



ESTADO DA BAHIA

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO DOURADO/BA**

SECRETARIA DE OBRAS

**IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO MUNICÍPIO DE  
JOÃO DOURADO/BA.**

**EXTENSÃO TOTAL: 5,00 KM.**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO DOURADO CNPJ: 13.981.510/0001-48  
CEP: 44920-000. RUA DR. MÁRIO DOURADO, Nº16, 1º ANDAR - CENTRO**

## INTRODUÇÃO

O presente Projeto básico cujo objeto é **IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO MUNICÍPIO DE JOÃO DOURADO/BA**, com extensão de 5.000,00 m com serviços de base e tratamento superficial duplo com capa selante, sinalização horizontal e meio fio.

Segue abaixo quadro resumo das localidades:

COD.	LOCAL	RUA/AV/TV	TRECHOS	EXT. (m)	LARG.(m)	ÁREA(m <sup>2</sup> )	MEIO FIO (m)
L01	SEDE	RUAS	01 AO 11	1305,07	6,00	7.830,42	2.529,11
TOTAL SEDE				1.305,07		7.830,42	2.529,11
L02	GAMELEIRA	RUAS	01 AO 14	1694,93	6,00	10.169,58	3.299,86
TOTAL GAMELEIRA				1.694,93		10.169,58	3.299,86
L03	DEMAIS	RUAS	TRECHOS	2.000,00	6,00	12.000,00	-
TOTAL DEMAIS				2.000,00		12.000,00	
TOTAL GERAL				5.000,00	-	30.000,00	5.828,97

Obs: Extensão dos logradouros no quadro de ruas em anexo ao projeto básico.

O presente memorial descritivo visa estabelecer as **CONDIÇÕES GERAIS** a que a **CONTRATADA** se compromete em executar a obra obedecendo integralmente os projetos fornecidos pelo **CONTRATANTE**, bem como normas, especificações, métodos de ensaios e padrões aprovados e recomendados pela **ABNT** e toda a legislação em vigor referente às obras em questão, inclusive sobre segurança do trabalho e preservação do meio ambiente, que serão consideradas parte integrante deste memorial, como se nele estivesse transcrito.

Em caso de divergências prevalecerão:

- a) As cotas assinaladas sobre as dimensões medidas em escala.
- b) O desenho de maior escala sobre os de menor escala.

Os materiais e equipamentos a serem empregados na execução dos serviços, deverão ser de qualidade seguindo as especificações e os padrões em vigor.

Os ensaios de materiais julgados necessários, quando de aplicação por conta da **CONTRATADA**, serão por ela providenciados.

São obrigações da **CONTRATADA** quanto à mão de obra a ser utilizada na execução das obras:

- a) Dirigir, fornecer a supervisão técnica e mão de obra qualificada, necessárias à execução das obras, sendo, para todos os efeitos, considerada a única e exclusiva empregadora de toda e qualquer pessoa que utilizar na execução dos serviços como contratados, subcontratados ou prepostos, doravante designados(s), individual ou conjuntamente, o(s) “Empregado(s)”.
- b) Tomar para si o fornecimento de todos os encargos e despesas decorrentes de alimentação, alojamento, equipamentos de proteção individual e coletiva, assistência médica, seguro e pronto socorro de seus Empregados.
- c) Prevenir-se e antecipar medidas de segurança a fim de evitar acidentes no local dos trabalhos, comprometendo-se, ainda, a manter na obra materiais de primeiros socorros, curativos e medicações sintomáticas, responsabilizando-se, exclusivamente, a CONTRATADA pelos eventuais acidentes pessoais envolvendo os seus empregados ou terceiros, que eventualmente ocorra na obra, e/ou no desempenho de serviços referentes à mesma.

A CONTRATADA deverá cumprir, e fazer com que seu pessoal cumpra, todos os regulamentos e normas disciplinares, de segurança e higiene, existentes e/ou aplicáveis ao local onde serão executados os serviços, com a obrigatoriedade de observar todas aquelas exigências contidas na legislação pertinente, inclusive as referentes à segurança, higiene e medicina do trabalho.

A CONTRATADA será responsável pelo recebimento, descarga, conferência, guarda conservação, manutenção e movimentação interna horizontal e vertical de todos os materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos que utilizar nas obras, quer sejam de sua propriedade (da CONTRATADA), do CONTRATANTE, ou de terceiros.

