

MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ

RECAPE ASFÁLTICO SOBRE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA RUAS PERÍMETRO URBANO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, seus materiais e serviços que irão compor as obras de Pavimentação Asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ e seus serviços complementares, como serviços preliminares, sinalização viária e ensaios tecnológicos, tendo como critérios as orientações e especificações do DER-PR.

As especificações de materiais e serviços, soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, são necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos.

Eventuais dúvidas de interpretação deverão ser discernidas, antes da apresentação da proposta de execução da obra com o departamento técnico da Prefeitura. A apresentação da proposta implica na aceitação indubitável do projeto executivo. Uma vez aceita a proposta, a contratação da obra e dos serviços deverá ser feita em conformidade com a lei de licitações (Lei 14.133/21) e suas atualizações.

Qualquer omissão neste documento, bem como nas peças técnicas vinculadas (peças gráficas, planilhas), prevalecerá o uso das especificações feitas por normas brasileiras correspondentes a cada tipo de serviço, preferencialmente as Especificações de Serviços do DER-PR.

Antes do início efetivo da obra a Contratada deverá indicar um engenheiro/arquiteto como responsável preposto, ou seja, um profissional que de fato acompanhará a execução da obra para que as tratativas sejam feitas diretamente entre o Departamento de Engenharia do município (Fiscalização) e a empresa (Execução).

A empreiteira não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições físicas do terreno, obrigando a executar todos os serviços que, embora não descritos neste Memorial Descritivo, sejam necessários à execução da obra, pois o profissional responsável pela empresa executora deverá efetuar a visita técnica e atestar o reconhecimento do local.

2. LOCAL DA OBRA

As obras serão realizadas, conforme Mapa de Implantação e Localização, no perímetro urbano do município de Chopinzinho.

3. OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO

- Obedecer às normas e leis de higiene e segurança do trabalho;
- Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra (objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;
- Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;
- Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- Providenciar a colocação de placas de obra conforme modelo fornecido pelo município e placas de sinalização de obras conforme manual de sinalização provisória do DER ou DNIT;
- Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;
- A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);
- O descarte do material de refugo (entulhos, sobras de material) deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido junto a obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

4. FISCALIZAÇÃO

- A fiscalização dos serviços será feita pela comissão de fiscalização de obras do Município ou a critério da Prefeitura, por profissionais e/ou entidades por ela contratadas, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado;
- Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira;
- Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira;

5. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos, os ensaios e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes aos materiais já normatizados, mão-de-obra e execução de serviços especificados serão rigorosamente exigidos.

Os autores do projeto se reservam o direito de recusar materiais que se apresentem em desconformidade com as normas, com as especificações do Projeto e deste Memorial Descritivo ou venham a comprometer o desempenho da obra.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, o fiscal de obra poderá exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da Empreiteira.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira deverão ser previamente apreciadas pelo fiscal da obra da Prefeitura, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

As alterações do projeto, das especificações, ou serviços não previstos neste Memorial Descritivo, só poderão ser aprovadas obedecendo às disposições contidas na Lei de Licitações.

Os serviços não previstos neste Memorial Descritivo constituirão casos especiais, só podendo constar dos projetos mediante apresentação de Memorial Justificativo comprovando:

- Ser o seu uso absolutamente necessário aos fins a que se destina a obra ou serviço, não se caracterizando como supérfluo;
- Ser o seu custo compatível com a finalidade da obra ou serviço.

Os serviços que constituírem casos especiais ou processos construtivos não convencionais deverão ser apresentados pela empreiteira em projetos, com as devidas especificações completas e detalhadas de sua execução, para análise e aprovação junto ao fiscal da obra da Prefeitura Municipal.

Uma vez aprovadas as alterações com os respectivos Memoriais Justificativos, deverão ser compatibilizadas as alterações no orçamento geral da obra.

Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente.

6. INSTALAÇÃO DA OBRA

Ficará a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra caso julgue necessário a instalação de escritório/almoxarifado.

7. DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DOS SERVIÇOS QUE COMPOEM O PROJETO

A seguir faremos uma descrição de cada serviço constante da planilha orçamentária, complementando as informações de projeto gráfico e planilha.

