



MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E OBRAS COMPLEMENTARES, TAIS COMO CICLOVIA, PASSEIO, CONFECÇÃO DE GUIAS E SARJETAS, ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO.

PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE REGISTRO/SP.

1 – OBJETIVO

O presente memorial tem por finalidade descrever as obras e serviços necessários para execução de Pavimentação Asfáltica e Obras Complementares na cidade de REGISTRO/SP, nas seguintes rodovias:

1) RGT-158 e RGT-265: 19.192,01 m²

A obra projetada totaliza **A = 19.192,01 m²** de Pavimentação Asfáltica, visando proporcionar um maior conforto, segurança e fluidez ao tráfego.

A **Ordem de Início de Serviços** a qual será firmada entre a Prefeitura Municipal de Registro e a empresa contratada será autorizada mediante a definição do nome da **Rua**, pela Fiscalização.

2 – SERVIÇOS INICIAIS

2.1 - Responsabilidade Técnica

As obras deverão ser executadas sob a responsabilidade técnica de profissional habilitado acompanhadas da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA/SP.

2.2 - Placa da Obra

Deverá ser instalada Placa de identificação da obra, nas dimensões e padrões a serem fornecidos pelo Contratante.

2.3 - Equipamentos de Segurança

Caberá a Empresa contratada o fornecimento de todos os equipamentos necessários tanto para a execução dos serviços, quanto para a segurança dos funcionários envolvidos no trabalho.

3 – CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS

Todos os serviços deverão ser executados conforme as normas oficiais vigentes, e somente serão aceites após a aprovação formal da fiscalização da Prefeitura Municipal de Registro. A



Prefeitura Municipal de Registro utiliza como parâmetro para remuneração dos itens, o critério de medição SINAPI, CPOS e VALOR DE MERCADO.

Nenhuma alteração de projeto e/ou serviços considerados como adicionais podem ser executados sem a autorização prévia da fiscalização.

SERVIÇOS PRELIMINARES PARA PAVIMENTAÇÃO

1 – OBJETIVO

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

2 – DISCRIMINAÇÃO

2.1 - Serviços Topográficos

Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

2.2 - Capina e Destocamento

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

2.3 - Canalizações

Deverá a empresa 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.

PREPARO DO TERRENO DE FUNDAÇÃO DE GUIAS E SARJETAS

1 – OBJETIVO

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 - A exigência dos itens anteriores não eximirá as empresas 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

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.

GUIAS E SARJETAS DE CONCRETO EXTRUDADA

1 – OBJETIVO

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

2 – MATERIAIS

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
Comprimento	variável	
Altura da guia	22	+ - 1
Base	43	+ - 1
Altura da sarjeta	8,5	+ - 1

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

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 3 cm.

5 – RESISTÊNCIA

O concreto das guias e sarjetas deverá apresentar uma resistência mínima de 135 Kg/cm² 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 135 Kg/cm³, as guias e sarjetas serão rejeitadas.

b) Se a resistência for inferior a 135 Kg/cm², mas igual ou superior a 130 Kg/cm², as guias serão aceitas, porém pago com o desconto determinado com a fórmula abaixo:

$$d = 0,5 (135 - R)$$

d = Desconto em porcentagens

R = Resistência à compressão em 28 dias.

PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO

1 – OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de preparo do subleito para pavimentação.

2 – DESCRIÇÃO

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

3 – EQUIPAMENTO

Os equipamentos mínimos a serem utilizados no preparo do subleito para pavimentação são os seguintes:

a) **Motoniveladora**;

b) **Irrigadeira ou Carro-Tanque** equipado com conjuntos moto-bombas, com capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva com capacidade mínima de 2.000 litros;

c) **Régua**, de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00 metros;

d) **Compressor**, automotor, de 3 (três) rolos lisos, tipo tandem, com peso de 8 a 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 subleito 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 matacões, encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidos, devendo ser o volume por ele ocupado, 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 a 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 acusarão saliências e depressões a serem corrigidas.

