

OBRA: Pavimentação em TSD		FOLHA 01						
ÁREA: 8.109,80 m²		25,00 %						
LOCAL: RUA PRUA SUELY TEREZINHA DIAS MENDES/RUA MERENDIBA/RUA ANJICO BRANCO/RUA PEQUIZEIROS/RUA PITOMBEIRAS		BDI:						
PROP.: MUNICÍPIO DE DIAMANTINO/MT		ABRIL/2016						
ITEM	CÓD SINAPI	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	UNITÁRIO R\$	C/ BDI R\$	PARCIAL R\$	TOTAL R\$
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD								
1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES								
1.1	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	5,00	418,21	522,76	2.613,80	8.465,60
1.2	78472	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	9.160,10	0,30	0,38	3.480,84	
1.3	74210/001	BARRACAÇÃO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	m²	6,00	316,13	395,16	2.370,96	
2.0 TERRAPLENAGEM								
2.1	74205/001	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA. PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO	m³	2.643,00	2,01	2,51	6.633,93	123.086,57
2.2	72881	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE, RODOVIA PAVIMENTADA (material de jazida)	m³.km	49.556,25	1,20	1,50	74.334,38	
2.3	72881	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE, RODOVIA PAVIMENTADA (bota fora)	m³.km	16.518,75	1,20	1,50	24.778,13	
2.4	74154/001	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA 1A CAT	m³	2.748,04	5,05	6,31	17.340,13	
3.0 PAVIMENTAÇÃO								
3.1	72961	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO ATÉ 20CM DE ESPESURA	m²	9.160,10	1,19	1,49	13.648,55	231.001,58
3.2	72911	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANUL. S/ MISTURA	m³	1.374,02	8,88	11,10	15.251,62	
3.3	72911	BASE SOLO ESTABILIZADO GRANUL. S/ MISTURA	m³	1.374,02	8,88	11,10	15.251,62	
3.4	72945	IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM EMULSÃO CM-30	m²	8.109,80	5,52	6,90	55.957,62	
3.5	72958	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - TSD, COM EMULSÃO RR-2C	m²	8.109,80	9,74	12,18	98.777,36	
3.6	73760/001	CAPA SELANTE COM EMULSÃO RR-2C, INCLUSO APLICAÇÃO E COMPACTAÇÃO	m²	8.109,80	3,17	3,96	32.114,81	
4.0 TRANSPORTE E AQUISIÇÃO								
4.3	93176	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA (BETUMINOSO)	Ton.km	7.786,00	0,38	0,48	3.737,28	19.605,16
4.4	83366	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA	M³.km	18.052,20	0,64	0,80	14.441,76	
4.5	72845	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE BRITA PARA TRATAMENTOS SUPERFICIAIS	T	300,87	3,79	4,74	1.426,12	
5.0 OBRAS COMPLEMENTARES								
5.1	74223/001*	MEIO FIO DE CONCRETO PRÉ MOLDADO (A=30cm L=10cm) REJUNTADO COM ARGAMASSA INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	2.334,00	29,02	36,28	84.677,52	177.043,93
5.2	74012/001*	SARJETA EM CONCRETO, PREPARO MANUAL, LARGURA 30CM, ESPESSURA 8CM.	m	2.334,00	28,65	35,81	83.580,54	
5.3	72947	PINTURA FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA P/ 2 ANOS	m²	350,10	16,58	20,73	7.257,57	
5.4	73916/002	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25CM	und	10,00	122,26	152,83	1.528,30	
TOTAL GERAL >>>>								559.202,84
FONTE: TABELA SINAPI FEVEREIRO 2016								
* - ITENS 5.1 E 5.2 FORAM UTILIZADOS BASE COMPOSIÇÃO SINAPI, COM AJUSTE NA DIMENSÃO O VALOR FOI REDUZIDO.								

