



ESP-08/92 TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

INTRODUÇÃO

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de Tratamento Superficial Simples, em obras sob a fiscalização da Prefeitura do Município de São Paulo.

1. DESCRIÇÃO

1.1. Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, compreendendo agregados, materiais e compreendem também a mão-de-obra e os equipamentos indispensáveis à execução e ao controle de qualidade do tratamento superficial betuminoso simples, de conformidade com a especificação apresentada a seguir e detalhes executivos, contidos no projeto.

1.2. O tratamento superficial simples, de penetração invertida, é um revestimento constituído de material betuminoso e agregado, no qual o agregado é colocado uniformemente sobre o material betuminoso, aplicado em uma só camada.

O tratamento superficial simples deve ser executado sobre base granular imprimada e que irá receber diretamente uma camada de revestimento usinado à quente esbelto (espessura < 5 cm) com a finalidade de impermeabilizar esta base e melhorar a resistência da sua interface com o revestimento.

2. MATERIAIS

Todas as especificações de materiais e normas de ensaios, exceto as explicitadas nesta especificação devem satisfazer as preconizadas pela Prefeitura do Município de São Paulo.

2.1. Materiais Betuminosos

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- a. Cimento asfáltico de penetração CAP-7;
- b. Emulsões asfálticas, tipos RR-2C.

2.2. Melhoradores de Adesividade



ESP-08/92

TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

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

2.3. Agregados

Os agregados podem ser pedra britada, escória britada e cascalho ou seixo rolado, britado. Somente um tipo de agregado será usado. Devem consistir de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de cobertura e torrões de argila.

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

A porcentagem de grãos de forma lamelar, obtidas nas amostras de ensaios não poderá ser superior a 20%, e a determinação da forma lamelar dos grãos é feita conforme a fórmula abaixo:

$$l + 1,25g \geq 6e$$

Onde:

l - maior dimensão de grãos;

e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido no grão;

g - a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão;

No caso do emprego de escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 kg/m³.

A graduação dos agregados deve obedecer ao especificado no quadro abaixo:



ESP-08/92
TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS PMSP/ SP EM-04/92	PERCENTAGEM, EM PESO, QUE PASSA	
	I	II
12,7mm (1,2")	100	100
9,5mm (3/8")	85 – 100	85 – 100
4,8mm nº 4	10 – 30	0 – 10
2,0mm nº 10	0 – 10	0 – 1
1,2mm nº 20	---	---
0,074mm nº 200	0 – 2	---

2.4. Quantidades

As quantidades a aplicar deverão ser, para material asfáltico, 0,8 l/ m² para CAP-7, 1,0 l/m² para RR-2C e para agregado mineral de 12 kg/m².

Os valores exatos das faixas de aplicação, do agregado e do ligante, serão fixados no projeto.

3. EQUIPAMENTOS

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 dispositivo 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 compressores tipo tandem devem ter uma 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 permitem a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.



ESP-08/92

TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

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

4. EXECUÇÃO

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, durante os dias de chuvas.

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 espalhamento são as seguintes:

- a. Para cimento asfáltico e asfalto diluído, 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- b. Para a emulsão asfáltica, 25 a 100 segundos, SayboltFurol.

No caso de utilização de melhorador de adesividade, exige-se que este seja adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro da obra, obrigando-se sempre a circulação da mistura ligante betuminoso-aditivo. Preferencialmente, deve-se fazer esta mistura com a circulação do ligante betuminoso, no caminhão.

Antes de serem iniciadas as operações de execução do tratamento, proceder-se-á uma varredura da pista imprimada, eliminando-se todas as partículas de pó.

Os materiais betuminosos são aplicados de uma só vez em toda a largura a ser tratada, ou, no máximo, em duas faixas. A aplicação será feita de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deve ser ajustado e operado, de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura determinada. Depósitos excessivos de material betuminoso devem ser prontamente eliminados.



Imediatamente após a aplicação do material betuminoso, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado, na quantidade indicada de projeto. O espalhamento será realizado pelo equipamento especificado. Quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, a distribuição poderá ser complementada por processo manual adequado. Excesso de agregado deve ser removido antes da compressão.

A extensão de material betuminoso aplicado deve ficar condicionada à capacidade de cobertura imediata com agregado. No caso de paralisação súbita e imprevista do carro-distribuidor de agregados, o agregado será espalhado, manualmente, na superfície já coberta com o material betuminoso.

O agregado deve ser comprimido em sua largura total, o mais rápido possível, após a sua aplicação. A compressão deve ser interrompida antes do aparecimento de sinais de esmagamento do agregado.

A compressão deve começar pelos bordos e progredir para o eixo, nos trechos em tangente e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto, sendo cada passagem do rolo recoberta, na vez subsequente de, pelo menos, a metade da largura deste. O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado.

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 a 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 abertura ao trânsito, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.



ESP-08/92 TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

5. CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pela PMSP, e satisfazer as 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;
- 1 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 t;
- 1 índice Pfeiffer, para cada 500 t;
- 1 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra.

b. 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 chega à obra;
- 1 ensaio de peneiramento, 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 m³;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de densidade, para 900 m³;
- 1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material.



ESP-08/92 TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

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 de aplicação deve ser a especificada para o tipo de material betuminoso em uso.

5.5. Controle de Qualidade 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 admitem-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 de 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 da Quantidade e Uniformidade do Agregado

Devem ser feitos, para cada dia de operação, pelo menos dois controles da quantidade de agregado aplicado.

Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos.

Por simples pesadas, após a passagem do distribuidor, ter-se-á a quantidade de agregado realmente espalhada.

Este mesmo agregado é que servirá para o ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.



ESP-08/92 TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

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 efetuar 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 0,5 cm, quando verificada com qualquer das duas réguas.

Nota: no caso de obra de caráter emergencial e desde que justificado por escrito pelo Engº Fiscal e com a devida aprovação Superior, o Fiscal poderá receber os serviços mesmo que não atendam integralmente os requisitos exigidos para recebimento.

6. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

6.1. Medição

O tratamento superficial simples 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 do item 5.5.

6.2. Pagamento

O tratamento superficial simples será pago após a medição do serviço executado.

O preço remunera os custos unitários de todas as operações e encargos para a execução do tratamento superficial simples, incluindo o armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista, bem como a produção e o transporte dos agregados.



ESP-08/92
TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

O material betuminoso será pago por tonelada aplicada, de acordo com a medição.