

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA FORNECIMENTO DE MATERIAL E MÃO-DE-OBRA PARA CONSTRUÇÃO DE NOVO ACESSO VIÁRIO DE LIGAÇÃO DO BAIRRO MORRO GRANDE AO BAIRRO DO BARREIRO, MUNICÍPIO DE EXTREMA, MG.

### **1. CANTEIRO DE OBRAS**

Deverá a empresa providenciar em local adequado a construção de todo canteiro de obras, conforme descrito na Planilha Orçamentário, devendo conter:

- a. Escritório de Obras;
- b. Refeitório;
- c. Depósito de Ferramentas/Materiais;
- d. Banheiro Químico.

Montagem de barracões conforme as especificações do Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG), com área interna definida e estruturas de suporte, incluindo os mobiliários.

### **2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

Conforme Composição de Preços unitários CPU215, estimou-se a mobilização de todos os equipamentos necessários para execução de todas as etapas da obra.

Foi adotado a Distância Média de Transporte da capital mais próxima, sendo São Paulo, até o local da Obra. A composição foi elaborada conforme manual de Mobilização e Desmobilização do DNIT, e adotados os valores unitários da tabela sicro.

Para critérios de medição, toda a mobilização e desmobilização foi mensurada em 1 verba única, e o pagamento do item será conforme Cronograma Físico-Financeiro anexo ao Processo.

### **3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

A composição de preços unitários CPU213 foi elaborada conforme manual de Administração Local do DNIT, e adotados os valores unitários da tabela sicro.

O critério de medição do item Administração Local será de percentual em relação ao Boletim de Medição, conforme evolução mensal da obra.

### **4. SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **a. Placa de Obra:**

A placa de obra deverá possuir as dimensões mínimas de 3,0 x 1,5m, conforme modelo disponibilizado pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo, modelo confeccionado em chapas galvanizadas com suportes para fixação em solo, o local de instalação será indicado pelo fiscal responsável.

A medição da Placa de Obra será por metro quadrado, após entrega e instalação em local indicado pelo fiscal.

#### **b. Limpeza da Camada Vegetal:**

#### **Equipamentos:**

- Trator lâmina sobre esteiras – 127 kw;
- Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> - 210 kw;
- Carregadeira de Pneus de 3,40 m<sup>3</sup> - 195 kw.

#### **Execução:**

A empresa deverá de início fazer a limpeza da camada vegetal de todo o trecho de obra, inclusive, local onde será instalado o canteiro de obras e armazenagem dos equipamentos.

Os resíduos retirados deverão ser depositados dentro do caminhão basculante e transportados para o Bota-Fora indicado pela Prefeitura de Extrema.

Quantificação e medição dos serviços será considerada a área geométrica em metro quadrado realizado pelo levantamento da área limpa e finalizada por m<sup>2</sup>.

A medição da Carga e descarga dos resíduos será por tonelada.

A medição do Transporte dos resíduos até o Bota-Fora será Tonelada por Quilômetros.

## **5. TERRAPLENAGEM**

**Item 5.1** - Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço pavimentado - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup>.

### Critérios:

- Fator de Empolamento 0,8 (já incluso na composição do item);
- Material escavado será uma parte usada na obra e o restante para Bota-Fora;

### Equipe operacional:

- 1 escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m<sup>3</sup> - 118kw (incluso operador);
- 6 caminhões basculantes com capacidade de 14 m<sup>3</sup> - 210 kw (incluso operadores);
- 1 servente.

### Execução:

Realizar o corte do material a ser escavado com escavadeira hidráulica e depositá-lo diretamente na caçamba do caminhão basculante até atingir a sua capacidade.

Continuar o mesmo procedimento para os demais caminhões basculantes até atingir a cota prevista de escavação.

Após serem carregados, os caminhões basculantes transportarão o material escavado ao aterro previsto para frente de trabalho e retornarão para serem novamente carregados.