## **SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS PELA CONTRATADA COM FORNECIMENTO DE MATERIAL, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS:**

### **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

Nos serviços preliminares serão tratadas as ações que deverão ser desenvolvidas objetivando o início das obras e que se referem à mobilização, desmobilização, almoxarifado para apoio as obras, placa da obra e serviços topográficos e, quaisquer serviços que agregue para o bom andamento dos serviços.

#### **1.1. Fornecimento E Instalação De Placa De Obra**

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

O modelo, detalhes e dimensões da placa deverão estar de acordo com o padrão utilizado pelo gestor e será fornecido junto com o edital. A área da placa será de 6 m<sup>2</sup> (2,0 x 3,0) m. Será implantado uma placa na Cidade de João Dourado em local definido pela fiscalização.

Os serviços serão medidos e pagos em conformidade com a planilha orçamentária da obra, compreendendo o fornecimento de equipamentos, materiais, mão de obra e tudo o que se fizer necessário para a execução deles.

#### **1.2. Mobilização e Desmobilização**

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

Foi considerado, para a mobilização, o maior centro que se localiza mais próximo da obra que no caso em questão a Cidade de Irecê, visto que este centro existe os equipamentos necessários à execução dos serviços.

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

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

## 2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A administração local da obra deverá ser realizada por engenheiro responsável devidamente habilitado perante o CREA-BA e um auxiliar administrativo, e auxiliado também por todos os demais profissionais considerados necessários à garantia da qualidade, segurança e manutenção, bem como ao fiel cumprimento das normas regulamentadoras que tratam da Segurança e Medicina do Trabalho.

A administração da obra será feita por uma equipe composta dos seguintes profissionais:

- 01 engenheiro civil Junior lotado na obra, com dedicação exclusiva;
- 01 Auxiliar Administrativo, com dedicação exclusiva.

## 3. LOCAÇÃO DO EIXO

O traçado geométrico da estrada foi definido na ocasião da visita, considerando a estrada já consolidada.

## 4. NIVELAMENTO DO EIXO

O eixo de locação será nivelado longitudinalmente e transversalmente mediante o emprego de instrumentos topográficos adequados, nos casos cabíveis, tal como nos grandes aterros movimentos de terraplenagem.

## 5. TERRAPLENAGEM:

### 5.1. Regularização e compactação do subleito:

A operação da Regularização e compactação do subleito tem por objetivo aumentar a capacidade de suporte das camadas inferiores do pavimento (subleito) para o recebimento do material para execução do revestimento primário, escarificando numa profundidade entre média de 15,00 cm (entre 10 e 20 cm) sempre atento as tubulações existentes nas ruas, visto que a grande maioria apresenta aflorando.

O controle dos serviços será feito pela fiscalização mediante apreciação visual de sua qualidade.

### 5.2. Cortes:

As operações de corte consistem na escavação, carga e transporte do material que constitui o terreno natural, até ser atingida a linha do greide projetado e/ou a rampa máxima admissível.

O desenvolvimento da escavação processar-se-á mediante a previsão de utilização do material extraído ou de sua rejeição.

O material inservível à execução de aterros ou de reforço do sub-leito deverá ser removido para o bota-fora a ser indicado pela fiscalização.

Sempre que o material extraído dos cortes for viável, técnica e economicamente, à execução do revestimento primário, deverá ser feito um depósito do referido material para posterior utilização.

Os taludes de cortes, para materiais suficientemente estáveis, deverão apresentar a inclinação de 3(V):2(H), podendo variar em função das condições de estabilidade do solo.

OBS: A execução procederá utilizando o greide existente, não necessitando de adequações de curvas e grandes cortes, apenas nivelamento das mesmas haja vista que o parâmetro principal é não elevar o greide ao ponto de ficar em desacordo com a altura das casas.

### 5.3. Aterros:

Os serviços de execução de aterros consistem na deposição, espalhamento e compactação de material adequado sobre o terreno natural, até ser atingida a linha do greide projetado.

O material destinado à construção de aterros deverá estar isento de quantidade prejudicial de matéria orgânica, tais como folhas, capim e raízes.

Os aterros só deverão ser iniciados após a conclusão de todas as obras de arte correntes que interceptarem o corpo estradal. No caso das obras de arte especiais, se estas forem construídas antes dos aterros, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas nestas obras de arte.

