

MEMORIAL DESCRITIVO

- **PROJETO:** Pavimentação e drenagem na via de acesso ao Bairro Pedreira, em João Monlevade/MG

- OBJETIVO DO PROJETO:

O referido Projeto tem como objetivo a melhoria da via de acesso ao Bairro Pedreira, através da pavimentação asfáltica em CBUQ e construção de rede de drenagem pluvial no trecho final.

- JUSTIFICATIVA DO PROJETO:

A referida via é um acesso não pavimentado ao Bairro Pedreira, desde o pátio da Arcelor-Mittal com acesso pela Estrada do Forninho. Como único acesso ao mesmo, em tempos de chuva o poder público tem que fazer manutenções rotineiras para dar condições a serviços públicos e acesso aos moradores. Com a referida obra, haverá uma melhoria substancial na qualidade de vida dos moradores, facilitando o acesso a mais serviços, bem como contribuirá na diminuição dos gastos públicos com manutenções do trecho.

- POPULAÇÃO DIRETAMENTE ATENDIDA PELO PROJETO:

O Bairro Pedreira é um aglomerado de residências situado próximo à região da Arcelor-Mittal, com cerca de 600 moradores, que serão diretamente atendidos pelo Projeto.

- META FÍSICA:

A via objeto deste Projeto, possui cerca de 1.100,00 m de extensão desde o pátio da Arcelor-Mittal, com acesso pela estrada do Forninho até o referido Bairro. Possui declividade constante em direção ao bairro Pedreira. No referido projeto, propõe-se a execução de um greide longitudinal em declividade constante, acompanhando o greide existente em direção ao bairro. Na sua seção transversal, o greide será direcionado para o bordo interno da via, evitando-se o deságüe pluvial em direção ao talude de declive. O escoamento pluvial será todo superficial, através de sarjetas de concreto, até o final deste trecho (trecho 1, com cerca de 900,00 m). A via terá largura predominante de 6,00 m. Entretanto, devido à presença de taludes em aclave ou declive muito acentuados, cujas obras de terraplenagem ou contenção ficariam bastante onerosas, haverá o estreitamento da pista em alguns pontos, conforme demarcado no projeto. Desta forma, serão instalados 1825,18 m de meio-fios, construídas sarjetas de concreto e executada base de 20 cm de espessura para pavimentação em CBUQ com espessura acabada de 6 cm.

Ao final desta via, já entrando no Bairro, a mesma se estreita para cerca de 4,00 m (trecho 2, com cerca de 200,00 m) e já se encontra calçada em alvenaria poliédrica. Em alguns pontos há necessidade de se completar os meio-fios e/ou substituir alguns danificados. Para se coletar o escoamento pluvial proveniente da via, haverá uma rede pluvial de 371,05 m em diâmetro de 800 mm com bocas de lobo e poços de visita em todo este trecho da mesma. O lançamento será por meio de uma ala de concreto em seu final, lançando sobre rochas existentes próximo ao córrego Carneirinhos. Desta forma, todo o pavimento em poliédrico, com área total de 693,54 m² terá de ser removido para instalação desta rede pluvial e das sarjetas. Será executada nova base com espessura de 20 cm e pavimentada em CBUQ com espessura acabada de 6 cm.

- 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 pela PMJM, inclusive pintura com esmalte sintético.

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- REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da via, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem.

Deverá ser feita a conformação da camada final de terraplenagem, mediante o corte ou aterro de até 20 cm de espessura, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos de compactação. Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito, deverão ser removidos. Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito.

Deverão ser observadas as declividades transversais e longitudinais para eficiência da drenagem. Após atingir o greide de projeto, deverá proceder-se à compactação e acabamento.

O acabamento da plataforma será feito mecanicamente de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal, com inclinação de 2,50 % para o bordo interno da via.

O grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% da energia do Proctor Normal. Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

Está prevista, em planilha, a execução de uma base de 20 cm em toda a extensão da via. Caberá à Fiscalização a definição, in-loco, da necessidade de sua execução em virtude do material a ser encontrado devido à regularização do subleito. O material de jazida poderá ser encontrado, a princípio, na área do Distrito Industrial, à margem da BR-381, com DMT máximo de 15 km.

3 - PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

3.1 IMPRIMAÇÃO

Consiste a imprimação, na aplicação de uma camada de material asfáltico com ligante de baixa viscosidade sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e revestimento;
- Impermeabilizar a base.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor e aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfaltos diluídos, tipo CM-30 e CM-70. A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material de base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinadas experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

Equipamentos

Para a varredura da superfície da base 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 base, 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 de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

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 situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30; para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.

Critérios de medição e pagamento

Medição

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

Pagamento

A imprimação será paga conforme o preço contratual, de acordo com a medição referida no item anterior.

3.2 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.

3.3 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, escória 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%.

No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

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 do quadro abaixo apresentado.

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.

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 imprimada 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 35 km.

4- 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 com dimensões de largura de 50 cm e espessura de 7 cm.

