



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DOS MUNICÍPIOS DO
EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA BR-295

LOCAL: TRECHO CONSOLAÇÃO - CAMBUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

Este documento tem por finalidade orientar a execução das obras de pavimentação asfáltica em CBUQ em trecho da rodovia MG 295 seguimento Consolação – Cambuí.

SERVIÇOS PRELIMINARES:

- ✓ **FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA (3,00 X 1,5 0 M) - EM CHAPA GALVANIZADA 0,26 AFIXADAS COM REBITES 540 E PARAFUSOS 3/8, EM ESTRUTURA METÁLICA VIGA U 2" ENRIJECIDA COM METALON 20 X 20, SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADAS**

Previamente ao início dos trabalhos deverá ser instalada a placa de obra, devendo ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltada para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que a placa seja mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

A placa deverá ser confeccionada de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no Manual de Placas e Manual de Aplicação de Marcas do Governo de Minas Gerais. Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas galvanizadas. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. O tamanho da placa deverá ser de 3,00m x 1,50m.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM:

✓ **REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (PROCTOR INTERMEDIÁRIO)**

Esta especificação aplica-se à regularização do subleito de vias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída na cota estabelecida em projeto.

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 20cm será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais indicados no projeto, prévia e independentemente da construção de outra camada do pavimento.

Para a execução da regularização, poderão ser utilizados os seguintes **equipamentos**:

- Moto niveladora pesada, com escarificador;
- Trator tipo escavadeira hidráulica;
- Carro-pipa distribuidor de água;
- Rolos compactadores dos tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou auto propulsores;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de conformidade com o tipo de material na regularização.

✓ **ESCAVAÇÃO E CARGA MECANIZADA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA**

A escavação será realizada a fim do reaproveitamento do material original da pista, mantendo praticamente todas as cotas originais uma vez que a via se encontra consolidada em seus pontos de Aclive e Declive, como também o seu leito carroçável.

Desta forma o serviço de escavação tem a finalidade de abertura de caixa para execução dos serviços posteriores abaixo listados para aumento da capacidade de carga da via:

- Regularização do Subleito;



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

- Compactação da camada;
- Sub-base com adição de brita;
- Base de solo sem mistura.

✓ **COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% PROCTOR NORMAL**

Os aterros são segmentos da via, implantados com o depósito e a compactação de materiais provenientes de cortes ou empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem a largura da via.

As operações de aterro compreendem:

- Descarga, espalhamento, umedecimento, ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro, até 1,00 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada final do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, retirados dos cortes.
- Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1a, 2a e, eventualmente, 3a categoria, atendendo à finalidade e à destinação no projeto.

Os solos relacionados para os aterros provirão de cortes ou empréstimos e serão devidamente indicados no projeto.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%, a não ser se indicado em contrário pelo projeto.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis. Não será permitido uso de solos com expansão maior do que 2%.

Equipamento

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção e compactação dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes ou, excepcionalmente, de carroceria fixa, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para aeração, caminhão-pipa para umedecimento, e pulvimisturador para a homogeneização.

Em casos especiais, onde o acesso do equipamento usual seja difícil ou impossível (áreas de passeios estreitos, por exemplo), serão usados soquetes manuais, sapos mecânicos, placas vibratórias, ou rolos de dimensões reduzidas, conforme estabelecido na especificação do serviço: lançamento e espalhamento de solos em áreas de passeio.

Execução

A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto

PAVIMENTAÇÃO:

- ✓ **SUB-BASE COM ADIÇÃO 50% DE BRITA 01 MISTURADO EM USINA (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO DA BRITA, ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, HOMOGENIZAÇÃO, UMIDECIMENTO, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DO MATERIAL) EXCLUSIVE TRANSPORTE DA BRITA ATÉ A USINA**



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Esta especificação aplica-se à execução de sub-bases granulares, constituídas de camadas de misturas de solos finos residuais da pista com adição de brita 01 na proporção de 50% conforme item.

Os solos residuais a serem empregados na mistura com materiais mais nobres poderão ser da própria via a ser pavimentada (caso de segmentos em corte), ou ser proveniente de empréstimos próximos (caso de segmentos em aterro), devendo atender as normas técnicas.

A mistura deverá ser feita com Usina Móvel na pista acompanhando da execução em dos serviços em todo trecho da obra.

Equipamentos:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de bases:

- motoniveladora pesada, com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou auto propulsores;
- grade de discos;
- pulvi-misturador;
- Usina móvel.