O restante do material em excesso que sobrar será destinado ao Bota-Fora indicado pelo fiscal da Prefeitura.

Quantificação e medição será considerada o volume de corte geométrico definido pela topografia.

**Item 5.2 - Compactação de aterros a 100% do Proctor normal.**

### Critérios:

- Fator de Empolamento 0,8 (já incluso na composição do item);
- Execução das camadas de aterro com 15cm de espessura, até atingir a cota de projeto;
- Quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores para atender a energia de compactação de 100% energia normal.

### Equipe operacional:

- 1 Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW;
- 1 Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW;

- Motoniveladora – 93 kw;
- 1 Trator agrícola sobre pneus – 77 kW;
- 1 Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24");
- 1 Servente.

#### Execução:

A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;

O solo é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço;

A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada (15cm);

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa;

Com o material dentro do teor de umidade especificado, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista, a fim de atender as exigências de compactação.

Quantificação e medição será considerada o volume de corte geométrico definido pela topografia.

**Item 5.3 - Corte e remoção de árvores e Item 5.4 - Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m.**

#### Critérios:

- A empresa vencedora ficará responsável pelas solicitações das licenças ambientais necessárias para a execução da obra.

Equipe operacional:

- 1 Retroescavadeira de pneus - capacidade da caçamba da pá-carregadeira de 0,76 m³ e da retroescavadeira de 0,29 m³ - 58 kW 1 Motoserra com motor a gasolina – 2,30 kw (incluso operador);
- 1 Jardineiro;
- 3 serventes.

Execução:

Deverão ser suprimidas todas as espécies arbóreas nas quais impactam diretamente com o projeto geométrico da Avenida.

As árvores deverão ser cortadas e picotadas para fácil manuseio e carga.

Todas as árvores serão depositadas no local indicado pelo engenheiro fiscal da obra, sendo em uma das propriedades lindeiras a Avenida.

Após o corte das espécies arbóreas, deverá a empresa fazer a o destocamento e remoção de raízes com o equipamento retroescavadeira.

Quantificação e medição dos cortes será considerada o volume de cada árvores, coletadas previamente ao início dos trabalhos.

Quantificação e medição dos destocamentos será considerada a quantidade de árvores, coletadas previamente ao início dos trabalhos.

## **6. DRENAGEM**

**Item 6.7** – Tubo PEAD para drenagem - D = 400 mm - fornecimento e instalação  
e **Item 6.8** - Tubo PEAD para drenagem - D = 600 mm - fornecimento e instalação

#### Conformidade com Normas Técnicas:

- DNIT 094/20214 EM - Tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV) e poliolefinicos (PE e PP) para drenagem em rodovia – Especificação de material;
- ISO 9969 – para a determinação da classe de rigidez;
- ISO 3127 – para a verificação da resistência ao impacto;
- ISO 12091 – para verificação da resistência ao calor;
- EN 1277 – desempenho da junta elástica com compressão diametral e deflexão angular;
- AASHTO M252 - Especificação padrão para tubo de drenagem de polietileno corrugado;
- AASHTO M294 - Especificação padrão para tubo de polietileno corrugado, diâmetro de 300 a 1.500 mm (12 a 60 pol.);
- ASTM F2306 - Especificação padrão para tubos e conexões anulares de polietileno (PE) com parede de perfil corrugado de 300 mm a 1.500 mm [12 pol.
- ASTM F2648 - Especificação padrão para tubos e conexões anulares de polietileno (PE) de parede de perfil corrugado de 50 mm a 1.500 mm [2 pol. a 60 pol.] para aplicações de drenagem de terrenos.

#### Equipamentos:

- 1 Retroescavadeira de pneus - capacidade da caçamba da pá carregadeira de 0,76 m<sup>3</sup> e da retroescavadeira de 0,29 m<sup>3</sup> - 58 kW
- 1 Pedreiro
- 3 Servente
- 1 Compactador manual com soquete vibratório - 4,10 kW
- 1 Caminhão basculante com capacidade de 10 m<sup>3</sup> - 210 kW

### Execução:

Escavar a vala de acordo com as especificações do projeto. A profundidade e a largura devem garantir espaço suficiente para o manuseio e o assentamento do tubo. Ressalta-se que após a escavação a deverá ser feito o escoramento da vala para proporcionar maior segurança no assentamento.

