

MEDIÇÃO DA IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE PAVIMENTOS COM EQUIPAMENTO MERLIN

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Abril de 2017



DESIGNAÇÃO - ARTERIS ET- 008 VER-1

Especificação Técnica Para

Medição da Irregularidade Longitudinal de Pavimentos com Equipamento Merlin

Designação ARTERIS ET 008



1- ESCOPO

1.1 Este documento, que é uma norma técnica, contém o procedimento para medição de irregularidade longitudinal de pavimentos com equipamento Merlin. Define os passos necessários à obtenção do resultado.

2 - DEFINIÇÃO

2.1 MERLIN (**M**achine for **E**valuating **R**oughness using **L**ow-cost **I**Nstrumentation)

2.2 Este método fixa o modo pelo qual se determina o valor **IRI** (**I**nternational **R**oughness **I**ndex) e por retro análise, o **QI** (**Q**uociente de **I**rregularidade) Nota 1.

2.3 O equipamento Merlin oferece uma boa exatidão das medidas na faixa de IRI entre 2,4 e 15,9 m/km.

Nota 1 – IRI (m/km) - QI (contagem/km).

3 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

- TRL (Transport Research Laboratory) Report 229, 1996.

3.1 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, quando da consulta desta norma.

4. APARELHAGEM:

4.1 Equipamento Merlin em estrutura de metal formada por dois elementos verticais e um horizontal de duas barras. A parte dianteira é constituída basicamente de uma roda com aproximadamente 2m de perímetro.

Na parte central do equipamento está situada uma barra vertical que não chega ao piso e que pivota em um eixo solidariamente com outra barra horizontal que serve para fixar o patim central. Essas duas barras formam o braço móvel do equipamento que captura a medida da irregularidade do pavimento e transfere para uma escala localizada na parte superior.

A relação dos comprimentos das barras que constituem o braço móvel é de 1:10 e pode ser mudada para 1:5 conforme necessidade do usuário. Utilizando-se da relação de braço 1:10, cada desvio vertical de 1mm da superfície do pavimento em relação a uma superfície ideal, vai gerar um deslocamento de 10 mm do ponteiro localizado na extremidade superior da barra vertical sobre a escala. Essa relação de braços é mais adequada para levantamentos em pavimentos novos ou pouco deteriorados. Já a relação de 1:5 é mais utilizada para levantamentos em pavimentos com a superfície deteriorada.

Uma escala localizada na parte superior do equipamento para uma melhor visualização por parte do usuário, possui 60 divisões principais, cada uma com 5mm, sendo que a divisão central de número 15 marca a irregularidade zero, coincidente com a superfície horizontal ideal definida pelos apoios rígidos, e medidas muito dispersas dessa marca central indicam irregularidades altas. Em relação a uma superfície ideal projetada, as marcas situadas abaixo dela indicam elevação e as que ficam acima indicam rebaixamento em relação essa superfície ideal. (Figuras 1 a 3).



Figura 1



Figura 2



Figura 3

4.2 Disco de calibração, de metal usinado em um torno com velocidade de avanço de 50 mm por minuto. O disco tem como dimensões 6 mm de espessura e de 25 mm de diâmetro, com certificado de calibração.

5. PROCEDIMENTOS

5.1 Para determinação da irregularidade do pavimento, o seguimento a ser analisado deve ser ≥ 100 m, de forma que as leituras devem ser realizadas nos trilhos de roda de forma a se obter 200 medidas. Em cada medida o equipamento deve estar com a roda e os pés verticalmente descansado sobre o pavimento e o pé central móvel deve estar em contato com a superfície da estrada.

