



**MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**MEMORIAL DESCRITIVO/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**SERVIÇOS PRELIMINARES, MOVIMENTO DE TERRA, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM SUPERFICIAL E OBRAS COMPLEMENTARES**

**1 - OBJETIVO**

Estabelecer os procedimentos para execução de Pavimento Asfáltico em parte das Ruas Joaquim Gonçalves da Fonseca, José Cândido de Oliveira e Nossa Senhora de Fátima, no Bairro Santa Tereza no Município de Córrego Fundo-MG. Com as seguintes discriminações dos serviços: movimento de terra (escavação mecânica, carga e descarga de materiais, transportes de materiais); pavimentação asfáltica (com regularização e compactação de subleito, base para pavimentação, imprimação, fabricação e aplicação de concreto usinado (CBUQ) e transporte); drenagem superficial (meios-fios e sarjeta moldados in loco) e obras complementares (rampa de acesso para deficiente, placa de identificação de rua, instalação de poste de aço, fornecimento e implantação de placa sinal refletiva e sinalização horizontal com tinta retrorrefletiva).

**2 - REFERÊNCIAS**

- Especificadas abaixo

**3 - DEFINIÇÕES**

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições seguintes:

**3.1 - PAVIMENTAÇÃO**

A camada constituída por um ou mais materiais que se coloca sobre o terreno natural ou terraplenado, para aumentar sua resistência e servir para a circulação de pessoas ou veículos. Entre os materiais utilizados na pavimentação urbana, industrial ou rodoviária entre os solos com maior capacidade de suporte, os materiais rochosos,



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

como pedras britadas ou calçamento, o concreto de cimento Portland e o concreto asfáltico.

A pavimentação tem como objetivo adequar o terreno natural de modo a facilitar o deslocamento rápido e seguro de pessoas e veículos. O pavimento tem por finalidade dar resistência ao terreno e minimizar os impactos causados pelos esforços horizontais, verticais e tangenciais, propiciando, assim, mais conforto e segurança ao usuário.

### Requisitos

**Estabilidade:** Resistência a esforços verticais, horizontais, de rolamento, frenagem e aceleração centrípeta nas curvas; durabilidade; regularidade longitudinal.

**Subleito:** Camada compreendida entre a superfície da plataforma de terraplenagem e a superfície paralela, situada no limite inferior da zona de influencia das pressões aplicadas na superfície do pavimento.

**Regularização do subleito:** Operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo corte ou aterros até 20cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais.  
Poderão ou não existir, dependendo das condições do leito.

**Base:** Camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente compactado e regularizado.

*Os materiais constituintes são solos ou mistura de solos existentes, de qualidade superior.*

**Revestimento:** camada, tanto quanto possível impermeável que recebe diretamente a ação do rolamento dos veículos e destinada econômica e simultaneamente:

- a melhorar as condições do rolamento quanta comodidade e segurança;
- a resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento.

Deve ser resistente ao desgaste. Também chamada de capa ou camada de desgaste.



## MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**Imprimação:** consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir a coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

*Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser de dois tipos: asfaltos diluídos CM-30 e CM-70 e alcatrões, tipo AP-2 e AP-6.*

**Pintura de ligação:** consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou material betuminosa anterior execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

*Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação poderão ser dos tipos: emulsão asfáltica RR-1C; emulsões asfáltica modificadas, quando indicadas no projeto.*

**Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ):** mistura executada a quente em usina apropriada, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso, espalhada e comprimida a quente. *Podem ser empregados os seguintes ligantes betuminosos: cimento asfático de petróleo, CAP-30/45, CAP-50/60, CAP-85/100, CAP-150/200 (classificação por penetração), CAP-7, CAP-20 e CAP-40 (classificação por viscosidade); alcatrões tipos AP-12; podem ser usados, também, ligantes betuminosos modificados quando indicados no projeto.* Normalmente os limites para a aplicação do CBUQ devem estar entre 107° C e 177° C.

### 3.2 – DRENAGEM SUPERFICIAL

**Meios-fios:** Limitadores físicos da plataforma, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista, dos efeitos da erosão causadas pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrente da declividade transversal tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

**Sarjetas:** Dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente a pistas de rolamento e plataformas dos escalonamentos destinadas a interceptar os deflúvios,



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

que escoando pelo talude ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos mesmos, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego, e geralmente tem, por razões de segurança, a forma triangular ou retangular.

