

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.0 OBJETIVO

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução de pavimentação asfáltica em Concretos Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) e Drenagem de águas pluviais na estrada rural que liga a Estrada Borges à Belo Vale, numa área total de 4.920,58 metros², no município de Belo Vale/MG, na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, localizado no Estado de Minas Gerais.

2.0 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1. A obras contratadas serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;
- 2.2. Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;
- 2.3. Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;
- 2.4. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;
- 2.5. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
- 2.6. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de obras a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;
- 2.7. A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos;
- 2.8. A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;
- 2.9. Será mantido, pela Empreiteira, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva;
- 2.10. A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço;
- 2.11. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

3.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 Mobilização e Desmobilização:

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem.
- Despesas relativas à infra-estrutura do canteiro necessária para a execução da obra;
- Despesas relativas à construção manutenção de caminhos de serviço, quando necessário;

O serviço de “Mobilização e desmobilização” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, sendo pago 50% do serviço referente à Mobilização na 1ª medição e os outros 50% correspondentes serão pagos após total mobilização de equipamentos e pessoal. Os 100% referente à Desmobilização serão pagos na ultima medição, após total desmobilização de todo o equipamento e pessoal, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

3.2 Fornecimento e Instalação de Placa de Obra:

O fornecimento da placa de identificação da obra ficará a cargo da Contratada, que providenciará sua confecção, devendo a sua instalação se dar em local definido pela Fiscalização.

O modelo, detalhes e dimensões da placa deverão estar de acordo com o padrão utilizado pela CODEVASF, em seu site: **www.codevasf.gov.br**, no link **licitações**, independente das exigidas pelos órgãos de fiscalização de classe.

3.3 Administração local e Manutenção do Canteiro (AL):

Administração Local e manutenção do canteiro (AL) – será pago conforme o percentual de serviços executados no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item: $\%AL = (\text{Valor da Medição Sem AL} / \text{Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro), Sem AL})$

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

Administração Local e manutenção do canteiro (AL) terão como unidade na planilha orçamentária “global” e será pago o quantitativo do percentual em número inteiro em valor absoluto com no máximo duas casas decimais.

Caso haja atraso no cronograma, por motivos ocasionados pela CODEVASF será pago o valor total da Administração Local e manutenção do canteiro (AL) prevista no período da medição.

4.0 TERRAPLENAGEM

4.1 Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Cat. DMT 0 a 1000m:

Entende-se como tal todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,20 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria. Os transportes que excederem a distância de 1000 m, serão pagos como momento extraordinário de transporte conforme item de planilha.

4.2 Base de solo estabilizado sem mistura, compactação 100% do proctor normal, inclusive escavação, carga e transporte de solo até 1000 m com espessura até 20 cm.

O solo é compactado com a ajuda de um rolo compactador e/ou um equipamento vibratório. A camada de base será do tipo estabilizada granulometricamente sem mistura, empregando-se cascalho obtido na jazida indicada pelo Município que deverá estar licenciada junto aos órgãos ambientais competentes.

A camada de base deverá ser compactada com a energia de referência do Proctor intermodificado (40 golpes por camada, molde CBR). A umidade deverá situar-se no intervalo de -2 a +1% em relação à ótima, preferencialmente no ramo seco.

Este serviço se utilizará de material selecionado da escavação da área de empréstimo, sendo que o material deverá estar isento de rocha, material orgânico ou turfoso, etc. Compreende também a carga e transporte até o local de aplicação e a descarga mecânica do material escavado.

Fazem parte deste serviço ainda o espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação com o uso de máquinas próprias para este fim.

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção,

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais. Além disto, a distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

4.3. Regularização do subleito:

Regularização do subleito é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura. 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 de outra camada do pavimento.

4.4 Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução das camadas de base:

Vibroacabadora;

Motoniveladora pesada, com escarificador;

Carro tanque distribuidor de água;

Vassoura mecânica;

Execução

4.4.1 Preparo da superfície – A superfície a receber a camada de base deve estar totalmente concluída, ser previamente limpa, mediante a utilização de vassoura mecânica, isenta de pó ou quaisquer outros agentes prejudiciais, além de ter recebido aprovação prévia da Fiscalização.

