



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-
ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 007/2003 - PRO

Levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrecho homogêneo de rodovias de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para gerência de pavimentos e estudos e projetos

Procedimento

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.004.023/2002-72

Origem: Revisão da norma DNER-ES 128/83

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 06/08/2003

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:
Pavimentação, deformação, levantamento

Nº total de páginas
11

Resumo

Esta Norma define o procedimento a ser executado no levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrechos homogêneos de rodovias de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para a gerência de pavimentos e estudos e projetos. Descreve a aparelhagem necessária e a maneira pela qual o levantamento deverá ser realizado.

Abstract

This document defines the procedure to be followed in the survey for the evaluation of the surface condition of flexible and semi-rigid pavements for sample road stretches in terms of pavement management and design study. It describes the required equipment and the way the survey must be done.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	2
2 Referências normativas e bibliográficas	2
3 Definições	2
4 Aparelhagem	2
5 Execução	3

Anexo A (normativo) Treliça para medição das flechas da trilha de roda	5
Anexo B (normativo) Identificação dos subtrechos homogêneos.....	6
Anexo C (normativo) Levantamento da condição de superfície de pavimentos	7
Anexo C 1 (informativo) Exemplo de preenchimento da ficha de levantamento da condição de superfície do pavimento.....	8
Anexo D (normativo) Ficha de campo para estudos e projetos	9
Anexo E (normativo) Quadro resumo dos defeitos - codificação e classificação	10
Índice Geral.....	11

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base no levantamento para a avaliação da condição de superfície de subtrechos homogêneos de rodovias de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para ser utilizado na gerência de pavimentos e nos estudos e projetos, objetivando a determinação do grau de degradação dos pavimentos. Está baseada na Norma DNIT 001/2002 – PRO e cancela e substitui a Norma DNER – ES 128/83.

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis no levantamento para avaliação objetiva da condição de superfície de subtrechos homogêneos, dentro de um trecho considerado homogêneo, de rodovias de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para ser utilizado na gerência de pavimentos e nos estudos e projetos, para a determinação do grau de degradação dos pavimentos.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

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, se houver.

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER PRO 159/1985*: projeto de restauração de pavimentos flexíveis e semi-rígidos: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 1985.
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 005/2003 – TER*: defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos: terminologia. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- c) _____. *DNIT 006/2003 – PRO*: avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2003.

2.2 Referências bibliográficas

- a) PINTO, S.; PREUSSLER, E. S. *Pavimentação rodoviária*: conceitos fundamentais sobre pavimentos flexíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: S. Pinto, 2002.

3 Definições

3.1 Flecha na trilha de roda

Medida, em milímetros, da deformação permanente no sulco formado nas trilhas de roda interna (TRI) e de roda externa (TRE), correspondente ao ponto de máxima depressão, sob o centro de uma régua de 1,20m (ver Anexo A).

3.2 Defeitos no pavimento

São os defeitos definidos e codificados pela Norma DNIT 005/2003-TER, mostrados no Quadro Resumo do Anexo E.

3.3 Condição de superfície

Estado da superfície de um pavimento, expresso através da presença ou ausência de uma série de defeitos definidos, contados e medidos (ver item 3.1 e 3.2).

3.4 Subtrechos homogêneos

Segmento de 100 m de comprimento escolhido de trecho de rodovia considerado homogêneo para levantamento das condições de superfície do pavimento.

3.5 Superfície de avaliação

Superfície delimitada pelas bordas da faixa de tráfego e por duas seções transversais, situadas, respectivamente a 3,0m antes e 3,0m após a estação considerada.

3.6 Grau de degradação da superfície de pavimento de um trecho rodoviário

Estado em que se acha a superfície de um pavimento de um trecho rodoviário, expresso com base em um critério que utiliza os resultados dos levantamentos obtidos conforme dispõe a presente Norma.

4 Aparelhagem

Para o levantamento da condição de superfície dos pavimentos, deve ser utilizada a seguinte aparelhagem:

- a) treliça de alumínio, padronizada, tendo 1,20m de comprimento na base, dotada de régua móvel instalada em seu ponto médio e que permite medir, em milímetros, as flechas da trilha de roda (ver Anexo A);
- b) equipamento e material auxiliar para locação e demarcação na pista das estações de avaliação; tais como: trena com 20m, giz, tinta, pincel, formulários, etc.