Compreende as operações de mistura em usina, espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

- ✓ **BASE DE SOLO SEM MISTURA, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, CARGA,**



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

DESCARGA, ESPALHAMENTO, UMIDECIMENTO E COMPACTAÇÃO DO MATERIAL; EXCLUI AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DO MATERIAL

Esta especificação aplica-se à execução de bases granulares constituídas de camadas de brita de bica corrida, executadas sem mistura de materiais conforme projeto executivo.

Equipamentos:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de bases:

- motoniveladora pesada, com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou auto propulsores;
- grade de discos;
- pulvi-misturador.

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

- ✓ **PEDRA BRITADA GRADUADA, CLASSIFICADA (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE) - (MATERIAL PARA EXECUÇÃO DA BASE)**

Corresponde ao material empregado na execução da camada de base. Entende-se por brita de bica corrida, o produto total de britagem do primário ou secundário, o qual não é objeto de peneiramento. Para os fins da presente especificação, não se exige que o



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

material esteja isento de contaminação por solos residuais, sendo até mesmo desejável que haja frações argilosas presentes, de modo a proporcionar-lhe certa plasticidade (IP da ordem de 4%).

Este material será adquirido em pedreira com capacidade suficiente para atender à demanda e com cujo o material ofertado atenda as normas técnicas.

✓ **TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA PARA CONSERVAÇÃO. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE > 50,10 KM (DMT = 57,9KM)**

Serviço que compreende o transporte adequado do material, neste caso a da pedra britada graduada, que será empregada na execução das camadas de sub-base e base da jazida até a pista; Conforme croqui de localização a jazida está a uma distância de 57,9km do local das obras.

✓ **IMPRIMAÇÃO (EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL BETUMINOSO)**

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 DNIT. Podem ser empregados asfaltos diluídos, tipo CM-30 e CM-70.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

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

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 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.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

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.

✓ PINTURA DE LIGAÇÃO (EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL BETUMINOSO)

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.

MATERIAIS

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



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- Emulsões asfálticas, tipo RR-2C;

A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo situar em torno de 0,5 l / m².

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.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

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 comecem 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. Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície.

Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura água + emulsão seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

- ✓ **TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE \geq 50,10 KM (TRANSPORTE DO MAT. BET. PARA IMPRIMAÇÃO E - DMT = 413KM)**



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Consiste no transporte devidamente adequado do material betuminoso empregado na execução da camada de imprimação, da refinaria até o local da obra; A refinaria em questão seria a REGAP localizada a aproximadamente 413km do local de execução das obras.

- ✓ **TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE \geq 50,10 KM (TRANSPORTE DO MAT. BET. PINTURA DE LIGAÇÃO - DMT = 413KM)**

Consiste no transporte devidamente adequado do material betuminoso empregado na execução da camada de pintura de ligação, da refinaria até o local da obra; A refinaria em questão seria a REGAP localizada a aproximadamente 413km do local de execução das obras.

- ✓ **EXECUÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), MASSA COMERCIAL, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DOS AGREGADOS E MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DA MASSA ASFÁLTICA ATÉ A PISTA**

Concreto betuminoso usinado a quente 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.

Materiais

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

Material betuminoso

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

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

Equipamentos



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

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 de serviço. A Fiscalização emitirá um laudo de liberação de equipamento, autorizando sua operação.

Depósito para material betuminoso

Os depósitos para ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

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.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverá 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 está 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 outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

- ✓ **TRANSPORTE DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.
DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE > 50,00 KM (VOLUME COMPACTADO)
(DMT = 63,2KM)**



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

O CBUQ produzido em usina específica para execução da camada de revestimento da pista deverá ser transportado até o local das obras em caminhão adequado, devidamente limpo e lubrificado de modo a evitar a aderência da massa asfáltica à chapa. Cada carregamento deverá ser devidamente coberto com lona ou similares de modo a proteger a mistura. A distância média de transporte entre a usina de CBUQ até a obra é de 63,2km conforme indicado no respectivo croqui.

LOMBADA PARA REDUÇÃO DE VELOCIDADE

As lombadas serão executadas após a pavimentação por não haver a possibilidade de execução da mesma com a vibro acabadora.

Devido a impossibilidade de execução em trechos pequenos com grande variação de inclinação é necessário aplicação do CBUQ manualmente e compactado com Mini Rolo Compactador.