Quando necessário a construção de aterros em terrenos saturados deverá previamente ser executado à drenagem da área. A secagem pode ser efetuada por meio de valetas de interceptação, ou construção de linhas de bueiros, ou de passagem molhada, da forma mais econômica.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, com espessura máxima de 0,30 m, podendo esta ser reduzida a critério da fiscalização, quando se tratar de solos argilosos com pouco ou nenhum material granular.

O material deverá ser descarregado em montes ou em leiras no leito do corpo estradal e espalhado por motoniveladora ou equipamento similar, para obtenção da necessária uniformidade de distribuição e de espessura da camada, atentando-se para o abaulamento transversal mínimo que deverá ser dado à pista, a fim de propiciar a sua drenagem.

Quando necessário umedecer o material para compactação, o umedecimento será feito por caminhão tanque munido de espargidor. Se, ao contrário, a umidade for excessiva, a evaporação poderá ser agilizada pela utilização de motoniveladora ou grade de disco puxada por um trator agrícola. O controle do teor de umidade do solo será visual.

A compactação deverá ser executada das bordas da estrada para o seu centro, passando-se o rolo, no mínimo, 04 (quatro) vezes por faixa.

Os aterros próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e de trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução será em camadas, nas mesmas condições exigidas para o corpo dos aterros.

Os taludes de aterros apresentarão a inclinação de 2(V):3(H).

No caso de aterros superiores a 0,80 m de altura, recomenda-se o alargamento de 0,50 m de ambos os lados da plataforma.

#### 5.4. Empréstimos e bota-dentro:

Os empréstimos destinam-se à obtenção ou complementação dos volumes necessários à execução dos aterros, bem como do revestimento primário, e terão seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas.

Sempre que possível, os empréstimos deverão ser executados junto ao corpo estradal, resultando prioritariamente em alargamento dos cortes.

Os empréstimos em alargamento de cortes deverão, preferencialmente, atingir a cota do greide. Nos trechos em curva, sempre que possível, situar-se-ão do lado interno desta, e a linha de fundo do empréstimo deverá promover a drenagem adequada, impedindo a condução de águas pluviais para a plataforma.

Os empréstimos não decorrentes de alargamento de cortes, deverão situar-se de modo a não interferir no aspecto paisagístico da região. As escavações serão precedidas dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área.

Quando os empréstimos forem destinados à construção de trechos em greide elevado, utilizar-se-á, preferencialmente, o bota-dentro por ser de baixo custo construtivo.

As caixas do bota-dentro serão perpendiculares ao eixo da estrada, devendo ser deixada entre elas, como testemunha, uma faixa de largura não inferior a 1,00 m. A largura das caixas deverá ser, no máximo, duas vezes a da lâmina do equipamento que estiver em operação.

O bota-dentro não deverá ser empregado para o levantamento de greide acima de 50 cm e em plataforma com mais de 6,00 m de largura.



O bordo interno da caixa de empréstimo, quando aberta ao lado de trechos em greide elevado, deverá localizar-se à distância mínima de 5,00 m do pé do aterro.

Entre o bordo externo da caixa de empréstimo e o limite da faixa de domínio, deverá ser mantida sem exploração uma faixa de 1,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora. No caso de caixa de empréstimo resultante de alargamento de corte, esta faixa deverá ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir também a implantação da valeta de proteção.

O acabamento dos bordos das caixas de empréstimos deverá ser executado sob taludes estáveis.

Por uma questão de estética, o alargamento de cortes e os empréstimos laterais deverão ser feitos uniformemente em longos trechos, ao invés de serem intermitentes ou com dimensões variáveis.

#### 5.5. Regularização da plataforma – complementação Regularização e compactação do subleito (conformação mecânica):

O serviço de regularização mecânica da plataforma, também conhecido como conformação mecânica, visa proporcionar a conformação das seções transversais, na taxa de abaulamento mínima de 2% (dois por cento) e máxima de 5% (cinco por cento). Este serviço deverá ser desenvolvido por meio de motoniveladora, com lâmina inclinada no sentido de dar ao leito a conformação desejada e complementado com a operação de compactação.

Para tornar superfície do corpo estradal homogênea, suave e regularizada, deverá ser procedido a escarificação de toda a camada da plataforma.

## 6. BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

### 6.1. Execução de base:

Revestimento primário é a camada constituída da mistura de solos de partículas granulares naturais ou artificias resistentes, formadora da capa da pista de rolamento.

As jazidas de material de revestimento primário somente serão utilizadas aquelas definidas em projeto (j1).

A execução da camada de revestimento primário, somente deverá ser iniciada após a conclusão dos serviços de regularização e compactação do subleito.