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIAMANTINO  
 Marcio Roberto Soares  
 Engº Civil  
 CREA RN 170.455-7/12-7

LOCAL:

PREFEITURA MUNICIPAL DE DUMANTINO  
Maria Eduarda Soares  
EPPA Civil  
CREA RN 170.455/712-7

# **MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO**

## **SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **1. OBJETIVO**

Os serviços preliminares consistirão em instalação de canteiro, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de tubulação existente (se for o caso), serviços estes que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes mesmo da execução de qualquer serviço da obra e de acordo com a presente instrução.

### **2. DISCRIMINAÇÃO**

#### **2.1 Placa da Obra**

É indispensável a colocação de placa da obra, a qual deverá obedecer os padrões de medida e conteúdo instituídos, e afixada em local de fácil visualização, livre de obstáculos naturais ou edificados em volta.

#### **2.2 . Capina e Destocamento**

No caso de se verificar a presença de vegetação no leito existente, deverá a firma empreiteira providenciar a capina e destocamento (se for o caso), bem como, a retirada e transporte para local conveniente, de todo o material resultante desse serviço.

#### **2.3 Serviços de Topografia**

- 2.3.1 Locação e estaqueamento do eixo das pistas, de acordo com o projeto;
- 2.3.2 Atualização do nivelamento e das seções transversais;
- 2.3.3 Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

## **PREPARO DO SUB-LEITO DO PAVIMENTO**

### **1. OBJETIVO**

Esta especificação estabelece o processo de preparo de sub-leito para pavimentação.

### **2. DESCRIÇÃO**

O preparo do sub-leito do pavimento consistirá na execução dos serviços necessários para que o mesmo assuma a forma definitiva dos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que fique em perfeitas condições de receber o pavimento, tudo de acordo com a presente instrução.

### **3. EQUIPAMENTO**

O equipamento mínimo recomendado para ser utilizado no preparo do sub-leito para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora ou plaina;
- b) Irrigadeira ou Caminhão Pipa, equipado de conjunto moto-bomba com capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva, e volume estático mínimo de 2.000 litros;
- c) Régua de madeira ou metálica com arestas vivas e comprimento de 4 metros;
- d) Rolo Compactador autopropelido (liso e pé de carneiro);
- e) Pequenas ferramentas, tais como, enxadas, pás, picaretas, etc.
- f) Gabarito de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha a forma da seção transversal estabelecida no projeto.

Outros equipamentos poderão ser utilizados com a aprovação da Fiscalização.

### **4. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO**

#### **4.1 Regularização**

4.1.1 A superfície do sub-leito deverá ser regularizada com motoniveladora, na largura prevista em projeto, de maneira que venha a assumir a forma determinada pela seção transversal e demais elementos constituintes do mesmo.

4.1.2 As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização, deverão ser removidos devendo o volume de vazios gerado, ser preenchido com solo adjacente.

#### **4.2 Umedecimento e Compressão**

4.2.1 O umedecimento será feito até que o material adquira o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento, de acordo com as normas técnicas do DNIT (antigo DNER).

4.2.2 A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a marca de 100% do Proctor Normal, à profundidade de 15 cm.

4.2.3 Nos locais inacessíveis ao compressor ou onde o seu emprego não for recomendável, a compressão deverá ser feita utilizando-se o soquete.

#### **4.3 Acabamento**

4.3.1 O acabamento poderá ser feito à mão ou à máquina e será verificado com o auxílio de gabarito que eventualmente acusará saliências ou depressões a serem corrigidas.

4.3.2 Feitas as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do gabarito.

4.3.3 Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o sub-leito se apresente de acordo com os requisitos da presente instrução.

### **5. TRÂNSITO DE VEÍCULOS**

Convém salientar que após a execução dos serviços relativos ao preparo do sub-leito não será permitido o trânsito de veículos sobre o mesmo.

Tais providências deverão ser tomadas de forma antecipada, inclusive com a colocação de placas e barreiras, visando impedir a ocorrência de danos e preservar o bom andamento dos serviços.

## **6. PROTEÇÃO DA OBRA**

Durante o período de construção até o seu recobrimento, o sub-leito deverá ser protegido contra a ação danosa de agentes atmosféricos e de outros possíveis.

