

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 2472-4500

/2009

NORMA DNIT _____ - ES

Pavimentos flexíveis – Imprimação - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 5067.000138/2008-02

Origem: Revisão da Norma DNER – ES 306/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de / / .

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:
Pavimentação, Imprimação

**Nº total de
páginas**
7

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da imprimação sobre a superfície de uma camada de base concluída.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, manejo ambiental, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for prime coat execution over base pavement surface.

It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, includes a sampling plan and essays, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	1
3 Definição	2
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	2

6 Manejo ambiental	3
7 Inspeções	3
8 Critérios de medição	5
Anexo A (Informativo) Bibliografia	6
Índice geral	7

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da imprimação sobre camada de base concluída. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 306/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na aplicação uniforme de material betuminoso sobre a camada de base concluída.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14756:2001*: Materiais betuminosos: determinação da viscosidade cinemática. Rio de Janeiro, 2001.
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-EM 363/97*: asfalto diluído tipo cura média. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- c) _____. *DNER-ME 004/94*: material betuminoso – determinação da viscosidade “saybolt-furol” a alta temperatura. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- d) _____. *DNER-ME 012/94*: asfalto diluído – destilação. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- e) _____. *DNER-ME 148/94*: material betuminoso – determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland). Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- f) _____. *DNER-PRO 277/97*: metodologia para controle estatístico de obras e serviços. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- g) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO*: elaboração e apresentação de normas do DNIT: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- h) _____. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão de qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- i) _____. *DNIT 013/2004-PRO*: requisitos para a qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- j) _____. *DNIT 070/2006-PRO*: condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2006.

3 Definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

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

4 Condições Gerais

- 4.1 O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- 4.2 Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.
- 4.3 É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições Específicas

5.1 Material

- 5.1.1 Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser os asfaltos diluídos CM-30 e CM-70.
- 5.1.2 A escolha do ligante betuminoso adequado será feita em função da textura do material da base.
- 5.1.3 A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

5.2 Equipamento

- 5.2.1 Para a varredura da superfície da base, usam-se de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá também ser usado.
- 5.2.2 A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a

aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

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

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

5.3 Execução

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

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

5.3.3 Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94).

5.3.4 A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

5.3.5 Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível,

trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

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

6 Manejo Ambiental

Objetivando a preservação ambiental, deverão ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos, e/ou instituídos, no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Plano Básico Ambiental – PBA e os Programas Ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

O material utilizado na execução da imprimação deve ser rotineiramente examinado, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

O asfalto diluído deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer as especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- a) ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (ABNT NBR 14756/2001);
- b) ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- c) ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) (DNER-ME 148/94).

Deverão ser executados ensaios de destilação para os asfaltos diluídos (DNER-ME 012/94), para verificação da quantidade de solvente, para cada 100 t que chegar à obra.

7.2 Controle da produção

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

7.2.2 Taxa de aplicação (T)

- O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante betuminoso aplicado (taxa de aplicação - T).
- Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², deverão ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.
- Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da produção (Execução) da imprimação deve ser exercido através de coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide item 7.4).

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Material

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

7.3.2 Temperatura

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, conforme a seção 7.1.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante serão estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

7.5 Condições de conformidade e não conformidade

As condições de conformidade e não conformidade da taxa de aplicação (T) serão analisadas, de acordo com os seguintes critérios:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{Não Conformidade};$

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$
ou $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{Conformidade};$

Sendo:

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

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

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.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-Conformidades” dos Insumos e do Produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário será rejeitado.

8 Critérios de Medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a imprimação será medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não serão motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto asfalto diluído), transporte do ligante dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo

os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;

- b) a quantidade de asfalto diluído aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;
- c) não serão considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) o transporte do asfalto diluído efetivamente aplicado será medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço;
- e) nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

_____/Anexo A

REVISÃO DE NORMA

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT: *manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006. (IPR Publ. 719).
- b) _____: *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006. (IPR Publ. 720).

_____ /Índice geral

REVISÃO DE NORMA

Índice geral

Abstract		1	Índice geral		7
Anexo A (Informativo)			Inspeções	7	3
Bibliografia		6	Manejo ambiental	6	3
Condições de conformidade e não conformidade	7.5	4	Material	5.1, 7.3.1	2, 4
Condições específicas	5	2	Objetivo	1	1
Condições gerais	4	2	Plano de amostragem –		
Controle da produção	7.2	3	Controle tecnológico	7.4	3
Controle dos insumos	7.1	3	Prefácio		1
Critérios de medição	8	5	Referências normativas	2	
Definição	3	2	Resumo		1
Equipamento	5.2	2	Sumário		1
Execução	5.3	3	Taxa de aplicação	7.2.2	4
			Temperatura	7.2.1. 7.3.2	4, 4
			Verificação do produto	7.3	4

REVISÃO DE NORMA