÃO**

- 4.1 Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 400 m<sup>2</sup> de área compactada, com um mínimo de 3 determinações para cada quadra. A média dos valores deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio ME-162/94, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados;
- 4.2 As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com os métodos ME-092/94;
- 4.3 Os trechos da sub-base que não se apresentarem devidamente compactada de acordo com o item 4.1, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

#### **BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE**

##### **1** **OBJETIVO**

- 1.1 A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de bases constituídas de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

##### **2** **MATERIAL**

- 2.1 O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características (IG e CBR) e pertencer a qualquer das faixas ( A,B,C,D) do D.N.E.R., conforme parágrafo 5.

### **3 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO**

- 3.1 A sub-base sobre a qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO SELECIONADO;
- 3.2 O material importado será distribuído uniformemente sobre a sub-base, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 ( 4,8 mm );
- 3.3 Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método ME-88/94, proceder-se-á a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite;
- 3.4 Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida a irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;
- 3.5 O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação sua espessura não exceda de 20 cm;
- 3.6 A execução de camadas com espessura superior a 20 cm. só será permitida pela fiscalização, desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada;
- 3.7 A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;
- 3.8 A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com ME-162/94( Proctor intermediário);

- 3.9 Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamentos adequados, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;
- 3.10 As cotas do projeto do eixo longitudinal da base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.;
- 3.11 As cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

#### 4 **CONTROLE DE EXECUÇÃO**

- 4.1 Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 40 m<sup>2</sup> de área compactada, com um mínimo de 3 determinações para cada quadra. A média dos valores deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio ME-162/94, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados;
- 4.2 As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na base serão executadas de acordo com os métodos ME-092/94;
- 4.3 Os trechos da base que não se apresentarem devidamente compactada de acordo com o item 4.1, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

#### 5 **COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS**

Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro abaixo:

PENEIRAS		FAIXA			
Ø	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
nº 4	4,8	25-55	30-60	35-65	50-85
nº 10	2,0	15-40	20-45	25-50	40-70
nº 40	0,42	08-20	15-30	15-30	25-45
nº 200	0,074	02-08	05-15	05-15	05-20

6

## **IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA**

1

### **OBJETIVO**

1.1

A imprimação impermeabilizante 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; e

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)

Asfalto diluído CM-30.

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 predrisco com 100% de material, passando na peneira nº 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 suficientes para o bom andamento dos serviços e ter fios suficientemente duros para varrer a superfície sem corta-la.

4.1.2 Vassoura mecânica - deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação a superfície a ser varrida, e possa varre-la perfeitamente, sem corta-la ou danifica-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 aos requisitos desta instrução, deverá ser provido pelo menos de um termômetro, sensível a 1°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 estabelecidas pela Fiscalização.

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

- 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 compõe 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 0,8 a 1,6 litros por m<sup>2</sup> (DNER ES-306/97), conforme a Fiscalização determinar.

DESIGNAÇÃO	TEMPERATURA DE APLICAÇÃO
1 - ASFALTOS DILUÍDOS	
CM – 30	10 - 50 °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 Após aplicada a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas.
- 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.

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

### **1 GUIAS**

- 1.1 A presente norma fixa as condições de execução e recebimento dos serviços de guias e sarjetas, neste Município.
- 1.2 As guias deverão estar rigorosamente dentro das mediadas 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 ao projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 15,00 MPa.
- 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 executadas com auxílio de extrusora e as juntas serão alisadas com um ferro de 3/8 “.
- 1.6 Não serão aceitas guias quebradas.
- 1.7 As curvas serão executadas com 1/2 guias ou 1/4 guias.
- 1.8 As guias serão executadas diretamente sobre o terreno, este será umedecido e apiloado.
- 1.9 As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente o projeto-tipo detalhado.
- Na falta deste detalhe, deverá obedecer o detalhe das bocas de lobo.
- 1.10 As guias de concreto mecanizado serão executadas onde for executado pavimentação asfáltica.

### **2 SARJETAS**

- 2.1 As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto.
- 2.2 Quando não houver indicação em contrário ao projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 15,00 MPa.
- 2.3 A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

2.4 Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à seção de 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.

3 As sarjetas de concreto mecanizado serão executadas onde for executado pavimentação asfáltica.

### 3 **CONTROLE TECNOLÓGICO**

3.1 Durante a concretagem, a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 02 ( dois ) corpos de prova para cada 100 ( cem ) metros lineares de sarjetas e ensaios de acordo com M. E. - 38.

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 ou o não pagamento à critério da Fiscalização.

