

Pavimentos flexíveis – Recuperação de defeitos em pavimentos - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 321/97.

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:

Pavimentos, Recuperação, Defeitos

Nº total de
páginas
9

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na recuperação de defeitos do pavimento de rodovias em áreas restritas, abrangendo os remendos superficiais e profundos, trincas, além de outros tipos de ocorrência.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

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

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a quality control, and 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 Definições	2

4 Condições gerais	3
5 Condições específicas	4
6 Condicionantes ambientais	6
7 Inspeções	6
8 Critérios de medição	6
Anexo A (Informativo) Bibliografia	8
Índice geral	9

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle da qualidade da restauração de pavimentos de rodovias em áreas restritas. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 321/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os procedimentos para os reparos do pavimento em locais restritos.

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) 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.
- b) _____. *DNIT 005/2003-TER - Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos - terminologia*. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- c) _____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão de qualidade em obras rodoviárias - procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- e) _____. *DNIT 070/2006-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2006.
- f) _____. *DNIT 031/2006-ES - Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico - especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2006.
- g) _____. *DNIT_____ES - Pavimentação flexível – Regularização do subleito – especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- h) _____. *DNIT_____ES - Pavimentação flexível – Sub-base estabilizada granulometricamente – especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- i) _____. *DNIT_____ES - Pavimentação flexível – Base estabilizada granulometricamente – especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- j) _____. *DNIT_____ES - Pavimentação flexível – Imprimação – especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- k) _____. *DNIT_____ES - Pavimentação flexível – Pintura de ligação – especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

- l) _____. *DNIT_____ - ES. Pavimentação flexível – Pré-misturado a frio – especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR, 2009..

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes, de acordo com a Norma DNIT 005/2003-TER.

3.1 Fenda

Qualquer descontinuidade na superfície do pavimento, que conduza a aberturas de menor ou maior porte, apresentando-se sob diversas formas, conforme descrito.

- a) Fissura - fenda de largura capilar existente no revestimento, posicionada longitudinal, transversal ou obliquamente ao eixo da via, somente perceptível a vista desarmada de uma distância inferior a 1,50 m.

NOTA: As fissuras são fendas incipientes que ainda não causam problemas funcionais ao revestimento, não sendo assim consideradas quanto à gravidade nos métodos atuais de avaliação das condições de superfície.

- b) Trinca - fenda existente no revestimento, facilmente visível à vista desarmada, com abertura superior à da fissura, podendo apresentar-se sob a forma de trinca isolada ou trinca interligada.

- c) Trinca isolada

- Trinca transversal - trinca isolada que apresenta direção predominantemente ortogonal ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca transversal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca transversal longa.

- Trinca longitudinal - trinca isolada que apresenta direção predominantemente paralela ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é

denominada trinca longitudinal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca longitudinal longa.

- Trinca de retração - trinca isolada não atribuída aos fenômenos de fadiga e sim aos fenômenos de retração térmica ou do material do revestimento ou do material de base rígida ou semi-rígida subjacentes ao revestimento trincado.

d) Trinca interligada

- Trinca tipo “Couro de Jacaré” - conjunto de trincas interligadas sem direções preferenciais, assemelhando-se ao aspecto de couro de jacaré. Essas trincas podem apresentar, ou não, erosão acentuada nas bordas.
- Trinca tipo “Bloco” - conjunto de trincas interligadas caracterizadas pela configuração de blocos formados por lados bem definidos, podendo, ou não, apresentar erosão acentuada nas bordas.

3.2 Afundamento

Deformação permanente caracterizada por depressão da superfície do pavimento, acompanhada, ou não, de sollevamento, podendo apresentar-se sob a forma de afundamento plástico ou de consolidação.

- a) Afundamento plástico - afundamento causado pela fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito, acompanhado de sollevamento. Quando ocorre em extensão de até 6 m é denominado afundamento plástico local; quando a extensão for superior a 6 m e estiver localizado ao longo da trilha de roda é denominado afundamento plástico da trilha de roda.
- b) Afundamento de consolidação - afundamento de consolidação é causado pela consolidação diferencial de uma ou mais camadas do pavimento ou subleito, sem estar acompanhado de sollevamento. Quando ocorre em extensão de até 6 m é

denominado afundamento de consolidação local; quando a extensão for superior a 6m e estiver localizado ao longo da trilha de roda é denominado afundamento de consolidação da trilha de roda.

3.3 Ondulação ou corrugação

Deformação caracterizada por ondulações ou corrugações transversais na superfície do pavimento.

3.4 Escorregamento

Deslocamento do revestimento em relação à camada subjacente do pavimento, com aparecimento de fendas em forma de meia-lua.

