

MEMORIAL DESCRITIVO

- **PROJETO:** Pavimentação em CBUQ em trecho da via principal do Bairro Nova Cachoeirinha, em João Monlevade/MG

- OBJETIVO DO PROJETO:

O referido Projeto tem como objetivo a melhoria do pavimento de trecho da via principal do Bairro Nova Cachoeirinha, denominada Estrada Pedro Dias Bicalho Filho, através da pavimentação asfáltica em CBUQ, sobre o pavimento poliédrico, com construção de sarjetas de concreto.

- JUSTIFICATIVA DO PROJETO:

A referida via tem um trecho em calçamento poliédrico antigo, que atravessa o Bairro Nova Cachoeirinha, em João Monlevade/MG. A mesma já é pavimentada em asfalto antes e depois do trecho objeto deste projeto. A mesma serve de ligação entre o centro urbano do município e a BR-381, sendo bastante utilizada, inclusive como itinerário de transporte coletivo. É uma reivindicação constante da comunidade a fim de melhorar a trafegabilidade e uniformização do pavimento do trecho.

- POPULAÇÃO DIRETAMENTE ATENDIDA PELO PROJETO:

O Bairro Nova Cachoeirinha é um aglomerado de residências situado entre o centro urbano do município de João Monlevade e a BR-381, com cerca de 280 moradores diretamente atendidos pelo Projeto pois residem nas laterais do trecho. Existem ainda moradores nos demais trechos já asfaltados desta via, pertencentes ao bairro, que também serão beneficiados, pois trafegam pelo mesmo, sendo então um alcance muito maior.

- META FÍSICA:

O trecho objeto deste Projeto possui cerca de 330,00 m de comprimento (tomado pelo eixo da via), situado entre 2 trechos já pavimentados em asfalto. Possui declividade constante em direção à saída do município, sendo dotada de drenagem pluvial profunda em determinado trecho e superficial nos demais. No referido projeto, propõe-se a execução da pavimentação em CBUQ sobre o calçamento existente em poliédricos, devendo ser completado um trecho de meio-fio de 57,24 m para direcionar o fluxo pluvial adequadamente para as sarjetas que serão construídas ao longo de todo o trecho em ambos os lados da via, totalizando 641,26 m de comprimento. Na sua seção transversal, o greide será direcionado para ambos os lados, para as sarjetas. O escoamento pluvial será pelas sarjetas até as bocas de lobo existentes em um trecho e até as sarjetas já construídas a jusante, no trecho já asfaltado. A via tem largura variável de 4,75 a 6,09 m, obedecendo aos meio-fios existentes.

A área entre os meio-fios é de 1.940,66 m², calculada por meio de CAD, sendo que a área de pavimentação será de 1.620,03 m², já descontada a área ocupada pelas sarjetas de 50 cm de largura. A espessura da camada de CBUQ acabada será de 6 cm, tendo em vista o tráfego constante na mesma (ônibus, caminhões e veículos leves).

O calçamento existente em poliédricos será mantido, inclusive a base e/ou sub-base, sendo que somente será retirado o poliédrico na faixa de 50 cm destinada à construção da sarjeta de concreto, em ambos os lados, numa profundidade de somente 7 cm, sem remoção da base do mesmo.

- DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS DA OBRA:

Todos os serviços de engenharia constantes no referido Memorial deverão ser executados em total observância às normas da ABNT tanto quanto à qualidade dos materiais empregados bem como à execução dos serviços, sendo que cada um obedecerá à sua norma específica.

Assim, para o desenvolvimento do referido Projeto, a obra deverá seguir as seguintes especificações básicas a serem empregadas nos serviços da referida via, complementadas pelas Normas da ABNT específicas de cada uma:

1- PLACA DE OBRA

Compreende o fornecimento e colocação de uma placa de obra, conforme padrão estabelecido pelo BDMG, em seu Manual de Identidade Visual.

A placa será em chapa de aço galvanizado, fixada em estrutura de madeira, nas dimensões de 3,00 x 1,50 m, enrijecida com metalon 20x20 mm. As letras e logomarcas serão aplicadas em filme de plotter recorte. A mesma deverá ser fixada em base de concreto, em local de boa visibilidade e de forma segura, antes do início da obra.

2- ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio, limitando a sarjeta longitudinalmente. Serão executadas em peças pré-moldadas de dimensões 12x16,7x35 cm, rejuntadas com argamassa cimento:areia e no custo estão incluídos os serviços de escavação e reaterro por trás dos mesmos. Deverão ser tomados os cuidados de alinhamento e concordância nas curvas, observando-se o acabamento final.

Os meio-fios serão medidos pelo comprimento real, em metros, efetivamente executado, de acordo com o projeto.

