



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES,  
PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA GERAL  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS  
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163  
Centro Rodoviário – Vigário Geral  
Rio de Janeiro/RJ – CEP: 21240-000  
E-mail: ipr@dnit.gov.br

Julho/2018

NORMA DNIT 136/2018 - ME

## Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio

**Autor:** Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

**Processo:** 50607.002750/2017-11

**Origem:** Revisão da Norma DNIT 136/2010-ME

**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na Reunião de 25/07/2018**

*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:

Misturas asfálticas, resistência, tração

### Total de páginas

9

### Resumo

Este documento estabelece os procedimentos metodológicos para determinar a resistência à tração indireta por compressão diametral de misturas asfálticas.

### Abstract

This document presents the procedure for determination of the splitting tensile strength of cylindrical specimens of asphaltic mixtures.

### Sumário

Prefácio .....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas .....	1
3 Aparelhagem .....	2
4 Amostra .....	2
5 Execução do ensaio .....	2
6 Resultado.....	2
Anexo A (Normativo) .....	4
Anexo B (Normativo) .....	6
Anexo C (Informativo) .....	7
Anexo D (Informativo) .....	8
Índice geral.....	9

### Prefácio

A presente norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias-IPR/DPP, para servir como documento base, visando estabelecer os procedimentos na realização de ensaio para a determinação da resistência à tração por compressão diametral. Esta norma cancela e substitui a norma DNIT 136/2010-ME, cuja revisão foi desenvolvida no âmbito do Termo de Execução Descentralizada TED nº 682/2014, firmado com a UFRJ/COPPE para elaboração de método mecanístico-empírico de dimensionamento de pavimento asfáltico. Está formatada em conformidade com a Norma DNIT 001/2009-PRO.

### 1 Objetivo

Este método prescreve o modo pelo qual se determina a resistência à tração indireta de corpo de prova cilíndrico de mistura asfáltica, por meio do ensaio de compressão diametral com carregamento estático crescente até a ruptura (monotônico).

### 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 043: Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall.
- b) DNIT – PRO 178: Pavimentação asfáltica - Preparação de corpos de prova para ensaios mecânicos usando o compactador giratório Superpave ou o Marshall – Procedimento.

### 3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) Prensa mecânica, com sensibilidade inferior ou igual a 20,0 N, com êmbolo movimentando-se a uma velocidade de  $0,8 \pm 0,1$  mm/s (Figura 1 do Anexo A);
- b) Célula de carga, com capacidade de 10 toneladas e precisão de, no mínimo, 10 kg, com registro automático das cargas aplicadas até a ruptura. Eventualmente, pode ser admitido o uso de anel dinamométrico, calibrado, com precisão mínima de 20 N, para a leitura da carga de ruptura;
- c) Medidores de deslocamento, com capacidade de registrar os deslocamentos do corpo de prova durante todo o carregamento com precisão de 0,05 mm;
- d) Sistema capaz de manter, de forma controlada, a temperatura entre  $25 \pm 0,5$  °C em um compartimento climatizado, que possa abrigar vários corpos de prova ou, de preferência, que comporte toda a prensa mecânica;

Nota: O ensaio pode ser realizado em outras temperaturas para estudos específicos, obrigatoriamente mencionando o valor da temperatura no relatório de ensaio.

- e) Sistema, capaz de manter a temperatura do ambiente em torno de 25 °C;
- f) Paquímetro;
- g) Termômetro com precisão de 0,5 °C;
- h) Dispositivo centralizador de corpo de prova, com dois frisos metálicos, paralelos entre si, apresentados na Figura 2 do Anexo A.

### 4 Amostra

O corpo de prova destinado ao ensaio pode ser obtido diretamente na pista, por extração com sonda rotativa, ou moldado em laboratório, conforme as normas: DNER-ME-043/95 ou DNIT 178/2018 – PRO. Deve ter forma cilíndrica, com altura entre 3,50 cm e 6,50 cm e diâmetro

de  $10 \pm 0,2$  cm. O ensaio também pode ser realizado com corpos de prova de diâmetro de  $15 \pm 0,2$  cm e altura de 5,0 a 10,0 cm.