O fundo da vala deve ser devidamente apiloado e regularizado, eliminando pedras ou qualquer material que possa danificar o tubo.

Deverá ser feita a limpeza das extremidades do tubo PEAD e a junta elástica, removendo qualquer sujeira ou detritos que possam comprometer a vedação.

Aplicar a pasta lubrificante fornecida ou recomendada pelo fabricante do tubo PEAD na extremidade do tubo (espiga) e na junta elástica (anel de vedação). A lubrificação é necessária para facilitar o encaixe e prevenir danos à junta. Aplicar de maneira uniforme, garantindo que toda a circunferência esteja bem lubrificada.

Posicionar o tubo na vala com cuidado, evitando impactos ou arranhões que possam comprometer a integridade do material.

Encaixar o tubo seguinte na extremidade lubrificada, pressionando-o de maneira firme e uniforme até que a espiga esteja totalmente inserida na campânula, garantindo a correta vedação da junta elástica.

Após o assentamento, verificar se o tubo está corretamente alinhado tanto horizontal quanto verticalmente, garantindo que a linha de tubos esteja reta.

Após assentada a tubulação deverá ser feito o reaterro com argila (material de 1 categoria) compactado com o “sapo” (compactador manual a percussão) em camadas de 30cm e umidade ótima.

O excesso de material escavado deverá ser depositado em caminhão basculante e destinado ao bota-fora indicado pelo fiscal.



**Item 6.11 - Boca de lobo simples - BLS 02 - areia e brita comerciais**

Execução:

As bocas de lobo devem ser feitas em tijolos maciço com revestimento de argamassa traço cimento e areia 1:3, e tampa de concreto armado com espessura 10cm. A escavação poderá ser feita pelo processo manual ou mecânico que assegure além da regularidade do fundo da vala, a manutenção da espessura prevista para o lastro. Deve-se retirar todo material excedente, de forma a comportar a boca de lobo prevista.

Compactar a superfície resultante no fundo da escavação e executar a base de concreto simples com 10 cm de espessura.

As bocas de lobo devem ser localizadas nos pontos baixos e em locais que forem necessária captação de águas pluviais.

Elas são acopladas a caixas coletoras confeccionadas em paredes de alvenaria de tijolos assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a boca de lobo a rede condutora e ajustando os tubos de entrada e saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa.

Executar cinta superior em concreto simples e revestir a alvenaria tanto na face externa como na interna com a argamassa de cimento, areia e impermeabilizante no traço 1:3 em volume.

As dimensões mínimas devem ser de 60 cm de tal forma a permitir a entrada de uma pessoa para manutenção. A profundidade mínima deve ser de 1 m.

Nas bocas de lobo de guia, dotar com uma tampa de concreto ou de aço capazes de suportar a roda de um veículo.

O diâmetro do tubo coletor será de 40 centímetros, dimensionado em função da vazão da coleta. Para conduzir toda a água e não deixar a água empessar,

preencher o fundo acima da base com concreto magro e com declividade mínima de 2 %.

**Item 6.13** - Dissipador de energia - DEB 03 - areia, brita e pedra de mão comerciais

**Materiais:**

Os materiais empregados devem obedecer às especificações correspondentes adotadas pelo DERBA. 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. 4.

**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.

**Execução:**

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 DEVIDA conformação;

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

**Item 6.14** - Meio-fio de concreto - MFC 01 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais

#### Especificações Técnicas:

O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 18 MPa.

O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, à norma específica.

Os agregados devem satisfazer a NBR-7211.