7.1. Serviços preliminares

7.1.1. Placa da obra

A placa da obra a ser instalada, em local visível e no início do trecho, deverá ser em chapa metálica galvanizada, adesivada conforme modelo do Governo Estadual do Paraná, com modelo digital fornecido pelo Departamento de Engenharia da Prefeitura ou, gerada pelo gerador de placas do Parana Interativo, de acordo com os dados do contrato e convênio. Será fixada em quadro de madeira e este em pontaletes de madeira aparelhada. A Contratada deverá manter, durante todo o prazo de execução da obra (data de início até a data de realização da vistoria final) a placa em perfeitas condições.

7.2. Drenagem

7.2.1. Levantamento de boca de lobo

Trata-se de ajustes na altura das bocas de lobo assim como troca das grelhas.

7.3. Sub-base e base – REMENDO PROFUNDO/FREZAGEM

7.3.1. Regularização e compactação do subleito

A camada de regularização e compactação do subleito visa a correção final da camada de terraplenagem com a finalidade de adequar as inclinações transversais, encaixes das ruas e pequenas inclinações longitudinais, dando a conformação final na pista para as próximas camadas.

Para a execução deste serviço deverão ser seguidas todas as orientações e especificações da ES-P 01/05.

Remendo profundo nas localidades indicadas em projeto, abertura, macadame, brita graduada, imprimação, capa.

Frezagem descontínua.

7.3.2. Camada de bloqueio

A camada de bloqueio tem por função isolar o contato direto do macadame com o solo. Será executado com brita $\frac{3}{4}$ ou nº 1, espalhada com motoniveladora, tendo espessura máxima de 3cm. Esta camada deverá ser compactada com rolo tambor liso.

Caso ocorra intervalo de tempo entre a execução da camada de bloqueio e a camada de macadame, nova compactação deverá ser realizada.

Este serviço somente poderá ser realizado após a realização dos ensaios tecnológicos na camada de regularização e compactação do subleito, tendo sido aprovado este serviço.

7.3.3. Execução de base em macadame seco

Conforme projetado, esta camada terá largura em sua base 30cm além da linha que determina “as costas” do meio fio em cada lado, com uma espessura de 20,00cm.

Para a execução desta camada da pavimentação, a empresa executora deverá seguir as Especificações de Serviço do DER/PR nº 03/05 em relação à forma executiva e controle tecnológico, assim como critérios de medição e aceitação dos serviços.

Para o preenchimento do agregado graúdo (rachão) deverá ser utilizado uma mistura graduada conforme uma das faixas da planilha abaixo.



Peneiras		Porcentagem passando, em peso				
ASTM	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III	Faixa IV	Faixa V
1"	25,4	100	-	-	-	-
3/4"	19,1	-	100	100	-	-
3/8"	9,5	50 – 85	69 – 100	-	100	100
n.º 4	4,8	-	-	55 – 100	70 – 100	60 – 80
n.º 10	2,0	25 – 50	40 – 70	-	-	-
n.º 40	0,42	-	-	20 – 50	30 – 60	15 – 25
n.º 200	0,074	5 – 15	5 – 20	6 – 20	8 – 25	0 - 12

7.3.4. Execução da camada de base em brita graduada

Conforme projetado, esta camada terá espessura 12,00cm e será executada entre os meios fios de concreto.

Para a execução desta camada todas as recomendações, exigências e orientações de execução da Especificação de Serviços ES-P – 05/18 do DER/PR deverão ser seguidas pelo executor da obra.

Esta camada somente poderá ser executada após a realização dos ensaios na camada de macadame tendo seus resultados aprovados.

Antes do início da execução da camada de base em brita graduada o executor deverá encaminhar à fiscalização o Projeto de Dosagem da mistura graduada a fim de que este sirva de base para a análise do resultado dos ensaios. Dentro do possível o executor deverá utilizar a mistura graduada para toda a obra obtida de um único fornecedor e misturada de acordo com um único projeto. Caso isto não seja possível, o executor deverá separar e identificar as ruas ou trechos para cada projeto utilizado.

7.4. Revestimento asfáltico

7.4.1. Pintura de imprimação

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR ES-P 17/17: Pinturas Asfálticas

A pintura de imprimação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva, objetivando promover condições de impermeabilização dos materiais granulares utilizados para a camada de base.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de imprimação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica para imprimação EAI.

Este material (EAI) não deve ser diluído. A taxa de aplicação de emulsão é da ordem de 1,05 l/m² a 1,15 l/m², objetivando um consumo médio de 1,10 litros por metro quadrado.

