TÍTULO

PAVIMENTAÇÃO - IMPRIMAÇÃO ASFÁLTICA

PALAVRAS-CHAVE

Pavimentação. Especificação de Serviços. Imprimação.

DIRETORIA INTERESSADA

Diretoria de Obras Rodoviárias

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Agência Goiana de Transportes e Obras. **AGETOP – ES-P 07/01.** Pavimentação – Especificação de Serviço – Imprimação.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **DNIT 144/2014-ES**. Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **DNIT 165/2013-EM**. Emulsões asfálticas para pavimentação.

SERVIÇOS RELACIONADOS

Imprimação; Emulsão asfáltica para imprimação (EAI).

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

SUMÁRIO

1 – DEFINIÇÃO 3
2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS 3
3 – MATERIAIS 4
4 – EQUIPAMENTOS 4
5 – EXECUÇÃO 5
6 – CONTROLE 7
6.1 – Controle dos Insumos 7
6.2 – Controle da Execução 8
6.3 – Verificação do Produto 9
6.4 – Plano de Amostragem e Condições de Aceitação 9
7 – MANEJO AMBIENTAL 10
8 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO 10

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

1 – DEFINIÇÃO

IMPRIMAÇÃO consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície de uma camada granular já compactada, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir:

a) coesão na parte superior da camada granular, tornando favorável sua aderência com um revestimento asfáltico, quando funcionar como base;

b) impermeabilização da camada granular;

c) ligação da base granular com um revestimento asfáltico, desde que a imprimação ainda mantenha um nítido poder ligante;

2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Para aplicação desta Especificação de Serviço são indispensáveis os seguintes documentos:

a) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **NORMA DNIT 144/2014– ES**. Pavimentação – Imprimação com Ligante Asfáltico. Especificação de serviço. 7 páginas.

b) Agência Goiana de Transportes e Obras. **Agetop: Especificações Gerais para Obras Rodoviárias – Imprimação com Ligante Asfáltico**. Especificação Técnica. 643 páginas.

c) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14756/2001.** Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática. 11 páginas.

d) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 5765/2012.** Asfaltos diluídos — Determinação do ponto de fulgor — Vaso aberto pág. 06 páginas.

e) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14491/2007.** Emulsões asfálticas - Determinação da viscosidade Saybolt Furol. 08 páginas.

f) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14856/2002.** Asfaltos diluídos - Ensaio de destilação. 07 páginas.

g) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14376/2007.** Emulsões asfálticas - Determinação do resíduo asfáltico por evaporação - Método expedito. 02 páginas.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

h) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14393/2012.** Emulsões asfálticas - Determinação da peneiração. 03 páginas.

i) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **NORMA DNIT 156/2011 – ME**. Pavimentação asfáltica – Lama asfáltica. Método de Ensaio. 07 páginas.

j) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6570/2016.** Ligantes asfálticos - Determinação da sedimentação e estabilidade à estocagem de emulsões asfálticas. 04 páginas.

k) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER-PRO 277/1997**. Metodologia para controle estatístico de obras e serviços. Procedimento. 07 páginas.

3 – MATERIAIS

- Os materiais asfálticos indicados são: Asfalto Diluído do tipo CM-30; Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI).

- A Taxa do impermeabilizante, preferencialmente deve estar compreendida no intervalo 0,9 a 1,5 l/m², com tolerância de litros ± 0,2 l/m², devendo ser determinada experimentalmente no início dos trabalhos em campo, levando-se em conta que a taxa ideal é aquela que apresenta o melhor aspecto visual, sem excessos ou deficiências na superfície, e máxima penetração junto à camada granular.

- Em nenhuma hipótese será permitida a diluição da emulsão asfáltica do tipo EAI.

4– EQUIPAMENTOS

- Qualquer equipamento pode ser rejeitado pela fiscalização a qualquer momento, caso não esteja em condições de operação.

- Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, para pequenas áreas, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.

- 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 impermeabilizante em quantidade uniforme.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

- As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

- Os carros distribuidores devem dispor, além do disposto no parágrafo anterior, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. Devem ainda possuir certificado de calibragem com data atualizada, de no máximo 12 meses, ou a critério da fiscalização.

- O depósito de ligante asfáltico, 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 material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

- Não será permitida a utilização do mesmo caminhão espargidor para dois materiais asfálticos distintos durante a execução da obra.

5 – EXECUÇÃO

- Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

- Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira uniforme. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10ºC, ou em dias de chuva, ou, quando esta estiver iminente. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-furol para asfaltos diluídos, e de 20 a 100 segundos Saybolt-furol para EAI.

- O equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição com data atualizada, de no máximo 12 meses, ou a critério da fiscalização. Durante o decorrer da obra deve-se manter controle constante de todos os dispositivos do equipamento espargidor.

- Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a sua abertura ao trânsito:

a) A capa sobre a imprimação só deverá ser executada após a cura do impermeabilizante.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

b) Pode-se permitir o tráfego de veículos sobre a imprimação para os seguintes casos: locais onde não há a possibilidade de desvios, cruzamento com outras estradas e serviços de restauração, desde que tomadas as seguintes medidas devidamente previstas em projeto: seja aumentada a taxa de aplicação do ligante e coberta com camada selante de pedrisco, areia ou outro material capaz de evitar a remoção da imprimação e danificação da base. Medidas de redução da velocidade do tráfego deverão ser tomadas, como prevenção às freadas e manobras bruscas.

c) A camada selante descrita no parágrafo anterior deve ser executada de preferência sobre imprimação devidamente curada. Nos casos onde isto não for possível, deverá a imprimação ser efetuada no período da manhã e liberada ao trânsito no final da tarde, a fim de se promover a máxima penetração e cura dentro das possibilidades impostas. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, de modo a não danificar o pavimento, preferencialmente não devendo ultrapassar 5 dias.

- A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do ligante asfáltico a camada granular deve, de preferência, se encontrar levemente úmida.

- No início dos trabalhos de imprimação, deverá ser executado um segmento experimental, primeiro pano, objetivando avaliar o desempenho da camada e estabelecer a taxa ideal de aplicação e sua faixa de trabalho. Obedecendo as seguintes condições:

a) Deverá ter uma área de, no mínimo, 700 m²;

b) Para o início da experimentação, deverão ser verificados: a calibragem do equipamento espargidor, a uniformidade dos leques de distribuição do equipamento, a taxa de aplicação do impermeabilizante, aspectos visuais (excesso ou falta de material asfáltico), penetração na camada granular;

c) A taxa ideal será aquela que apresente melhor aspecto visual e confira a penetração desejada junto a camada granular, sem que ocorra excessos ou falhas. Este experimento deverá ser repetido sempre que houver alteração de material granular ou a critério da fiscalização;

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

d) Em relação à taxa ideal, se admitirá uma tolerância na aplicação em (± 0,2 l/m²), para fins de aceitação de serviço. Entretanto, para fins de pagamento, a taxa ideal será utilizada como limitante às medições, no cálculo do fornecimento de material betuminoso.

Nota:
No caso de não aceitação dos serviços por motivos, tais como: taxas de aplicação, falhas em equipamentos, excessos ou falhas de ligante na superfície, etc., deverão ser promovidos os ajustes necessários, por meio de nova calibração e/ou taxa de aplicação.

6 – CONTROLE

6.1 Controle do insumo

Os materiais utilizados na execução da imprimação devem ser rotineiramente examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

6.1.1 Asfalto diluído

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

- 1 (um) ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (NBR 14.756:2001);
- 1 (um) ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto TAG) (NBR 5.765:2012).

b) Para cada 100 t (podendo ser utilizado o laudo do fornecedor):

- 1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR 14.491:2007), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- 1 (um) ensaio de destilação para os asfaltos diluídos (NBR 14.856:2002), para verificação da quantidade de resíduo.

6.1.2 Emulsão asfáltica do tipo EAI:

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

- 1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR 14.491:2007) a 25ºC;
- 1 (um) ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14.376:2007);
- 1 (um) ensaio de peneiração (NBR 14.393:2012);
- 1 (uma) determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t (podendo ser utilizado o laudo do fornecedor):

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

- 1 (um) ensaio de sedimentação para emulsões (NBR 6.570:2010);
- 1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR 14.491:2007), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

6.2 Controle da execução

6.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura recomendado pela relação viscosidade x temperatura do fabricante ou ainda àquela indicada no item 5 desta norma.

6.2.2 Taxa de Aplicação (T)

a) Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja (massa ***P1*** e área ***A*** conhecidas), a cada 300 m, por faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

Com a pesagem da bandeja depois da cura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR) da seguinte forma:

$$TR = \frac{P_2 - P_1}{A}$$

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) do material asfáltico, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

A taxa de ligante terá uma tolerância de aplicação em campo de (± 0,2 l/m²), em relação à taxa ideal definida no item 5.

b) O controle para fins de aceitação da execução da imprimação deve ser exercido mediante a coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 6.4).

6.3 Verificação do produto

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação, a penetração do ligante na camada da base e sua efetiva cura.

6.4 Plano de Amostragem e Condições de Aceitação

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado, devem cumprir às Especificações desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

a) Condições de conformidade:

$\bar{x}$ - ks ≥ valor mínimo especificado;

$\bar{x}$ + ks ≤ valor máximo especificado.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

b) Condições de não conformidade:

$\bar{x}$ - ks < valor mínimo especificado;

$\bar{x}$ + ks > valor máximo especificado.

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

Onde:

xi => 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 (tamanho da amostra).

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento. Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

7 – MANEJO AMBIENTAL

Nas operações referentes a este serviço devem ser adotadas as seguintes medidas de proteção ambiental:

a) Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso, próximo a curso d'água.

b) A área dos depósitos deverá contar bacia de contenção com uma canalização (valeta) que capte qualquer derrame acidental em uma caixa, para sua posterior retirada, evitando contaminação dos solos e das águas.

c) Impedir o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas lindeiras adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.

d) Na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do local, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

Quanto à execução, cabe lembrar que não deve ser permitida a descarga do espargidor, mesmo para teste, sobre o solo ou nas proximidades de cursos d'água. Para executar os eventuais testes com o objetivo de verificar se existe falha de bico, deve ser providenciado um coletor apropriado que evite o derrame sobre o solo.

8 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Um Serviço de Imprimação será medido e pago de acordo com os PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO DA GOINFRA.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (AGETOP-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.