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

O concreto para constituição do meio-fio moldado “in loco” deve ter slump baixo, compatível com o uso de equipamento extrusor. Após a passagem da máquina deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 5,00 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm produzindo sulco de 2,00 cm.

Em qualquer situação os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado e revestido por passeio.

#### Execução:

Este procedimento alternativo refere-se ao emprego de formas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes, compreendendo as etapas de Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

Considerar corte de asfalto com serra circular nos trechos que forem necessários para execução do meio-fio.

## **7. PAVIMENTAÇÃO:**

### **Item 8.1 – Regularização do Subleito**

#### Metodologia de Execução:

A 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. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto, prévia e independentemente da construção de outra camada do pavimento.

### Especificações dos Materiais:

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, este deverá ser proveniente de ocorrências indicadas no projeto, devendo satisfazer as seguintes exigências:

- ✓ Ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm;
- ✓ Ter um índice de Suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47- 64 (Proctor Normal) igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;
- ✓ Ter expansão inferior a 2%.

### Especificações dos Equipamentos:

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.

### Execução:

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente.

Após a execução de cortes ou aterros, operações necessárias para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento.

Os aterros além dos 20 cm máximos previstos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

No caso de cortes em rocha, ou de material inservível para subleito, deverá ser executado o rebaixamento na profundidade estabelecida em projeto e substituição desse material inservível por material indicado também no projeto. Neste caso, proceder-se-á a regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 95%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64 (Proctor Normal) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

Quantificação e medição será considerada área geométrica definido pela topografia.

**Item 8.2** - Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida

### Especificações dos Materiais:

- **Material de Jazida:** Solo proveniente de jazida, com granulometria variada para formar uma mistura equilibrada, contendo frações de areia, silte e argila.

### Especificações dos Equipamentos:

- **Equipamentos de Terraplenagem:** Motoniveladora para espalhamento do solo.
- **Rolo Compactador:** Para a compactação da camada de solo.
- **Caminhões Basculantes:** Para transporte do material de jazida até o local de aplicação.
- **Pulverizador de Água:** Para umedecimento do solo durante a compactação, quando necessário.

### Execução:

Distribuição do Material: O solo proveniente da jazida é espalhado de forma uniforme na pista, utilizando motoniveladora.

Mistura: Se necessário, a mistura de estabilizantes (cal, cimento) é feita junto com o solo.

Umedecimento: A aplicação de água ocorre para obter a umidade ideal, facilitando a compactação e garantindo melhor coesão entre os grãos.

Compactação: O solo é compactado em camadas, com o auxílio de rolo compactador, até atingir a densidade desejada. A compactação é realizada em várias passadas, até que a resistência seja adequada.

### Controle Tecnológico:

- **Ensaio de Compactação:** Testes de compactação, como o ensaio Proctor, para verificar se a base atingiu a densidade mínima requerida.
- **Controle de Umidade:** Medição da umidade do solo durante a aplicação, garantindo que esteja na faixa ideal para compactação.

- Controle Granulométrico: Verificação da granulometria do solo para garantir a distribuição ideal de tamanhos de partículas.

#### Critérios de Aceitabilidade:

- A base deve atingir uma compactação de **100% do Proctor Normal** ou conforme o especificado no projeto.
- A camada deve estar homogênea e com a espessura adequada, sem deformações ou irregularidades.
- A granulometria do solo deve estar de acordo com os parâmetros estabelecidos nas normas técnicas, com uma distribuição equilibrada de partículas finas e grossas.

#### Medição:

A medição do serviço é realizada por **metro cúbico (M³)** da base aplicada e compactada.

Esse método garante uma base resistente e estável para suportar o pavimento que será aplicado posteriormente, contribuindo para a durabilidade da pista.

#### **Item 8.3 - Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial**

##### Metodologia de Execução

Esta especificação aplica-se à execução de bases granulares constituídas de camadas de canga ferruginosa, minério de ferro, laterita, escória siderúrgica, brita de bica corrida, executadas sem mistura de materiais. A procedência do material será indicada pela FISCALIZAÇÃO. Eventualmente, poderão ser utilizados outros materiais, desde que sejam atendidos os parâmetros da presente especificação e as disposições do projeto.