### 5 Execução do ensaio

- a) Medir a altura (H) do corpo de prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes. Adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras;
- b) Medir o diâmetro (D) do corpo de prova com o paquímetro, em quatro posições distintas. Adotar como diâmetro o valor da média aritmética das quatro leituras;
- c) Colocar o corpo de prova no compartimento com a temperatura controlada de  $25 \pm 0,5$  °C, por um período de 4 (quatro) horas, antes da realização do ensaio;
- d) Após esse período, o corpo de prova deve ser posicionado no dispositivo centralizador, com sua superfície cilíndrica entre os dois frisos metálicos, curvos em uma das faces, com curvatura igual ao do corpo de prova, conforme ilustra a Figura 2 do Anexo A;
- e) Ajustar os pratos da prensa até que seja obtida uma leve compressão, capaz de manter a posição do corpo de prova.

Caso a prensa mecânica não se encontre em ambiente climatizado à mesma temperatura do ensaio, o início da aplicação de carga deve ser em, no máximo, 10 min após a retirada do corpo de prova do compartimento climatizado;

- f) Aplicar a carga vertical de compressão, progressivamente, com uma velocidade de deformação de  $0,8 \pm 0,1$  mm/s, até que se dê a ruptura completa, por separação das duas partes do corpo de prova, segundo o plano diametral vertical;
- g) Registrar, com auxílio de computador ou sistema de aquisição de dados, os deslocamentos verticais e a carga de ruptura. Anotar manualmente o valor da carga de ruptura (F), quando se usa o anel dinamométrico.

### 6 Resultado

Com o valor da carga de ruptura obtido deve ser calculada a resistência à tração indireta do corpo de prova rompido por compressão diametral, utilizando a Equação 1:

$$\sigma_R = \frac{2F}{\pi \cdot D \cdot H} \quad (1)$$

Em que:

$\sigma_R$  – resistência à tração, à temperatura do ensaio, em MPa;

F – carga de ruptura, em N;

D – diâmetro de corpo de prova, em mm;

H – altura do corpo de prova (espessura), em mm.

A resistência à tração por compressão diametral da amostra da mistura asfáltica de corpos de prova moldados em laboratório nas mesmas condições é a

média aritmética dos valores obtidos de três corpos de prova, desde que a variação entre os valores individuais e a média esteja em um intervalo de  $\pm 10\%$ .

No caso de corpo de prova extraído da pista, a resistência à tração por compressão diametral refere-se a cada um dos corpos de prova ensaiados, demandando uma análise estatística para determinação da resistência à tração representativa de cada um dos segmentos da via.

\_\_\_\_\_/Anexo A

**Anexo A (Normativo)**

Figura 1 – Ensaio de Compressão Diametral de Corpo de Prova Cilíndrico



(a) Prensa com Anel Dinamométrico

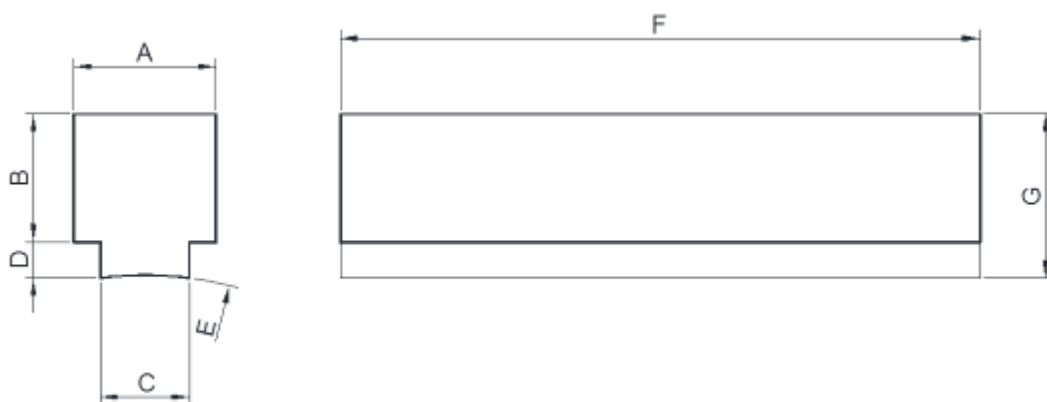


(b) Prensa com Sistema Automatizado com Célula de Carga

Figura 2 – Dispositivo de colocação do corpo de prova na prensa



(a) – Dispositivo centralizador de corpo de prova.