O lançamento do material do revestimento deverá ser processado em montes sucessivos, no interior da faixa definida topograficamente, para ser a pista de rolamento. E o seu espalhamento deverá ser desenvolvido com a utilização de motoniveladora ou equipamento similar, para obtenção da necessária uniformidade da espessura da camada, atentando-se para manutenção do abaulamento da plataforma, o qual não poderá ser inferior a 2% (dois por cento).

Concluído os serviços de espalhamento, o material do revestimento será devidamente compactado.

A compactação será sempre iniciada pelos bordos com a previsão de que, nas primeiras passadas, o rolo seja apoiado metade no acostamento e metade na camada do revestimento.

OBS: Deverá ser executado o expurgo nas jazidas especificadas em projeto com objetivo de remover o material de baixa capacidade de suporte e extrair o material

PENEIRAS		FAIXAS			
tipo	mm	A	B	C	D
2"	50,8	100	100	-	-
1"	25,4	-	75-90	100	100
3/8"	9,5	30-65	40-75	50-85	60-100
nº 4	4,8	25-55	30-60	35-65	50-85
nº 10	2,0	15-40	20-45	25-50	40-70
nº 40	0,42	8-20	15-30	15-30	25-45
nº 200	0,074	2-8	5-15	5-15	5-20

adequado para atender as especificações determinadas.

OBS: Foi previsto transporte de água com DMT de 2 km, especificado no projeto.

## 6.2. Material

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características (IG e CBR) e pertencer a qualquer das faixas (A, B, C, D) do DNIT.

Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro a seguir:

## 6.3. Controle de execução

Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 40 m<sup>2</sup> de área compactada, com um mínimo de 3 determinações para cada quadra. A média dos

valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio ME - 7, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados. As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na base serão executadas de acordo com o método ME-12, ME-13 ou ME-14. Os trechos da base, que não se apresentarem devidamente compactados, deverão ser escarificados, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

#### 6.4. Controle geométrico e tecnológico:

O procedimento de controle da compactação deverá ser o seguinte:

O executor deverá coletar amostras de solo da área de empréstimo (jazida indicada no projeto básico) e efetuar em laboratório idôneo, previamente aprovado pela fiscalização, o ensaio de compactação. Obter a curva de compactação para a energia de compactação equivalente à do Proctor Normal e daí os valores de peso específico seco máximo e o teor de umidade ótimo do solo.

No campo, à proporção em que o serviço for sendo executado, deve-se verificar, para cada camada compactada, qual o teor de umidade empregado e compará-lo com a umidade ótima determinada em laboratório. Este valor deve atender a seguinte especificação:

$$W_{\text{campo}} - 2\% < W_{\text{ot}} < W_{\text{campo}} + 2\%.$$

Determina-se também o peso específico seco do solo no campo, comparando-o com o obtido no laboratório. Medindo-se então, o grau de compactação do solo, dado pela razão entre os pesos específicos secos de campo e de laboratório ( $GC = \gamma_{\text{campo}} / \gamma_{\text{max}} \times 100$ ). Deve-se obter sempre valores de grau de compactação superiores a 95%.

Caso estas especificações não sejam atendidas, o solo terá de ser revolvido, e uma nova compactação deverá ser efetuada.

Na execução será obrigatória a verificação das seguintes normas:

- - DNER – ES 279/97 Terraplanagem – caminho de serviço;
- - DNER – ES 278/97 Terraplanagem – serviços preliminares;
- - DNER – ES 281/97 Terraplanagem – empréstimos;
- - DNER – ES 299/97 Pavimentação – regularização do subleito;
- - DNER – ES 300/97 Pavimentação – reforço do subleito;

- - DNER – ES 282/97 Pavimentação – aterro integrante da plataforma.

A apresentação dos resultados será da seguinte forma: O executor apresentará o relatório de acompanhamento tecnológico atestando a qualidade dos serviços dentro das especificações acima, acompanhado, ainda, da correspondente ART emitida pelo CREA-BA e do resultado dos ensaios realizados em número mínimo especificado no item 7.1.4 da ES – 300/97.

Custos e responsabilidades do executor: Todos os custos para a execução do controle aqui especificado deverão ser previstos pelo executor, inclusive transporte de amostras e materiais para ensaio, equipamentos, pessoal especializado e estadia e apontados na planilha de preços em item único, por trecho de serviço.