## **TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE**

### 1 **GENERALIDADES**

O tratamento superficial duplo com capa selante de penetração invertida, é um revestimento constituído de três aplicações de material betuminoso, cobertos, cada uma, por agregado mineral.

A primeira aplicação do betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camadas são semelhantes à primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com essa especificação.

O tratamento superficial duplo com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos da greide e seção transversal projetados.

### 2 **MATERIAIS**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

#### 2.1 **Materiais betuminosos**

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos para a primeira camada:

a) Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.

Para a segunda e terceira mamadas, poderão ser empregados os seguintes materiais:

a) Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.

## 2.2 Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade o material betuminoso e o agregado deverá ser empregado um melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

## 2.3 Agregados

Os agregados podem ser constituídos por pedra britada, escória britada e cascalho ou seixo rolados, britados. Somente um tipo de agregado deverá ser usado. Devem -se constituir de partículas limpas, duras, duráveis e isentas de cobertura e torrões de argila.

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40,00%. Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite - se o emprego de agregados com valor de desgaste até 50,00%, ou de outros que, utilizados anteriormente, tenham apresentado comprovadamente bom comportamento.

O índice de forma não deve ser inferior a 0,5, opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grão de forma defeituosa, que se enquadram na expressão:

onde:  $l + g > 6 e$

$l$  = maior dimensão do grão

$g$  = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão poderá passar

$e$  = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado, adotando - se a fórmula:

$l + 1,25 g > 6 e$

sendo,  $g$ , a média das aberturas de duas peneiras, entre os quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 20 %.

No caso de emprego da escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 Kg/m<sup>3</sup>.

A graduação dos agregados para o tratamento betuminoso duplo deve obedecer ao especificado no quadro seguinte:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO EM PÊSO		
	Mm	1ª camada	2ª camada	
1 ½"	38,1	100		
1"	25,4	90 - 100		
¾"	19,1	20 - 55		
½"	12,7	0 - 10	100	
3/8"	9,5	0 - 5	90 - 100	
nº 4	4,8	-	40 - 70	
nº 10	2,0	-	0 - 15	
nº 40	0,42	-	0 - 5	
nº 200	0,074	0 - 2	0 - 2	

As quantidades de agregado e de ligante betuminoso serão as constantes do quadro seguinte.

APLICAÇÃO		QUANTIDADE
Agregado		Material betuminoso
	Kg/m <sup>2</sup>	l/m <sup>2</sup>
1ª camada	20 a 25	1,5
2ª camada	10 a 12	1,5

Quando for empregada escória britada como agregado de cobertura deverá ser considerada a sua porosidade na fixação da taxa de material betuminoso.

### 3

#### **EQUIPAMENTO**

Todo equipamento, antes do início da execução da obra deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a Ordem de Serviço.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso, e ainda, disporem de um espargidor manual, para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. Os rolos compressores devem ser do tipo tandem, ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos tipo tandem devem ter carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 Kg e não superior a 45 Kg. Seu peso total não será superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos autopropulsores deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

Os distribuidores de agregados, rebocáveis ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixada no projeto.

4

#### **EXECUÇÃO**

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuva.

O material betuminoso não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção da emulsão asfáltica, desde que em superfícies sem excesso de água. Nenhum material betuminoso será aplicado quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são as seguintes:

- a) Para o cimento asfáltico e asfalto diluído, 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- b) Para o alcatrão, 6 a 20 graus, Engler;
- c) Para a emulsão asfáltica, 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado.

Para a segunda e terceira camadas aplica - se o material betuminoso na quantidade e tipo especificados, seguindo - se o espalhamento do agregado e compressão, de modo idêntico ao realizado na primeira camada. Depois que cada camada tiver sido comprimida e o agregado fixado, faz - se a varredura do agregado solto.

O trânsito não será permitido quando da aplicação do material betuminoso ou do agregado. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. Entretanto, em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de completar a compressão, deverá ser feito um controle para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10 Km/hora. Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deve ser controlado com velocidade máxima de 40 Km/hora.

No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deve ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não sejam mais arrancados pelos veículos. De 5 a 10 dias, após a abertura do trânsito deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

Nota: A junção das aplicações das camadas sucessivas não deve se superpor, indicando - se uma defasagem lateral de 50 cm. da junção de uma camada para a outra.

## 5 **CONTROLE**

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e satisfazer às especificações em vigor.

