



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 008/2003 - PRO

Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos Procedimento

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.004.023/2002-72

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:

Pavimento, deformação, levantamento

Nº total de páginas
11

Resumo

Esta Norma fixa as condições exigíveis na avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos pelo processo de Levantamento Visual Contínuo determinando-se o ICPF – Índice de Condição de Pavimentos Flexíveis, ao mesmo tempo em que proporciona também os elementos necessários para o cálculo do IGGE – Índice de Gravidade Global Expedito e do IES – Índice do Estado de Superfície do Pavimento.

Abstract

This document not only fixes the demandable conditions for the evaluation of flexible and semi-rigid pavement surfaces by means of the procedure of Continuous Visual Survey, whereby the Flexible Pavement Condition Index (ICPF) can be found, but also provides the required factors for the calculation of the Rapid Global Gravity Index (IGGE) and the Pavement Surface Status (IES).

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas e bibliográficas	2
3 Definições	2
4 Condições gerais do levantamento	2

5 Condições específicas do levantamento	2
6 Processo de levantamento	3
7 Cálculos	4
8 Apresentação dos resultados	6
Anexo A (normativo) Quadro resumo dos defeitos - codificação e classificação	7
Anexo B (normativo) Formulário para o levantamento visual contínuo	8
Anexo C (normativo) Cálculo do IGGE	9
Anexo D (normativo) Quadro resumo	10
Índice geral	11

Prefácio

A presente norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base no levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos por meio de determinação do Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis (ICPF), do Índice de Gravidade Global Expedito (IGGE) e do Índice do Estado de Superfície do Pavimento (IES). Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2002 – PRO.

1 Objetivo

Esta Norma de Levantamento Visual Contínuo (LVC) fixa os procedimentos exigíveis na avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos com

base na determinação do valor do ICPF - Índice de Condição de Pavimentos Flexíveis ou semi-rígidos, ao mesmo tempo em que proporciona também as informações necessárias para o cálculo do IGGE - Índice de Gravidade Global Expedito e do IES - Índice do Estado de Superfície.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contém 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 Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 005/2003-TER: defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos: terminologia*. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- b) _____. *DNIT 006/2003 – PRO: avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos: procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- c) _____. *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*. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- d) _____. *DNIT 009/2003 – PRO: avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos: procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2003.

2.2 Referências bibliográficas

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *Rede rodoviária do PNV - divisão em trechos 2002*. Brasília, 2002.

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

3 Definições

Para efeito desta Norma são adotadas as definições e nomenclaturas da Norma DNIT 005/2003-TER mostrado no Anexo A com as seguintes codificações modificadas ou simplificadas.

Trinca: Trincas isoladas (TR);

Trincas interligadas tipo jacaré (TJ);

Trincas interligadas tipo bloco (TB).

Remendos (R)

Panelas (P)

Afundamento: Afundamento plástico e de trilhas de roda (AF);

Ondulações: Ondulações e/ou corrugações (O).

Outros defeitos: - Escorregamento do revestimento betuminoso (E);
- Exsudação (EX);
- Desgaste (D)

4 Condições gerais do levantamento

4.1 Equipamento

No levantamento visual contínuo deve ser usado um veículo equipado com velocímetro/odômetro calibrado para aferição da velocidade de operação e das distâncias percorridas.

4.2 Condições do tempo

Deve ser evitada a realização do levantamento em dias chuvosos, com muita neblina, ou com pouca luz natural (início ou final do dia).

5 Condições específicas do levantamento

5.1 Equipe de operação

A equipe necessária para a realização do levantamento visual contínuo deve ser constituída preferencialmente de no mínimo dois técnicos, além do motorista do veículo.

5.2 Operação do veículo

O veículo deve ser operado a uma velocidade média aproximada de 40 km/h percorrendo a rodovia em um único sentido (rodovia de 2 faixas de tráfego). No caso de rodovias com 2 pistas de cada lado o levantamento será feito para cada pista em separado.

Os trechos de rodovias de pista simples serão levantados em um único sentido, levando-se em consideração simultaneamente as duas ou mais faixas de tráfego. O sentido utilizado para o levantamento em rodovias de pista simples será sempre o sentido do PNV. Em trechos de rodovias de pista dupla, o LVC será realizado separadamente para cada uma das pistas, levando-se em consideração simultaneamente as duas ou mais faixas de rolamento de cada uma dessas pistas.

6 Processo de levantamento

O processo de avaliação usado no levantamento visual contínuo compreende o preenchimento do formulário (ver Anexo B) de acordo com as instruções dos itens apresentados a seguir:

6.1 Extensão dos segmentos a serem levantados

A divisão dos trechos em segmentos deverá ser tal que se obtenha uma extensão mínima de 1 km e máxima de 6 km. Os avaliadores devem estabelecer os segmentos, preferencialmente, com 1 km de extensão. Só devem ser estabelecidos segmentos maiores do que 1 km, quando houver absoluta segurança da homogeneidade dos defeitos ao longo de toda a extensão do segmento. Em geral, isto é observado naqueles segmentos onde a condição do pavimento é excelente (pavimentos novos).