4.4.2 Transporte – No transporte do material devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) O material deverá ser descarregado diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os caminhões devem ser dotados de lona, para evitar a perda de umidade durante o transporte.
- b) Não deve ser permitido o transporte do material para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar sem se deformar a movimentação do equipamento.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

4.4.3 Espalhamento

O material deve ser espalhado na pista observando-se os seguintes procedimentos:

- a) A definição da espessura do material solto deve ser obtida a partir da observação criteriosa de panos experimentais, previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida no projeto;
- b) Caso seja necessário, admite-se a conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação;
- c) A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 15 a 20 cm. Quando se desejar executar camada de espessura superior a 20 cm, a mesma deve ser subdividida em duas camadas para efeito de execução, respeitando-se os limites mínimo e máximo indicados.

4.4.4 Compactação

A compactação do material deve ser executado obedecendo-se aos seguintes procedimentos:

- a) A variação do teor de umidade admitida para o material, para início da compactação, é de $\pm 1,0\%$ em relação à umidade ótima de compactação. A determinação da umidade deve ser feita pelo método DNIT-ME NORMA DNIT 5 052/94, para cada 100 m de pista. Não deve ser permitida a correção de umidade na pista. Caso sejam ultrapassadas as tolerâncias indicadas o material deve ser substituído.
- b) Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação.

Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para se atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou alteração do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando-se pelos bordos. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir dos dois bordos para o centro, em percursos equidistantes da linha base (eixo). Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma que cada percurso cubra metade da faixa coberta no percurso anterior.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir do bordo mais baixo para o mais alto, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base ou base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, tais como cabeceiras de pontes, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

4.4.5 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

4.4.6 Abertura ao tráfego

A base não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a camada já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados mediante a execução de ensaios de compactação conforme normas do DER/MG.

4.4.7 O controle da execução (produção) da base deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitos de maneira aleatória, conforme normas do DER/MG.

5.0 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

5.1 Imprimação:

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Condições gerais

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

- a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificação do contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5.1.1 Material

- a) O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a Norma DNER-EM 363/97.
- b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

5.1.2 Equipamentos

Para a varredura da superfície da base, usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente.

- a) O jato de ar comprimido pode, também, ser usado.
- b) 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 ligante asfáltico em quantidade uniforme.
- c) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargido manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

- d) O depósito de material asfáltico, 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 ligante asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

5.1.3 Execução

- a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução das obras.
- b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.
- c) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente um e decida. Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).
- d) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².
- e) Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente a ela, assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.
- f) A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

5.2 Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

Consiste na aplicação na pista de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ). A mistura será aplicada sobre a superfície imprimada e/ou pintada, de tal maneira que,

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

após a compressão, produza um pavimento flexível com espessura e densidade especificadas em projeto.

O concreto betuminoso poderá ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.

Terminologia Concreto Betuminoso Usinado a Quente Mistura executada em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso, espalhada e comprimida à quente. Na usina, tanto agregados como ligante são previamente aquecidos para depois serem misturados.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em caminhões basculantes apropriados. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona, com tamanho suficiente para proteger todo o material.

5.2.1 Serviços Preliminares

Tendo sido decorridos mais de sete dias da execução da imprimação, tendo havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou tendo sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

Distribuição e Compressão da Mistura A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deverá 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 (DNER-ME 004). Recomenda-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos.

A temperatura do ligante deverá estar entre 107 °C e 177 °C.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade “Engler ” (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 ± 3 . A mistura, neste caso, não deverá deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

O espalhamento será efetuado por vibro-acabadoras.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, será iniciado o processo de rolagem para compressão. A temperatura de rolagem deverá ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo esta temperatura fixada experimentalmente para cada caso.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol (DNER ME 004), de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico, ou uma viscosidade específica, “ Engler ” (ASTM-D 1665), de 40 ± 5 , para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol²), e 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 o número de passadas de forma a atingir 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 deverá começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem seguirá até o momento em que seja atingida a compactação exigida.

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.

5.2.2 Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser examinados pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, para que possa ser dada a ordem de serviço. 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 da mistura às chapas da balsa.

A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não será permitidos.

5.2.3 Equipamento para Espalhamento

Para espalhamento e acabamento, serão utilizadas pavimentadoras automotrizes (acabadoras), 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. Deverão possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. Serão equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, com controle de temperatura, para colocação da mistura sem irregularidades.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

Equipamentos para a Compressão Serão utilizados rolos pneumáticos e rolos metálicos lisos, tipo tanden, rolos vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização.

Os rolos compressores, tipo tanden, deverão ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a variação da calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada (2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm²).

O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

E Controle do Espalhamento e Compressão na Pista O controle da execução será exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória.

Temperatura de Compressão na Pista Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa, imediatamente antes de iniciada a compressão.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de ± 5 °C. O número de determinações das temperaturas de compressão será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a Tabela de Amostragem Variável apresentada no item “Controle Estatístico da Execução” desta Especificação.

