DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Novembro/2010	NORMA DNIT 154/2010 - ES

Pavimentação asfáltica – Recuperação de defeitos em pavimentos asfálticos - 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 17/11/2010.

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:	Nº total de páginas
Pavimentos, Recuperação, Defeitos	8

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, execution, including also a quality control, the conditions for conformity and non-conformity and also 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 3

6 Condicionantes ambientais 6

7 Inspeções 6

8 Critérios de medição 6

Anexo A (Informativo) Bibliografia 7

Índice geral 8

Prefácio

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

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) DNER-ME 037: Solo – Determinação da massa específica, “in situ”, com emprego do óleo. Rio de Janeiro: IPR.

b) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

c) DNIT 005-TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos - Terminologia. Rio de Janeiro: IPR.

d) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

e) DNIT 031-ES: Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

f) DNIT 137-ES: Pavimentação– Regularização do subleito – Especificação de serviço. Rio de Janeiro. IPR.

g) DNIT 139-ES: Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

h) DNIT 141-ES: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

i) DNIT 144-ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico convencional – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR

j) DNIT 145-ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

k) DNIT 153 – ES: Pavimentação asfáltica – Pré-misturado a frio com emulsão catiônica convencional – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

l) Resolução CONAMA 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

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 uma distância inferior a 1,50 m.

b) Trinca - fenda existente no revestimento, facilmente visível 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 transversal 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 longitudinal 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 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 solevamento, 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 solevamento. 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 solevamento. Quando ocorre em extensão de até 6 m é denominado afundamento de consolidação local; quando a extensão for superior a 6 m 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 asfáltico na superfície do pavimento, causado pela migração do ligante para a superfície 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 desplacamento 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 mistura asfáltica 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. Geralmente, apresenta forma retangular.

3.10 Remendo superficial

Correção, em área localizada, da superfície do revestimento, pela aplicação de uma mistura asfáltica.

4 Condições gerais

Estes serviços devem preceder à execução da camada do recapeamento projetado.

a) Os reparos de cunho local devem ser executados em áreas caracterizadas por situações nitidamente diferenciadas em relação ao todo.

b) As camadas comprometidas devem ser removidas e reconstruído o pavimento. Quando julgado conveniente, as camadas inferiores do subleito podem também ser substituídas.

c) Verificada a presença de água subterrânea aprisionada devem ser construídas valetas de drenagem, transversais ao pavimento (sangrias), com largura aproximada de 0,50 m e profundidade igual à da base.

d) Em determinadas situações, quando a base existente for considerada íntegra, deve-se proceder à remoção apenas do revestimento asfáltico.

5 Condições específicas

5.1 Material

5.1.1 Material de recomposição do pavimento

Deve ser empregada brita graduada para a recomposição das camadas de base e sub-base, de

acordo com as recomendações das Normas DNIT 139 - ES: Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço e DNIT 141 – ES: Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço.

5.1.2 Execução das sangrias

Recomenda-se a utilização de brita com a granulometria seguinte:

Tabela 1 - Granulometria da brita para sangrias

Peneiras		**%, em peso, passando**
Pol.	mm	
1 ½”	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 Pintura de Ligação ou Imprimação

Empregar emulsão asfáltica ou asfalto diluído CM-30 ou, no caso de intervenção nas camadas de base, conforme as Normas DNIT 145/2010 – ES: Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional – Especificação de serviço e DNIT 144/2010- ES: Pavimentação asfáltica - Imprimação com ligante asfáltico convencional – Especificação de serviço.

5.1.4 Revestimento

Para substituição do revestimento deve ser utilizada mistura asfáltica do tipo pré-misturado a frio, conforme a Norma DNIT 153/2010 -ES – Pavimentação asfáltica - Pré-misturado a frio com emulsão catiônica convencional – Especificação de serviço, 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 asfáltico, conforme as recomendações da Norma DNIT 031/2006-ES.

5.2 Equipamento

Para execução dos reparos locais no pavimento existente, devem ser 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 asfálticos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;

h) Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi);

i) Rolo vibratório liso.

5.3 Execução

5.3.1 Recuperação em áreas degradadas

a) Previamente ao início dos serviços, demarcar os perímetros das áreas degradadas a serem abertas, de modo que apresentem configuração de quadriláteros.

b) Cortar o revestimento, segundo o perímetro demarcado, remover o 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 devem 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 conforme a Norma DNIT 137/2010 – ES: Pavimentação – Regularização do subleito – Especificação de serviço deve ser 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.