O levantamento das informações deverá ser feito ao fim de cada quilômetro percorrido no trecho do PNV. O segmento avaliado poderá ter menos que 1 quilômetro apenas em casos especiais, tais como: final do trecho do PNV, mudanças bruscas no estado de conservação, no tipo de revestimento, espessura, na idade do pavimento, etc.

6.2 Preenchimento do formulário para registro dos dados

Cabeçalho do Formulário com os dados da rodovia:

- CÓDIGO DO PNV;
- EXTENSÃO DO PNV;
- EXTENSÃO EXECUTADA DO LEVANTAMENTO;
- UNIT;
- INÍCIO E FIM DO PNV;
- MARCOS DE REFERÊNCIA DO PNV SE HOUVER - MR N° (início e fim);
- VMD - Volume Médio Diário do Tráfego nos dois sentidos;
- N° PISTA/LADO - Deve ser preenchido com "1" no caso de pista simples e com "2" no caso de pista dupla. Os levantamentos em pista simples devem ser executados em um único sentido levando-se em consideração, simultaneamente, as duas faixas de rolamento. Caso a ocorrência de determinado defeito se concentre, sistematicamente, em algumas dessas faixas, o avaliador deve registrar o fato nas observações. No caso de pista dupla, os levantamentos devem ser executados nas duas pistas, sendo escolhida a faixa de rolamento mais solicitada (direita) em cada pista. O registro do lado da pista deve ser feito de acordo com o seguinte critério:
- D - Pista do lado direito (crescimento da quilometragem);
- E - Pista do lado esquerdo (decréscimo da quilometragem);
- MÊS/ANO - Data do levantamento.

Dados observados do pavimento:

- N° DO SEG: é o número seqüencial do segmento dentro de um trecho determinado;
- ODÔMETRO (Início e Fim): é a quilometragem indicada no odômetro do veículo no início e fim do segmento;
- QUILOMETRO (Início e Fim): é a quilometragem da rodovia (referenciado ao PNV) onde começa e termina o segmento, calculada a partir da equivalência entre o odômetro do veículo e o marco quilométrico

do PNV anterior mais próximo. Como complemento da amarração, deve-se anotar também, a quilometragem de pontos fixos notáveis tais como: pontes, viadutos, entroncamentos, etc. utilizando-se para outros esclarecimentos a coluna de observações.

- EXTENSÃO: comprimento do segmento
- FREQUÊNCIA DE DEFEITOS: é registrado o código “A”, “M” ou “B” conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem de ocorrência do defeito avaliada pela tabela 1 apresentada a seguir. No caso de não ocorrência de um determinado defeito deixar em branco.

Tabela 1 – Frequência de defeitos

Painéis (P) e Remendos (R)		
Código	Frequência	Quant./km
A	Alta	≥ 5
M	Média	2 – 5
B	Baixa	≤ 2
Demais defeitos		
Código	Frequência	% por km
A	Alta	≥ 50
M	Média	50 – 10
B	Baixa	≤ 10

- ICPF: é assinalado somente o valor do “Índice da Condição do Pavimento Flexível”, o qual é estimado com base na avaliação visual do pavimento, classificando a superfície do segmento segundo os conceitos mostrados na Tabela 2, tendo em vista a aplicabilidade das medidas de manutenção determinadas pelo profissional avaliador. A precisão do valor do índice estimado será de aproximadamente 0,5.
- INF. COMPLEMENTARES - deve ser informado o Tipo de Revestimento - REV, a Espessura de Revestimento - ESP, a Idade original do pavimento (idade do pavimento) -

ORIG e a Avaliação subjetiva de sua Vida Restante se possível - REST.

NOTA 1: Deve ser anotado qualquer fato relevante não previsto nos demais campos do formulário, como por exemplo: obras em andamento, trechos urbanos, obras-de-arte, etc.

NOTA 2: As determinações dos valores das trincas, deformações, painéis + remendos serão feitas pela equipe descrita em 5.1, sem sair do veículo, avaliando visualmente as dimensões e tipos dos defeitos, constantes do Anexo A.

7 Cálculos

7.1 ICPF – Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis e semi-rígidos

O cálculo do ICPF é feito mediante o cálculo da média dos índices contidos no Formulário do Levantamento (ver Anexo B), avaliados por dois ou mais avaliadores.

Os resultados dos cálculos do ICPF são colocados no Quadro Resumo apresentado no Anexo D desta Norma, para cada quilômetro avaliado ou para cada subtrecho homogêneo selecionado.

