



MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330
Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 321/97
p. 01/06

Pavimentação - recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis

RESUMO

Este documento define a sistemática a ser empregada na realização da restauração do pavimento de rodovias em áreas restritas, abrangendo os remendos superficiais e profundos e vedação de trincas, além de outros tipos de degradação.

ABSTRACT

This document defines methods and proceedings to be used in the rehabilitation of highway pavements, in restricted areas, included patches and joint sealing, besides any other type of surface degradation.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção

- 7 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer as condições para restauração do pavimento em locais que apresentem degradação em áreas restritas, utilizando, preferencialmente, mistura do tipo pré-misturado a frio ou usinado a quente, sobre revestimento e pista de rolamento existente.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os seguintes documentos:

- a) DNER-ES 299/97 - Regularização do subleito;
- b) DNER-ES 301/97 - Sub-base estabilizada granulometricamente;
- c) DNER-ES 303/97 - Base estabilizada granulometricamente;
- d) DNER-ES 306/97 - Imprimação;

Macrodescriptores MT : pavimentação, material betuminoso, agregado

Microdescriptores DNER : restauração do pavimento, agregado, material betuminoso

Palavras-chave IRRD/IPR : pavimento flexível (2944), material betuminoso (4955)

Descritores SINORTEC : betumes, agregados, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em: 05/03/97, Resolução n° 16/97, Sessão n° CA/08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Processo n° 5110000912/97-63

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- e) DNER-ES 307/97 - Pintura de ligação;
- f) DNER-ES 313/97 - Concreto betuminoso;
- g) DNER-ES 317/97 - Pré-misturado a frio.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

- 3.1 Afundamento - depressão pronunciada na superfície do pavimento, em área limitada, acompanhada ou não de fissuramento.
- 3.2 Desagregação - perda do agregado superficial, principalmente de finos, e do ligante, os quais, não resistindo à ação do tráfego, produzem irregularidades superficiais acentuadas.
- 3.3 Envelhecimento - perda das propriedades aglutinantes e elásticas do ligante, seguida de redução no envolvimento superficial do agregado
- 3.4 Escorregamento do revestimento - escoamento do revestimento constituído por mistura betuminosa, sobre a base, produzido sob a ação do tráfego em ocasiões de temperatura ambiente muito elevada.
- 3.5 Exsudação - excesso de ligante localizado em forma de manchas mais escuras na pista de rolamento, resultando em uma superfície lisa e escorregadia.
- 3.6 Fissuras - aberturas superficiais de dimensões capilares que ocorrem na camada de revestimento, com menos de 1mm de largura.
- 3.7 Painelas e buracos - ruptura da estrutura do revestimento, geralmente acompanhada pela camada de base, com perda dos materiais constituintes.
- 3.8 Trincas - aberturas superficiais de dimensões capilares que ocorrem na camada de revestimento, com largura variando de 1 a 4mm.

4 CONDIÇÕES PARTICULARES

- 4.1 Estes serviços precederão à execução da camada do recapeamento projetado.
- 4.2 Os reparos de cunho local são executados em áreas caracterizadas por situações nitidamente diferenciadas em relação ao todo, com visível deficiência estrutural, seja em pontos já restaurados, seja nos demais.
- 4.3 As camadas comprometidas deverão ser removidas e reconstruído o pavimento. Quando julgado conveniente as camadas inferiores do subleito poderão também ser substituídas.
- 4.4 Verificada a presença de água subterrânea aprisionada deverão ser construídas valetas de drenagem, transversais ao pavimento (sangrias), com largura aproximada de 0,50m e profundidade igual à da base.

4.5 Em determinadas situações, quando a base existente for considerada íntegra, deve-se proceder a remoção, apenas, do revestimento betuminoso.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Material de recomposição do pavimento - será empregada brita graduada para a recomposição das camadas de base e sub-base, de acordo com as recomendações das DNER-ES 301/97 e DNER-ES 303/97.

5.1.2 Para execução das sangrias, recomenda-se a utilização de brita com a granulometria seguinte:

Peneiras		%, em peso, passando
Pol.	mm	
1 1/2"	38,1	100
1"	25,4	75 - 100
3/4"	19,1	25 - 80
1/2"	12,7	0 - 15
3/8"	9,5	0 - 5
n° 4	4,8	0

5.1.3 Imprimação

Empregar asfalto diluído CM-30 ou emulsão asfáltica, no caso de intervenção nas camadas de base, conforme a DNER-ES 306/97 ou DNER-ES 307/97.