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

Após a pista estar limpa e previamente umedecida, aplica-se o ligante betuminoso EAI na temperatura compatível com o indicado por seu fornecedor (cada “marca” possui caderno orientativo sobre as características e aplicação do seu produto), na quantidade recomendada.

Após aplicação do ligante deve-se esperar, conforme orientação do fabricante, o tempo de secagem, nunca inferior a 24 horas. Lembramos que o tempo de cura depende das condições climáticas como por exemplo umidade relativa do ar.

Foi considerado como área de pintura de imprimação a área da superfície regularizada pela brita graduada.

7.4.2. Fornecimento de emulsão asfáltica - EAI

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica EAI necessária para a execução da pintura de imprimação, considerando-se o consumo de 1,10 litros/m², uma vez que este material é aplicado puro, sem diluição.

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

7.4.3. Pintura de ligação

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR ES-P 17/17: Pinturas Asfálticas.

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva anteriormente imprimada ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica tipo RR-1C.

Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 0,50 litros de emulsão adicionada de 0,50 litros de água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,9 l/m² a 1,1 l/m².

A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas.

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

Após a pista estar limpa, aplica-se a seguir o ligante betuminoso RR – 1C na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione viscosidade para espalhamento.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

7.4.4. Fornecimento de emulsão asfáltica – RR-1C

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica RR-1C necessária para a execução da pintura de ligação, considerando-se uma diluição de 50% de emulsão acrescido de 50% de água. Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

7.4.5. Execução da pavimentação com Concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70 e CBUQ modificado por polímero SBS (60/85).

Todas as especificações do concreto asfáltico, usinado à quente, com asfalto polímero, devem seguir a normativa do DER/PR ES-PA 15/23.

A espessura da **camada de CBUQ definida em projeto é de 3,00 e 4,00cm**, de forma que esta espessura seja final compactada e acabada. A camada prevista como capa de rolamento deverá possuir espessura constante, dentro dos limites estabelecidos pelas Especificações de Serviços do DER/PR.

A Faixa granulométrica adotada para este projeto é a Faixa C, tendo sido adotado um teor ótimo de ligante de 5,20% e a densidade aparente de 2,486 ton/m³.

Equipamento Para a Compressão

- Rolo pneumático, auto-propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.
- Rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Aplicação do Concreto Betuminoso e Compressão da Mistura

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras e a temperatura da massa não poderá ser inferior a 120 °C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + ou – 5, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

1º) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;

2º) A superfície apresenta-se bem desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e nem ondulações.

7.4.6. Fornecimento de CAP 50/70

É a quantidade de CAP 50/70 necessária para a usinagem da quantidade de CBUQ calculada. Com a adoção de um projeto Marshall de 5,20% de teor de betume, lembrando que durante a execução serão realizados ensaios de teor de betume efetivamente aplicados em função do projeto apresentado pelo executor.

7.5. Meios fios

7.5.1. Meio fio em concreto tipo 2 DER moldado in loco

Fornecimento de materiais e execução de meio fio de concreto moldado “in loco” com auxílio de extrusora.

Serão executados meio-fio com sarjeta moldado in-loco (DER TIPO 2 – 0,042m³/m) com dimensão de 25x25cm, conforme dimensões especificadas em Projeto Geométrico e conforme tipo de utilização.

Deverão ser assentados sobre uma regularização prévia, preferencialmente com brita graduada com pelo menos 30cm de largura, devidamente alinhados ao longo dos bordos da pista, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

A colocação de materiais e/ou execução dos meios fios deverão seguir as indicações e procedimentos recomendados pelas Normas Técnicas. Eventuais processos construtivos não explicitados nesse documento, devem ser aprovados pelo setor de engenharia da Prefeitura Municipal.

A resistência do concreto utilizado no meio fio deverá ser de no mínimo 20MPa. Os meios fios executados devem ficar perfeitamente alinhados e nivelados. Deverá ser executada uma junta de dilatação a cada 20 metros.

Nas esquinas os meios-fios e sarjetas deverão obedecer aos raios de curvatura dos Projetos. Serão executados rebaixos de meios-fios nas rampas de circulação para cadeirantes, bem como, nos acessos de veículos.

Todos os serviços fora das normas e do projeto terão que ser refeitos, consistindo assim na demolição do serviço executado de maneira errada, e fazendo o da maneira correta conforme as normas.