## **7. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO**

7.1 O sub-leito preparado deverá ser analisado pela Fiscalização, através de ensaios de compactação e levantamentos topográficos a fim de que seja processada a sua liberação;

7.2 O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos em projeto, em mais de 1 (um) cm, mediante verificação pela régua;

7.3 A tolerância para o perfil transversal será a mesma com igual verificação.

## **SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE**

### **1. OBJETIVO**

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira adequada para a execução da sub-base, a qual deverá ser constituída de solos selecionados a serem lançados nas ruas que receberão pavimentação.

### **2. MATERIAL**

O material a ser utilizado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo e possuir características IG e CBR

### **3. MÉTODO DE CONSTRUÇÃO**

3.1 O sub-leito sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente ao PREPARO DO SUB-LEITO DO PAVIMENTO.

3.2 O material importado, será distribuído uniformemente sobre o sub-leito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que, pelo menos 60% do total (em peso, excluído o material graúdo) passe na peneira n.º 4 (4,8 mm).

3.3 Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% em relação ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método ME-9, deverá ser procedida a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

3.4 Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% em relação ao teor de umidade acima referido, será procedida a irrigação até que alcance aquele valor. Concomitantemente com a

irrigação, deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir a uniformidade da umidade.

3.5 O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que, após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm.

3.6 A execução com camadas com espessura superior a 20 cm só será permitida pela Fiscalização, desde que se comprove que o equipamento a ser empregado tenha totais condições de executar o serviço garantindo a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

3.7 A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

3.8 A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até que se obtenha uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com o ME-7 (Proctor Intermediário).

3.9 Concluída a compactação da sub-base, a sua superfície deverá ser regularizada com Motoniveladora, de modo que venha a assumir a forma determinada para a seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

3.10 As cotas de projeto pré-determinadas para o eixo longitudinal da sub-base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.

3.11 As cotas de projeto pré-determinadas para as seções transversais da sub-base, não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

#### **4. CONTROLE DE EXECUÇÃO**

4.1 Deverá ser feita uma determinação do grau de compactação em cada 400 m<sup>2</sup> de área compactada, com um mínimo de 3 (três) 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.

4.2 As verificações das densidades aparentes secas alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com os métodos ME-12, ME-13 ou ME-14.

4.3 Os trechos da sub-base que não se apresentarem devidamente compactados, de conformidade com o item 4.1 deverão ser escarificados, sendo os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

### **BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE**

#### **1. OBJETIVO**

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira adequada para a execução de bases constituídas de solos selecionados a serem lançados nas ruas que receberão pavimentação.

## **2. MATERIAL**

O material a ser utilizado como base deve ser uniforme, homogêneo e possuir características IG e CBR e ainda pertencer a qualquer das faixas A, B, C ou D do DNIT (antigo DNER), conforme parágrafo 5.

## **3. MÉTODO DE CONSTRUÇÃO**

3.1 A sub-base sobre o qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à SUB-BASE DE SOLO SELECIONADO.

3.2 O material importado, será distribuído uniformemente sobre a sub-base, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que, pelo menos 60% do total (em peso, excluído o material graúdo) passe na peneira n.º 4 (4,8 mm).

3.3 Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% em relação ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método ME-9, deverá ser procedida a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

3.4 Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% em relação ao teor de umidade acima referido, será procedida a irrigação até que alcance aquele valor. Concomitantemente com a irrigação, deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir a uniformidade da umidade.

3.5 O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que, após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm.

3.6 A execução com camadas com espessura superior a 20 cm só será permitida pela Fiscalização, desde que se comprove que o equipamento a ser empregado tenha totais condições de executar o serviço garantindo a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

3.7 A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

3.8 A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até que se obtenha uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com o ME-7 (Proctor Intermediário).

3.9 Concluída a compactação da base, a sua superfície deverá ser regularizada com Motoniveladora, de modo que venha a assumir a forma determinada para a seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

3.10 As cotas de projeto pré-determinadas para o eixo longitudinal da base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.