5.1.4 Revestimento

Para substituição do revestimento deverá ser utilizada mistura betuminosa de pré-misturado a frio, DNER-ES 317/97, nas áreas degradadas menores e independentes. Nos serviços de maior porte, com recomposição do revestimento em panos ou em segmentos da rodovia, é empregado concreto betuminoso, conforme as recomendações da DNER-ES 313/97.

5.2 Equipamento

Para execução dos reparos locais no pavimento existente, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- a) caminhões equipados com caçambas;
- b) compressor de ar;
- c) perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
- d) ferramentas manuais diversas;
- e) retro-escavadeira;
- f) soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
- g) distribuidor de produtos betuminosos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
- h) rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi), e
- i) rolo vibratório liso.

5.3 Execução

5.3.1 Recuperação em áreas degradadas

5.3.1.1 Previamente ao início dos serviços, demarcar os perímetros das áreas degradadas a serem abertas, cuidando-se que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.

5.3.1.2 Corte do revestimento, segundo o perímetro demarcado e remoção do pavimento existente, até uma profundidade tal que permita a execução da recomposição do pavimento projetado. As paredes da caixa escavada devem apresentar uma declividade de 8 (V) : 1(H).

5.3.1.3 As caixas resultantes da escavação deverão ser providas de saídas ligadas aos dispositivos de drenagem superficiais ou profundos, ou ainda por sangrias específicas para drená-las.

5.3.1.4 A regularização do subleito do pavimento remanescente será executada mantendo-se as declividades longitudinais e transversais da plataforma, de modo a assegurar a compactação de pelo menos 15cm da camada de pavimento ou subleito remanescente, com uma massa específica aparente seca máxima de 100%, referida no ensaio DNER-ME 047.

5.3.1.5 Proceder o enchimento da caixa com brita graduada, em camadas de no máximo 15cm de espessura, compactadas com soquetes mecânicos manuais.

5.3.1.6 Imprimir a superfície assim obtida com CM-30 ou emulsão asfáltica.

5.3.1.7 Complementar o enchimento da caixa com a mistura betuminosa, restabelecendo o nível da superfície do pavimento existente.

5.3.1.8 A aplicação da pintura de ligação para execução das etapas de construção do reforço betuminoso, somente deverá ser realizada após a sua exposição ao tráfego durante 10 dias, ou mais. Após este período, caso constatadas depressões nas áreas reparadas, deverão ser tomadas às necessárias providências corretivas. Todas as despesas inerentes a tais providências constituirão ônus exclusivo para a Executante.

5.3.1.9 Os materiais das camadas do pavimento, removidos durante a abertura das caixas, serão transportados para fora do corpo estradal e depositados em áreas próximas aos pontos de passagem, de corte para aterro, de forma a não prejudicar a configuração do terreno, ou interferir no processo de escoamento das águas superficiais.

5.3.1.10 Em nenhum caso serão deixadas escavações expostas ao tráfego. Devem ser protegidas do tráfego, mediante o uso de sinalização adequada, e preenchidas dentro de um prazo que não exceda três dias da abertura da caixa.

5.3.2 Remendos superficiais

5.3.2.1 Os remendos superficiais são executados para selar, provisoriamente, as trincas superficiais, evitando a penetração da umidade no interior do pavimento, impedindo maiores degradações. Este tipo de reparo pode ser executado através da aplicação de capa selante ou de uma fina camada de material betuminoso e agregado miúdo, misturados em usina.

5.3.2.2 Aplica-se a capa selante em segmentos cujas trincas não apresentem uma largura superior a 3mm.

5.3.2.3 Para preparar adequadamente a área onde será aplicado o remendo, corta-se o revestimento existente, inicialmente formando uma vala em torno da área degradada, a fim de proporcionar bordas verticais que formarão os limites da área a ser reparada.

5.3.2.4 A área é varrida e limpa, usando-se vassouras ou jato de ar comprimido, caso necessário.

5.3.2.5 Sobre a superfície é aplicada emulsão asfáltica de ruptura rápida, na taxa de 0,5 l/m², devendo esta ser aumentada caso as fendas absorvam mais ligante que o previsto.