Grau de Compressão na Pista O controle do Grau de Compressão – GC – da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista ou área, por meios de brocas rotativas.

Não sendo possível a utilização deste equipamento, será permitido o processo do anel de aço. Para isso, colocam-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e de altura de 5 mm inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos de prova neles moldados.

Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicada no projeto.

Deverá ser realizada uma determinação a cada 150 m de meia pista (ou, aproximadamente, 500m²), em pontos aleatórios, não sendo permitidas densidades (GC) inferiores a 97% da densidade prevista no projeto.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

O controle de compressão poderá, também, ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser obtidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

Controle Estatístico do Grau de Compressão O número das determinações ou ensaios de controle da execução, por jornada de 8 horas de trabalho será definido em função do risco de rejeição de serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a tabela seguinte:

Para o Grau de Compactação - GC - em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve-se verificar a condição seguinte: 5cm.

Acabamento da Superfície para avaliação da resistência à derrapagem, quando indicado no projeto. Os ensaios de controle da execução serão realizados para cada 200m de pista, em locais escolhidos de maneira aleatória.

As obras rejeitadas deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos. As misturas de concreto betuminoso deverão ser fabricadas e distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e o tempo não se apresentar chuvoso.

6.0 DRENAGEM

6.1 Meio fio com sarjeta, executado com extrusora (sarjeta 30x5cm, Meio fio 15x10cm h=23 cm), inclui escavação e acerto faixa 0,45 cm:

Este serviço envolve a execução do meio-fio e da sarjeta, moldado no local, em concreto usinado, 15 MPa, com 0,15 m de base x 0,23 m de altura, moldado no local, rejunte em argamassa traço 1:3,5 (cimento e areia).

Será utilizado para delimitação da pista de rolagem da via, os dois bordos existentes, para o tráfego de veículos, conforme projeto, salvo a necessidade de algum alargamento lateral para se garantir a implantação da seção tipo.

Sua execução deverá ser feita em concreto usinado de 15 MPa, deverá ter seção retangular com dimensões de 15 cm (quinze centímetros) de espessura, 23 cm (vinte e três centímetros) de altura, para as peças de meios fios.

As sarjetas serão executadas com declividade transversal de 5%, espessura de 5,0 cm e largura de 30,0cm.

As valas deverão ter profundidade tal que o meio-fio fique enterrado no mínimo 15 cm (quinze centímetros).

O fundo das valas onde serão assentados os meios-fios deverá ser regularizado e apilado. O assentamento dos meios-fios deverá ser executado após a regularização do coroamento.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

Todo o rejuntamento do meio-fio pré-moldado deverá ser feito com argamassa de cimento e areia grossa isenta de argila no traço 1:3,5.

O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais com aterro. O aterro a ser utilizado neste serviço será, preferencialmente, o material utilizado no aterro do reservatório. Qualquer sobra de material existente por ocasião do término das obras deverá ser retirada imediatamente do local da obra. A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.

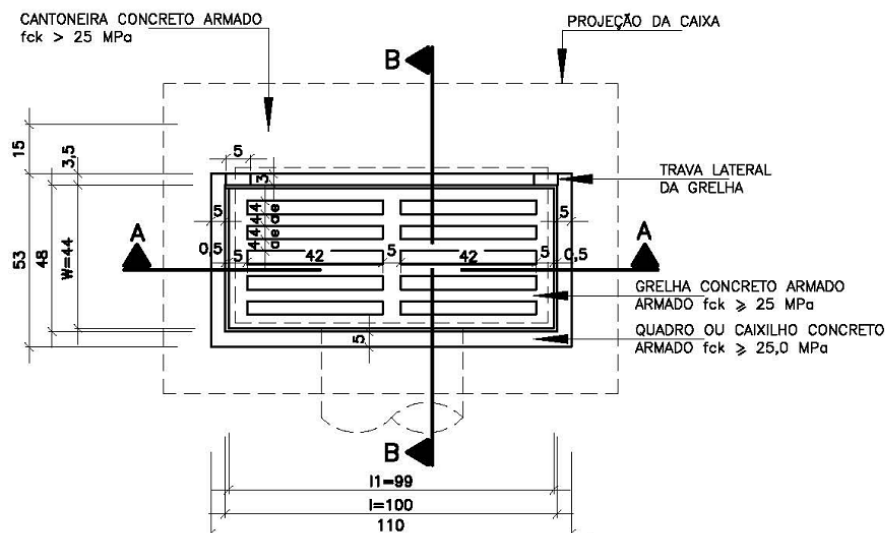
Antes da aplicação da pedra a ser utilizada, a firma contratada para a execução das obras deverá solicitar a aprovação da mesma, no local, pela fiscalização.

Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada e isenta de impurezas tais como barro, matéria orgânicas, etc.

A qualidade das argamassas depende tanto das características dos componentes, como do correto preparo. A mistura das argamassas no local da obra pode ser feita manualmente ou em betoneira. Nos dois casos, é recomendável misturar apenas a quantidade suficiente para 1 (uma) hora de aplicação. Este cuidado evita que a argamassa endureça ou perca a plasticidade.

O serviço de “Execução de meio-fio e sarjeta de concreto usinado, 15 MPa, com 0,15 m de base x 0,30 m de altura moldado no local, rejunte em argamassa traço 1:3,5 (cimento e areia)” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

6.2 Boca de Lobo



a. Componentes

- Caixa de alvenaria em blocos de concreto de 20 cm, ou em concreto $f_{ck} 20 \text{ Mpa}$, e dimensões de acordo com projeto padrão PBH.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

- Grelha, elemento constituído por barras longitudinais e transversais espaçadas entre si, para permitir a captação de água: será considerada separadamente.
- Quadro ou caixilho, dispositivo destinado a receber a grelha: Será considerada separadamente.
- Cantoneira, elemento dotado de abertura vertical junto ao meio-fio, que permite a entrada de água: será considerada separadamente.
- Viga de apoio da boca de lobo – é o dispositivo utilizado para apoio central dos quadros na boca de lobo dupla.

a. Execução

A execução dos serviços compreende a sequência de operações:

- Escavação manual ou mecânica da vala e regularização;
- Concretagem do piso;
- Execução das paredes em alvenaria de 20 cm altura mínima de 1,00 m;
- Construção da viga intermediária, para os casos de utilização de boca-de-lobo dupla;
- 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, quadro e para caixa, combinadas, a cantoneira;
- Reaterro e apiloamento do espaço externo da caixa entre a parede e o corte da terra.

b.1 Caixa para Boca de Lobo

b.1.1. Materiais

- Concreto

Deverá obedecer as especificações próprias contidas nesta especificações, e apresentar resistências conforme descrito abaixo.

- Laje de fundo, paredes e coroamento $f_{ck} \geq 20$ Mpa;
- Vigas intermediárias - 0 $f_{ck} \geq 20$ Mpa;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

As paredes, quando forem executadas em concreto, deverão ser concretadas contra barranco, considerando a espessura de 20 cm.

- **Formas**

A execução das formas seguirá às recomendações da SUDECAP, descritas no subitem b.1, Formas e escoramentos, do item anterior.

- **Armaduras**

As armaduras devem ser de aço CA-60 que deverá satisfazer a NBR 7480. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser, em qualquer ponto, de 1 cm, e deverão seguir as orientações conforme especificado acima.

- **Bloco de concreto**

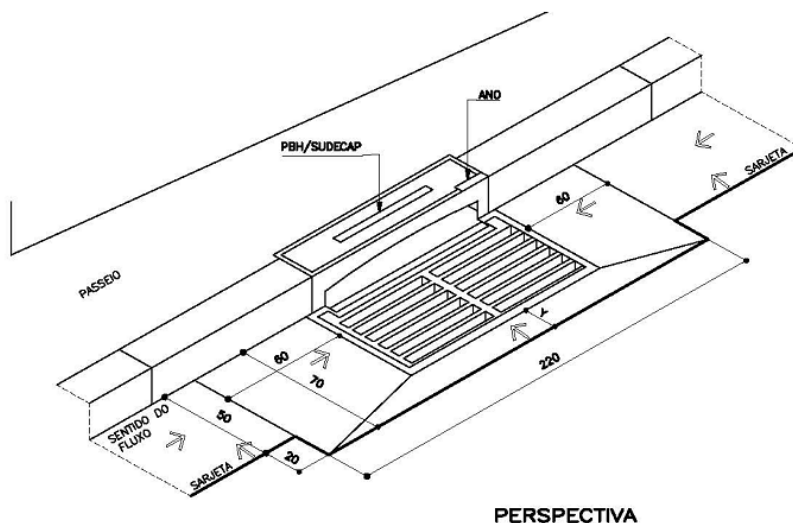
As caixas poderão ser construídos em alvenaria estrutural de blocos de concreto com, 0,19 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3, e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3. Deverão ser empregados blocos de 1ª categoria conforme a NBR 6136 e 12118, sendo os vazios dos mesmos preenchidos com concreto, traço mínimo de 10 Mpa.