## **7. IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA**

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma sub-base ou base constituída de macadame hidráulico, solo estabilizado, solo melhorado, com cimento ou solo cimento, que irá receber um revestimento betuminoso.

### **7.1. Descrição**

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- Varredura e limpeza da superfície;
- Secagem da superfície;
- Distribuição de material betuminoso;
- Repouso da imprimação por pelo menos 48 horas (a analisar);
- Esparrame de agregado miúdo (quando necessário) em locais específicos.

### **7.2. Materiais**

#### ***7.2.1. Material Betuminoso***

O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser a critério da Fiscalização, um dos seguintes: Asfaltos diluídos, CM-30, CM-70 e CM-250 OU

IMPRIMER. Os materiais betuminosos referidos, deverão estar isentos de água e obedecerem respectivamente a EM-6/1. 965 e EM-7/1. 966. Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados, após aceitos pela Fiscalização.

#### *7.2.2. Agregado Miúdo*

O agregado miúdo, quando usado, deverá ser pedrisco com 100% de material, passando na peneira nº 4 (4,76 mm) e isento de substâncias nocivas e impurezas.

#### *7.2.3. Equipamento*

O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa, deverá consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso. Vassourões Manuais - Deverão ser em número suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

Vassoura Mecânica - Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira.

Equipamento para aquecimento de material betuminoso - Deverá ser tal que aqueça e mantenha aquecido o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução; deverá ser provido de pelo menos um termômetro, sensível a 1°C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

Distribuidor de material betuminoso sob pressão - Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecida pela Fiscalização.

Distribuidor manual de material betuminoso - Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

#### 7.2.4. Construção

Varredura e limpeza da superfície A varredura da superfície a ser imprimada, deverá ser feita com vassourões manuais ou vassoura mecânica especificada e de modo que remova completamente toda terra, poeira e outros materiais estranhos. Quando a superfície a ser imprimada, for constituída de macadame hidráulico, a varredura deverá prosseguir até que os fragmentos de pedras entrosados, que compõem o macadame, sejam descobertos e limpos, mas não desalojados. A limpeza deverá ser feita com tempo suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados MCs. O material removido pela limpeza terá o destino que a Fiscalização determinar.

#### 7.2.5. Distribuição do Material Betuminoso

O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, na razão de 0,6 a 1,2 litros por m<sup>2</sup>, conforme a Fiscalização determinar.

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, a juízo da Fiscalização houver deficiência dele.

Repouso de Imprimação Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 48 horas. Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio. A superfície imprimada deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

Esparrame de agregado miúdo Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado agregado miúdo especificado conforme Fiscalização determinar, antes de ser colocado o revestimento.

### 8. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL.

#### 8.1. Generalidades

Tratamento superficial duplo – TSD, camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso, cobertas cada uma por camada de agregado mineral, submetidas à compressão. A primeira aplicação do

betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camada são semelhantes a primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com essa especificação. O tratamento superficial duplo com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos da greide e seção transversal projetados. A espessura convencional da capa e adotada para este projeto é de 2,5 cm.

## 8.2. Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

### 8.2.1. *Materiais Betuminosos*

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos para a primeira camada:

- a) Cimento asfáltico de penetração CAP-7 ou CAP-150/200;
- b) Alcatrões, tipos AP-11 e AP-12;
- c) Asfaltos diluídos, tipos CR-250 e CR-3000;
- d) Emulsões asfálticas, tipo RR-1C e RR-2C.

O material betuminoso empregado neste projeto foi RR-2C para ambas as camadas e capa selante.

Para a segunda camada, poderão ser empregados os mesmos materiais da primeira camada:

- a) Cimento asfáltico de penetração CAP-7 ou CAO-150/200;
- b) Alcatrões, tipo AP-11 e AP-12;
- c) Asfaltos diluídos, tipos CR-250 e CR-3000;
- d) Emulsões asfálticas, tipo RR-1C e RR-2C.

O emprego do alcatrão ou da emulsão asfáltica somente será permitido quando forem empregados em todas as camadas do revestimento.

