

# PAVIMENTOS FLEXIVEIS – IMPRIMAÇÃO

Especificação Particular

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

**Maio de 2019**



**DESIGNAÇÃO - ARTERIS ES – 019 REV 2**

# Especificação Particular para Execução de

## Imprimação

Designação ARTERIS ES 019- Rev 2 (Maio/2019)



---

### 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 ou Emulsão Asfáltica de Imprimação (EAI).

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 0,6 a 1,2 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

5.3.4 – A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso quando 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.

5.3.7 – O tempo de cura mínimo para a camada imprimada, não deve ser inferior a 24 horas após a aplicação quando utilizado a Emulsão asfáltica par imprimação (EAI) e não deve ser inferior a 72 horas quando utilizado o CM-30.

5.3.8 – Após o período de cura, caso constato poças de imprimação sem ruptura, poderá ser utilizada a CAL hidratada para absorção desse material.

5.3.9 – Após a camada estar completamente rompida, o tráfego de veículos sobre a camada imprimada, só será permitido perante a lubrificação dos pneus, a solução pode ser a mesma utilizada nas misturas asfálticas usinadas a quente (20% detergente neutro e 80% de água).

---

## **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 ou conforme indicado pelo fabricante.

### **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:

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

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

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

ENSAIO	FREQUÊNCIA ESPECIFICAÇÃO	ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÕES/MÉTODO DE ENSAIO	
PINTURA DE LIGACÃO	TAXA DE APLICAÇÃO	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

qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

---

## 9 APÊNDICE - TABELA DE FREQUENCIA DE ENSAIOS