Ao final da obra, antes da entrega e medição final, deverão ser reparados os meios-fios danificados durante a execução das obras.

Para o caso de se optar pela execução de meios fios pré-moldados, estes deverão possuir a seção transversal conforme medidas do Tipo 2 DER PR e, a diferença de seu custo em relação ao meio fio moldado in loco deverá ser absorvida pelo executor.

7.6. Urbanização

7.6.1. Regularização para assentamento do bloco de concreto sem chanfro e ou execução da calçada em concreto

Trata-se das ações necessárias para regularizar o solo e compactá-lo antes do lançamento da base em pedrisco para assentamento do bloco de concreto sem chanfro ou lançamento

do concreto. A regularização e compactação devem ser executadas com extremo cuidado a fim de proporcionar as inclinações projetadas, assim como evitar que posteriormente ocorram afundamentos por má compactação.

7.6.2. Fincadinhas em concreto

A contenção da calçada em bloco de concreto sem chanfro será realizada com fincadinhas de concreto maciças, com eixos entre as peças do tipo macho/fêmea. Estes elementos pré-moldados deverão ter espessura mínima de 9cm e altura mínima de 19cm. Como seu comprimento é ao longo do passeio, preferencialmente teria comprimento de 39cm cada peça, contudo, comprimentos maiores podem ser aceitos.

Serão assentadas conforme detalhado em projeto, de forma alinhada e contínua.

7.6.3. Aterro com material de 1ª categoria

A fim de se obter o nivelamento do solo para o assentamento do concreto sem chanfro, foi previsto um volume de aterro para ser executado posteriormente à execução dos meios fios. Deverá ser utilizado um material “limpo”, isento de entulhos, pedras galhos a fim de propiciar um bom espalhamento e compactação.

A compactação desta camada deverá ser realizada com equipamentos apropriados, como compactador tipo “sapo”.

7.6.4. Lastro de concreto para acesso de veículos pesados

Na Rua Vitória está previsto uma área de calçada em concreto para acesso de veículos pesados. Esta calçada será em concreto moldado in loco, armado com malha dupla de tela soldada malha 10x10cm e fio 4,2mm. O concreto terá espessura de 12cm lançado sobre lastro de brita de 5cm. O concreto deverá ser vibrado, possuir resistência igual ou superior a 25Mpa e seu acabamento, preferencialmente, será com alisador mecânica de pisos em concreto.

7.6.5. Assentamento de concreto sem chanfro natural e tátil

Nas posições determinadas em projeto de urbanização serão executados os revestimentos das calçadas com bloco de concreto sem chanfro de dimensões 10x20x6cm para o de cor natural e, nas dimensões 10x25x6cm para o bloco de concreto sem chanfro tátil que será na cor vermelha. A dimensão do bloco concreto sem chanfro tátil se deve ao espaçamento entre as saliências, atendendo às normas de acessibilidade.

Deverão ser assentados sobre o colchão de pedrisco, intertravados (definir um modelo ao qual mais se adeque em relação às dimensões das calçadas), mantendo a faixa tátil preferencialmente centralizada.

Após assentamento a calçada deverá ser rejuntada com areia (natural ou artificial) e compactada com placa vibratória, conferindo planeza e uniformidade ao pavimento.

7.6.6. Calçadas em concreto 6cm

Em algumas ruas as calçadas serão executadas em concreto moldado in loco, com espessura de 6cm.

O concreto será lançado sobre lastro de brita de espessura aproximada de 3cm.

As calçadas deverão possuir juntas de dilatação a cada 2,00 metros de comprimento. O acabamento superficial será do tipo “vassourado”.

7.6.7. Plantio de árvores

Nos locais indicados em projeto serão feitos os plantios de mudas de árvores da espécie “Manacá da Serra”.

As mudas de árvores deverão ter altura aproximada entre 180 e 200cm, de boa qualidade, plantadas em covas previamente adubadas, sendo colocado pelo menos uma ripa cravada ao solo para mantê-las na vertical.

7.6.8. Rampas de acessibilidade

Elementos que visam fornecer a acessibilidade entre o pavimento asfáltico e as calçadas. Serão executadas em bloco de concreto sem chanfro ou em concreto (de acordo com a calçada onde a rampa estará inserida), com as inclinações e dimensões projetadas. Tomar especial cuidado no seu posicionamento, assim como quando do corte dos meios fios moldados in loco, pois isto acaba definindo as inclinações. Para o caso de utilização de meios fios pré-moldados, já executar os mesmos com as inclinações normativas.