**Momento de transporte:** o produto do volume (ou peso) transportado pela respectiva distancia de transporte. Sua unidade m<sup>3</sup> x km ou t x km, sendo comum para o pagamento de serviços de pagamento de serviços de terraplenagem.

### 3.3 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

**Sinalização Horizontal:** Apresentação das marcas viárias com as devidas amarrações e indicações de cor, forma e padrão de traçado bem como dos demais dispositivos auxiliares sinalização.

**Sinalização Vertical:** Localização da sinalização vertical projetada e da existente (a permanecer ou retirar) com suas respectivas convenções, legendas e forma de instalação (mastros de madeira, poste de ferro simples ou duplo, braço projetado ou poste de iluminação pública). Dever constar de:

- Regulamentar;
- Advertência;
- Indicativa.

### Compõem o Projeto de Sinalização

Projeto em planta.

### 3.4 – SERVIÇOS PRELIMINARES

#### Limpeza:

Todo o terreno, onde será implantado o passeio público será devidamente limpo com auxílio de máquinas específicas (retro escavadeiras, roçadeiras, etc.), e também com o auxílio de equipamentos manuais individuais (pás, enxadas, vassouras, etc.); além de executar algumas detonações quando for necessário para executar a largura padrão do passeio; o local deverá estar perfeitamente limpo, livre de entulhos para a implantação das obras.



**MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**– PASSEIO PÚBLICO:**

**\* Meio - Fio:**

Os meios-fios existentes no local que estiverem danificados, fora de níveis ou fora de alinhamento, deverão ser retirados com auxílio de máquina ou manualmente através de alavancas. Deverá ser executado a limpeza e nivelamento da base a assentado os novos meios-fios.

Os meios-fios deverão ser assentados devidamente nivelados e compactados de forma que fique um "espelho" de 10 cm acima do nível do pavimento existente. Este serviço deverá ser executado após estaqueamento nos limites da largura das ruas e nivelado pelo Topógrafo da Prefeitura. Após assentados, deverão ser escorados com camada de argila apiloada com a largura da calçada devidamente nivelada para serem submetidos a vistoria e posterior liberação;

Os meios-fios deverão atender às normas técnicas da ABNT, sendo que nas esquinas deverão ser usadas peças curvas com raios compatíveis conforme o projeto. A argamassa a ser usada no rejunte deve ter traço de 1:3 (cimento e areia).

Os meios-fios pré-moldados serão fornecidos pela Contratada.

**\* Calçadas:**

Os serviços de execução de passeios públicos em concreto consistem em:

- a) Nivelamento em relação ao meio-fio com a colocação de camada de brita 1 e 2 rolada, com espessura de 4,0 cm;
- b) Colocação de camada de pó de brita, com espessura de 7,0 cm;
- c) Execução de calçada externa em concreto despolado e=6cm e juntas de dilatação frizadas espaçadas a cada 2 m, inclusive regularização do terreno. A calçada deverá ter uma inclinação de 5,0 cm do início do terreno para a rua.
- d) O concreto a ser utilizado deverá ter no mínimo  $F_{ck}=15\text{Mpa}$  com a utilização de Brita 0 com agregado graúdo e de areia média lavada como agregado miúdo. Não poderá ser utilizados agregados maiores do que os estipulados.
- e) Se durante a concretagem da calçada ocorrer o vencimento do concreto (após 3 horas da dosagem em usina) deverá ser descartado. Se caso um caminhão betoneira completamente carregado chegar no local da obra com concreto "vencido", o mesmo deverá retornar para a usina.



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

#### **4 - CONDIÇÕES GERAIS**

**4.1** - Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares.

**4.2** - Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de Projetos - Tipo de Drenagem Superficial, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

#### **5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

##### **5.1 - Equipamento**

Os equipamentos necessários à execução dos serviços são os mesmos utilizados para obras com materiais utilizados nas obras de arte correntes, estabelecidos nas especificações antes mencionadas.

