

**RESUMO**

Este documento, que é uma norma técnica, define o procedimento a ser utilizado na manutenção de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento. Descreve a manutenção concernente aos medidores e aos veículos ou reboques nos quais estes estejam instalados. Este documento define ainda o procedimento a ser adotado para o aperfeiçoamento de sistemas medidores de irregularidade, baseado na análise de defeitos de seus componentes.

**ABSTRACT**

This document presents a procedure for maintenance of road surface irregularity measurement systems. It prescribes operations for preventive and field maintenance and conditions for improvement of these systems, based on the analysis of the defect occurrences observed during operation.

**SUMÁRIO**

- 0 Apresentação
- 1 Introdução
- 2 Objetivo
- 3 Referências
- 4 Definições
- 5 Manutenção preventiva
- 6 Manutenção no campo
- 7 Manutenção no laboratório de instrumentação
- 8 Conjunto de componentes para reposição e estojo de ferramentas
- 9 Desenvolvimento tecnológico

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

**Macrodescriptores MT:** instrumentos de medida, manutenção, manutenção de equipamento, pavimento

**Microdescriptores DNER:** instrumentos de medida, manutenção, pavimento

**Palavras-chave IRRD/IPR:** aparelho (medição) (6155), conservação, manutenção (3847), medição (6136), pavimento (2955), superfície (6438)

**Descritores SINORTEC:** instrumentos de medição, manutenção, pavimentos de estradas

Aprovada pelo Conselho de Administração em 07/07/89

Resolução nº 1482/89 Sessão nº CA/25/89

Processo nº 51100013285/93-2

Autor : DNER/DrDTc (IPR)

Adaptação da DNER-PRO 229/89 à DNER-PRO 101/93, aprovada pela DrDTc em 13/04/94.

## **0 APRESENTAÇÃO**

Esta Norma decorreu da necessidade de se adaptar, quanto à forma, a DNER-PRO 229/89 à DNER-PRO 101/93, mantendo-se inalterável o seu conteúdo técnico.

## **1 INTRODUÇÃO**

Esta Norma, com a DNER-PRO 164/94, designada Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter), integra os resultados da experiência havida no âmbito da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) e Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), concernentes à manutenção de sistema medidor de irregularidade de superfície de pavimento.

## **2 OBJETIVO**

Esta Norma define as operações de manutenção requeridas para a otimização do funcionamento de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento, utilizando o Integrador IPR/USP e o Maysmeter.

## **3 REFERÊNCIAS**

### **3.1 Norma complementar**

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

DNER-PRO 164/94, designada Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter).

### **3.2 Referência bibliográfica**

No preparo desta Norma foi consultado o seguinte documento:

DNER-PRO 229/89, designada Manutenção de sistemas medidores da irregularidade de superfície de pavimento (Integrador IPR/USP e Maysmeter).

## **4 DEFINIÇÕES**

Para os fins desta Norma são adotadas as seguintes definições:

### **4.1 Sistema medidor de irregularidade**

Conjunto constituído por instrumentos de medida e veículo tipo carro de passeio médio, que se deslocando sobre a superfície do pavimento, fornece dados correspondentes à irregularidade da mesma.

### **4.2 Manutenção**

Cuidados técnicos necessários para manter um sistema em funcionamento regular durante sua vida útil.

### **4.3 Manutenção de um equipamento**

Manutenção aplicada a um equipamento, executada em oficina ou no campo, podendo ser preventiva ou não.

#### 4.4 Manutenção preventiva

Manutenção que se realiza sistematicamente para prevenir colapso de sistema medidor de irregularidade ou contratempo durante o funcionamento deste.

#### 4.5 Conjunto de componentes para reposição

Conjunto de componentes requerido no campo para manutenção do sistema medidor.

#### 4.6 Estojo de ferramentas

Estojo contendo as ferramentas requeridas no campo para a manutenção do sistema medidor, constando de:

- a) 1 (um) multímetro, 20 k  $\Omega$  / vcc
- b) 1 (um) jogo de chaves yale de 1 mm a 10 mm;
- c) 1 (um) de chaves de fenda de:
  - 2 mm x 100 mm
  - 3 mm x 150 mm
  - 5 mm x 150 mm
  - 7,5 mm x 250 mm;
- d) 1 (um) ferro de solda 30 watts;
- e) 10 g de solda c/fluxo, em carretel;
- f) 1 (um) alicate de bico;
- g) 1 (um) alicate de corte;
- h) 1 (um) jogo de chave Phillips:
  - 2 mm x 100 mm
  - 3 mm x 150 mm
  - 5 mm x 150 mm
  - 7,5 mm x 250 mm;
- i) 1 (um) paquímetro;
- j) 1 (um) rolo de adesivo, tipo araldite, cura rápida.

#### 4.7 Peça de reposição pirata

Peça de reposição que não foi submetida à verificação de qualidade, idêntica à utilizada pelo fabricante do veículo ou do sistema medidor.

#### 4.8 Peça de reposição legítima

Peça de reposição que foi submetida à verificação de qualidade, idêntica à utilizada pelo fabricante do veículo ou do sistema medidor.

#### 4.9 Componentes iguais

Componentes que produzidos em uma mesma linha de produção ou em linhas diferentes de uma mesma empresa, ou empresas diferentes, acusam:

- satisfação dos requisitos exigidos na especificação (inclusive no que se refere à adequação dimensional);
- confiabilidade de mesmo grau (R) ou quase igual (variação de  $\pm 5\%$  a  $10\%$  conforme o caso);

ou componentes que tenham sido fornecidos pelo fabricante do veículo ou do sistema medidor.