7.7. Sinalização viária

7.7.1. Faixas de sinalização

É o conjunto de linhas, marcas, símbolos legendas e objetos aplicados sobre o pavimento da via destinada à circulação de veículos e pessoas, com a função de guiar/disciplinar o trânsito.

A tinta utilizada para pintura de sinalização horizontal deverá ter como principais características:

- Resina Acrílica;
- Refletiva;
- Fácil homogeneização;
- Secagem rápida;
- Aderência;
- Flexibilidade antiderrapância;
- Estabilidade na armazenagem.

Limpeza do Pavimento

A superfície do pavimento que irá receber pintura de sinalização deverá estar limpa, seca, livre de impurezas, corpos estranhos, graxas e óleos.

- **Aplicação**

A tinta deverá ser específica para pavimento betuminoso e concreto, com máquinas apropriadas, rolo ou trincha.

O pavimento não poderá estar úmido, ou outro fator que prejudique a aderência na pista - espessura úmida – 0,6mm.

7.7.2. Placas de sinalização

Instalar, conforme indicado em projeto, as placas de sinalização em chapas metálicas, adesivadas retrorrefletivamente, em tubos metálicos galvanizados fixados ao solo com base concretada e dispositivo anti-giro.

As dimensões das placas, assim como seus afastamentos em relação aos meios fios estão cotados em projeto.

Qualquer conflito de locação das mesmas (postes, rampas de acessibilidade ou outros) deverá ser consultado a fiscalização para definição do local mais apropriado a instalar, se for o caso.

7.8. Ensaios tecnológicos

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região.

Durante a execução da obra, todos os consumos de materiais das misturas serão reavaliados através de ensaios. Os serviços somente serão aceitos e medidos se forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DER-PR e/ou DNIT.

Os consumos de materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições. Consumos acima dos quantitativos contratados só serão aceitos se forem previstos e aprovados pelo Município antes da execução.

No caso de revestimento com CBUQ, verificar a temperatura da mistura, para todas as cargas, no momento da distribuição na pista e rolagem. A temperatura da mistura não deve ser inferior a 120°C. DER (ES-P 21-05 cbuq);

Ao final da obra, junto com os demais ensaios relacionados a seguir, a Contratada deverá encaminhar também um relatório com cópia do controle do material colocado na pista assinado pelo responsável da prefeitura, com os ticks de pesagem do caminhão contendo:

- peso do caminhão vazio e com a massa;
- placa do veículo;

- origem e destino;
- temperatura na saída da usina;
- relação do material.

Os laudos dos ensaios, principalmente os de verificação como os descritos abaixo, deverão ser apresentados por empresa terceirizada especializada, não podendo o mesmo profissional que assina a ART de execução assinar a ART de laudos e ensaios tecnológicos.

Juntamente com o projeto da massa asfáltica, apresentar o projeto de dosagem da mistura graduada para a camada de base, a fim de se comparar os resultados dos ensaios com o referido projeto.

7.8.1. Ensaio de grau de compactação para solos – terraplenagem e regularização e compactação do subleito

Após a execução das camadas (terraplenagem e regularização) deverá ser realizado o ensaio para verificação do grau de compactação do solo, através do frasco de areia, comparando as densidades obtida e calculada, determinando-se o grau de compactação da camada. Todos os valores obtidos deverão ser iguais ou superiores a 100%. Caso determinadas amostras não se igualem ou superem este limite, novas ações de compactação ou até mesmo escarificação e compactação deverão ser executadas e o ensaio repetido.

7.8.2. Ensaio de grau de compactação para base em brita graduada

Após a execução da camada deverá ser realizado o ensaio para verificação do grau de compactação do base, através do frasco de areia, comparando as densidades obtida e de projeto, determinando-se o grau de compactação da camada. Todos os valores obtidos deverão ser iguais ou superiores a 100%. Caso determinadas amostras não se igualem ou superem este limite, novas ações de compactação ou até mesmo escarificação e compactação deverão ser executadas e o ensaio repetido.

7.8.3. Ensaio de granulometria dos agregados

Os ensaios de granulometrias dos materiais agregados serão realizados tanto para os agregados da mistura graduada a ser utilizada para a base da pavimentação, quanto para os agregados da mistura asfáltica.