7.2 IGGE – Índice de Gravidade Global Expedito

O cálculo do IGGE, à semelhança do método especificado na norma DNIT 006/2003-PRO é feito pela média dos dados contidos no Formulário do Levantamento (ver Anexo C), levantados por 2 ou mais avaliadores, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$IGGE = (P_t \times F_t) + (P_{oap} \times F_{oap}) + (P_{pr} \times F_{pr})$$

Onde:

- F_t , P_t = Frequência e Peso do conjunto de trincas t;
- F_{oap} , P_{oap} = Frequência e Peso do conjunto de deformações;
- F_{pr} , P_{pr} = Frequência (quantidade por km) e Peso do conjunto de painéis e remendos.

Tabela 2 – Conceitos do ICPF

CONCEITO	DESCRIÇÃO	ICPF
Ótimo	NECESSITA APENAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA	5 - 4
Bom	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA - Desgaste superficial, trincas não muito severas em áreas não muito extensas	4 - 3
Regular	CORREÇÃO DE PONTOS LOCALIZADOS OU RECAPEAMENTO - pavimento trincado, com "panelas" e remendos pouco freqüentes e com irregularidade longitudinal ou transversal.	3 - 2
Ruim	RECAPEAMENTO COM CORREÇÕES PRÉVIAS - defeitos generalizados com correções prévias em áreas localizadas - remendos superficiais ou profundos.	2 - 1
Péssimo	RECONSTRUÇÃO - defeitos generalizados com correções prévias em toda a extensão. Degradação do revestimento e das demais camadas - infiltração de água e descompactação da base	1 - 0

As Tabelas 3 e 4 fornecem o valor dos pesos para cálculo do IGGE - Índice de Gravidade Global Expedito em função da freqüência e da gravidade de ocorrências de defeitos anotados no Formulário do Anexo B.

Tabela 3 – Determinação do Índice de Gravidade

Painéis (P) e Remendos (R)		
FREQÜÊNCIA	Fator Fpr Quantidade/Km	GRAVIDADE
A - ALTA	≥ 5	3
M - MÉDIA	2 - 5	2
B - BAIXA	≤ 2	1
Demais defeitos (trincas, deformações)		
FREQÜÊNCIA	Fatores Ft e Foap (%)	GRAVIDADE
A - ALTA	≥ 50	3
M - MÉDIA	50 - 10	2
B - BAIXA	≤ 10	1

Tabela 4 – Pesos para cálculo

GRAVIDADE	Pt	Poap	Ppr
3	0,65	1,00	1,00
2	0,45	0,70	0,80
1	0,30	0,60	0,70

Os cálculos poderão ser efetuados utilizando-se o Anexo C, e os resultados colocados no Quadro Resumo (ver Anexo D) desta Norma para cada quilômetro avaliado ou para cada subtrecho homogêneo selecionado.

7.3 IES – Índice do Estado da Superfície do pavimento

O IES, cujos valores estão compreendidos de 0 a 10 é avaliado em função do ICPF e do IGGE calculados, constituindo pois, uma síntese destes dois Índices.

Os valores do IES juntamente com o Código e o Conceito atribuídos ao estado da superfície do pavimento são determinados de acordo com a Tabela 5:

Os resultados obtidos são colocados no Quadro Resumo (Anexo D) para cada quilômetro ou para cada Subtrecho Homogêneo avaliado.

Tabela 5 – IES – Índice do Estado da Superfície do pavimento

DESCRIÇÃO	IES	CÓDIGO	CONCEITO
$IGGE \leq 20$ e $ICPF > 3,5$	0	A	ÓTIMO
$IGGE \leq 20$ e $ICPF \leq 3,5$	1	B	BOM
$20 \leq IGGE \leq 40$ e $ICPF > 3,5$	2		
$20 \leq IGGE \leq 40$ e $ICPF \leq 3,5$	3	C	REGULAR
$40 \leq IGGE \leq 60$ e $ICPF > 2,5$	4		
$40 \leq IGGE \leq 60$ e $ICPF \leq 2,5$	5	D	RUIM
$60 \leq IGGE \leq 90$ e $ICPF > 2,5$	7		RUIM
$60 \leq IGGE \leq 90$ e $ICPF \leq 2,5$	8	E	PÉSSIMO
$IGGE > 90$	10		

8 Apresentação dos resultados

Na coluna de Observações deverão constar os mesmos fatos relevantes já citados no Anexo B.

A apresentação dos resultados do levantamento consiste no preenchimento do Quadro Resumo (ver Anexo D).

_____ /Anexo A

Anexo A (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.