#### 4.10 Análise de defeitos dos componentes

Operação que compreende a definição, classificação e detecção da(s) causa(s) do(s) defeito(s) dos componentes, com vistas à melhoria de desempenho do sistema medidor.

#### 4.11 Defeito

Falta de conformidade com qualquer dos requisitos especificados ou condições preestabelecidas pelo fabricante.

#### 4.12 Desempenho

Comportamento funcional de um componente de um equipamento ou sistema em condições de serviço e ambiente definidas.

#### 4.13 Instrumentação

Conjunto de instrumentos disponíveis em laboratório especializado, como o laboratório de instrumentação do IPR, dos quais alguns eventualmente podem ser utilizados no campo.

### 5 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

#### 5.1 Do veículo

5.1.1 A manutenção preventiva do veículo deve ser realizada em exata conformidade com as prescrições do fabricante (montadora), em oficina autorizada.

5.1.2 Devem ser usadas, na manutenção, exclusivamente peças de reposição legítimas.

#### 5.2 Dos medidores

5.2.1 A manutenção preventiva deve ser feita antes de cada viagem.

5.2.2 Todo e qualquer componente que no decorrer da inspeção acusar desgaste visível ou defeito deve ser substituído por componente igual (ver item 4.9).

5.2.3 De 2 (dois) em 2 (dois) anos deve ser procedida a uma análise de defeitos de componentes observados durante a inspeção mencionada em 5.2.2.

## 6 MANUTENÇÃO NO CAMPO

### 6.1 Do veículo

6.1.1 A manutenção do veículo no campo deve ser feita toda vez que se constatar anormalidade em seu desempenho, ou contravenção a disposições regulamentares, tal como a profundidade de sulco, mínima, na superfície dos pneus (3 mm).

6.1.2 A manutenção deve ser feita em oficina autorizada pelo fabricante do veículo (montadora), e sempre que possível na mais próxima do local em que se verificar a anormalidade.

6.1.3 Devem ser usadas na manutenção exclusivamente peças de reposição legítimas (ver item 4.8), tais como: pneus, roda, amortecedores, molas, baterias, etc.

Em se tratando de pneus, estes devem ter:

- a) rodagem indicada pelo fabricante do veículo (montadora);
- b) após montagem sobre rodas, e sob pressão indicada pelo fabricante do veículo (montadora), os mesmos serão balanceados e alinhados, devendo ter formato que acuse circunferência externa praticamente circular. Para isso, havendo uma disponibilidade de vários pneus, deve ser selecionado aquele que melhor preencher esta condição.

Nota: Não devem ser admitidas câmaras de ar remendadas.

6.1.4 Quando em operação, o veículo deve ser submetido a lavagem, tão logo se verifique fixação de lama nas rodas, e periodicamente de sete em sete dias, com aplicação de água sem adição de outro elemento.

### 6.2 Dos medidores

6.2.1 A manutenção dos medidores no campo deve ser feita toda vez que se constatar anormalidade no funcionamento de um de seus componentes seguintes:

- a) no caso do Integrador IPR/USP:
  - haste ou cabo;
  - parafusos de montagem;
  - ímãs.
- b) no caso do sistema Maysmeter:
  - cabo de aço;
  - parafusos de montagem;
  - lâmpada do transmissor;
  - ímãs.

c) no caso de outros sistemas:

- conforme indicação específica do laboratório de instrumentação do IPR.

6.2.2 Qualquer componente, dentre os mencionados em 6.2.1, somente pode ser substituído por componente igual (ver item 4.9) e que faça parte do conjunto de componentes para reposição (ver item 4.5).

6.2.3 A manutenção dos medidores no campo somente pode ser procedida por operador especialmente treinado em laboratório habilitado, utilizando-se as ferramentas contidas no estojo (ver item 4.6).

6.2.4 O componente desgastado ou defeituoso, perfeitamente identificado, deve ser remeido ao laboratório de instrumentação do IPR com informações relativas a observações concernentes à ocorrência.

6.2.5 O laboratório de instrumentação do IPR deve proceder a uma análise de defeitos dos componentes (ver 4.10) mencionados em 6.2.4.

## **7 MANUTENÇÃO NO LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO**

### **7.1 Do veículo**

O laboratório de instrumentação deve tomar as providências requeridas para manter o veículo em boas condições de funcionamento.

### **7.2 Dos medidores**

O laboratório de instrumentação deve tomar as providências requeridas para colocar o(s) medidor(es) em perfeita condição de funcionamento e declarar que sua vida útil está esgotada, quando for o caso.

## **8 CONJUNTO DE COMPONENTES PARA REPOSIÇÃO E ESTOJO DE FERRAMENTAS**

### **8.1 Conjunto de componentes para reposição**

8.1.1 O conjunto de componentes deve, no caso do Integrador IPR/USP, conter no mínimo:

- a) cabo ou haste;
- b) seis parafusos de montagem;
- c) oito ímãs.

8.1.2 O conjunto de componentes deve, no caso do sistema Maysmeter, conter no mínimo:

- a) dois cabos;
- b) seis parafusos de montagem;

c) uma lâmpada do transmissor;

d) oito ímãs.

## 8.2 Estojo de ferramentas

O estojo de ferramentas deve ser formado por laboratório de instrumentação habilitado, como o do IPR, devendo conter uma cola tipo epoxi, ou similar.

## 9 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Com base na análise dos defeitos (ver itens 5.2.3 e 6.2.5), cada laboratório de instrumentação deve propor à chefia correspondente estudos e/ou medidas requeridos para melhoria do desempenho do sistema medidor de irregularidade, tais como pesquisas específicas, alterações nas especificações dos componentes, ou nos procedimentos ou no sistema.