



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

**Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 395/99**

p. 01/06

Pavimentação - pintura de ligação com asfalto polímero

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de pintura de ligação utilizando asfalto modificado por polímero sobre a superfície de uma base ou entre camadas de pavimento e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados e de execução, além dos critérios de aceitação ou rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for tack coat application over a granular base pavement surface with the use of polymer asphalt. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance, rejection and measurement of the services.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição

- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição
- 9 Recomendação

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Fixar a sistemática adotada na execução de pintura de ligação com emulsão modificada por polímero sobre a superfície da base imprimada ou revestimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso.

Macrodescriptores MT : pavimentação

Microdescriptores DNER : pintura de ligação, asfalto polímero

Palavras-chave IRRD/ IPR : pintura de ligação (4955), material asfáltico (4989), asfalto polímero

Descriptores SINORTEC : asfalto polímero, pavimento

Aprovada pelo Conselho Administrativo em 09/03/99, Resolução nº 06/99, Sessão nº CA/03/99

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Processo nº 51100009011/98-08

2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-EM 369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas;
- b) DNER-ME 002/98 - Emulsão asfáltica - carga da partícula;
- c) DNER-ME 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração;
- d) DNER-ME 006/94 - Emulsões asfálticas - determinação da sedimentação;
- e) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- f) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
- g) ABNT-MB 581/71 - Viscosidade **Saybolt-Furol** de emulsões asfálticas;
- h) ABNT-NBR 6568/84 - Determinação do resíduo de destilação de emulsão asfáltica;
- i) Pesquisa de asfaltos modificados por polímeros - Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento, IPR/DNER - 1998.

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

Pintura de ligação com asfalto polímero - consiste na aplicação de emulsão asfáltica modificada por polímero sobre a superfície de base imprimada ou revestimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, sob condições climáticas adversas, tais como chuva, ou temperaturas inferiores a 10°C.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação pode ser:

Emulsão asfáltica, tipo RR-1C, modificada por polímero do tipo SBR ou SBS.

5.1.2 A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 λ/m^2 a 0,4 λ/m^2 .

5.2 Equipamento

5.2.1 Para a varredura da superfície da base, usar, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode, também, ser usado.

5.2.2 A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

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

5.2.4 O depósito da emulsão asfáltica, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme da emulsão. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

5.3 Execução

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

5.3.2 Antes da aplicação da emulsão asfáltica, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

5.3.3 Aplicar, a seguir, a emulsão asfáltica na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação não deve ultrapassar de 60°C.

5.3.4 A tolerância admitida para a taxa de aplicação da emulsão diluída em água deve ser de $\pm 0,2 \lambda/m^2$.

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

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

6 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, adota os cuidados seguintes:

6.1 Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d'água.

6.2 Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.

6.3 A desmobilização desta atividade inclui remover os depósitos de ligante e a limpeza do canteiro de obras, e, conseqüente recomposição da área afetada pelas atividades de construção.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle de qualidade do material

7.1.1 A emulsão asfáltica deve ser examinada em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER e satisfazer as Especificações em vigor.

- a) Para todo carregamento que chegar a obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:

01 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);
 01 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
 01 ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002);
 01 ensaio de recuperação elástica no resíduo da emulsão, (DNER ME 382).

- b) Para cada 100t:

01 ensaio de sedimentação, (DNER-ME 006).

7.2 Controle da execução

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz a temperatura definida no projeto.

7.2.2 Taxa de aplicação

7.2.2.1 O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado, obtido através do ligante residual, deve ser feito mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na pista, aleatoriamente, onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante utilizado no cálculo da taxa de aplicação.

7.2.2.2 Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000m², devem ser feitas cinco determinações para o controle.

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com áreas superiores a 4.000m² e inferiores a 20.000m², o número de determinações deve ser definido em função do risco a ser assumido pelo executante, de rejeição de um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

Tabela de amostragem variável														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras					k = coeficiente multiplicador					α = risco do executante				

7.3 Aceitação e rejeição

7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios devem atender as especificações, de acordo com a seção 5.1 e as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.2 Temperatura

Os resultados de todas as medições devem estar no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de projeto.

7.3.3 Taxa de aplicação

7.3.3.1 Os resultados da taxa de aplicação devem ser analisados estatisticamente e devem ser aceitos nas seguintes condições:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado} \Rightarrow \text{rejeitar o serviço};$

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado} \Rightarrow \text{aceitar o serviço}.$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

7.3.3.2 Os serviços rejeitados devem ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.3.3.3 Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos devem ser medidos de acordo com os critérios seguintes:

8.1 A pintura de ligação é medida através da área executada em metros quadrados, incluídas todas as operações de encargos necessários a execução da pintura de ligação abrangendo armazenamento, perdas e transportes de ligante asfáltico dos tanques de estocagem à pista.

8.2 A quantidade de ligante asfáltico aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista em tonelada.

8.3 Deve ser descontada a água adicionada à emulsão na medição do ligante.

8.4 O transporte do ligante asfáltico, efetivamente aplicado, é medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço.

9 RECOMENDAÇÃO

9.1 Os serviços rejeitados poderão ser corrigidos de acordo com as proposições das Instruções para Controle Tecnológico de Serviços de Pavimentação, resolução 1715/87 do Conselho Administrativo do DNER, com as devidas adaptações onde couber.

9.2 Recomenda-se $\alpha = 0,10$ da Tabela de amostragem variável do item 7.2.2.3. A frequência das determinações de campo poderá ser realizada a cada 700m^2 de pista.