3.5 Exsudação

Excesso de ligante betuminoso na superfície do pavimento, causado pela migração do ligante através do revestimento.

3.6 Desgaste

Efeito do arrancamento progressivo do agregado do pavimento, caracterizado por aspereza superficial do revestimento e provocado por esforços tangenciais causados pelo tráfego.

3.7 Panela ou buraco

Cavidade que se forma no revestimento por diversas causas (inclusive por falta de aderência entre camadas superpostas, causando o deslocamento das camadas), podendo alcançar as camadas inferiores do pavimento, provocando a desagregação dessas camadas.

3.8 Remendo

Panela preenchida com uma ou mais camadas de pavimento na operação denominada de “tapa-buraco”.

3.9 Remendo profundo

Aquele em que há substituição do revestimento e, eventualmente, de uma ou mais camadas inferiores do pavimento. Usualmente, apresenta forma retangular.

3.10 Remendo superficial

Correção, em área localizada, da superfície do revestimento, pela aplicação de uma camada betuminosa.

4 Condições Gerais

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 0,50 m e profundidade igual à da base.
- 4.5 Em determinadas situações, quando a base existente for considerada íntegra, deve-se proceder à remoção, apenas, do revestimento betuminoso.

5 Condições gerais

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
nº 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 DNIT 031/2004-ES.

5.2 Equipamento

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

- Caminhões equipados com caçambas;
- Compressor de ar;
- Perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
- Ferramentas manuais diversas;
- retro-escavadeira;
- Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
- Distribuidor de produtos betuminosos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
- Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi), e
- Rolo vibratório liso.

5.3 Execução

5.3.1 Recuperação em áreas degradadas

- Previamente ao início dos serviços, demarcar os perímetros das áreas degradadas a serem abertas, cuidando-se que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.
- 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).
- c) 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.
 - d) 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 15 cm da camada de pavimento ou subleito remanescente, com uma massa específica aparente seca máxima de 100%, referida no ensaio DNER-ME 037/94.
 - e) Proceder ao enchimento da caixa com brita graduada, em camadas de no máximo 15 cm de espessura, compactadas com soquetes mecânicos manuais.
 - f) Imprimir a superfície assim obtida com CM-30 ou emulsão asfáltica.
 - g) Complementar o enchimento da caixa com a mistura betuminosa, restabelecendo o nível da superfície do pavimento existente.
 - h) 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.
 - i) 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.
 - j) 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
- a) 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.
 - b) Aplica-se a capa selante em segmentos cujas trincas não apresentem uma largura superior a 3 mm.
 - c) 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.
 - d) A área é varrida e limpa, usando-se vassouras ou jato de ar comprimido, caso necessário.
 - e) 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.
 - f) 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.
 - g) Logo a seguir, iniciar a compressão com rolo pneumático, ou eventualmente utilizar passagens do pneumático do caminhão transportador do agregado de cobertura.
 - h) A abertura ao tráfego deve ser permitida, somente, após a ruptura da emulsão.

- i) 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

- a) 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.
- b) No 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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 Condicionantes ambientais

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 controle de qualidade dos materiais deverá ser realizado de acordo com as recomendações indicadas nas especificações de serviço, correspondentes aos tipos de camada ou de revestimento indicados.

7.2 Controle da produção

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

7.2.2. 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 indicado.

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

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade será feita mediante inspeção visual, observando-se o comportamento do material aplicado em relação ao tráfego.

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:

8.1 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.

8.2 A medição da regularização do subleito será efetuada em metros quadrados.

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

8.4 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.

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

8.6 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.

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

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes: *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006. (IPR. Publ. 720)

_____ /índice geral

Índice geral

Abstract		1	Índice geral		9
Afundamento	3.2	3	Inspeções	7	6
Anexo A (Informativo)			Material	5.1	4
Bibliografia		8	Objetivo	1	1
Condicionantes ambientais	6	6	Ondulação ou corrugação	3.3	3
Condições específicas	5	4	Panela ou buraco	3.7	3
Condições gerais	4	3	Prefácio		1
Controle da produção	7.2	6	Recuperação em áreas		
Controle dos insumos	7.1	6	degradadas	5.3.1	4
Critérios de medição	8	6	Referências normativas	2	2
Definições	3	2	Remendo	3.8	3
Desgaste	3.6	3	Remendo profundo	3.9, 5.3.3	3, 5
Equipamento	5.2	4	Remendo superficial	3.10	3
Escorregamento	3.4	3	Remendos superficiais	5.3.2	5
Execução	5.3	4	Resumo		1
Exsudação	3.5	3	Revestimento	5.1.4	4
Fenda	3.1	2	Sumário		1
Imprimação	5.1.3	4	Verificação do produto	7.3	6