As sarjetas serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executado, de acordo com o projeto.

5- 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.

6- DRENAGEM PLUVIAL

Para a drenagem da via será executada rede pluvial composta por bocas de lobo (BL), poços de visita (PV), caixa de passagem com grelha para coleta inicial e rede principal em tubo de concreto de DN 800 CA-1 e captação das bocas de lobo aos PV's em tubos de concreto simples de DN 400.

6.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS

A escavação de valas para a construção de redes deverá ser executada mecanicamente, onde a Fiscalização determinará a extensão máxima da vala que poderá ser aberta, objetivando a imediata construção das redes e reaterro das valas. As larguras das valas serão de 0,80 m para a rede de DN 400 e 1,60 m para a rede de DN 800. As profundidades estão definidas no perfil longitudinal da rede.

O material resultante de escavação ou demolição que não puder ser empregado será imediatamente removido para locais aprovados pela Fiscalização. O material passível de aproveitamento será depositado provisoriamente, de um só lado da vala, a uma distância mínima igual à profundidade, de

modo a não perturbar os serviços, não comprometer a estabilidade dos taludes e não permitir a invasão da vala pelas águas das chuvas.

Somente após vistoria e aprovação pela Fiscalização, os trabalhos de escavação de qualquer trecho serão considerados terminados. Para a vistoria, a vala deverá estar limpa e desimpedida de fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer natureza.

6.2 REGULARIZAÇÃO, NIVELAMENTO E APILOAMENTO DE FUNDO DE VALA

Toda a superfície do fundo da vala deverá ser regularizada e apiloada com soquetes ou equipamentos apropriados. A regularização do fundo da vala deverá estar em conformidade com os parâmetros do projeto, de forma a permitir o perfeito assentamento das tubulações, bem como garantir as declividades das redes previstas em projeto.

6.3 BERÇO DE CONCRETO

O berço é a estrutura de concreto monolítico sobre a qual o tubo de concreto é assentado e terá espessura de 10 cm. O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 5732/80), agregados (NBR 7211/83) e água, com $f_{ck} < 10$ MPa

6.4 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

O tubo de concreto é o elemento pré-moldado de seção circular de concreto, simples ou armado, a ser utilizado nas redes de águas pluviais.

A tubulação deverá apoiar-se inteiramente sobre o berço de concreto no fundo das valas, previamente preparado sem depressões ou saliências. Ao serem assentados, os tubos deverão estar perfeitamente limpos internamente. Os mesmos deverão ficar perfeitamente alinhados e com os eixos coincidentes nos embolsamentos.

O rejuntamento será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, pouco úmida, colocada uniformemente ao redor das bolsas e respaldadas externamente com inclinação de 45% sobre a superfície do tubo.

O assentamento das tubulações deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

Os tubos de concreto deverão atender as especificações pertinentes da ABNT e, para os diâmetros superiores a 0,60m, atenderão a classe CA-1. Os encaixes serão de ponta e bolsa.

6.5 REATERRO COMPACTADO DE VALA

O aterro das redes só será executado após autorização da Fiscalização e com material adequado proveniente de escavação de vala ou empréstimo, sempre que possível.

O reaterro de valas será executado mecanicamente, com a utilização de equipamentos compatíveis com a largura da vala, desde que a atuação destes equipamentos não comprometa a obra que está sendo reaterrada. Eventualmente, em função das condições locais, o reaterro será executado manualmente, como o reaterro envolvendo os tubos, que será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior.

A compactação será feita em camadas sucessivas com o máximo de 25 cm de espessura, utilizando-se equipamentos mecânicos e com grau mínimo de 95 % (noventa e cinco por cento) de Proctor Normal.

6.6 BOCA DE LOBO

6.6.1 - Definições

A boca de lobo é uma caixa dotada de grelha, com finalidade de coletar águas superficiais e encaminhá-las aos poços de visita ou caixas de passagem. É constituída de:

- Caixa de alvenaria de 15 cm e dimensões de acordo com projeto padrão;
- Grelha, elemento constituído por barras longitudinais e transversais espaçadas entre si, para permitir a captação de água, em concreto armado;
- Quadro ou caixilho, dispositivo destinado a receber a grelha;

6.6.2 - Especificações técnicas

Concreto

Deverá ser confeccionado com cimento Portland, agregados e água, com as seguintes resistências:

- laje de fundo e coroamento – fck = 18 MPa;
- viga intermediária - fck = 18 MPa;
- grelha, caixilho – fck = 18 MPa;

Tijolos / blocos de concreto

Deverão ser empregados tijolos maciços de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170/82, NBR 6136/94, NBR 7173/74 e NBR 7184/91.

Blocos de concreto podem substituir os tijolos requeimados, sendo os vazios dos mesmos preenchidos com concreto, traço mínimo de 9 MPa.