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

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

5 – ABERTURA AO TRÂNSITO

Não será permitido trânsito algum sobre o subleito já preparado.

6 – PROTEÇÃO DA OBRA

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

O subleito preparado deverá ser aprovado pela Fiscalização, para fins de recebimento.



O perfil longitudinal do subleito preparado, não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de 0,007 (sete milímetros), mediante verificação pela régua.

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

8 – BASES DE MEDIÇÃO

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

REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

DNER-ES-P 06-71

1 – GENERALIDADES

Esta especificação se aplica à regularização do subleito 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 subleito serão os do próprio subleito. 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 a 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 a regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser no mínimo de 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 – 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 métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 250 m 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.

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 deverão ser calculados por fórmulas específicas.

BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA

1 – OBJETIVO

Esta instrução estabelece o procedimento e especifica os materiais para execução de base e sub-base de brita graduada.

2 – DESCRIÇÃO

A execução de base e sub-base de brita graduada consistirá no fornecimento, espalhamento e compactação dos materiais, na maneira indicada nesta instrução.

3 – MATERIAIS

O agregado no momento em que é depositado sobre o leito da estrada, deverá estar de acordo com os seguintes requisitos gerais:

3.1 - Granulometria: A composição percentual, em peso, de base ou sub-base deverá estar de acordo com uma das seguintes faixas granulométricas:

Porcentagem que Passa		
Tamanho da peneira	Tamanho máx. 1 ½"	Tamanho máx. ¾"
2"	100	-
1 ½"	90 - 100	-
1"	-	100
¾"	50 - 85	90 - 100
3/8"	34 - 60	80 - 100
Nº 4	25 - 45	35 - 55
Nº 40	8 - 22	8 - 25
Nº 200	2 - 9	2 - 9



Além dos requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam na peneira nº 4 e nº 40, deverá variar entre 20 e 30%.

3.2 - Qualidade: O material de base ou sub-base deverá satisfazer também os seguintes requisitos de qualidade:

Ensaio	Valor mínimo
Resistência (valor R)	78
Índice de suporte Califórnia	90
Equivalente de areia	30
Índice de durabilidade	35

A exigência de valor de **R** será dispensada, desde que o material de base satisfaça a granulometria e durabilidade especificada e tenham um valor do equivalente de areia de 35 ou mais.

- Abrasão Los Angeles – Inferior a 40%.
- Ensaio de Sanidade – agregado a graud.
- (5 ciclos) Para sulfato de sódio 20%.

Para sulfato de magnésio 30% (soundnesstest).

- Tenacidade Treton – inferior a 10%.
- Forma – Fragmentos alongados, laminares, quadráticos e concheidais, inferiores a 10%.
- Outros requisitos: O agregado para base ou sub-base deverá estar isento de material vegetal e outras substâncias nocivas. O agregado grosso (retido na peneira nº 4) deverá possuir no mínimo 25% das partículas, tendo pelo menos duas faces britadas.

4 – EQUIPAMENTOS

O equipamento mínimo a ser utilizado na construção de base ou sub-base de brita graduada é o seguinte:

- Usina de solos de capacidade mínima de 100 ton/hora, munida de 3 ou mais silos, 1 dosador de umidade e 1 misturador;
- O misturador deverá ser do tipo de eixos gêmeos paralelos, girando em sentido oposto, a fim de produzir mistura uniforme.

5 – DOSAGEM E MISTURA

A base ou sub-base de brita graduada será executada pela mistura de materiais ou frações de materiais em usina de solo descrita no subitem 4.a.



5.1 - Transporte e Espalhamento da mistura

Não será permitido o transporte da mistura dos materiais, quando as condições de tempo ou da estrada forem tais que as operações de transporte ocasionar danos aos serviços já concluídos.

A mistura dos agregados deve apresentar-se uniforme, quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma operação. Deve-se evitar segregação e a base ou sub-base deverá estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da ou das camadas de base ou sub-base deverá ser realizado com o equipamento descrito no subitem 4.b. O distribuidor desagregado deverá ter em seu emprego vedado se deixar sulco, zonas endentadas ou outras marcas inconvenientes na superfície, que não possa ser eliminadas por rolagem ou evitadas por ajustes de operações.