### 8.2.2. Agregados

Os agregados podem ser constituídos por pedra, escória, cascalho ou seixo rolado, britados. Somente um tipo de agregado deverá ser usado. Deve-se constituir de partículas limpas, duras, duráveis e isentas de cobertura e torrões de argila. O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40% (DNER-ME 035). Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite - se o emprego de agregados com valor de desgaste até 50%, ou de outros que, utilizados anteriormente, tenham apresentado comprovadamente bom comportamento. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5 (DNER-ME 086), opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grão de forma defeituosa, que se enquadram na expressão:

$$1 + g > 6 e$$

Onde: 1 = maior dimensão do grão g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão poderá passar. e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão

Não se dispendo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado, adotando - se a fórmula:

$$1 + 1,25 g > 6 e$$

Sendo, g a média das aberturas de duas peneiras, entre os quais fica retido o grão. A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 20 % (DNER-ME 083). No caso de emprego da escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 Kg/m<sup>3</sup>.

A graduação dos agregados para o tratamento betuminoso duplo deve obedecer ao especificado no quadro seguinte:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO EM PESO		
	mm	1ª camada	1ª/2ª camada	2ª camada
1"	25,4	100	-	-
¾"	19,1	90 – 100	-	-
½"	12,7	20 – 55	100	-
3/8"	9,5	0 – 15	85 - 100	100
Nº 4	4,8	0 - 5	10 - 30	85 - 100
Nº 10	2,0	-	0 - 10	10 - 40
Nº 200	0,074	0 – 2	0 - 2	0 - 2



As quantidades ou taxas de agregado e de ligante betuminoso poderão ser as constantes do quadro seguinte, onde serão fixadas no projeto e ajustadas no campo, por ocasião do início dos serviços. Recomendam-se, de uma maneira geral, as seguintes taxas de aplicação de agregados convencionais e de ligantes betuminosos (POR M<sup>2</sup> DE TSD):

TAXAS DE APLICAÇÃO E ESPALHAMENTO		
Agregado		
Taxa (quantidade) / m <sup>2</sup> de TSD		Tolerância
Brita (1ª camada)	Aceitável entre 20 e 25 kg/m <sup>2</sup>	+ - 1,5 kg/m <sup>2</sup>
Brita (2ª camada)	Aceitável entre 10 e 12 kg/m <sup>2</sup>	+ - 1,5 kg/m <sup>2</sup>

APLICAÇÃO		
Material Betuminoso (CM-30 e RR-2C)		
Taxa (quantidade) / m <sup>2</sup> de TSD		Tolerância
CM-30 (1ª camadas)	Aceitável 1 l/m <sup>2</sup>	+ - 0,2 l/m <sup>2</sup>
RR-2C (1ª e 2ª camadas)	Aceitável entre 2 e 3 l/m <sup>2</sup>	+ - 0,2 l/m <sup>2</sup>

### 8.3. 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. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construído para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso, e ainda, disporem de um espargidor manual, para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.
- Rolos compressores do tipo "Tandem", ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos tipo "Tandem" devem ter carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 Kg e não superior a 45 Kg. Seu peso total não deverá ser superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

- Distribuidor de agregados, rebocáveis ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixada no projeto.

#### 8.4. Execução

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuva. O material betuminoso não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção da emulsão asfáltica, desde que em superfícies sem excesso de água. Nenhum material betuminoso será aplicado quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C. A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são as seguintes:

- a) Cimento asfáltico, 20 a 60 segundos, "Saybolt-Furol"; (DNER-ME 004);
- b) Alcatrão, 6 a 20 graus, "Engler"; (ASTM-D 1665);
- c) Para a emulsão asfáltica, 25 a 100 segundos, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004);

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado. Para a segunda camada aplica-se o material betuminoso na quantidade e tipo especificados, seguindo-se o espalhamento do agregado e compressão, de modo idêntico ao realizado na primeira camada. Depois que cada camada tiver sido comprimida e o agregado fixado, faz-se a varredura do agregado solto. O trânsito não será permitido quando da aplicação do material betuminoso ou do agregado. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. Entretanto, em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de completar a compressão, deverá ser feito um controle para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10 Km/hora. Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deve ser controlado com velocidade máxima de 40 Km/hora. No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deve ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não sejam mais arrancados pelos veículos. De 5 a 10 dias, após a abertura do trânsito deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante. Nota: A junção

das aplicações das camadas sucessivas não deve se superpor, indicando - se uma defasagem lateral de 50 cm. da junção de uma camada para a outra.

ligante deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade X temperatura.