Anexo B (normativo)

Formulário para o levantamento visual contínuo

MT			Folha
DNIT			de
Código PNV Trecho do PNV	Ext. PNV _____ Ext. EXEC _____ UNIT _____		Nº PISTA/LADO _____ MÊS/ANO _____
	Largura da Pista: _____		
	Largura do Acostamento: _____		
	Início _____	MR Nº _____	
Fim _____	VMD _____	MR Nº _____	

SEGMENTO			FREQÜÊNCIA DE DEFEITOS (A, M, B, ou S)										INF.COMPLEMENTARES				OBSERVAÇÕES	
Nº DO SEG	ODÔMETRO/KM		Ext	P	TRINCAS			R	DEFOR- MAÇÕES		OUTROS DEFEITOS			REV	ESP	IDADE		
	INÍCIO	FIM			TR	TJ	TB		AF	O	D	EX	E			ORIG		REST

P – Painela	AF – Afundamento	D – Desgaste do Pavimento	REST – Idade da última restauração	Avaliadores _____ _____
TR – Trinca Isolada	O – Ondulações	EX – Exsudação	REV – Tipo de Revestimento	
TJ – Trinca Couro de Jacaré	E – Escorregamento do revestimento betuminoso	R – Remendo	ESP – Espessura do Revestimento	
TB – Trinca em Bloco	ICPF – Índice de Condições	MR – Marco Rodoviário	ORIG – Idade do Pav. Original	

Anexo C (normativo)

Cálculo do IGGE

MT DNIT	PAVIMENTOS FLEXÍVEIS E SEMI-RÍGIDOS IGGE - ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL EXPEDITO (CÁLCULO)	Folha _____ de _____
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

Código PNV _____ Ext. PNV _____ UNIT _____ Nº PISTA/LADO _____ MÊS/ANO _____

Largura da Pista: _____

Largura do Acostamento: _____

Trecho do PNV Início _____ MR Nº _____

Fim _____ VMD _____ MR Nº _____

SEGMENTO				TRINCAS			DEFORMAÇÕES			PANELA + REMENDO			$(F_t \times P_t) +$
Nº do Seg	Km Início	Km Fim	Extensão	F_t %	P_t	F_t x P_t	F_{oap} %	P_{oap}	F_{oap} x P_{oap}	F_{pr} nº	P_{pr}	F_{pr} x P_{pr}	$(F_{oap} \times P_{oap}) +$
													$(F_{pr} \times P_{pr}) =$	IGGE

Anexo D (normativo)

Quadro resumo

MT	PAVIMENTOS FLEXÍVEIS E SEMI-RÍGIDOS	Folha
DNIT	RESULTADOS DO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO	de

Código PNV _____ Ext. PNV _____ UNIT _____ Nº PISTA/LADO _____ MÊS/ANO _____
 Início _____ MR Nº _____
 Trecho do PNV Fim _____ VMD _____ MR Nº _____

Nº do Seg	SEGMENTO			RESULTADOS					OBSERVAÇÕES
	Km Início	Km Fim	Extensão	ICPF	IGGE	IES			
						Valor	Cód.	Conceito	

ICPF - Índice de Condição de Pavimentos Flexíveis

IGGE - Índice de Gravidade Global Expedito

IES - Índice do Estado da Superfície

_____ /Índice geral

Índice geral

Abstract	.....	1	IES – Índice do Estado da Superfície do pavimento	7.3	.....	5
Anexo A (normativo) Quadro resumo dos defeitos – codificação e classificação	.....	7	IGGE – Índice de Gravidade Global Expedito	7.2	.....	4
Anexo B (normativo) Formulário para o levantamento visual contínuo	.....	8	Índice geral	.....	.....	11
Anexo C (normativo) Cálculo do IGGE	.....	9	Objetivo	1	.....	1
Anexo D (normativo) Quadro resumo	.....	10	Operação do veículo	5.2	.....	3
Apresentação dos resultados	8	.....	Preenchimento do formulário para registro dos dados	6.2	.....	3
Cálculos	7	.....	Prefácio	.....	.....	1
Condições específicas do levantamento	5	.....	Processo de levantamento	6	.....	3
Condições do tempo	4.2	.....	Referências bibliográficas	2.2	.....	2
Condições gerais do levantamento	4	.....	Referências normativas	2.1	.....	2
Definições	3	.....	Referências normativas e bibliográficas	2	.....	2
Equipamento	4.1	.....	Resumo	.....	.....	1
Equipe de operação	5.1	.....	Sumário	.....	.....	1
Extensão dos segmentos a serem levantados	6.1	.....	Tabela 1 – Frequência de defeitos	.....	.....	4
ICPF – Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis e semi-rígidos	7.1	.....	Tabela 2 – Conceitos do ICPF	.....	.....	5
			Tabela 3 – Determinação do Índice de Gravidade	.....	.....	5
			Tabela 4 – Pesos para cálculo	.....	.....	5
			Tabela 5 – IES-Índice do Estado da Superfície do pavimento	.....	.....	6