

# PAVIMENTOS FLEXIVEIS – IMPRIMAÇÃO

Especificação Particular

**C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

Agosto de 2016



**DESIGNAÇÃO - ARTERIS ES – 019 REV 1**

# Especificação Particular para Execução de

## Imprimação

Designação ARTERIS ES 019- Rev 1(agosto/2016)



---

### 1. RESUMO

Esta especificação particular estabelece a sistemática a ser empregada na execução imprimação sobre a superfície de base concluída. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

---

### 2. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS

NBR-14756-2001 – Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade cinemática

DNER-EM 363/97 – Asfalto diluído tipo de cura médio

DNER-ME 004/94 – Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade “saybolt furol”

DNER-ME 012/94 – Asfalto diluído – Destilação

DNER-ME 148/94 – Material betuminoso – Determinação dos pontos de fulgor e de combustão

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, quando da consulta desta norma.

---

### 3. DEFINIÇÃO

Para o efeito desta Norma é adotada a definição seguinte:

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 , CM-70 ou produtor similar .

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, dispendo 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 cura da imprimação não deve ser inferior a 72 horas, salvo liberação da fiscalização em casos específicos, a 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):

a) 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).

b) 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.

c) 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 DNERPRO 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:

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

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

Sendo:

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

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

Onde:

Xi - valores individuais.

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.

---

**9 APÊNDICE - TABELA DE FREQUENCIA DE ENSAIOS**

ENSAIO		FREQUÊNCIA ESPECIFICAÇÃO	ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÕES/MÉTODO DE ENSAIO
<b>PINTURA DE LIGAÇÃO</b>	<b>TAXA DE APLICAÇÃO</b>	A cada 4.000 m <sup>2</sup> , mínimo de 5 determinações	$X - ks \geq$ valor mínimo especificado $X + ks \leq$ valor máximo de especificado	Bandeja / Balança