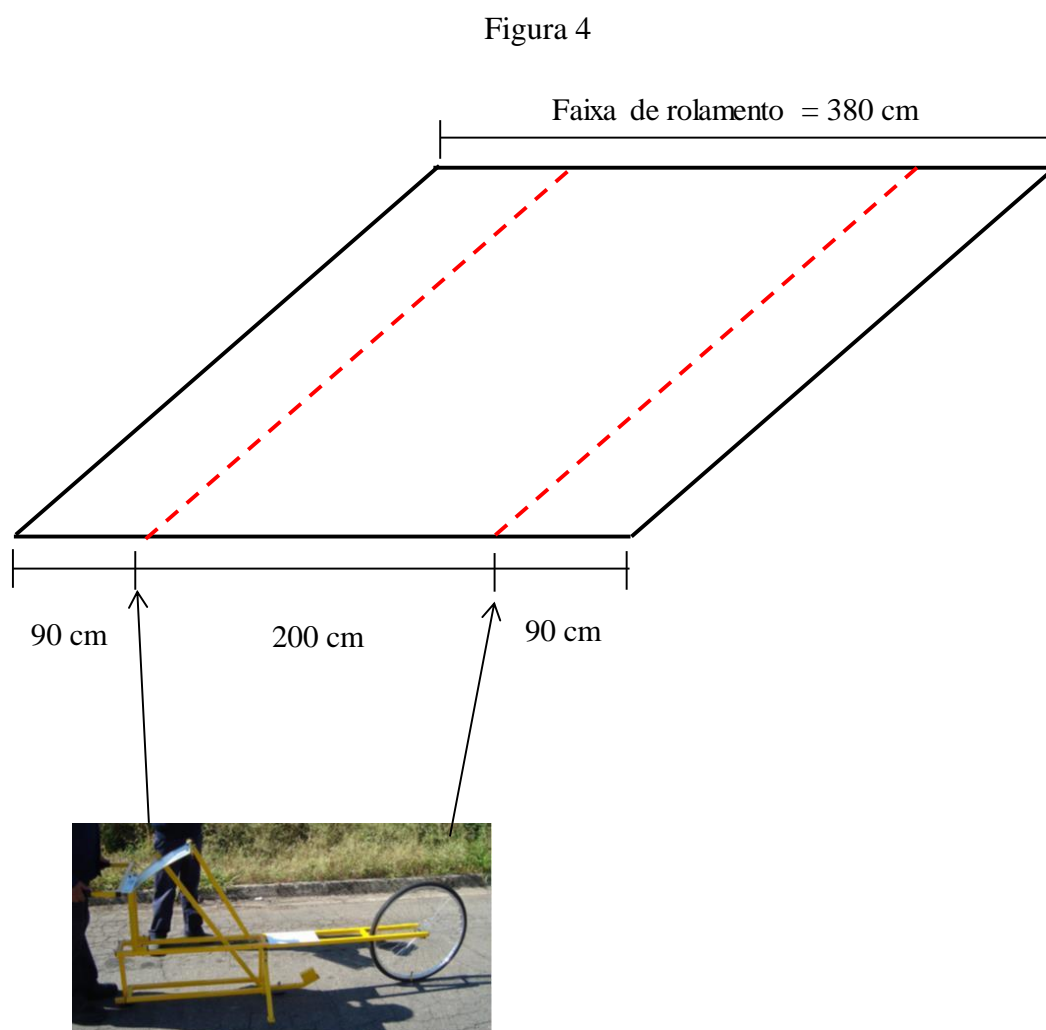


Figura 4

5.2 A posição do ponteiro sobre a escala indica a marca que deve ser registrada no quadro de registro até chegar à marca de número 200 (figura 5).

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										

Figura 5

5.3 Realizada uma medição, a próxima deve feita levantando pelos punhos o equipamento de modo que o pé traseiro e o móvel se separem da superfície deslocando o equipamento 2m para frente (uma volta da roda). Esse processo é realizado sucessivas vezes até o final do número de medidas.

5.4 Quando as 200 medidas são realizadas é feito o tratamento estatístico dos resultados, através de um histograma de frequência, onde 10% das medidas são descartadas, ou seja, 20 valores são rejeitados, 10 de cada lado do histograma.

5.5 A largura do histograma é medida em milímetros, essa medida é chamada de “D” que através de fórmulas de correlação possibilita chegar ao parâmetro de irregularidade IRI (Índice de Regularidade Internacional).

6. CÁLCULOS E RESULTADOS

$$IRI = 0,593 + 0,0471D$$

IRI (m/km)

Esta fórmula foi elaborada pelo TRL com o uso de programas computacionais onde IRI é a rugosidade (R) nos termos do Índice Internacional de Irregularidade (m/km) e D é a largura do histograma do processo de determinação de rugosidade MERLIN.

$$QI = 13 IRI$$

QI (contagem/km)

7. APENDICE

7.1 Calibração do equipamento.

Antes do uso do equipamento, deve ser realizada a calibração, verificando a amplificação dos valores medidos da seguinte forma: o MERLIN é descansado com a ponta de prova (patim central) em contato com a superfície de aferição, anotando se o valor da medida na escala marcado pelo ponteiro. Em seguida, é levantada a ponta de prova e coloca-se o disco de calibração descrito em 4.2.

A seguir abaixa-se o braço com a ponta de prova sobre o disco, a nova posição do ponteiro é marcada. O processo deve ser repetido para certificar-se de que os valores sejam consistentes.

Se o espaço entre duas marcas for “S” e a espessura do disco for “T”, então as medidas na carta devem ser multiplicadas pelo fator de correção:

$$F = \frac{10T}{S}$$

8. ANEXO