Recomenda - se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Motoniveladora;
- Pá carregadeira;
- Rolo compactador metálico;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Guincho ou caminhão com grua ou **Munck**;
- Serra elétrica para formas;
- Vibradores de placa ou imersão.

## **ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS**

### **PAVIMENTAÇÃO - Regularização e compactação de Sub-Leito**

#### **1 - OBJETIVO**



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização e compactação do subleito de vias a pavimentar, com corte e/ou escavação já concluída, quando necessário.

### 2 - REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-ES 279/97 - Caminhos de serviço
- DNER-ES 281/97 - Empréstimos
- DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "Speedy"
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
- DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool
- DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia
- DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do balão de borracha
- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito
- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-PRO 277/97- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

### 3 - DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

**Regularização** – operação destinada a conformar o leito da via, quando necessário, transversal e longitudinalmente, na espessura de até 20cm e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

### 4 - CONDIÇÕES GERAIS

---

Rua Joaquim Gonçalves da Fonseca, 493 – B. Mizaél Bernardes – Córrego Fundo – MG – CEP 35578-000  
CNPJ 01.614.862/0001-77 – TELEFAX (37) 3322 9144  
www.corregofundo.mg.gov.br

  
Misteley Aparecida da Cunha Faria  
Engenheira Civil  
CREAMG - 173821/D



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Os cortes e aterros, além de 20cm máximos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

Não será permitida a execução dos serviços destas Especificações em dias de chuva.

## **5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Material**

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as seguintes características:

**5.1.1** Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76mm (3 polegadas);

**5.1.2** Índice Suporte Califórnia ISC <sup>3</sup> ISC conforme indicações do projeto e Expansão = 2% quando determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação DNER-ME 129 (Método A);
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia DNER-ME 049 com a energia do ensaio de compactação.

### **5.2 Equipamento**

**5.2.1** São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

**5.2.2** Motoniveladora pesada com escarificador.

**5.2.3** Carro tanque distribuidor de água.

**5.2.4** Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático.

**5.2.5** Grade de discos.

**5.2.6** Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura, são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

### **5.3 Execução**

**5.3.1** Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rodovia, serão removidos.



## MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.3.2** Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, procede-se escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

**5.3.3** No caso de cortes em rocha a requalificação deverá ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

### PAVIMENTAÇÃO – Sub- Base e Base

#### 1 - OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de base estabilizada granulometricamente.

#### 2 - REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-ME 035/94 - Agregados- determinação da abrasão "**Los Angeles**"
- DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia
- DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "**Speedy**"
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
- DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool
- DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "**in situ**", com o emprego do frasco de areia
- DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "**in situ**", com o emprego do balão de borracha
- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito
- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

- DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

### 3 - DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

**Base estabilizada granulometricamente** - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

### 4 - CONDIÇÕES GERAIS

Não permitir a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

### 5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 material

**5.1.1** Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, escória, mistura de solos e materiais britados ou produtos provenientes de britagem.

**5.1.2** Os materiais destinados a confecção da base devem apresentar as seguintes características:

a) Quando submetidos aos ensaios:

DNER-ME 080

DNER-ME 122

DNER-ME 082

DNER-ME 054

Deverão possuir composição granulométrica satisfazendo uma das faixas do quadro abaixo de acordo com o nº N de tráfego do DNER.

Tipos	Para N > 5 X 10 <sup>6</sup>				Para N < 5 X 10 <sup>6</sup>		Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
Peneiras							
	% EM PESO PASSANDO						



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

- 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 esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior 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.

b) Quando submetido aos ensaios:

DNER-ME 129 (Método B ou C)

DNER-ME 049

- O Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de  $N = 5 \times 10^6$ , o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.
- O agregado retido na peneira nº 10 deverá ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNER-ME 035), não deverão apresentar desgaste



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de em utilização anterior terem apresentado desempenho satisfatório.

### 5.2 Equipamento

**5.2.1** São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de Base granular: Motoniveladora pesada com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático; grade de discos; pulvimisturador e central de mistura.