- ✓ **PINTURA COM RESINA ACRÍLICA EM PISOS CIMENTADOS, DUAS (2) DEMÃOS, INCLUSIVE LIMPEZA DA SUPERFÍCIE A SER APLICADO MATERIAL**

Após a Cura do CBUQ, será executado da seguinte forma:

- limpeza da superfície como soprar ou compressor para receber a primeira de mão da pintura com resina acrílica.;
- Tempo de cura a fim de garantir a aderência da tinta no CBUQ.
- Segunda demão da resina acrílica;
- Tempo de cura de fim de garantir a aderência permanente da tinta no CBUQ, para liberar para o trânsito local.

As lombadas deverão receber duas demãos de pintura com resina acrílica conforme indicação de projeto.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

DRENAGEM:

- ✓ **SARJETA DE CONCRETO EM CORTE TIPO DR.SCC-X/Y. LARGURA = 50 CM TIPO 40/15 (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)**

Sarjeta de concreto em corte é o dispositivo de drenagem superficial, que tem a função de captar e conduzir as águas superficiais provenientes das precipitações sobre a plataforma da via e dos taludes de corte, até o local de deságue seguro.

O terreno deverá ser regularizado e apilado manualmente. Será executado em concreto em corte, tipo DR.SCC-X/Y, com largura 50 cm tipo 40/15.

- ✓ **CAIXA DE CAPTAÇÃO DE DRENAGEM TIPO A (120 X 120 X 150 CM), D=50 MM A 1500MM, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO REATERRO E BOTA-FORA**

Para coletar as águas provenientes de sarjetas e dreno profundo, de forma a permitir a captação e a transferência dos deflúvios conduzindo-as para a rede coletora.

A construção deverá ter uma abertura destinada para deságue do terminal do dreno profundo, com diâmetro maior que o do tubo coletor do dreno indicado no projeto.

- ✓ **BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO, CLASSE CA-1. BSTC Ø 0,60 M - CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS E BERÇO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)**

Os bueiros são obras destinadas a permitir a passagem livre das águas que ocorrem as estradas.

Os tubos de concreto para deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03.

Para a execução dos bueiros deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Após assentada a tubulação deverá ser feito o reaterro com material de 1ª categoria e brita que deverá ser devidamente compactado com o compactador manual a percussão (“sapo”) em camadas de 20cm e umidade ótima.

✓ **ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS COM DESCARGA LATERAL 1,50 M < H
<= 3,00 M**

Para assentamento dos bueiros previu-se a escavação mecânica das valas com descarga lateral, uma vez que este material escavado será utilizado no reaterro destas valas;

Considerando as recomendações apresentadas no caderno de encargos da SUDECAP, nos trechos da rede em que se adotará tubos de 600mm de diâmetro, as valas terão as dimensões de 9,5m de comprimento (de acordo com o comprimento dos bueiros) por 1,25m de largura e 1,77m de profundidade;

✓ **APILOAMENTO DE FUNDO DE VALAS**

O fundo das valas escavadas deverá ser devidamente compactado com intuito de se obter uma superfície plana e uniforme para a execução do berço de concreto e posterior instalação dos bueiros;

✓ **"ESCORAMENTO DE VALA TIPO DESCONTÍNUO EMPREGANDO PRANCHAS E LONGARINAS DE PEROBA"**



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Considerando que as valas escavadas terão profundidade superior a 1,25m, deverão estar previstos escoramentos, empregando-se pranchas e longarinas de peroba de modo a garantir a estabilidade do local e a segurança na execução dos serviços.

✓ **DESCIDA D'ÁGUA TIPO DEGRAU DN 800, EXCLUSIVE BOTA FORA**

É o dispositivo de drenagem empregado para conduzir para fora do corpo da via o caudal proveniente da pista ou dos cortes, objetivando reduzir ou eliminar o efeito erosivo das águas pluviais.

Tipo degrau – são descidas d'água que possuem dispositivos de queda (degraus), devendo ser aplicadas em taludes de altura superior a 3 m.

✓ **ALA DE REDE TUBULAR DN 600, EXCLUSIVE BOTA FORA**

É o dispositivo a ser executado na saída das decidas d'água, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a jusante. Será sempre da forma padronizada, obedecendo o projeto executivo.

✓ **DRENO PROFUNDO COM BRITA, SEM SELO, COM 1,50X0,40 M ENVOLVIDO EM MANTA GEOTÊXTIL NÃO TECIDA, COM TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE PERFURADO, DE 100MM TIPO DR.DP-02 (EXECUÇÃO INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO DE TODOS OS MATERIAIS, EXCETO TRANSPORTE DOS AGREGADOS)**

Os drenos destinam-se a coletar as águas subterrâneas prejudiciais ao corpo da obra e as águas superficiais que possam infiltrar-se nas camadas do pavimento.