5 Execução

5.1 Inventário das condições de superfície de avaliação para rede

5.1.1 Subtrechos homogêneos

O engenheiro responsável pelo levantamento da rede deve proceder da seguinte maneira para selecionar os subtrechos homogêneos na área sob sua jurisdição:

- a) identificar os trechos do PNV da malha a ser levantada;
- b) dividir cada trecho unitário do PNV em subtrechos homogêneos quanto à condição de superfície do pavimento. A escolha dos subtrechos homogêneos deve ser feita visualmente pelo engenheiro, não havendo necessidade de utilizar qualquer tipo de equipamento. A extensão máxima de cada subtrecho deve ser de 20 km e o número de subtrechos, em um trecho unitário do PNV, pode variar de 1 a 9. A extensão mínima do subtrecho homogêneo é de 300 m. A extensão total de um subtrecho homogêneo deve localizar-se dentro da jurisdição de uma só UNIT – Unidade de Infra-Estrutura Terrestre (ver Anexo B);
- c) identificar três subtrechos homogêneos de 100 m cada um para cada subtrecho homogêneo de rodovia. Os subtrechos homogêneos devem ser locados no início, meio e fim do subtrecho homogêneo, a partir do marco quilométrico mais próximo, ou qualquer outra referência permanente, no caso da não existência do marco (ver Anexo B).

5.1.2 Inventário de defeitos das superfícies de avaliação em subtrechos homogêneos da rede

- a) Marcar nos subtrechos homogêneos seis “superfícies de avaliação”, distribuídas, duas a duas, ao longo dos três segmentos de 100 m, designadas de A a F, conforme Anexo C. Nas escalas longitudinal e transversal uma divisão do gráfico corresponde a 0,25 m de via.
- b) Os defeitos descritos e codificados nos itens 3.1 e 3.2 devem ser convenientemente inventariados e transcritos na ficha de levantamento de campo MT-DNIT-CPGP - 01/02 (Anexo C); esta ficha consiste de uma tabela, onde devem ser registrados os dados numéricos correspondentes às áreas levantadas dentro de cada superfície de avaliação. No campo destinado à indicação dos defeitos devem ser locadas e enumeradas as áreas levantadas.
- c) A numeração dos defeitos ou correções dentro das superfícies de avaliação (A a F), devem ser marcadas na pista, por meio de giz e medidas da seguinte maneira (ver Anexo B).
 - As trincas isoladas são medidas por intermédio de seus comprimentos multiplicados por 0,15m e representadas por linhas nos gráficos;
 - As trincas interligadas são medidas por intermédio de retângulos circunscritos;
 - As demais ocorrências são medidas também por meio de retângulos circunscritos;
 - As áreas dos retângulos circunscritos devem ser esquematizadas graficamente nas fichas.

d) Nas colunas do Anexo C devem ser indicadas as seguintes informações:

- 1ª Coluna - Número da área levantada nos subtrechos homogêneos do PNV;
- 2ª Coluna - Codificação da ocorrência, conforme definido em 3.2, usando o símbolo respectivo (ver Anexo E);
- 3ª Coluna - No caso das trincas isoladas e interligadas, definir a classe FC-1, FC-2 ou FC-3 (ver Anexo E);
- 4ª Coluna - As dimensões do retângulo que circunscreve o defeito (a x b);
- 5ª Coluna - O produto das dimensões indicadas, isto é, a área do retângulo que circunscreve o defeito (a x b).

NOTA: Um exemplo de preenchimento da ficha de levantamento da condição de superfície do pavimento correspondente a um determinado subtrecho homogêneo é mostrado no Anexo C1.

5.1.3 Medidas das flechas

As flechas devem ser medidas em milímetros, na seção transversal média de cada superfície de avaliação, demarcada previamente na pista. Deve ser utilizada a trelça referida no item 4.a. Essas medidas são executadas nas trilhas de roda interna (TRI) e externa (TRE), deslocando-se a trelça transversalmente dentro da trilha até a obtenção da leitura máxima. Na ficha MT-DNIT - CPGP - 01/02 (Anexo C), a faixa AF representa a faixa de trânsito no sentido do trecho unitário do PNV e a faixa FA a de sentido oposto. Caso o ponto selecionado apresente remendo ou panela que inviabilize a medida da flecha, a trelça deve ser deslocada, longitudinalmente, o estritamente necessário para executar a operação.