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

f) Imprimar a superfície, assim obtida, com CM-30.

g) Complementar o enchimento da caixa com a mistura asfáltica, restabelecendo o nível da superfície do pavimento existente.

h) A aplicação da pintura de ligação para execução das etapas de construção do reforço asfáltico, somente deve ser realizada após a sua exposição ao tráfego durante 10 dias, ou mais. Após este período, caso constatadas depressões nas áreas reparadas, devem ser tomadas as 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, devem ser destinados na forma estabelecida no inciso I do artigo 10 da Resolução CONAMA nº 307, de 05/7/2002.

j) Em nenhum caso devem ser deixadas escavações expostas ao tráfego, devendo ser protegidas 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 asfáltico 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 deve ser aplicado o remendo, corta-se o revestimento existente, inicialmente formando uma vala em torno da área degradada, a fim de proporcionar bordas verticais formando 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 deve ser aplicada emulsão asfáltica de ruptura rápida, na taxa de 0,5 l/m^2, 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 3 mm de largura deve ser empregada mistura asfáltica a quente.

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, podendo eventualmente incluir o subleito.

b) No entorno da área degradada deve ser aberto um corte para possibilitar a obtenção de bordas verticais. O corte do pavimento deve estender-se, pelo menos, à distância de 30 cm da parte não afetada.

c) As faces verticais da abertura devem 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, deve ser procedida limpeza

rigorosa e a imprimação antes de receber a mistura asfáltica.

d) O preenchimento da cava é realizado mediante a utilização de mistura asfáltica 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, pode ser usada mistura asfáltica a frio, utilizando-se como ligante, emulsão asfáltica de ruptura média. Adotam-se os demais procedimentos recomendados anteriormente.

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem 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-PRO/2006, e na legislação vigente, em particular a Resolução CONAMA nº 307/2002.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

O controle de qualidade dos materiais deve ser realizado de acordo com as recomendações indicadas nas normas de serviço correspondentes aos tipos de camada ou de revestimento indicados.

7.2 Controle da execução

a) O controle da execução de remendos superficiais e profundos, trincas, fissuras, exsudações, escorregamentos e outros reparos isolados, deve ser visual.

b) No caso de reposição de revestimentos, incluindo camadas inferiores, devem ser realizados reparos utilizando os mesmos critérios recomendados para o controle específico do tipo de serviço indicado.

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

7.3 Verificação do produto

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

8 Critérios de medição

Os serviços executados em conformidade com as normas devem ser 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) O cálculo do volume e da remoção do revestimento asfáltico das camadas do pavimento e, eventualmente, do subleito, deve ser efetuado em metros cúbicos, mediante a multiplicação das espessuras médias das camadas removidas pela área da caixa e de suas sangrias, em cada caso.

b) Para a regularização do subleito deve ser considerada a área, em metros quadrados.

c) O cálculo do volume da brita graduada da caixa e das valas de sangria deve ser efetuado em metros cúbicos, mediante a multiplicação da área da caixa e de suas sangrias, pelas espessuras médias executadas.

d) O cálculo da quantidade da mistura asfáltica, em toneladas, resulta do produto da área da caixa e de suas sangrias (m²) pela espessura média da camada executada, multiplicado pelo valor da massa específica da mistura asfáltica compactada.

e) A imprimação deve ser medida em metros quadrados, de acordo com a área efetivamente imprimada.

f) Os transportes dos materiais para execução da brita graduada, da mistura asfáltica e do material para as valas de sangria, devem ser medidos à parte, de acordo com as indicações do projeto.

g) A quantidade de materiais asfálticos, em toneladas, deve ser a aplicada e seu transporte calculado com base na distância entre o fornecedor e os depósitos da obra.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)

Bibliografia

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____/índice geral

Índice geral

Abstract		1
Afundamento	3.2	3
Anexo A (Informativo)		
Bibliografia		7
Condicionantes ambientais	6	6
Condições específicas	5	3
Condições gerais	4	3
Controle da execução	7.2	6
Controle dos insumos	7.1	6
Critérios de medição	8	6
Definições	3	2
Desgaste	3.6	3
Equipamento	5.2	4
Escorregamento	3.4	3
Execução	5.3	4
Execução das sangrias	5.1.2	4
Exsudação	3.5	3
Fenda	3.1	2
Índice geral		8
Inspeções	7	6
Material	5.1	3
Material de recomposição do pavimento	5.1.1	3
Objetivo	1	1
Ondulação ou corrugação	3.3	3
Panela ou buraco	3.7	3
Pintura de ligação ou imprimação	5.1.3	4
Prefácio		1
Recuperação em áreas degradadas	5.3.1	4
Referências normativas	2	1
Remendo	3.8	3
Remendo profundo	3.9, 5.3.3	3, 5
Remendo superficial	3.10	3
Remendos superficiais	5.3.2	5
Resumo		1
Revestimento	5.1.4	4
Sumário		1
Tabela 1 – Granulometria da Brita para sangrias		4
Verificação do produto	7.3	6