### 5.3 Execução

**5.3.1** A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

**5.3.2** Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10cm, após a compactação.

## PAVIMENTAÇÃO – Imprimação

### 1 - OBJETIVO

Estabelecer a sistemática empregada na aplicação uniforme de material betuminoso sobre base granular concluída, a fim de conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

### 2 - REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-EM 363/97 - Asfalto diluído tipo cura média
- DNER-EM 364/97 - Alcatrões para pavimentação
- DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNER-ME 012/94 - Asfalto diluído - destilação
- DNER-ME 148/9 - Mistura betuminosa - determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto **Cleveland**)
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

- ABNT P-MB- 826 - Determinação da viscosidade cinemática
- ASTM 1665/73 - Alcatrão para pavimentação - viscosidade específica "Engler"
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

### **3 - DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

**Imprimação** - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

### **4 - CONDIÇÕES GERAIS**

**4.1** O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, nem em dias de chuva.

**4.2** Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas do tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

### **5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

#### **5.1 Material**

**5.1.1** Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser dos tipos seguintes:

- a) asfaltos diluídos CM-30 e CM-70;
- b) alcatrões AP-2 a AP-6.

**5.1.2** A escolha do ligante betuminoso adequado será feita em função da textura do material da base.

**5.1.3** A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

#### **5.2 Equipamento**

**5.2.1** Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.2.2** 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 betuminoso em quantidade uniforme.

**5.2.3** Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão  $\pm$  de 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

**5.2.4** O depósito de ligante 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 ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

### 5.3 Execução

**5.3.1** Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder a varrição da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

**5.3.2** Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

**5.3.3** Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são:

a) para asfaltos diluídos 20 a 60 segundos "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004);

b) para alcatrões de 6 a 20 graus "**Engler**" (ASTM 1665).

**5.3.4** A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de  $\pm 0,2$  l/m<sup>2</sup>.

**5.3.5** Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

**5.3.6** A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, colocam-se faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida.



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

## **PAVIMENTAÇÃO – Pintura de Ligação**

### **1 - OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática adotada na execução da aplicação de película do ligante betuminoso sobre uma superfície subjacente, base ou pavimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso.

### **2 - REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma, deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-EM 369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas
- DNER-ME 002/94 - Emulsão asfáltica - carga da partícula
- DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNER-ME 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração
- DNER-ME 006/94 - Emulsão asfáltica - determinação da sedimentação
- DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- ABNT NBR-6568/71 - Emulsões asfálticas - resíduo por evaporação
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços

### **3 - DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

**Pintura de ligação** - consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

### **4 - CONDIÇÕES GERAIS**

**4.1** O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, ou em dias de chuva.

### **5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

#### **5.1 Material**



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.1.1** Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação poderão ser dos tipos seguintes:

- a) emulsões asfálticas, tipos RR-1C e RR-2C;
- b) emulsões asfálticas modificadas, quando indicadas no projeto.

**5.1.2** A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8l/m<sup>2</sup> a 1,0l/m<sup>2</sup>.

## **5.2 Equipamento**

**5.2.1** Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

**5.2.2** 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 betuminoso em quantidade uniforme.

**5.2.3** Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, estar em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

**5.2.4** O depósito de ligante 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 ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

## **5.3 Execução**

**5.3.1** A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

**5.3.2** Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

**5.3.3** Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004).



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.3.4** A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" do ligante betuminoso diluído com água é de  $\pm 0,2$  l/m<sup>2</sup>.

**5.3.5** A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

**5.3.6** A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

### PAVIMENTAÇÃO – Concreto Betuminoso Usinado a Quente

#### 1 - OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na fabricação de misturas betuminosas para a construção de camadas do pavimento de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

#### 2 - REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-EM 141/84 - Cimentos asfálticos de petróleo
- DNER-ME 204/95 - Cimentos asfálticos de petróleo
- DNER-EM 364/97 - Alcatrões para pavimentação
- DNER-ME 003/94 - Materiais betuminosos - determinação da penetração
- DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNER-ME 035/94 - Agregados - determinação da abrasão "Los Angeles"
- DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume
- DNER-ME 043/64 - Ensaio **Marshall** para misturas betuminosas
- DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia
- DNER-ME 078/94 - Agregado graúdo - adesividade a ligante betuminoso