#### 8.5. Critérios de Medição

O tratamento superficial duplo – TSD, será medido através da área executada, em metros quadrados, incluindo todas as operações e encargos para execução deste tratamento, o armazenamento e o transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista, bem como, a produção e o transporte de agregados. A quantidade de ligante betuminoso efetivamente aplicada, é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas. O transporte do ligante betuminoso, efetivamente aplicado, será medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

### 9. CAPA SELANTE

#### 9.1. Definição

Capa selante é a camada de revestimento do pavimento executado por penetração invertida, constituída de uma aplicação de ligante asfáltico, coberta por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação. Sua execução tem por finalidade principal, impermeabilizar, diminuir a rugosidade e recuperar as superfícies desgastadas pela exposição à ação do tráfego. A sua aplicação pode ser sobre revestimentos asfálticos recém-construídos dos tipos: tratamento superficial duplo e triplo, macadames asfálticos, pré-misturados abertos e de misturas asfálticas densas ou desgastadas superficialmente, pela ação do tráfego e das intempéries.

#### 9.2. Materiais Material Asfáltico

Emulsões asfálticas catiônicas: - ruptura rápida, tipos RR-1C e RR-2C;

### 9.3. Agregado

Deve constituir-se por areia ou material britado: pó de pedra e pedrisco, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis e resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve atender aos seguintes requisitos:

- O material do qual originou-se o agregado miúdo deve apresentar desgaste abrasão Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);
- O material do qual originou-se o agregado miúdo deve apresentar perdas inferiores a 12% na avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(2);
- Equivalente de areia do agregado miúdo superior a 55%, conforme NBR 12052(3);
- A faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela que segue, porém, sempre respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- A faixa de trabalho adotada do agregado deve atender às condições de promover o melhor entrosamento possível, melhorar a macrotextura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

Peneira de Malha Quadrada		% em massa, passando					Tolerâncias
ASTM	mm	Pedrisco	Pó de Pedra	Pedrisco + pó de pedra	Areia Média	Areia Grossa	
		A	B	C	D	E	
3/8"	9,5	100	100	100	100	100	± 5 %
Nº 4	4,8	40 – 50	95 – 100	80 – 100	95 – 100	95 – 100	± 5 %
Nº 10	2,0	5 – 10	65 – 80	60 – 80	85 – 100	60 – 70	± 5 %
Nº 40	0,42	2 – 8	30 – 40	15 – 30	40 – 60	18 – 30	± 5 %
Nº 80	0,18	2 – 5	18 – 30	10 – 20	0 – 10	5 – 12	± 5 %
Nº 200	0,074	0 – 2	12 – 25	5 – 12	0 – 2	0 – 2	± 5 %

#### 9.4. Taxa de aplicação

- Ligante asfáltico: 1,0 a 1,2 l/m<sup>2</sup> de emulsão diluída (0,5 a 0,8 l/m<sup>2</sup> de ligante residual);
- Agregado: 7,0 a 10,0 kg/m<sup>2</sup>, ajustado no campo a depender da rugosidade da superfície.

#### 9.5. Equipamentos

- caminhão distribuidor de ligante asfáltico, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra;
- distribuidor de agregados, rebocável ou automotriz, capaz de proporcionar distribuição homogênea dos agregados nas quantidades de projeto:
- rolo de pneus autopropulsor, de pressão regulável entre 0,25 MPa a 0,84 MPa;
- rolo compactador liso tipo tandem, pesando de 5 toneladas a 8 toneladas;

e) compactadores manuais, sapos mecânicos;

f) vassouras mecânicas ou manuais;

g) compressor de ar, com potência suficiente para promover, por jateamento, a perfeita limpeza da superfície a revestir;

h) caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;

i) caminhões basculantes;

j) pá-carregadeira ou retroescavadeira;

l) vassouras de arrasto ou dispositivos similares, para corrigir possíveis falhas de distribuição dos agregados;

m) duas régua de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0 m de comprimento.

#### 9.6. Execução

Antes do início das operações de execução da capa selante, deve-se limpar a pista, com o intuito de eliminar todas as partículas de pó, lamelas, material solto e tudo que possa prejudicar a boa ligação da pista a revestir com a capa selante; dependendo da natureza e do estado da superfície, podem ser usadas vassouras manuais ou mecânicas, jatos de ar comprimido, água etc., de forma isolada ou conjunta, para propiciar a melhor limpeza possível à superfície;

Sobre a pista convenientemente demarcada, deve-se iniciar o serviço com a aplicação do ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada no projeto e em temperatura que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Devem ser imediatamente corrigidos os eventuais excessos ou falta de material;