Camada filtrante é a camada colocada em contato com o solo natural servindo como elemento de retenção.

Material drenante é a camada de grande permeabilidade, que serve para evitar o carreamento da camada filtrante, além de conduzir as águas drenadas.

Manta de tecido geotêxtil é o elemento que substitui a camada filtrante.

Especificações técnicas para drenos



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

Estas especificações têm como objetivo definir todos os elementos necessários à execução e operação dos drenos.

- Areia grossa: é aquela cuja granulometria será definida na ABNT, ou seja $0,2 \text{ cm} < D < 0,5 \text{ cm}$.
- Brita 2: é aquela cuja granulometria é $2,0 < D < 2,5 \text{ cm}$.
- Brita 3: é aquela cuja granulometria é $2,5 < D < 5,0 \text{ cm}$.
- Manta geotêxtil: A manta de tecido geotêxtil a ser usada no dreno é a OP-30 com as seguintes características:
 - espessura – 2,5 mm
 - resistência a ruptura – 80 kgf / 5 cm
 - resistência ao estouro – 27 kgf / cm²
 - largura mínima – 215 cm
 - largura máxima – 430 cm
 - tubo poroso: o tubo poroso de concreto será do tipo macho e fêmea, com resistência mínima de 20 kgf / cm², e permeabilidade mínima igual a 3,0 litros/min./cm.

**✓ TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA PARA CONSERVAÇÃO.
DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE > 50,10 KM (DMT = 57,9KM)**

Consiste no transporte do material granular empregado na confecção do dreno profundo, da jazida/ fornecedor até o local das obras. Prevendo-se que o material em questão será brita, considerou-se como fornecedor a mesma jazida de material de base; sendo assim, o material para execução do dreno deverá ser transportado em caminhão adequado, devidamente acondicionado, da jazida até a obra, a uma DMT de aproximadamente 57,9km.

SINALIZAÇÃO:

Execução de sinalização horizontal e vertical em rodovias com fornecimento de todos os materiais necessários e mão de obra. Os materiais utilizados deverão obedecer aos requisitos constantes nas normas da ABNT.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

- ✓ **LINHAS DE RESINA ACRILICA DE 0,6MM DE ESPESSURA E LARGURA = 0,10M (EXECUÇÃO, INCLUINDO PRÉ-MARCAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)**

Compreende a sinalização horizontal da via e deverá ser executada de acordo com indicações do projeto de sinalização. Execução dos serviços ocorrerá da seguinte forma:

- a) Será executada a limpeza do local com varrição ou soprador ou compressor;
- b) Será feita manualmente a pré-marcação das faixas;
- c) Faz-se a pintura com caminhão de sinalização.

- ✓ **PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I DA ABNT - PLACA CIRCULAR (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, INCLUSIVE POSTE DE SUSTENTAÇÃO)**

A instalação das placas será executada da seguinte forma:

- Escavação manual profundidade de 30 a 40 cm com diâmetro aproximado de 2”.
- Assentamento do poste com a placa;
- Concretagem para fixação do poste.

- ✓ **PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I DA ABNT - PLACA QUADRADA (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, INCLUSIVE POSTE DE SUSTENTAÇÃO)**

A instalação das placas será executada da seguinte forma:

- Escavação manual profundidade de 30 a 40 cm com diâmetro aproximado de 2”.
- Assentamento do poste com a placa;
- Concretagem para fixação do poste.



*CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO
DOS MUNICÍPIOS
DO EXTREMO SUL DE MINAS – CIMESMI*

- ✓ **PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I DA ABNT - PLACA RETANGULAR (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, INCLUSIVE POSTE DE SUSTENTAÇÃO)**

A instalação das placas será executada da seguinte forma:

- Escavação manual profundidade de 30 a 40 cm com diâmetro aproximado de 2”.
- Assentamento do poste com a placa;
- Concretagem para fixação do poste.

- ✓ **PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I DA ABNT - PLACA OCTOGONAL (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, INCLUSIVE POSTE DE SUSTENTAÇÃO)**

A instalação das placas será executada da seguinte forma:

- Escavação manual profundidade de 30 a 40 cm com diâmetro aproximado de 2”.
- Assentamento do poste com a placa;
- Concretagem para fixação do poste.

Obs.: A confecção e instalação das placas deve estar de acordo com as diretrizes dos manuais de sinalização do CONTRAN.

Consolação, 06 de abril de 2022.

ELZIO JOSÉ DE ALENCAR

ENG. CIVIL – CREA 38.165/D