3.11 As cotas de projeto pré-determinadas para as seções transversais da base, não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

## **4. CONTROLE DE EXECUÇÃO**

4.1 Deverá ser feita uma determinação do grau de compactação em cada 400 m<sup>2</sup> de área compactada, com um mínimo de 3 (três) 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.

4.2 As verificações das densidades aparentes secas alcançadas na base serão executadas de acordo com os métodos ME-12, ME-13 ou ME-14.

4.3 Os trechos da base que não se apresentarem devidamente compactados, de conformidade com o item 4.1 deverão ser escarificados, sendo os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactado.

## 5. COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

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

PENEIRAS		FAIXAS			
Ø	m.m.	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
N.º 4	4,8	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
N.º 10	2,0	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
N.º 40	0,42	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
N.º 200	0,074	2 - 8	5 - 15	5 - 15	5 - 20

## IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA

### 1. OBJETIVO

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 revestimento betuminoso.

### 2. DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- I. Varredura e limpeza da superfície;
- II. Secagem da superfície;
- III. Distribuição de material betuminoso;
- IV. Repouso da imprimação;
- V. Esparrame de agregado miúdo (quando for o caso).



### 3. MATERIAIS

#### 3.1 Material Betuminoso:

3.1.1 O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser, a critério da fiscalização, um dos seguintes:

- a) Asfalto diluído CM-30
- b) Asfalto diluído CM-70

3.1.2 Os materiais betuminosos referidos, deverão estar isentos de água e obedecer respectivamente à EM-6 / 1.965 e EM-7 / 1.966.

3.1.3 Os materiais para imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados após aprovação por parte da Fiscalização.

#### 3.2 Agregado Miúdo:

3.2.1 O agregado miúdo, quando usado, deverá ser pedrisco com 100% do material passando na peneira n.º 4 (4,76 mm) e isento de impurezas e substâncias nocivas.

### 4. EQUIPAMENTO

4.1 O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa, deverá consistir de vassourões ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor normal de material betuminoso.

4.1.1 Vassourões Manuais – Deverão ser em número suficiente para o bom andamento dos serviços e possuir os fios suficientemente duros, de modo que consiga varrer a superfície sem cortá-la.

4.1.2 Vassoura Mecânica – Deverá ser constituída de modo que seja possibilitada a sua regulação e fixação em relação à superfície a ser varrida, executando a varrição de maneira perfeita, sem cortá-la ou danificá-la.

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

4.1.4 Distribuidor de material betuminoso sob pressão – Deverá ser equipado com aros pneumáticos e ter sido projetado para funcionar de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade correta e entre os limites de temperatura estabelecido pela fiscalização.

4.1.5 Distribuidor manual de material betuminoso – Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão. Vulgarmente chamado de caneta.

### 5. CONSTRUÇÃO

#### 5.1 Varredura e limpeza da superfície

5.1.1 A varredura da superfície a ser imprimada, deverá ser realizada com o auxílio de vassourões manuais ou vassoura mecânica, já especificados, de modo que faça a remoção completa de toda a terra, poeira e outros materiais estranhos.

5.1.2 Quando a superfície a ser imprimada for constituída de macadame hidráulico, a varredura deverá prosseguir até que os fragmentos de pedra entrosados, os quais compõem o macadame, sejam descobertos e limpos, mas não desalojados.

5.1.3 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.

5.1.4 O material removido pela limpeza terá a destinação que a Fiscalização determinar.

## 5.2 Distribuição do Material Betuminoso

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

DESIGNAÇÃO	TEMP. DE APLICAÇÃO
Asfálto Diluído	
CM - 30	10 a 50° C
CM - 70	27 - 66° C
CM - 250	38 a 93° C

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

## 5.3 Repouso de Imprimação

5.3.1 Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em estado de repouso por um período de 24 horas. Com o tempo frio, a critério da Fiscalização, este período poderá ser aumentado.

5.3.2 A superfície imprimada deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja aplicado o revestimento. É conveniente que o trânsito de veículos e pedestres seja interrompido.

## 5.4 Esparrame do agregado miúdo

5.4.1 Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado o agregado miúdo especificado conforme a Fiscalização determinar, antes da aplicação do revestimento.

# TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE

## 1. GENERALIDADES

O tratamento superficial duplo com capa selante de penetração invertida é um revestimento constituído de três aplicações de material betuminoso, cobertos, cada uma, por agregado mineral.

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 camadas, são semelhantes à primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com a sua especificação.

O tratamento superficial duplo com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada e de acordo com os alinhamentos do greide e seção transversal projetados.

## 2. MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT (antigo DNER).

### 2.1 Materiais betuminosos

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

- a) Cimento asfáltico de penetração 150-200;
- b) Alcatrões, tipo AP-9, AP-10, AP-11 e AP-12;
- c) Asfaltos diluídos, tipos CR-250 e CR-3000;
- d) Emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida, tipo RR-1C e RR 2C.

Para a segunda e terceira camadas, poderão ser empregados os seguintes materiais:

- a) Cimento asfáltico de penetração 150-200;
- b) Alcatrões, tipo AP-9, AP-10, AP-11 e AP-12;
- c) Asfaltos diluídos, tipos CR-250; CR-800 e CR-3000;
- d) Emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida, tipo RR-1C e RR 2C.

O emprego de alcatrão ou de emulsão asfáltica somente será permitido quando ocorrer em todas as camadas do tratamento.

### 2.2 Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o material betuminoso e o agregado, deverá ser empregado um melhorador de adesividade na quantidade estipulada em projeto.

### 2.3 Agregados

Os agregados podem ser constituídos por pedra britada, escória britada e cascalho ou ainda, seixo rolado ou britado. Somente um tipo de agregado deverá ser usado. Devem-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%. 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 deverá ser inferior a 0,5. Opcionalmente poderá ser determinada a percentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadre na expressão:

$$l + g > 6e$$

Onde:

l = 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 dispondo de anéis e peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a fórmula:

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

sendo g a medida das estruturas de duas peneiras entre as quais fica retido o grão.

A percentagem de grãos que apresentarem forma defeituosa, não poderá ser superior a 20%.

No caso de emprego de escória britada, esta deverá ter 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		PERCENTAGEM PASSANDO EM PESO		
	m.m	1. <sup>a</sup> Camada	2. <sup>a</sup> Camada	3. <sup>a</sup> Camada
1 1/2	38,1	100	-	-
1"	25,4	90 - 100	-	-
3/4	19,1	20 - 55	-	-
1/2	12,7	0 - 10	100	-
3/8	9,5	0 - 5	90 - 100	100
n.º 4	4,8	-	40 - 70	85 - 100
n.º 10	2,0	-	0 - 15	10 - 40
n.º 40	0,42	-	0 - 5	0 - 5
n./ 200	0,074	0 - 2	0 - 2	0 - 2

As quantidades de agregado e de ligante betuminoso poderão ser as constantes do quadro seguinte, porém, o valor exato a empregar será fixado no projeto.

APLICAÇÃO		QUANTIDADE
Agregado	Kg /m2	Material Betuminoso
1. <sup>a</sup> Camada	36,0	1,5 litro/m2
2. <sup>a</sup> Camada	16,0	1,5 litro/m2
3. <sup>a</sup> Camada	7,0	0,5 litro/m2

Quão do for empregada escória britada como agregado de cobertura, deverá ser considerada a sua porosidade na fixação da taxa de material betuminoso.

### 3. EQUIPAMENTO

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser encaminhado à Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, para que possa emitir a Ordem de Serviço.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, rodas pneumáticas, 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.

Os rolos compressores devem ser do tipo "tandem", ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Devem ter carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 kg e não superior a 45 kg. Seu peso

total não será 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.

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

#### 4. EXECUÇÃO

Não será permitida a execução de 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 espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são as seguintes:

- a) Para o cimento asfáltico e asfalto diluído (20 a 60 segundos) Saybolt-Furol;
- b) Para alcatrão (6 a 20 graus) Engler;
- c) Para a emulsão asfáltica ( 25 a 100 segundos) Saybolt-Furol.