Não será permitido o uso de motoniveladora durante as operações de espalhamento e compactação, exceto nos seguintes casos:

a. As motoniveladoras podem ser usadas para corrigir segregações da base e compactação, dentro das tolerâncias especificadas.

b. As motoniveladoras podem ser usadas como um dos métodos de colocar a base de brita graduada sobre acessos e ligações à estrada, áreas de interseção com ruas, áreas de mais faixas, áreas de acostamento e em locais inacessíveis ao equipamento de espalhamento especificado.

5.2 - Compactação e Acabamento

5.2.1 - Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado por meio de equipamento descrito no subitem 4.b, no mínimo 95% do Proctor Simples. A compactação deverá começar nos bordos e progredir longitudinalmente em cada passada, pelo menos, a metade da largura do seu rastro de passagem anterior; nas curvas, a rolagem progredirá do lado mais baixo para o mais alto, paralelamente ao leito da estrada, nas mesmas condições a compactação deverá ser executada, transversalmente ao eixo da estrada.

5.2.2 - A compactação deverá prosseguir até que a densidade aparente do material se iguale ou exceda àquela no projeto, a fim de facilitar a compactação e assegurar sua uniformidade, a camada que está sendo compactada, deverá apresentar um teor de umidade dentro da faixa de umidade especificada no projeto.

5.2.3 - A fase final da compactação deverá ser efetuada com equipamento que permita a obtenção da secção transversal do projeto.

5.2.4 - Os compressores não poderão fazer manobras sobre as camadas que estejam sofrendo rolagem.

5.2.5 - As passadas sucessivas do compressor deverão ser feitas ao longo de extensões, levemente diferentes.



5.2.6 - O acabamento será dado por concluído, quando a camada deixar de apresentar marcas de passagens de rolos.

5.2.7 - A camada deve apresentar-se uniforme, isenta de ondulações e sem saliências ou rebaixos. Nos lugares onde essas condições não forem respeitadas, a critério da Fiscalização, o material removido e substituído por mistura fresca, a qual será comprimida, até que adquira densidade igual à do material circunjacente, com o qual deverá ficar intimamente ligado, de forma que o serviço acabado não tenha aspecto de remendo.

6 – ABERTURA AO TRÂNSITO

Nenhum trânsito será permitido na base ou sub-base de brita graduada, enquanto não estiver terminada a compactação.

7 – PROTEÇÃO DA OBRA

Durante todo o período da construção da base ou sub-base até a execução da camada subsequente, os materiais e as extensões em construção ou prontas deverão ser protegidos contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

Todos os serviços de drenagem provisória, necessários à execução e proteção da obra, deverão ser executados pela empreiteira sem ônus para a contratante.

8 – CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

Para fins de recebimento de extensões da base ou sub-base acabada, a Fiscalização procederá das seguintes verificações:

a) A base ou sub-base acabada deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e secção transversal tipo estabelecido no projeto, o que será verificado com régua. Não serão permitidas variações no sentido transversal da secção, superiores a 20% do valor especificado.

b) A espessura, compactada não poderá variar mais de 1 cm de espessura, indicada no projeto.

c) A camada compactada deverá ser uniforme em toda espessura, não apresentando segregação do material.

d) O grau de compactação não deve ser inferior a 95% do Proctor Simples, referido à densidade fixada e o respectivo teor de umidade.

e) A densidade "in situ" para o grau de compactação será determinada em intervalos de 60 m obedecendo a seqüência seguinte: lado esquerdo, eixo, lado direito; lado esquerdo, eixo, etc.

f) Quando o Engenheiro Fiscal verificar uma uniformidade constante nos trabalhos poderá



alterar este espaçamento para 100 metros.

g) Nos pontos onde for determinada a densidade deverá ser colocada amostra para ensaio de granulometria e equivalente areia e intervalos de 500 metros ou 1000 metros, conforme a uniformidade dos trabalhos executados deverá ser coletada amostras para realização de índice de suporte.

h) A espessura da camada será verificada por meio de furos cordel ou outro processo, no mínimo, em um ponto cada 40 metros, será tolerado uma variação máxima de 1,5 cm para mais ou menos, nas verificações individuais e de 1,00 cm, para mais ou menos, na espessura média para extensões de no máximo 500 metros.