3- EXECUÇÃO DE SARJETAS

Sarjeta é o canal triangular longitudinal situado nos bordos da pista, junto ao meio-fio destinado a coletar as águas pluviais superficiais decorrentes da faixa pavimentada da via e conduzi-las até as bocas de lobo ou caixas coletoras. As mesmas deverão ser executadas em concreto estrutural fck = 15 MPa com dimensões de largura de 50 cm e espessura de 7 cm.

Para a execução das sarjetas, inicialmente deverá ser removida a camada de poliédricos na faixa de 50 cm de largura com 7 cm de profundidade, bem como será feita a sua regularização e apiloamento do fundo, para receber a camada de concreto de 7 cm da sarjeta. Portanto, para o cálculo deste item, existem 641,26 m lineares de sarjeta (ambos os lados – vide projeto CAD), que multiplicado pela largura de 50 cm ocupada pelas mesmas, resultam em 320,63 m². Como a demolição tem uma profundidade de 7 cm (apenas para retirada do poliédrico), não haverá remoção de base nem sub-base.

As sarjetas serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executado, de acordo com o projeto. A remoção dos poliédricos e o apiloamento do fundo serão medidos em m², referente à área efetivamente ocupada pela sarjeta.

4 - PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

4.1 PINTURA DE LIGAÇÃO

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento betuminoso (betuminoso ou não), antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Especificações

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor aprovadas pelo DNER.

Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- emulsões asfálticas, tipo RR-1C, RR-2C; RM-1C, RM-2C e RL-1C;
- asfalto diluído CR-70, exceto para revestimentos betuminosos.

A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo situar-se em torno de 0,5 l / m². As emulsões asfálticas devem ser diluídas com água na razão de 1:1.

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 para o início do serviço.

Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação, e jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

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

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se-á varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento, são as seguintes:

- para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- para emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a primeira permita tráfego.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso comece e pare de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Critérios de medição e pagamento

Medição

A pintura de ligação será medida através da área efetivamente executada, de acordo com o projeto, em metros quadrados, considerando-se o tipo de material betuminoso utilizado, englobando a aquisição, estocagem e transporte de material betuminoso (inclusive perdas) até a pista e todas as operações necessárias à perfeita execução do serviço, incluindo a varrição e limpeza da pista.

Pagamento

A pintura de ligação será paga conforme o preço contratual, de acordo com a medição referida no item anterior, sendo o seu transporte da usina até a obra será pago com DMT de 21,3 km (usina mais próxima).

4.2 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) é o revestimento flexível, resultante da mistura de agregado mineral e ligante betuminoso, ambos a quente, com material de enchimento filler, em usina apropriada, espalhada e comprimida a quente. Sobre a superfície existente, imprimada e/ou pintada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura e a densidade de projeto.

Especificações

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor e aprovadas pelo DNER.

Material betuminoso

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos, conforme indicação do projeto:

– cimentos asfálticos, de penetração 30/45, 50/60 e 85/100.

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, seixo rolado, britado ou não, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela Fiscalização. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de desgaste “Los Angeles”, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos. O índice de lamelaridade deve ser menor ou no máximo igual a 35%.

Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá obter um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

Material de enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, etc., e que atendam à granulometria necessária. Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

Equipamentos

Acabadora

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

Equipamento para a compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tanden, ou outro equipamento aprovado pela Fiscalização. Os rolos compressores, tipo tanden, devem ter uma

carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade. O equipamento para compressão só entrará em operação após a emissão do laudo de liberação da Fiscalização.

Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência de mistura às chapas.

O transporte da mistura de CBUQ, bem como da emulsão para pintura de ligação, será medido e pago considerando uma DMT de 21,3 km, referente à usina mais próxima do local da obra.

Execução

É de competência da Fiscalização autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra, etc., autorização esta por escrito, e sujeita, pois, a indenização.

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 a 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se preferencialmente, viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

Produção do concreto betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Transporte do concreto betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

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

Distribuição 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, conforme já especificado. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas 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. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol²), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol²), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

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 bruscas de marcha para direção e inversões, 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.

Abertura ao trânsito

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Critérios de medição e pagamento

Medição

O concreto betuminoso usinado a quente será medido através da massa da mistura, efetivamente aplicada em metros cúbicos, considerando-se a área de pintura de ligação multiplicada pela espessura de 6,0 cm da camada acabada, estabelecida no projeto, englobando a aquisição, carga, descarga, estocagem de todos os materiais empregados, inclusive seu transporte até a usina de asfalto, e todas as operações necessárias à perfeita fabricação e aplicação do mesmo.

Pagamento

O concreto betuminoso usinado a quente será pago em volume de massa aplicada numa camada acabada de 6,0 cm e conforme o preço contratual, de acordo com a medição dos serviços.

O transporte da massa da usina até o local da aplicação será objeto de pagamento em item separado, multiplicando-se esse volume pela DMT de 21,3 km.

João Monlevade, 22 de setembro de 2025.

Eng. Civil Dilermando de Aranda Lima
CREA – MG 49.378 / D