Para a camada de brita graduada, coletar as amostras preferencialmente nos mesmos pontos onde serão posteriormente realizados os ensaios de grau de compactação. Dessas amostras coletas na pista, realizar os ensaios de granulometria da mistura utilizada comparando com a faixa de trabalho do projeto de dosagem apresentado.

Para a mistura asfáltica, coletar a massa de CBUQ após a passagem da vibroacabadora. Estas amostras servirão para o ensaio de teor de betume e, os agregados “limpos” do betume serão ensaiados granulometricamente, comparando-se os resultados com a faixa de trabalho do projeto de dosagem apresentado.

7.8.4. Ensaio de taxa de aplicação de ligantes betuminosos - pinturas

Os ensaios de taxa de aplicação das pinturas asfálticas serão realizados tanto para a imprimação quanto para a ligação.

O ensaio poderá ser realizado pelo método da bandeja, estabelecendo a taxa de aplicação do material puro (pintura de imprimação) e do material diluído (pintura de ligação).

Para a pintura de ligação, determinar a percentagem exclusivamente de ligante em função do teor de diluição utilizado.

Para a imprimação o teor ótimo é de 1,10 litros/m² de EAI, podendo ter uma variação de 5% para mais e para menos em relação ao teor ótimo; para ligação, o teor ótimo é de 0,50 litros/m² de RR-1C, podendo ter uma variação de 10% para mais e para menos em relação ao teor ótimo.

7.8.5. Ensaio da percentagem de betume da massa asfáltica

Para as amostras coletadas em campo, após a passagem da vibroacabadora, determinar a Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94, comparando os resultados com o teor proposto no projeto de massa asfáltica apresentado e utilizado, lembrando que as tolerâncias são de 0,3% para mais e para menos.

Preferencialmente coletar as amostras nos locais onde posteriormente serão extraídos os corpos de prova, numerando-os neste mesma sequência.

7.8.6. Ensaio do grau de compactação da camada asfáltica

Para todos os corpos de prova extraídos da camada asfáltica por sonda rotativa, realizar o ensaio de Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall). O Grau de compactação é critério essencial para a aceitação ou não da pavimentação executada.

O grau de compactação deverá ficar acima de 97% e abaixo de 101%, sendo determinante da quantidade de massa asfáltica a ser considerada na medição.

7.8.7. Ensaio da densidade da camada asfáltica

Por consequência da verificação do Grau de Compactação, se determina a densidade de pista para a massa aplicada, servindo esta para aferição das quantidades a serem medidas e pagas.

7.8.8. Ensaio de tração por compressão diametral

Os corpos de prova extraídos da pista também deverão ser submetidos ao ensaio de resistência à tração por compressão diametral, devendo os valores obtidos ficarem compreendidos conforme limites estabelecidos nas normativas e no projeto de dosagem da massa utilizada.

7.8.9. Ensaio de abrasão los angeles

Para os materiais pétreos utilizados na obra (macadame, brita graduada e CBUQ) apresentar o ensaio de abrasão los angeles atualizado (realizado a 6 meses ou menos do início da utilização dos materiais). Caso a empresa executora utilize materiais pétreos de diversas pedreiras, apresentar o ensaio correlato a cada material de cada fornecedor.

7.8.10. Extração de corpos de prova da camada asfáltica

Após a execução da camada asfáltica se fará o ensaio de extração dos corpos de prova da camada, por sonda rotativa, a fim de se determinar a espessura do revestimento (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras), além de se utilizar estes corpos de prova para os ensaios de grau de compactação e tração diametral.

7.8.11. Mobilização para extração dos corpos de prova

Foi previsto um valor único para a mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a realização da extração dos corpos de prova, ficando a cargo da empresa executora a decisão se esta fará os ensaios de uma única vez ou conforme o andamento dos serviços, lembrando que para a medição total dos serviços executados se faz necessário o laudo dos ensaios correspondentes aos serviços que serão medidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais.

Sempre que o executor tiver alguma dúvida, antes de executar o serviço solicitar ou informar à fiscalização para que esta dúvida possa ser esclarecida.

Após o termino de todos os serviços, as vias deverão estar totalmente liberadas para o tráfego de veículos.

Chopinzinho, datado e assinado digitalmente.

Lucas Kiyoshi Yamazaki
Engenheiro Civil - CREA-PR 81408/D
Diretor do Departamento de Engenharia