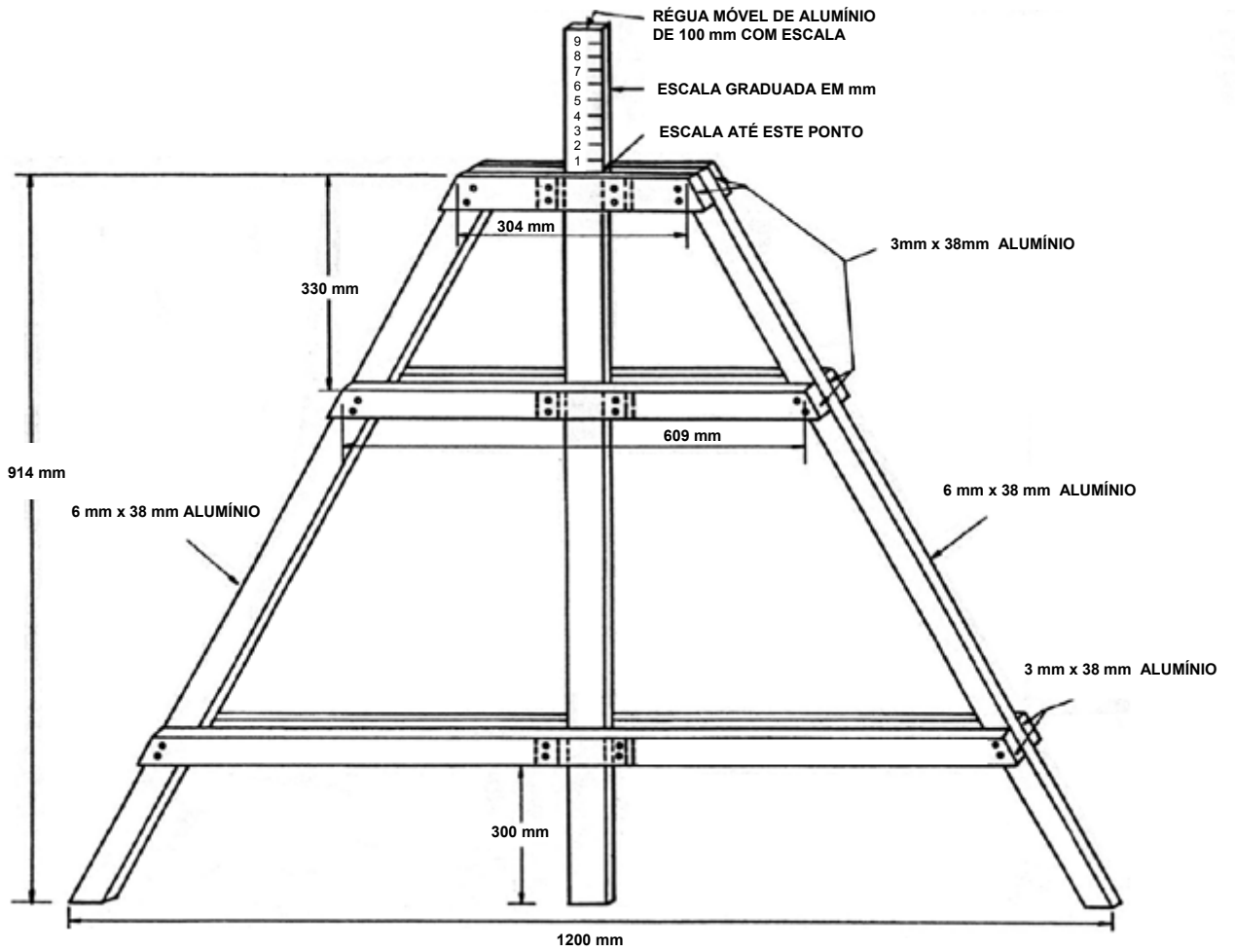
5.2 Inventário de defeitos em superfícies de avaliação para estudos e projetos (ver Anexo D)

A demarcação no pavimento dos trechos selecionados para o inventário a ser utilizado em estudos e projetos deverá ser realizada do seguinte modo:

- a) nas rodovias de pista simples, a cada 20m alternados em relação ao eixo da pista de rolamento (40 m em 40 m em cada faixa de tráfego). As terceiras faixas, quando houver, são demarcadas e avaliadas separadamente;
- b) As superfícies de avaliação devem ser demarcadas sobre o pavimento, por meio de pintura com tinta de demarcação. Cada estação recebe o número correspondente à estaca, distância ou marco quilométrico, número este a ser pintado junto à borda do revestimento;
- c) A demarcação deve ser feita com um gabarito apropriado, constando em cada caso, de um traço de 0,300 m x 0,025 m, coincidente com a seção transversal, tendo a sua extremidade externa distante 0,06 m da borda do revestimento da pista de rolamento. Devem ser pintados mais dois traços, um 3,0m avante e outro 3,0m à ré;
- d) O inventário dos defeitos das superfícies de avaliação para estudos e projetos deverá ser realizado da mesma maneira que o item 5.1.2, utilizando-se, porém, a ficha de campo mostrada no Anexo D, da seguinte maneira:
 - O inventário dos defeitos é executado nas rodovias com pista simples nas estacas demarcadas, somente em meia pista, alternadamente dos lados direito e esquerdo da rodovia;
 - Nas rodovias com pista dupla, a cada 20 m, na faixa de tráfego mais solicitada de cada pista;
 - Os resultados obtidos são analisados para cada trecho homogêneo definido para os estudos e projetos.

Anexo A (normativo)

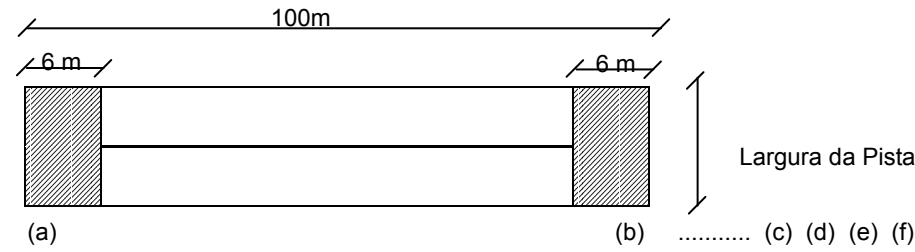
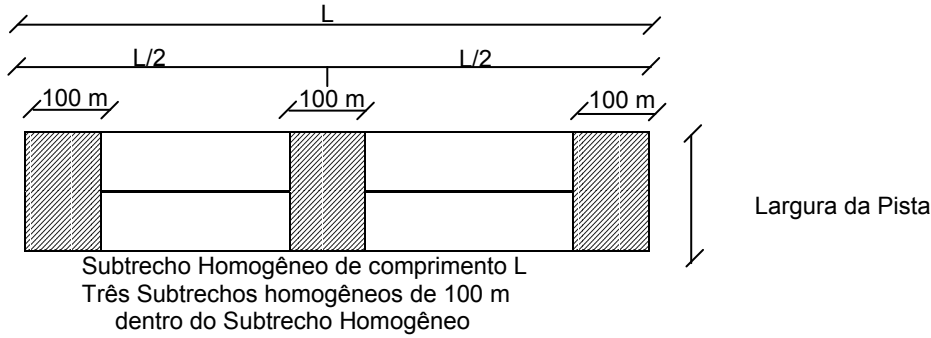
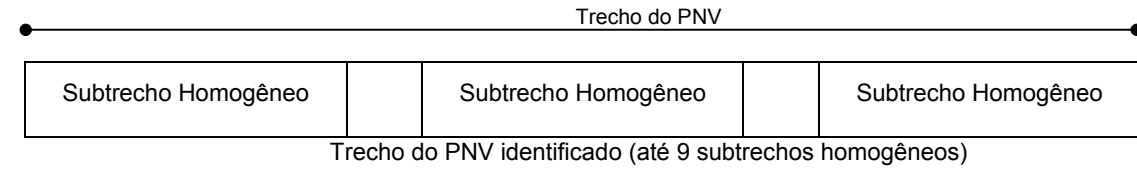
Treliça para medição das flechas da trilha de roda



/Anexo B

Anexo B (normativo)

Identificação dos subtrechos homogêneos



Duas superfícies de avaliação com 6 m de comprimento em cada subtrecho homogêneo

Medição das Ocorrências em cada Superfície de Avaliação

Trincas isoladas	Longitudinais - comprimento a		
	Transversais - comprimento a		
Trincas interligadas	área a x b		
Outros defeitos	Desgaste	área a x b	
	Panela	área a x b	
	Remendo	área a x b	