5.3.2.6 Espalhar o agregado de cobertura, imediatamente após a aplicação da emulsão, recomendando-se a utilização de material compreendido entre as peneiras de 3/8" e nº 10.

5.3.2.7 Logo a seguir, iniciar a compressão com rolo pneumático, ou eventualmente utilizar passagens do pneumático do caminhão transportador do agregado de cobertura.

5.3.2.8 A abertura ao tráfego deve ser permitida, somente, após a ruptura da emulsão.

5.3.2.9 Nos remendos superficiais a serem executados nas áreas que apresentam trincas com mais de 3mm de largura, deve ser empregada mistura betuminosa a quente produzida em usina.

5.3.3 Remendo profundo

5.3.3.1 Os remendos profundos visam executar reparos no pavimento em caráter permanente, devendo-se remover todo material constituinte do pavimento na área degradada até a profundidade considerada necessária para estabelecer um apoio firme, eventualmente incluindo o subleito.

5.3.3.2 Em entorno da área degradada deverá ser aberto um corte para possibilitar a obtenção de bordas verticais. O corte do pavimento deverá estender-se, pelo menos, à distância de 30cm da parte não afetada.

5.3.3.3 As faces verticais da abertura deverão receber a pintura de ligação, de preferência, utilizando emulsão asfáltica de ruptura rápida. Caso o fundo da abertura atinja camada da base de material granular, integrante da estrutura do pavimento, deverá ser procedida limpeza rigorosa e a seguir imprimada, antes de receber a mistura betuminosa.

5.3.3.4 O preenchimento da cava é realizado mediante a utilização de mistura betuminosa a quente, de graduação densa, cuidadosamente espalhada para evitar desagregação, e compactada com rolo pneumático, placa vibratória ou, para serviços de pequeno porte, utilizar os pneumáticos do caminhão transportador.

5.3.3.5 No caso de não haver disponibilidade de material a quente, poderá ser usada mistura asfáltica a frio, utilizando-se como ligante emulsão asfáltica de ruptura média, ou asfalto diluído. Adotam-se os demais procedimentos recomendados anteriormente.

6 INSPEÇÃO

6.1 Controle do material

6.1.1 O controle de qualidade dos materiais deverá ser realizado de acordo com as recomendações indicadas nas especificações de serviços, correspondentes aos tipos de camada ou de revestimento aprovados.

6.2 Controle da execução

6.2.1 O controle da execução de remendos superficiais e profundos, trincas e fissuras, exsudações, escorregamentos e outros reparos isolados, será visual.

6.2.2 No caso de reposição de revestimentos, incluindo camadas inferiores, deverão ser realizados reparos utilizando os mesmos critérios recomendados para o controle específico do tipo de serviço aprovado.

6.2.3 Para os remendos profundos, atingindo camadas inferiores, controlar a aplicação do material, em camadas com espessuras de até 15cm, devidamente compactadas.

6.3 Verificação final da qualidade

Será observado o comportamento do material aplicado em relação à ação do tráfego. Esta etapa da inspeção será visual.

7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

7.1 A remoção do revestimento betuminoso das camadas do pavimento e, eventualmente, do subleito, será medida em metros cúbicos, obtidos mediante a multiplicação das espessuras médias das camadas removidas pela área da caixa e de suas sangrias, em cada caso.

7.2 A medição do macadame hidráulico e brita das valas de sangria será dada em metros cúbicos, obtidos pela multiplicação da área da caixa e de suas sangrias, pelas espessuras médias executadas.

7.3 A medição da mistura betuminosa será dada em toneladas, obtidas pelo produto da área da caixa e de suas sangrias (m^2), pela espessura da camada executada, e pelo valor da massa específica da mistura betuminosa compactada.

7.4 A medição da imprimação será efetuada em metros quadrados, de acordo com a área efetivamente imprimada.

7.5 Os transportes dos materiais para execução da brita graduada, da mistura asfáltica e material para valas de sangria, serão pagos à parte, de acordo com as indicações do projeto.

7.6 Serão remunerados a aquisição e o transporte dos materiais betuminosos, da fonte de fornecimento aos depósitos da obra.