9 – BASE DE MEDIÇÃO

A base de medição, em cada serviço, será aquela determinada pelo Edital de Concorrência.

IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA

1 – OBJETIVO

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

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- a) Varredura e limpeza da superfície;
- b) Secagem da superfície;
- c) Distribuição do material betuminoso;
- d) Repouso da imprimação;
- e) 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, depois de aceitos pela Fiscalização.

3.2 - Agregado miúdo

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

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 - 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.

4.2 - 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.

4.3 - 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.

4.4 - 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.

4.5 - 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

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.



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.

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.

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

5.2 - Distribuição do material betuminoso

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/m² (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

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

5.3 - Repouso da imprimação

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

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

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

5.4 - Esparrame de agregado miúdo

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.



IMPRIMAÇÃO LIGANTE BETUMINOSA

1 – OBJETIVO

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

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

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 depois de aceitos pela Fiscalização.

4 – EQUIPAMENTOS

A aparelhagem necessária à 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 - 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.



4.2 - 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.

4.3 - 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.

4.4 - 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.

4.5 - Distribuidor manual de material betuminoso: Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso.

5 – CONSTRUÇÃO

5.1 - Varredura e limpeza da superfície

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

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

5.2 - Distribuição de material betuminoso

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.

Designação	Temperatura de Aplicação
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



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

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

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

5.4 - Secagem da superfície

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

REVESTIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A 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

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:

- a) Preparo dos materiais;
- b) Dosagem da mistura;
- c) Preparo da mistura betuminosa;
- d) Pintura das superfícies de contato;
- e) Transporte da mistura betuminosa;
- f) Esparrame, compressão e acabamento.

3 - MATERIAIS

Agregado mineral

Para efeito da presente instrução, será constituído de uma mistura de pedra brita, pó de pedra, areia e "filler" e deverá apresentar conforme for determinada 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

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

a) Poderá ser do tipo intermitente ou continua.

b) Deverá conter além das partes fundamentais mencionadas no item 4, os seguintes implementos:

c) 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 automotora, 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

a) Deverão ser automotores, de duas rodas lisas em tandem, com peso compreendido entre 5 e 8 toneladas.



b) 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

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

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 à temperatura de mais de 15º C acima da temperatura do material betuminoso.

O material betuminoso deverá ser uniformemente aquecido à temperatura de 40º a 60º C.

A mistura deverá deixar a usina à temperatura não inferior a 135º C.

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

5.2 - Composição da mistura

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 (1 B).....	500
Fluência mínima (1/100").....	20

5.3 - Preparo da mistura

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

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

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

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

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.

Após o esparrame da mistura betuminosa, e assim que a mesma suporte o peso do rolo, deverá ser indicado a sua compressão por meio de rolos compressores. Nos casos correntes, a rolagem é operada entre 800 C a 1200 C.

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.

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.

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

Os compressores deverão operar numa velocidade compreendida entre 35 a 5 Km/h.

Para impedir a adesão de aglutinante betuminoso aos rolos, estes deverão ser molhados, não



sendo, no entanto, permitido excesso de água.

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

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

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 empresa empreiteira deverá manter junto à usina, um laboratório devidamente equipado para a realização de ensaios destinada 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 empresas 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%

DRENAGEM

Deverá a empresa empreiteira proceder à verificação do estado e situação de drenagem de águas pluviais existentes na via, caso seja necessário a sua execução e manejo e não estando previsto no projeto de pavimentação comunicar a fiscalização, para as providências necessárias.