/Anexo C

Anexo C (normativo)

Levantamento da condição de superfície de pavimentos

MT - DNIT-CPGP-01/02

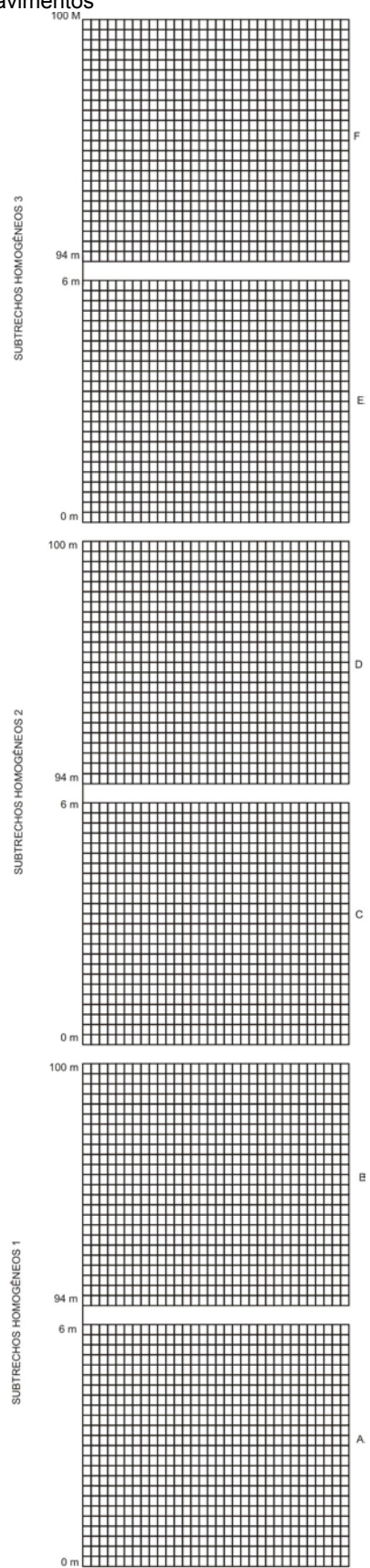
LEVANTAMENTO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

CÓDIGO (PNV): _____
 SUBTRECHO: km _____ a km _____
 SUBTRECHOS HOMOGÊNEOS 2 { 1 km _____ a km _____
 3 { 2 km _____ a km _____
 3 { 3 km _____ a km _____
 TEMPO: _____ HORA: _____ TÉCNICO: _____
 DATA: _____

ÁREA Nº	TIPO DE DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

POSIÇÃO	FLECHAS NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (3m)				
B (97m)				
C (3m)				
D (97m)				
E (3m)				
F (97m)				

Largura da pista: _____ m
 Tipo de revestimento: _____
 Largura do acostamento: _____ m
 Tipo de material do acostamento: _____



Anexo C 1 (informativo)

Exemplo de preenchimento da ficha de levantamento da condição de superfície do pavimento

MT - DNIT CPGP-01/02

LEVANTAMENTO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

CÓDIGO (PNV): 277B/PRO190

SUBTRECHO: km 30 a km 40

SUBTRECHOS HOMOGÊNEOS: 1 km 30 a km 30 + 100
 2 km 34 + 950 a km 35 + 050
 3 km 39 + 900 a km 40

TEMPO: BOM HORA: 9:00 TÉCNICO: JOSE

DATA: 14/03/83

ÁREA Nº	TIPO DE DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
1	TTC	FC-1	0,5 x 0,15	0,075
2	P		0,4 x 0,5	0,20
3	TLL	FC-2	5,0 x 0,15	0,75
4	DP		3,8 x 1,5	5,70
5	RJ	FC-2	5,0 x 0,6	3,00
6	TLL	FC-2	6,0 x 0,15	0,90
7	JE	FC-3	1,0 x 1,5	1,50
8	RS		2,0 x 1,0	2,00
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

