

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/m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup>.

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 m<sup>2</sup>, deverão ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.
- Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m<sup>2</sup> e inferior a 20.000 m<sup>2</sup>, 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  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$  Não Conformidade;

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