A espessura da sub-base a ser executada deverá ser de 15,0cm.



## Especificações

### Materiais granulares não lateríticos

Os materiais a serem empregados em base estabilizada granulometricamente, relacionados no item acima, com exceção de canga de minério de ferro e outros solos lateríticos, deverão preencher os seguintes requisitos:

- ✓ A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando estes limites forem ultrapassados; o equivalente de areia deverá ser maior do que 30%;
- ✓ A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40;
- ✓ O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64 e com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64 (Proctor Intermediário) ou correspondente ao ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado), conforme indicação de projeto. Para as vias em que o tráfego previsto para o período de projeto ultrapassar o valor  $N = 5 \times 10^6$ , o Índice de Suporte Califórnia do material da camada de base não deverá ser inferior a 80%.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outras substâncias prejudiciais. Quando o agregado for submetido ao ensaio de abrasão “Los Angeles” não deverá apresentar desgaste superior a 55%.

- ✓ As escórias a serem utilizadas deverão ser provenientes de altos-fornos, estar isentas de refratários, devendo estar assegurada sua estabilidade em contato com água. Tal estabilidade se dá normalmente, pela ação de

intemperismos durante longos períodos de estocagem e pela exposição cíclica à saturação em água e secagem.

Dessa forma, exige-se que a escória de alto-forno a ser empregada se sujeite ao depósito a céu aberto, pelo período mínimo de 2 anos, após sua formação.

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 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%).

### Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base:

- ✓ Motoniveladora pesada, com escarificador;
- ✓ Carro tanque distribuidor de água;
- ✓ Rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso, liso vibratório e pneumático,
- ✓ rebocados ou auto-propulsores;
- ✓ Grade de discos;
- ✓ Pulvi-misturador.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

### Execução

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.

O grau de compactação deverá ser, conforme determinação do projeto:

- ✓ No mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64 (Proctor Intermediário);
- ✓ No mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado).

A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO,

## **Item 8.5 - Imprimação com asfalto diluído**

### Metodologia de execução

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.

### Especificações dos materiais

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

Podem ser empregados asfaltos diluídos, tipo CM-30.

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/m<sup>2</sup>, 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.

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, no ponto 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.

## **Item 8.6 - Pintura de Ligação**

### Metodologia de execução

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 dos 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;

A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo situar em torno de 0,5 l / m<sup>2</sup>.

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 os 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, no ponto inicial e final das aplicações, deve-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.



## **Item 8.7 - Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais**

### Metodologia de execução

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.

### Especificações dos 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 petróleo CAP – 50/70;

### 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/m<sup>3</sup>.

#### 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 apresentar 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.

#### Granulometria

Peneira \ Porcentagem mínima, passando:

- ✓ N° 40: 100
- ✓ N° 80: 95
- ✓ N° 200: 65

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

#### Composição da mistura

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto.

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa.

### 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 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.

### Depósito para agregados

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o “filler”, conjugado para a sua dosagem.

### Usinas para misturas betuminosas

As usinas poderão ser do tipo volumétrica ou gravimétrica; todavia deverão estar constituídas dos componentes a seguir relacionados:

- ✓ Silos frios com correia transportadora deverão ser de tamanho suficiente completamente separados, a fim de se evitar a mistura de agregados durante operação de abastecimento dos mesmos;
- ✓ Elevador de agregado frio;
- ✓ Cilindro secador;
- ✓ Elevador de agregado quente;
- ✓ Ciclone;
- ✓ Peneiras separadoras;
- ✓ Silos quentes;
- ✓ Silo balança;
- ✓ Misturador;
- ✓ Transportador de filler, etc.

### 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, auto-propulsores, 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, 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 material equivalente, 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/pol<sup>2</sup>), 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/pol<sup>2</sup>), 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.