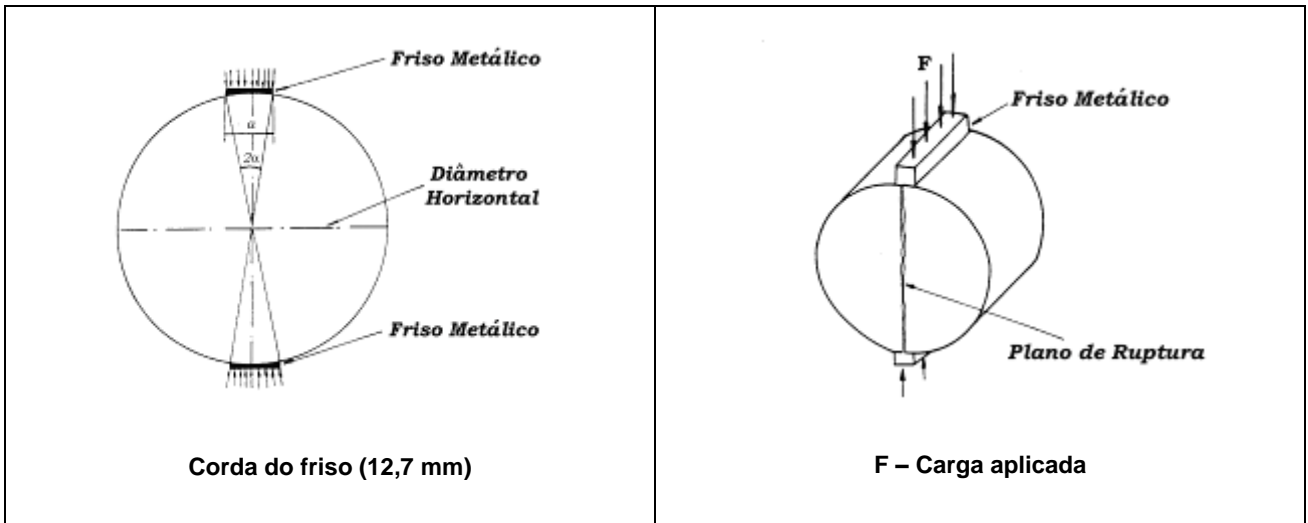


Dimensões (mm)		
Cota	Φ = 100	Φ = 150
A	20	20
B	18	18
C	12,7	12,7
D	6	6
E	50	75
F	90	125
G	24	24

(b) – Detalhe do friso metálico de contato com o corpo de prova

Anexo B (Normativo)

Esquema do ensaio de resistência à tração indireta por compressão diametral



\_\_\_\_\_/Anexo C

Anexo C (Informativo)

Fotos do corpo de prova antes e depois do ensaio



(a) Antes do ensaio

(b) Depois do ensaio

Exemplo de um resultado de ensaio na prensa automatizada



**Anexo D (Informativo) - Bibliografia**

- a) PINTO, S.; PREUSSLER, E. S. *Módulos resilientes de concretos asfálticos*. Rio de Janeiro: IPR, 1980.
- b) PREUSSLER, E. S.; PINTO, S. *Proposição de método para projeto de reforço de pavimentos flexíveis considerando a resiliência*. Rio de Janeiro: IPR, 1982.

\_\_\_\_\_ /Índice geral



**Índice geral**

Abstract .....	1	Índice geral .....	9
Amostra .....	4..... 2	Objetivo .....	1..... 1
Anexo A .....	4	Prefácio .....	1
Anexo B .....	6	Referências normativas .....	2..... 1
Anexo C .....	7	Resultado .....	6..... 2
Anexo D .....	8	Resumo .....	1
Aparelhagem .....	3..... 2	Sumário .....	1
Execução do Ensaio .....	5..... 2		

---