- **Argamassa**

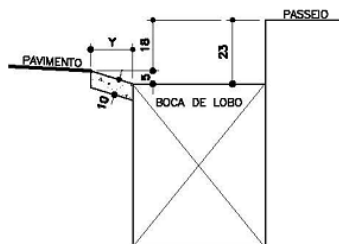
Será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações a serem submetido aos ensaios previstos na ABNT.

As tabelas 11, 12, 13 e 14, mostram o consumo de materiais por tipo de boca-de-lobo

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG



CORTE TRANSVERSAL (ESQUEMÁTICO)
SEM ESCALA



6.3 Dissipador de Energia:

Dissipadores de Energia são dispositivos que têm a função de reduzir a energia de fluxos d'água concentrados por outros dispositivos de drenagem, minimizando os efeitos erosivos quando da sua disposição final junto ao terreno natural.

6.3.1 . Materiais

Os materiais empregados devem obedecer às especificações correspondentes adotadas pelo DER-MG, O concreto utilizado deve ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples, aos 28 dias, de 11 MPa. O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT. A pedra de mão utilizada deve ser originária de rocha sã, limpa e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção de concreto. O diâmetro da pedra de mão deve se situar na faixa de 10 a 15cm.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

6.3.2 Equipamentos

O equipamento básico necessário à execução dos dissipadores de energia compreende:

- Betoneira;
- Depósito d'água;
- Carrinho de concretagem;
- Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- Ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

A Executante deve colocar na obra todo o equipamento necessário à perfeita execução dos serviços, em termos de qualidade e atendimento ao prazo contratual. A relação do equipamento a ser alocado deve ser ajustada às condições particulares vigentes, e submetida previamente à apreciação da Fiscalização, que julgará a sua suficiência.

Os dissipadores de energia devem ser moldados in loco, obedecendo às seguintes etapas executivas:

- a) Escavação e regularização do terreno, de forma a proporcionar a conformação prevista no projeto-tipo adotado, de modo que após a execução do dispositivo o nível de Especificações de Serviços.

6.3.3 Drenagem

- a) Saída do fluxo d'água coincida com o nível do terreno natural;
- b) Deposição dos materiais escavados em pontos próximos ao local de execução dos dispositivos, de modo que não venham a afetar o meio ambiente e nem prejudicar o escoamento das águas;
- c) Compactação da superfície resultante da escavação;
- d) Instalação das formas laterais, de maneira a permitir o bom acabamento do dispositivo;
- e) Umedecimento das formas, base ou terreno, previamente ao lançamento do concreto;
- f) Lançamento, espalhamento e vibração manual ou mecânica do concreto;
- g) Retirada das formas, após um período de cura mínimo de 3 dias;
- h) Preenchimento da caixa com pedra-de-mão argamassada. Previamente, espalhar sobre o concreto da caixa uma camada de argamassa cimento-areia no traço 1:4, com espessura de 5cm;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

- i) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação das formas, com solo local fortemente compactado.

6.3.4 Disposições gerais

- a) O concreto utilizado deve ser preparado em betoneira, com teor de água suficiente para se alcançar boa trabalhabilidade. Deve ser preparado em quantidade suficiente para seu uso imediato, não se permitindo o lançamento após decorrida mais de uma hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento;
- b) A argamassa cimento-areia deve ser preparada, preferencialmente, em betoneiras;
- c) Especial atenção deve ser dada à conexão das saídas dos dispositivos com os dissipadores de energia, de forma a evitar pontos fracos e de infiltração de água. Se necessário rejuntar a zona de contato, com cimento asfáltico.

6.3.5 Manejo Ambiental

Na execução dos dispositivos de drenagem preservar as condições ambientais, exigindo entre outros, os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, previamente determinado pela Fiscalização, para não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água;
- Nos pontos de descarga dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama;
- Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso e consequentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após a sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo-se a sua contaminação, especialmente, por despejos sanitários;
- O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª Superintendência Regional – Montes Claros/MG

- Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

6.3.6 Aceitação

O serviço deve ser considerado aceito desde que atendidas às seguintes condições:

- O acabamento seja julgado satisfatório;
- As dimensões do dispositivo e seu posicionamento não difiram do estabelecido em projeto de mais do que 1%, em pontos isolados;
- A resistência à compressão simples estimada para o concreto, determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada;
- A resistência à ação mecânica da pedra de mão argamassada, avaliada in situ pelo processo anteriormente descrito, seja julgada satisfatória.