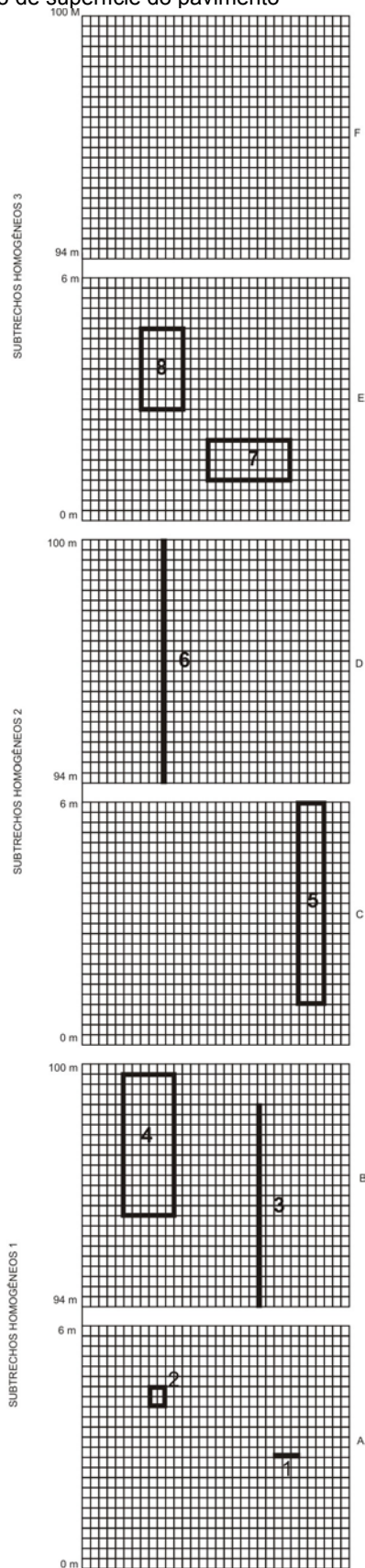
POSIÇÃO	FLECHAS NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (3 m)	4	4	2	4
B (97 m)	3	1	0	1
C (3 m)	2	4	4	3
D (97 m)	5	1	2	4
E (3 m)	3	2	2	1
F (97 m)	2	3	2	0

Largura da pista: 7,00 m

Tipo de revestimento: CONCRETO ASFÁLTICO

Largura do acostamento: 2,50 m

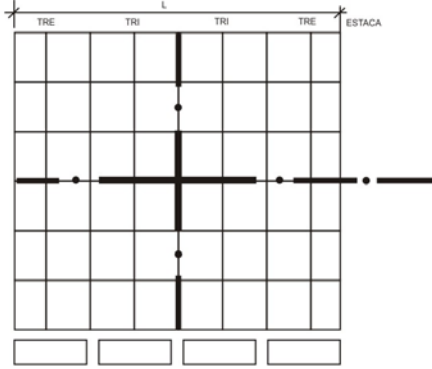
Tipo de material do acostamento: BASE + IMPRIMAÇÃO



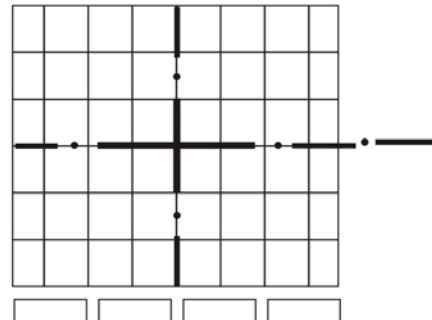
Anexo D (normativo)

Ficha de campo para estudos e projetos

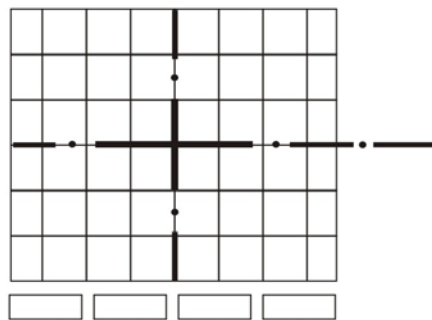
Nº	DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
ÁREA DEFEITOS			TR	
ÁREA DESGASTE			DI	
FLECHAS →				



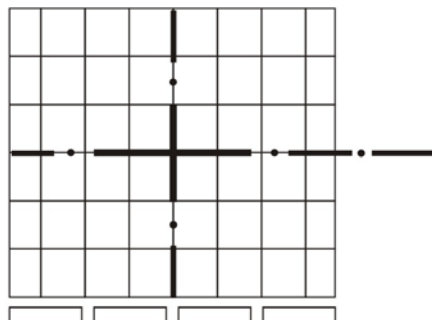
Nº	DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
ÁREA DEFEITOS			TR	
ÁREA DESGASTE			DI	
FLECHAS →				