As obras de drenagem correspondem ao:

- 1 - Movimento de Terra;
- 2 - Assentamento de Tubulações;
- 3 - Bocas de Lobo;



1 – MOVIMENTO DE TERRA

a) Escavações

Os serviços de movimento de terra, para proporcionar o assentamento das tubulações serão iniciados após a marcação topográfica dos eixos das galerias, poços de visita, caixas de passagem, bocas de lobo, entre outros, obedecendo às declividades e greides de projeto e às ordens de serviço fornecidas pela fiscalização.

As valas serão escavadas com retro-escavadeira para tubulações inferiores a 80 cm de diâmetro e com escavadeiras hidráulicas para diâmetros maiores.

Essas valas terão uma largura igual a duas vezes o diâmetro externa do tubo. As escavações dos dispositivos de drenagem, tais como poços de visita, caixas de passagens; bocas de lobo, entre outros, terão suas larguras e comprimento de, no máximo 5 cm além da largura e comprimento externos de cada lado dos mesmos.

a) Reaterros

Sempre que possível, os tubos terão recobrimento mínimo de 1,0 m. Será utilizado o material escavado das valas. A critério da Fiscalização, o material poderá ser substituído por outro de melhor composição e natureza.

Após o assentamento das tubulações, será efetuado o reaterro em camadas de, no máximo, 20 cm de espessura concomitantemente nos dois lados da tubulação, até no mínimo de 1,0 m acima da geratriz superior do tubo.

A compactação será efetuada com compactadores pneumáticos e placa vibratória tipo CM 20, até atingir o grau de compactação especificado.

2 – ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Os tubos de concreto serão utilizados na execução de galerias, conforme detalhes de Projeto e diâmetros especificados.

Esses tubos serão adquiridos de fornecedor idôneo, aprovado pela Fiscalização, atendendo ao disposto nas Normas Técnicas.

As peças serão transportadas em caminhão carroceria com Munck, até os locais de aplicação onde as mesmas serão descarregadas. Caso necessário, para tubos de maior diâmetro, a descarga dos mesmos será auxiliada com o próprio equipamento de escavação das valas.

Antes do assentamento dos tubos nas valas, será efetuado o acerto do seu fundo de forma manual e, em seguida, lançado um lastro de pedra.

De acordo com a Fiscalização, quando as condições do terreno exigirem, será executada, sobre o lastro de pedra, uma camada de concreto simples com resistência para 150 kg/cm² e com 10 cm de espessura em toda a largura da vala.



O lastro de brita, adquiridos de fornecedor idôneo e transportados em caminhão basculante, será efetuado de forma manual em toda a largura da vala.

No caso do lastro de concreto, o mesmo será executado atendendo a resistência especificada, lançado diretamente sobre o lastro de brita.

A mistura será adensada com vibrador de imersão e regularizada com sarrafo de madeira atendendo às declividades de Projeto.

O assentamento dos tubos será efetuado sobre o lastro de pedra ou de concreto, utilizando a própria máquina que realizou a escavação da vala. Essa operação será efetuada de jusante para montante. Após o assentamento dos tubos será efetuado o rejuntamento dos mesmos com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, em toda a extensão da junta.

3 – BOCAS DE LOBO

As bocas de lobo, constituídas de uma caixa de alvenaria ou pré-moldada de concreto, serão localizadas sob o passeio, com a finalidade de captar as águas superficiais através da abertura da guia (guia-chapéu). Serão localizadas também sob a sarjeta, para captar as águas superficiais por meio de uma grelha de ferro fundido. Os dois casos combinados poderão ocorrer.

Os procedimentos de execução das bocas de lobo serão semelhantes aos descritos para caixas de passagem no item 1.3.

As lajes de cobertura das bocas de lobo terão 10 cm de espessura, ferragem adequada, e concreto para resistência de 250 Kgf/cm².

Registro, 09 de Abril de 2018.

ENG. CIVIL EVERTON DIEGO M. PAULINO – CREA/SP: 5061470477
CHEFE DE DIV. TEC. DE PROJ. DE ENG. E MANUT. DA REDE FÍSICA DA SAÚDE

ROBERTO FRANCELINO DA SILVA
SECRETÁRIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO E OBRAS