Argamassa

Será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

Conjunto grelha e quadro

Serão constituídos de concreto fck mínimo de 18 MPa. Todas as peças devem ser isentas de defeitos que afetem seu desempenho, sem reparos posteriores à sua fabricação

6.6.3 - Metodologia executiva

A execução dos serviços compreende a seqüência de operações:

- escavação manual ou mecânica da vala e regularização;
- concretagem do piso;
- execução das paredes em alvenaria de 15 cm com altura mínima de 1,30 m;
- concreto de coroamento da alvenaria;
- revestimento interno espessura de 2 cm com argamassa traço 1:3;
- arremates nas chegadas e saídas dos tubos na caixa, com corte das saliências do tubo no interior da caixa;
- assentamento do conjunto grelha e quadro;
- reaterro e apiloamento do espaço externo da caixa entre a parede e o corte da terra.

6.7 CAIXA DE COLETA COM GRELHA

6.7.1 - Definições

Caixa de coleta é o dispositivo auxiliar implantado na rede tubular de águas pluviais, com o fim de possibilitar a coleta mais eficiente destas águas, pois se estende ao longo da direção transversal da via, evitando-se que qualquer fluxo proveniente de montante não ultrapasse para jusante.

6.7.2 - Especificações técnicas

Concreto

As paredes laterais serão em alvenaria de bloco cheio, espessura 20 cm e o fundo serão em concreto estrutural com fck \geq 15 MPa, com espessura de 10 cm. A tampa da caixa constitui-se de uma grelha em trilhos TR-57 ancorados nas paredes.

Materiais

- O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados, água.
- O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR-5732/80 e NBR-5733/80, respectivamente.
- Os agregados devem satisfazer a NBR-7211/83. Por ser um concreto de provável desgaste superficial deverão ser atendidas as exigências estabelecidas para o agregado miúdo e agregado graúdo, bem como a abrasão Los Angeles.
- A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.
- As armaduras devem ser de aço CA-50 ou CA-60 que deverá satisfazer a NBR-7480/82.
- As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

6.8 POÇO DE VISITA

Poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas de lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza das redes, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

6.8.1 - Definições

- Câmara de trabalho

É a parte inferior do poço de visita, tendo a forma retangular ou quadrada, com altura de 1,00 m.

- Chaminé ou câmara de acesso

É a parte superior do poço de visita e terá sempre a forma circular com diâmetro de 80 cm.

- Tampões

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados de ferro fundido, tipo T-100. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.

6.8.2 - Especificações

Concreto

As paredes laterais e o fundo do poço de visita (caixa, h=1,00 m) serão em concreto estrutural com fck ≥ 15 MPa e nas espessuras indicadas nos desenhos.

Enchimento interno

Para conformação da calha interna do poço de visita será feito o enchimento em concreto com fck ≥ 15 MPa.

Laje da câmara de trabalho

A redução para instalação da câmara de acesso é feita através de uma laje de redução prêmoldada de concreto armado de resistência fck ≥ 15 MPa, dotada de abertura de diâmetro igual a 80 cm.

Materiais

Concreto

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água.

Cimento

O cimento deverá ser comum ou de alta resistência inicial, devendo satisfazer às NBR 5732/80 e NBR 5733/80, respectivamente.

Agregados

Os agregados devem satisfazer às especificações da NBR 7211/83. Por ser um concreto sujeito a desgaste superficial, deverão ser atendidas as exigências estabelecidas para agregado graúdo e miúdo, bem como a abrasão Los Angeles.

Água

A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, álcalis e substâncias orgânicas.

Armaduras

O aço da armadura deverá ser CA-50 ou CA-60 e deverá satisfazer à NBR 7480/82.

Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto é estabelecida a espessura mínima de 12 mm.

- **Critério de Medição e Pagamento:** Este item será medido e pago por unidade executada, da mesma forma que o item de tampão para poço de visita. As chaminés serão pagas, em metros, pela metragem que exceder a 1,00 m (altura da caixa do poço de visita).

7 – CONTROLE TECNOLÓGICO

O Controle Tecnológico das obras de pavimentação será obrigatório. Para tal, será exigido da Contratada um Laudo Técnico de Controle Tecnológico e apensado a ele virão os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT. Esses resultados serão entregues obrigatoriamente à PMJM por ocasião do envio do último Boletim de Medição. O Laudo Técnico e os resultados dos ensaios farão parte da documentação técnica do Contrato, possibilitando, quando do aparecimento de problemas precoces no pavimento, a identificação dos mesmos a fim de subsidiar os reparos de responsabilidade do Contratado, bem como da responsabilidade solidária da empresa executora dos serviços de pavimentação e controle tecnológico. À PMJM competirá, tão somente, a guarda dos documentos relativos ao controle tecnológico, não sendo necessária a emissão de nenhum parecer acerca dos mesmos. Os custos dos ensaios tecnológicos, por estarem costumeiramente embutidos nos preços dos serviços de pavimentação das empresas contratadas, não necessitam compor a planilha orçamentária. O Controle Tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “Especificações de Serviços” (ES) e normas do DNIT, disponível no site: www.dnit.gov.br.

João Monlevade, 07 de dezembro de 2021.

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