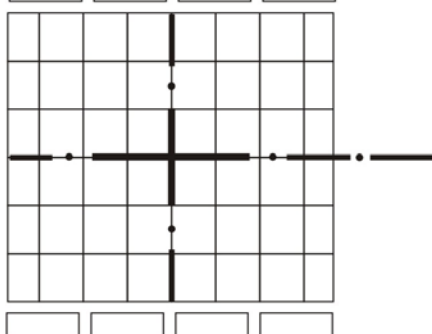
Nº	DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
ÁREA DEFEITOS			TR	
ÁREA DESGASTE			DI	
FLECHAS →				



Nº	DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
ÁREA DEFEITOS			TR	
ÁREA DESGASTE			DI	
FLECHAS →				



Nº	DEFEITO	CLASSE DA TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
ÁREA DEFEITOS			TR	
ÁREA DESGASTE			DI	
FLECHAS →				



Anexo E (normativo)

Quadro resumo dos defeitos – Codificação e Classificação

FENDAS				CODIFICAÇÃO	CLASSE DAS FENDAS		
Fissuras				FI	-	-	-
Trincas no revestimento geradas por deformação permanente excessiva e/ou decorrentes do fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Transversais	Curtas	TTC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TTL	FC-1	FC-2	FC-3
		Longitudinais	Curtas	TLC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TLL	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Jacaré"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	J	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	JE	-	-	FC-3
Trincas no revestimento não atribuídas ao fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Devido à retração térmica ou dissecação da base (solo-cimento) ou do revestimento		TRR	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Bloco"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	TB	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	TBE	-	-	FC-3

OUTROS DEFEITOS				CODIFICAÇÃO
Afundamento	Plástico	Local	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ALP
		da Trilha	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ATP
	De Consolidação	Local	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ALC
		da Trilha	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ATC
Ondulação/Corrugação - Ondulações transversais causadas por instabilidade da mistura betuminosa constituinte do revestimento ou da base				O
Escorregamento (do revestimento betuminoso)				E
Exsudação do ligante betuminoso no revestimento				EX
Desgaste acentuado na superfície do revestimento				D
"Painéis" ou buracos decorrentes da desagregação do revestimento e às vezes de camadas inferiores				P
Remendos			Remendo Superficial	RS
			Remendo Profundo	RP

NOTA 1: Classe das trincas isoladas

- FC-1: são trincas com abertura superior à das fissuras e menores que 1,0mm.
- FC-2: são trincas com abertura superior a 1,0mm e sem erosão nas bordas.
- FC-3: são trincas com abertura superior a 1,0mm e com erosão nas bordas.

NOTA 2: Classe das trincas interligadas

As trincas interligadas são classificadas como FC-3 e FC-2 caso apresentem ou não erosão nas bordas.

Índice Geral

Abstract	.....	1	Grau de degradação da superfície de pavimento de um trecho rodoviário	3.6	2
Anexo A (normativo) Treliza para medição das flechas da trilha de roda	.....	5	Índice geral	.....	11
Anexo B (normativo) Identificação dos subtrechos homogêneos	.....	6	Inventário das condições de superfície de avaliação para rede	5.1	3
Anexo C (normativo) Levantamento da condição de superfície de pavimentos	.....	7	Inventário de defeitos das superfícies de avaliação em subtrechos homogêneos da rede	5.1.2	3
Anexo C1 (informativo) Exemplo de preenchimento da ficha de levantamento da condição de superfície do pavimento	.....	8	Inventário de defeitos em superfícies de avaliação para estudos e projetos	5.2	4
Anexo D (normativo) Ficha de campo para estudos e projetos	.....	9	Medidas das flechas	5.1.3	4
Anexo E (normativo) Quadro resumo dos defeitos - codificação e classificação	.....	10	Objetivo	1	2
Aparelhagem	4	2	Prefácio	.....	1
Condição de superfície	3.3	2	Referência bibliográfica	2.2	2
Definições	3	2	Referências normativas	2.1	2
Defeitos no pavimento	3.2	2	Referências normativas e bibliográficas	2	2
Execução	5	3	Resumo	.....	1
Flecha na trilha de roda	3.1	2	Subtrechos homogêneos	3.4, 5.1.1	2,3
			Sumário	.....	1
			Superfície de avaliação	3.5	2
