**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TIPO TSD**

**BAIRRO NOVA ERA**

**ÁREA: 4.865,97m²**

# INTRODUÇÃO

Este volume único do relatório contém os elementos informativos gerais do Projeto de Engenharia para a implantação de Infraestrutura – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO – BAIRRO NOVA ERA nas Ruas Marques de Tamandaré, Rua Pedro Brás Alves da Silva e Maria Enedina Rodrigues na cidade de Sidrolândia, Estado de Mato Grosso do Sul.

## 2.0 OBJETIVO

Esta obra tem como objetivo a execução de serviços de pavimentação no **bairro Nova Era (Ruas Marques de Tamandaré, Pedro Brás Alves da Silva e Maria Enedina Rodrigues).** Localizados no município de Sidrolândia – MS.

Os serviços consistirão em (execução de imprimação com asfalto diluído com tratamento superficial duplo, com emulsão asfáltica RR-2C, com capa selante)

# 3.0 IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE

## 3.1 OBJETIVO

3.1.1 - 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.

## 3.2 DESCRIÇÃO

3.2.1 - 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 necessário).

## 3.3 MATERIAIS

**3.3.1 - Material Betuminoso**

3.3.2 - O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser a critério da Fiscalização, um dos seguintes:

a) asfaltos diluídos, CM-70, CM-250 ou imprima.

3.3.3 - Os materiais betuminosos referidos, deverão estarem isentos de água e obedecerem respectivamente a EM-6/1. 965 e EM-7/1. 966.

3.3.4 - Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados, após aceitos pela Fiscalização.

**3.4 - Agregado Miúdo**

3.4.1 - 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.

## 4.0 EQUIPAMENTO

4.1.1 - 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.

4.1.2 - Vassourões Manuais - Deverão serem em número suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

4.1.3 - 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.

4.1.4 - 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.

4.1.5 - 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.

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

## 5.0 CONSTRUÇÃO

**5.1 - Varredura e limpeza da superfície**

5.1.2 - 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.

5.1.3 - 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.

5.1.4 - 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.

5.1.5 - O material removido pela limpeza terá o destino que a Fiscalização determinar.

## 6.0 Distribuição do Material Betuminoso

6.1.1 - 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 m², conforme a Fiscalização determinar.

|  |  |
| --- | --- |
| **D E S I G N A Ç Ã O** | **TEMPERATURA DE****APLICAÇÃO** |
| 1 – Emulsão asfáltica: |  |
| RR-2C | mín. 65 °C – máx. 70°C |
|   |  |
| 2 – Asfalto diluídos Imprima | Superior a 15° |

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

**7.0 - Repouso de Imprimação**

7.1.1 - Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas.

7.1.2 - Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio.

7.1.3 - A superfície imprimada deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

**8.0 - Esparrame de agregado miúdo**

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

# 9.0 INSTRUÇÃO DE EXECUÇÃO DA NORMA DNIT – ES-147/97, REVISÃO NORMA DNER-ES-309/97-TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL.

## 9.1 – GENERALIDADES

DEFINIÇÃO: 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 é semelhante à primeira, usando-se respectivamente, agregados miúdos e médios, 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.

## 11.0 – MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

**11.1 - 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.

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.

**11.2 - Melhoradores de aditividade**

Não havendo boa aditividade o material betuminoso e o agregado deverá ser empregado um melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

**11.3 - 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:

Onde: 1 + g > 6 e

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 dispondo 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/m3.

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



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.

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

## 11.4 – EQUIPAMENTO

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, autopropulsões. 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, autopropulsões, 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.

## 11.5 – 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 10ºC.

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.

## 11.6 – CONTROLE

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

**11.7 - Controle de qualidade do material betuminoso**

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ser submetido aos seguintes tipos de ensaios:

a) Cimentos asfálticos:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes º C (DNER-ME 004);

1 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148)

1 ensaio de ponto de amolecimento (ABNT NBR-6560);

1 ensaio de espuma;

1 índice de susceptibilidades térmica (DNER-ME 003);

b) Asfaltos diluídos:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes º C (DNER-ME 004)

1 ensaio de destilação, para cada 100 t;

1 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148), para cada 100 t;

c) Alcatrões:

1 ensaio de flutuação (ASTM-D 139);

1 ensaio de destilação (ASTM-D 20), para cada 100 t;

1 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM-D 1665) a diferentes ° C;

d) Emulsões asfálticas:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004);

1 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);

1 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);

1 ensaio de desemulsibilidade (DNER-ME 063), para cada 100 t.

1 ensaio de carga de partícula (DNER-ME 002);

**11.8 - Controle de qualidade dos agregados**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

Análises granulométricas para cada jornada de trabalho (DNER-ME 083);

1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m³ (DNER-ME 086);

1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material (DNER-ME 078);

**11.9 - Controle do melhorador de adesividade**

O controle do melhorador de adesividade constará do seguinte:

1 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso (DNER-ME 078);

1 ensaio de adesividade, para todo o asfalto aditivado antes de sua aplicação (DNER-ME 079);

**11.10 - Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso**

A temperatura do 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.

**11.11 - Controle de quantidade do ligante betuminoso**

O controle de quantidade do material betuminoso aplicado será feito, aleatoriamente, 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 passagem 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 tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

**11.12 - Controle de quantidade e uniformidade do agregado**

Devem ser feitos para cada dia de operação, pelo menos 02 (dois) 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 passagem 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.

**11.13 - 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.

**11.14 - Controle geométrico**

O controle geométrico no tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00 m. e outra de 3,00 m. 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.

**11.15 - Abertura ao Trânsito**

A camada recém-acabada poderá ser aberta ao trânsito imediatamente após o término do serviço de compactação, a critério da Fiscalização, desde que não se note deformação sob a ação do mesmo.

**11.16 – 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.

# 12.0 NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

## 12.1 PAVIMENTAÇÃO

12.1.1. Imprimação Betuminosa e Pintura de Ligação

Será medida através da área pavimentada executada em metros quadros, entre as sarjetas, e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material inclusive todos os transportes que se façam necessários.

12.1.2 . Tratamento Superficial Duplo

Tratamento Superficial Duplo será medido através da área pavimentada, sendo pago segundo os preços unitários contratuais remunerando todas as despesas de fornecimento de materiais, incluindo todos os transportes, estocagem, preparo, espalhamento, compressão, mão de obra, encargos sociais, equipamentos e eventuais relativos a este serviço.

Sidrolândia – MS, 31 de janeiro de 2023

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Aline dos Santos Katumata Nogueira
 Engenheira Civil

CREA/MS 62688/D