### 5.1 **Controle de qualidade do material betuminoso**

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

#### a) Cimentos asfálticos:

1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol para todo carregamento que chegar à obra;

1 ensaio do ponto fulgor, para cada 100 t;

1 índice pfeiffer, para cada 500 t;

1 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra

#### b) Asfaltos diluídos:

1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol para todo carregamento que chegar à obra;

1 ensaio de destilação, para cada 100 t;

1 ensaio de ponto fulgor, para cada 100 t;

#### c) Emulsões asfálticas:

1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol para todo carregamento que chegar à obra;

1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar à obra;

1 ensaio de peneiramento, para todo carregamento que chegar à obra;

1 ensaio de sedimentação, para cada 100 t.

### 5.2 **Controle de qualidade dos agregados**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

2 análises granulométricas, para cada dia de trabalho;

- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m<sup>3</sup>;
- 1 ensaio de desgate Los Angeles, por mês, quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de densidade, para cada 900 m<sup>3</sup>;
- 1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material.

### 5.3 Controle do melhorador de adesividade

O controle do melhorador de adesividade constará do seguinte:

- 1 ensaio de adesividade, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso.

### 5.4 Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso

A temperatura do ligante deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente, antes da aplicação.

### 5.5 Controle de quantidade do ligante betuminoso

O controle de quantidade do material betuminoso, será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método. Aditem - se as seguintes modalidades:

- a) Coloca - se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Mediante uma pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem - se a quantidade do material betuminoso usada;
- b) Utiliza - se uma régua de madeira pintada e graduada, tal que forneça, diretamente, por diferença de alturas do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

### 5.6 Controle de quantidade e uniformidade do agregado

Devem ser feitos para cada dia de operação, pelo menos 02 ( dois ) controles de quantidade de agregado aplicada. Este controle é feita colocando - se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas após a passagem do carro distribuidor ter - se - á a quantidade de agregado realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

### 5.7 Controle de uniformidade de aplicação do material betuminoso

Deve ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.

#### 5.8 Controle geométrico

O controle geométrico no tratamento superficial, deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00 m. e outra de 3,00 m. de comprimento, colocadas em ângulo reto, e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm. quando verificada com qualquer das réguas.

### 6 MEDIÇÃO

O tratamento superficial duplo com capa selante será medido através da área executada, em metros quadrados.

A quantidade de material betuminoso aplicado é medida no canteiro de serviço, de acordo com o disposto no item 5.5.

### 7 PAGAMENTO

O tratamento superficial duplo com capa selante será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera todas as operações e encargos para a execução do tratamento superficial duplo, incluindo a produção e transporte de agregados, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

### 8 SINALIZAÇÃO VIARIA

#### 8.1 OBJETIVO

A sinalização horizontal tem o objetivo de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

## 8.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA DE FAIXAS)

Para a pintura das faixas de sinalização deverá inicialmente se executar a prémarcação da pintura pela qual o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. Esta locação deverá ter por base o projeto de sinalização. Antes da aplicação do material a superfície deverá estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos, etc. Deverá ser utilizada tinta retrorefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro para a pintura das faixas.

## 8.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL (PLACAS)

A sinalização viária vertical será com placas com dimensões conforme especificado para vias urbanas nos manuais do CONTRAN. Serão construídas em chapa de aço nº 18, sobre as quais será aplicado fundo Primer anticorrosivo e pintura com tinta esmalte preta fosco na parte de trás. Na parte da frente, a sinalização deverá ser efetuada com película refletiva, de grau técnico e alta intensidade, com fibra de vidro. O suporte das placas deverá ser tubos de aço galvanizado de 2", com espessura da parede de 3 mm, onde as placas serão fixadas com parafusos, conforme projeto gráfico.

As placas de identificação de ruas serão confeccionadas em chapa de aço nº 18, sobre as quais será aplicado um fundo Primer anticorrosivo e pintura com tinta esmalte na cor azul, tanto na parte da frente, como na de trás. A escrita será com tinta esmalte na cor branca. Cada placa de identificação de rua será composta de duas placas de 45x25 cm, e seu suporte será com tubo de aço galvanizado de 2", com espessura da parede de 3 mm. A fixação dos tubos de suporte das placas deverá ser com concreto de no mínimo 15 Mpa, em cavas de 30x30x50 cm (ladoxladoaltura).

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

FOTO 1



RUA NOVA GRANADA ESTACA 00

FOTO 2



RUA PRESIDENTE PRUDENTE ESTACA 00

FOTO 3



RUA CAMPOS DO JORDÃO ESTACA 00

FOTO 4



RUA NOVA GRANADA ESTACA 08

FOTO 5



RUA CAMPOS DO JORDÃO ESTACA 03

FOTO 6



RUA PRESIDENTE PRUDENTE ESQUINA COM A NOVA GRANADA