## **TRANSPORTE DOS MATERIAIS AGREGADOS**

### Metodologia de execução

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material de qualquer categoria, inclusive, o proveniente de demolição de edificações e estruturas, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou

escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de material destinados às diversas camadas do pavimento.

Quando se tratar de material extraído de cortes da própria via, o transporte dar-se-á, de preferência, ao longo de sua plataforma; quando for o caso de empréstimos ou ocorrências de material para a pavimentação, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO.

Em se tratando de entulho, o local de descarga será definido também pela FISCALIZAÇÃO que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador.

Será permitido o transporte de carga com coroamento, desde que o complemento colocado na báscula não permita o derramamento da carga durante o transporte.

A área da descarga será definida pela FISCALIZAÇÃO e deve oferecer segurança para o tráfego e manobras do equipamento transportador.

#### Especificações dos materiais

Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser:

- ✓ De qualquer das três categorias estabelecidas para os serviços de terraplenagem;
- ✓ Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento;
- ✓ Proveniente da demolição de edificações ou quaisquer outras estruturas de alvenaria de tijolo ou concreto.



### Equipamentos

Para o transporte e descarga dos materiais relacionados no item anterior, serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

### Execução

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, como de empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento.

Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.

O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira, durante o transporte.

Quando se tratar de material proveniente de demolições, este deverá ser distribuído na báscula, de maneira que permita o cálculo do volume transportado em cada viagem.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

### **DISPOSIÇÕES FINAIS**

Independentemente do que consta neste documento, deverá ser obedecido e priorizado pela empresa contratada as disposições das normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), do DER

(DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS), do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) e do DNER (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem).

Este memorial tem como complemento uma planilha orçamentária, com levantamento de quantidades e custos para a execução do objeto, sendo impossível a dissociação de ambos. Na descrição dos materiais nos itens da planilha, dever-se-á utilizar material de ótima qualidade, não sendo permitida a utilização de materiais de qualidade inferior.

A empresa contratada deverá ter pleno conhecimento das condicionantes do objeto a ser licitado, para apresentar proposta para execução completa do escopo por meio de preço global, não cabendo alegar que desconhece as condições e exigências para execução da presente demanda. Em caso de questionamentos sobre projeto(s), memorial descritivo, planilha orçamentária, composições, serviços e outros, a empresa deverá fazê-lo na fase correta da licitação, lembrando que prevalecerá a proposta mais vantajosa à administração pública durante o processo, desde que atendidas as demais exigências deste.

Durante a execução do objeto, as comunicações entre engenheiro responsável pela fiscalização e empresa contratada, deverão ser feitas preferencialmente por escrito, para geração de efeitos legais, juntamente ao setor de obras da Prefeitura.

A obra deverá ser entregue limpa e em condições de pleno uso quando de seu recebimento provisório e deverá manter essas características até seu recebimento definitivo, quando será vistoriada para recebimento final, quando determinado pelo setor de obras da Prefeitura.

Todas as etapas da obra deverão ser realizadas com organização, limpeza e conforme as normas técnicas (citadas ou não neste documento), boas práticas de engenharia e normas de segurança do trabalho, garantindo ao final um trabalho de qualidade atendendo aos anseios da administração pública.



AV. Delegado Waldemar Gomes Pinto, 1626  
Ponte Nova | Extrema/MG | CEP 37.642-350  
Prefeitura Municipal de Extrema  
(35) 3435.1911  
[www.extrema.mg.gov.br](http://www.extrema.mg.gov.br)

Ratifica-se que todos os materiais a serem utilizados poderão ser submetidos a ensaios técnicos complementares, de total responsabilidade da empresa contratada.

Extrema, 09 de setembro de 2024

**Jean Rodrigo Gervasio de Lima**

**Engenheiro Civil – CREA n.º 250016/D**

**Secretaria de Obras e Urbanismo**