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado. Para a segunda e terceira camadas, 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, devendo ser aberto somente após o término da compressão. Entretanto, no caso da extrema necessidade da abertura 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 do emprego de asfalto diluído, o trecho não deve ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que o agregado não corra o risco de ser arrancado 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 outra.

#### 5. CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT (antigo DNER) e satisfazer às especificações em vigor.

##### 5.1 Controle de Qualidade do Material Betuminoso

O controle do material betuminoso constará do seguinte:

##### a) Cimentos Asfálticos:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio do ponto fulgor, para cada 100 ton;
- 1 índice pfeifer, para cada 500 ton;
- 1 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;

b) Asfaltos Diluídos:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 ton;
- 1 ensaio do ponto fulgor, para cada 100 ton;

c) Alcatrões:

- 1 ensaio de flutuação, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de destilação, para cada 500 ton;

d) Emulsões Asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 ton.

## 5.2 Controle de Qualidade dos Agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- 2 análises granulométricas, para cada dia de trabalho;
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m<sup>3</sup>;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de densidade, para cada 900 m<sup>3</sup>;
- 1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material;

## 5.3 Controle do Melhorador de Adesividade

O controle do melhorador de adesividade constará do seguinte:

- 1 ensaio de adesividade, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso.

## 5.4 Controle da Temperatura de Aplicação ao Ligante Betuminoso

A temperatura do ligante deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente, antes da aplicação.

## 5.5 Controle da Quantidade do Ligante Betuminoso

O controle da quantidade do material betuminoso, será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admitem-se as seguintes modalidades:

- a) coloca-se na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Mediante uma pesagem, após a pesagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usada;
- b) Utiliza-se uma régua de madeira pintada e graduada, tal que forneça diretamente, por diferença de alturas do material betuminoso no interior do tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

## 5.6 Controle da Quantidade e Uniformidade do Agregado

Devem ser feitos para cada dia de operação, pelo menos dois (2) controles de quantidade de agregado aplicada. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas, após a pesagem do carro distribuidor, ter-se-á a quantidade de agregado realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

## 5.7 Controle de Uniformidade de Aplicação do Material Betuminoso

Deve ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.

#### 5.8 Controle Geométrico

O controle geométrico no tratamento superficial, deverá constar de uma verificação no acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, sendo uma de 1,0 metro e outra de 3,0 metros de comprimento colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente

A variação da superfície entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm quando verificada com qualquer das réguas.

### 6. MEDIÇÃO

O Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante será medido através da área executada, em metros quadrados.

A quantidade de material betuminoso aplicado, é medida no canteiro de serviços, de acordo com o disposto no item 5.5.

### 7. PAGAMENTO

O Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera todas as operações e encargos para a execução do tratamento superficial duplo com capa selante, incluindo a produção e transporte de agregados, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista. O material betuminoso será pago por tonelada (ton) aplicada, de acordo com a medição.

## NORMAS PARA EXECUÇÃO DE GUIAS E SARJETAS

### 1. GUIAS

- 1.1 A presente norma fixa as condições de execução e recebimento de serviços de guias e sarjetas neste município.
- 1.2 As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar tortuosidades. Serão rejeitadas pela Fiscalização as guias que apresentarem tortuosidades superiores a 0,5 cm constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.
- 1.3 Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima ao esforço de compressão aos 28 dias, de 18 MPa.
- 1.4 A Fiscalização poderá exigir a qualquer tempo, a moldagem dos corpos de prova, em número representativo a seu critério.
- 1.5 As guias serão assentadas ou moldadas rigorosamente no greide.
- 1.6 Não serão aceitas guias quebradas.
- 1.7 As curvas serão executadas conforme previsto em projeto.
- 1.8 As guias serão assentadas ou moldadas diretamente sobre o terreno umedecido e apiloado.
- 1.9 As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente o projeto tipo detalhado. Na falta deste detalhe, deverá obedecer ao detalhe das Bocas de Lobo.

## **2. SARJETAS**

- 2.1 As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto.
- 2.2 A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.
- 2.3 Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à seção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo, ou ainda manualmente nos trechos de difícil acesso.

Março 2012