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

- DNER-ME 079/94 - Agregado - adesividade a ligante betuminoso
- DNER-ME 083/94 - Agregados - análise granulométrica
- DNER-ME 086/94 - Agregado - determinação do índice de forma
- DNER-ME 089/94 - Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou magnésio
- DNER-ME 148/94 - Material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e combustão
- DNER-ME 151/94 - Asfaltos - determinação da viscosidade cinemática
- DNER-PRO 164/94 - Calibração Controle de Sistemas de Irregularidade de Superfície do Pavimento (Sistema Integradores IPR/USP - **Maysmeter**)
- DNER/PRO 182/94 - Medição da irregularidade de superfície do pavimento com (Sistema Integradores - IPR/USP - **Maysmeter**)
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- ABNT MB-827/73 - Determinação da viscosidade absoluta
- ABNT NBR-6560 - Materiais betuminosos - determinação de ponto de amolecimento
- ASTM-D 139/77 - Alcatrão para pavimentação - ensaio de flutuação
- ASTM-D 20/77 - Alcatrão para pavimentação - ensaio de destilação
- ASTM-D 1665/73 - Alcatrão para pavimentação - viscosidade específica "Engler"
- MET. HD 15/87 e HD 36/87 - **British Standard** - determinação da VDR - resistência á derrapagem pelo pêndulo britânico
- MET. LCPC-RG-2-1971 - Determinação da rugosidade superficial pela altura da areia
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

### 3 - DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

**Concreto betuminoso** - mistura executada em usina apropriada, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhado e comprimido a quente.

### 4 - CONDIÇÕES GERAIS

---

Rua Joaquim Gonçalves da Fonseca, 493 - B. Mizael Bernardes - Córrego Fundo - MG - CEP 35578-000  
CNPJ 01.614.862/0001-77 - TELEFAX (37) 3322 9144  
www.corregofundo.mg.gov.br

  
**Mislley Aparecida da Cunha Faria**  
Engenheira Civil  
CREAMG - 173821/D



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**4.1** O concreto betuminoso pode ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.

**4.2** Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

**4.3** O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

**4.4** Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

## **5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Material**

Os materiais constituintes de concreto betuminoso são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante betuminoso, os quais devem satisfazer estas Especificações, item 2 - Referências, e as especificações aprovadas pelo DNER.

#### **5.1.1 Ligante Betuminoso**

Podem ser empregados os seguintes ligantes betuminosos:

a) cimento asfáltico de petróleo, CAP-30/45, CAP-50/60, CAP-85/100, CAP-150/200 (classificação por penetração), CAP-7, CAP-20 e CAP-40 (classificação por viscosidade);

b) alcatrões tipos AP-12;

c) podem ser usados, também, ligantes betuminosos modificados quando indicados no projeto.

#### **5.1.2 Agregados**

##### **5.1.2.1 Agregado Graúdo**

O agregado graúdo pode ser pedra, escória, seixo rolado, ou outro material indicado nas Especificações Complementares. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila, e substâncias nocivas e apresentar as características seguintes:

a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035); admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior;

b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);

c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89);



**MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.1.2.2 Agregado Miúdo**

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55%. (DNER-ME 054).

**5.1.2.3 Material de Enchimento (filer)**

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc., e que atendam a seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Peneira	% mínima, passando
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 200	65

Quando da aplicação deverá estar seco e isento de grumos.

**5.1.2.4 Melhorador de Adesividade**

Não havendo boa adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados (DNER-ME 078, DNER-ME 079), poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

**5.2 Composição da Mistura**

**5.2.1** A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

Peneira de Malha Quadrada		% PASSANDO, EM PESO DAS FAIXAS			
Discriminação	Abertura Mm	A	B	C	TOLERÂNCIAS FIXAS DE PROJETO



**MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-	<input type="checkbox"/> 7%
1"	25,4	75-100	95-100	-	<input type="checkbox"/> 7%
3/4"	19,1	60-90	80-100	100	<input type="checkbox"/> 7%
1/2"	12,7	-	-	85-100	<input type="checkbox"/> 7%
3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100	<input type="checkbox"/> 7%
Nº 4	4,8	25-50	28-60	50-85	<input type="checkbox"/> 5%
Nº 10	2,0	20-40	20-45	30-75	<input type="checkbox"/> 5%
Nº 40	0,42	10-30	10-32	15-40	<input type="checkbox"/> 5%
Nº 80	0,18	5-20	8-20	8-30	<input type="checkbox"/> 2%
Nº 200	0,074	1-8	3-8	5-10	<input type="checkbox"/> 2%
Betume Solúvel no CS <sub>2</sub> (+) %		4, 0-7, 0 Camada de Ligação (Binder)	4, 5-7, 5 Camada de Ligação e Rolamento	4, 5-9, 0 Camadas de Rolamento	<input type="checkbox"/> 0,3%

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

**5.2.2** Na escolha da curva granulométrica, para camada de rolamento, deverá ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3.4 - Condições de Segurança.