Após a aplicação do ligante asfáltico, deve-se verificar cuidadosamente sua homogeneidade, promovendo a correção de eventuais falhas. Deve-se proceder às correções por falta de ligante asfáltico pelo equipamento manual do espargidor, com o cuidado para se evitar excessos; deve ser removido o excesso de ligante asfáltico, se considerado nocivo;

Imediatamente após a aplicação do ligante asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado na quantidade indicada em projeto;

Após a aplicação do agregado, deve-se verificar cuidadosamente a homogeneidade de espalhamento, promovendo a correção de eventuais falhas, tanto de falta quanto de excesso de material;

A rolagem deve ter início imediato, com a utilização preferencial do rolo de pneumáticos, variando-se a pressão e utilizando um número de coberturas tantas vezes quanto necessário para proporcionar perfeita compactação do agregado sem causar danos à superfície;

A camada de agregado também deve ser compactada com o rolo liso tipo tandem, para se obter a conformação final do serviço com uma só passada, com sobreposição; g) no caso de paralisação súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado deve ser espalhado manualmente na superfície

já coberta com o material asfáltico, procedendo-se à compressão o mais rápido possível.

#### 9.7. Abertura de tráfego

O tráfego não deve ser permitido durante a aplicação do ligante asfáltico ou do agregado. O tráfego deve ser liberado provisoriamente depois de terminada a compactação e após a certeza do desenvolvimento completo da adesividade passiva, ou seja, resistência ao arrancamento. Decorridas 24 horas do término da compactação o trânsito deve ser controlado, com velocidade máxima de 40 km/hora. De cinco a dez dias, após a abertura ao tráfego deve ser feita varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

#### 10. MEIO FIO:

As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta. Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 150 Kg/cm<sup>2</sup>. A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado e serão executadas com extrusora. Antecedendo a execução da guia deverá ser umedecido e apiloado o terreno existente. Foi projetado a guia conforme descrição GUIA (MEIO-FIO) CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 13 CM BASE X 22 CM ALTURA.

#### 11. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O projeto de sinalização é composto da sinalização horizontal, através da pintura feita no revestimento da pista, podendo ser faixas, símbolos e letras. A sinalização tem como finalidades informar, regulamentar, indicar e educar o usuário

acerca da correta utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito. Foi projetado 3 faixas de 0,15 cm de largura, branca nos bordos e amarelo no eixo.

A sinalização horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição). As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
- Linhas de proibição de ultrapassagem;
- Linhas de proibição de mudança de faixa;
- Linhas de borda de pista;
- Linhas de canalização.

#### 11.1. Materiais

A tinta de sinalização horizontal é do tipo refletiva acrílica, para uma duração mínima de dois anos, pois proporciona melhor visibilidade noturna. Para as tintas adquirirem retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.

#### 11.2. Execução da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;

Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%; e quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5° C e 40° C;

Maiores detalhes estão apresentados no Projeto de Executivo de Sinalização.



## 12. EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS:

Durante a realização dos objetivos deste recomenda-se a utilização dos seguintes equipamentos:

### Exploração do terreno e locação da obra

- - Estação total
- - Instrumento de Georeferenciamento (GPS)
- - Moto-serra
- - Trena de aço
- - Balizas
- - Miras
- - Ferramentas manuais

### Nivelamento e estaqueamento dos eixos

- - Nível topográfico
- - Miras
- - Trena de aço
- - Ferramentas manuais

### Serviços de terraplenagem

- - Trator de esteira com lâmina
- - Carregador frontal
- - Motoniveladora
- - Caminhão basculante
- - Caminhão irrigador
- - Trator de pneus
- - Grade de disco
- - Rolo compactador vibratório pé-de-carneiro
- - Rolo compactador liso
- - Ferramentas manuais




### Base

- - Trator de esteira com lâmina
- - Carregador frontal/escavadeira
- - Caminhões basculantes
- - Caminhão irrigador
- - Motoniveladora
- - Trator agrícola
- - Grade de disco
- - Rolo compactador vibratório pé-de-carneiro
- - Rolo compactador liso

### TSD e Capa Selante

- Pá carregadeira
- Caminhões basculantes
- Caminhão irrigador
- Motoniveladora
- Rolo compactador de pneu
- Caminhão espargidor
- Spread.

João Dourado/BA, 10 de abril de 2021.

  
Cassiano M. Cardoso Dourado  
Engenheiro de Prod. Civil  
CREA - 43938-D / BA

---

Prefeitura Municipal de João Dourado/BA  
Responsável Técnico