**5.2.3** As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

a) deverá ser adotado o Ensaio **Marshall** (DNER-ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Discriminação	Camada de	CAMADA DE LIGAÇÃO
---------------	-----------	-------------------



**MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

	<b>Rolamento</b>	<b>(BINDER)</b>
Porcentagem de vazios		
Relação betume/vazios	3 a 5	4 a 6
Estabilidade, mínima	75/82	65-72
	350 kgf. (75 golpes)	350 kgf. (75 golpes)
Fluência, mm.	250 kgf. (50 golpes)	250 kgf. (50 golpes)
	2,0 - 4,5	2,0 - 4,5

b) as Especificações Complementares fixarão a energia de compactação;

### 5.3 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo com esta especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

#### 5.3.1 Depósito para Ligante Betuminoso

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Especificação. Estes dispositivos também deverão evitar qualquer superaquecimento localizado. Deverá ser instalado um sistema de recirculação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

#### 5.3.2 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 filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

#### 5.3.3 Usina para Misturas Betuminosas

**5.3.3.1** A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão  $\pm 1$  °C), deverá ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturador. A usina deverá ser equipada além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de  $\pm 5$  °C.

**5.3.3.2** Poderá, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de filer sistema de descarga da mistura betuminosa com comporta, ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica (precisão de  $\pm 5\%$ ) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

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

### 5.3.5 Equipamento para Espalhamento

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 frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

### 5.3.6 Equipamento para a Compressão

O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf./cm<sup>2</sup> a 8,4kgf./cm<sup>2</sup> (35 a 120 psi).

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

## 5.4 Execução

**5.4.1** sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de lição.

**5.4.2** 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 e 150 segundos, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C.



## MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO

Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.4.3** A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade "Engler" (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de  $25 \pm 3$ . A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a  $106 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**5.4.4** Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ , acima da temperatura do ligante betuminoso.

### **5.4.5 Produção do Concreto Betuminoso**

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

### **5.4.6 Transporte do Concreto Betuminoso**

**5.4.6.1** O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no item 5.3.4.

**5.4.6.2** 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.

### **5.4.7 Distribuição e Compressão da Mistura**

**5.4.7.1** A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.3.6.

**5.4.7.2** Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

**5.4.7.3** 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.

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

**5.4.7.5** Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

**5.4.7.6** 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, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.



**MUNICIPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

**5.4.7.7** 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.

**5.4.8 Abertura ao Tráfego**

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

**MEIO-FIO E SARJETA**

**"Especificação de Serviço DNER-ES 290/97"**

**17.9.1-DEFINIÇÕES**

1.1 Guias Extrusadas – Dispositivos de drenagem que funcionam como Meios-fios e Guias, em seção única.

1.2 Meios-fios – limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causado pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrente da declividade transversal, tendem a verter sobre o talude dos aterros. Desta forma os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para pontos previamente escolhidos para lançamento.

1.3 Guias – dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego como: canteiro central, interseções, obras-de-arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

**2-CONDIÇÕES GERAIS**

2.1 Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto.

**3- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

**3.1 Material**

3.1.1. Concreto de cimento



**MUNICÍPIO DE CÓRREGO FUNDO**  
Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Desenvolvimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento, deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) mín., aos 28 dias, de 13,5 Mpa.

### **3.2 Execução**

3.2.1 As guias serão moldadas "in loco", com emprego de fôrmas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes, adequadas à execução de concreto por extrusão, compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões, indicados no projeto;

b) execução da base de brita para regularização e apoio dos meios-fios;

lançamento por extrusão, de concreto.

Córrego Fundo/MG, 18 de maio de 2018.

---

Misley Aparecida da Cunha Faria  
Engenheira Civil – 173821/D