



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 039/2004 - ME

Pavimento rígido - Selante de juntas - Tração - Método de ensaio

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.004.558/2003-24

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 25 / 11 / 2004

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:

concreto, pavimento rígido, selante de juntas, tração, ensaio

Nº total de
páginas
06

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada para a realização do ensaio de tração em materiais utilizados como selantes de juntas de pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland de estradas de rodagem. São também, apresentados os requisitos concernentes à realização do ensaio, como aparelhagem, corpos-de-prova, execução do ensaio e apresentação dos resultados.

Abstract

This document provides the method of performing the traction test for materials employed as joint sealers of rigid road pavements of concrete with Portland cement. It includes the requirements concerning the performance of the test, such as equipment, test specimens, execution, calculation and presentation of the results.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definição.....	2
4 Aparelhagem.....	2
5 Amostragem.....	2
6 Ensaio.....	3

7 Resultados.....	3
Anexo A (normativo).....	5
Índice Geral.....	6

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base na sistemática a ser empregada na execução do ensaio de tração em materiais utilizados como selantes de juntas em pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland para uso em estradas de rodagem e está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO.

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições de realização do método de ensaio para a determinação da tensão de tração na ruptura, do alongamento de ruptura e da deformação permanente em materiais destinados a selantes de juntas de pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland para uso em estradas de rodagem.

2 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) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 044/2004-ME*:: pavimento rígido - selante de juntas - envelhecimento acelerado em estufa: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- b) _____. *DNIT 045/2004-ME*:: pavimento rígido - selante de juntas - envelhecimento acelerado por intemperismo: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definição

Selante de juntas é um material flexível que é colocado na parte superior dos diversos tipos de juntas do pavimento rígido, com a finalidade de impedir a penetração da água e de outros materiais nas juntas.

4 Aparelhagem

4.1 Máquina de ensaio

- Deve ser acionada a motor elétrico e provida de dinamômetro capaz de registrar a carga aplicada com precisão de $\pm 1\%$.
- As garras devem ser capazes de exercer pressão uniformemente distribuída sobre a largura do corpo-de-prova e impedir o seu escorregamento.
- A velocidade de afastamento das garras deverá ser igual a $(50,0 \pm 5,0)$ cm/min.
- O afastamento mínimo do curso das garras deverá ser de 7,5cm.
- O dispositivo de medida do alongamento deverá ter capacidade para leitura com aproximação de ± 1 mm.

4.2 Marcador metálico

Deverá ter dois gumes paralelos e lisos, para impressão no corpo-de-prova de duas marcas paralelas com largura de $(25,0 \pm 0,5)$ mm.

4.3 Material anti-aderente

Dever ser usado papel siliconizado ou parafina derretida, para impedir que o selante fique aderido à placa de moldagem.

4.4 Espátula

Deve ser utilizada para comprimir o selante durante a moldagem.

4.5 Régua metálica

Será utilizada para dar o acabamento na placa moldada, mantendo a espessura constante.

4.6 Limitador de espessura

Deve encaixar nas bordas da placa de apoio, ultrapassando a espessura desta em 2mm, e servir de guia para a régua metálica de acabamento, conforme Figura 1 (ver Anexo A).

4.7 Cunho de aço

Deve ter as faces internas perpendiculares ao plano do gume e polidas até a profundidade mínima de 5mm. A largura média do cunho na porção paralela central deverá ser de $(6,00 \pm 0,5)$ mm, medida entre as arestas cortantes dos gumes. As dimensões estão indicadas na Figura 2 (ver Anexo A).

4.8 Placas de apoio para moldagem dos corpos-de-prova

As placas são de vidro, metálicas ou de outro material, desde que possuam superfície lisa e plana, conforme Figura 1 (ver Anexo A).

Nota: Os materiais dos itens 4.3 a 4.8 são usados no preparo dos corpos-de-prova.

5 Amostragem

5.1 Preparo dos corpos-de-prova

- a) moldar as placas do selante, com espessura de $(2,00 + 0,01)$ mm, sobre a placa de apoio com o material anti-aderente, utilizando a espátula para

comprimir o material, dando o acabamento com a régua metálica;

- b) observar a placa do selante para verificar a existência de defeitos visíveis. A placa deve ser isenta de irregularidades tais como bolhas, protuberâncias, orifícios ou presença de material estranho, capazes de alterar as características dos corpos-de-prova ou influir nos resultados dos ensaios;
- c) aguardar sete dias para a cunhagem dos corpos-de-prova;
- d) Cortar o corpo-de-prova com um único golpe aplicado sobre o cunho;
- e) marcar nos corpos-de-prova, na porção paralela central, com auxílio do marcador metálico e tinta, dois traços paralelos e normais ao eixo longitudinal do corpo-de-prova.

5.2 Amostra

Serão utilizados nove corpos-de-prova, assim distribuídos:

- a) três para tração normal (DNIT 039/2003 – ME);
- b) três para tração após envelhecimento em estufa (DNIT 044/2003 – ME);
- c) três para tração após envelhecimento acelerado por intemperismo (DNIT 045/2003 – ME).

NOTA: No caso de se desejar resultados do comportamento do selante face ao ataque de óleos ou outras substâncias, acrescentar três corpos-de-prova para cada situação.

6 Ensaio

- a) Manter os corpos-de-prova por um mínimo de duas horas, antes do ensaio, em ambiente à temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- b) Esta temperatura deverá ser a mesma no local da execução dos ensaios;
- c) Determinar a largura e espessura do corpo-de-prova. Considerar como largura, a largura média do cunho, e como espessura,

a espessura média da seção central, medidas com aproximação de 0,01mm;

- d) Prender o corpo-de-prova pelas extremidades às garras da máquina, ajustando-o simetricamente para a distribuição uniforme da tensão na seção transversal, e tracioná-lo até à ruptura;
- e) Registrar a carga no instante da ruptura (com aproximação de 1,0N) e a distância entre os centros dos traços de referência no instante da ruptura (com aproximação de 0,1mm).

7 Resultados

7.1 Tensão de tração na ruptura

É a carga de tração por unidade de área da seção transversal original do corpo-de-prova, no instante da ruptura, calculada conforme a expressão a seguir:

$$TR = \frac{CR}{e.l}$$

onde:

TR = tensão de tração na ruptura (N/mm^2);

CR = carga de ruptura à tração (N);

e = espessura original do corpo-de-prova (mm);

l = largura do cunho (mm).

7.2 Alongamento de ruptura

É a deformação percentual do corpo-de-prova no instante da ruptura, calculada conforme a expressão a seguir:

$$AR = \frac{df - di}{di} \times 100$$

onde:

AR = alongamento de ruptura (%);

df = distância final entre os centros, medidos no instante da ruptura (mm);

di = distância inicial entre os centros dos traços de referência (mm).

7.3 Deformação permanente após a ruptura

É a deformação do corpo-de-prova após a ruptura, expressa em % em relação ao comprimento inicial, calculada pela expressão a seguir.

$$DP = \frac{df - di}{di} \times 100$$

onde:

DP = deformação permanente após a ruptura (%);

df = distância final entre os centros, medida 10 minutos após a ruptura (mm);

di = distância inicial entre os centros dos traços de referência (mm).

_____/Anexo A

Anexo A (normativo)

Figura 1 - Placa de apoio para moldagem dos corpos-de-prova

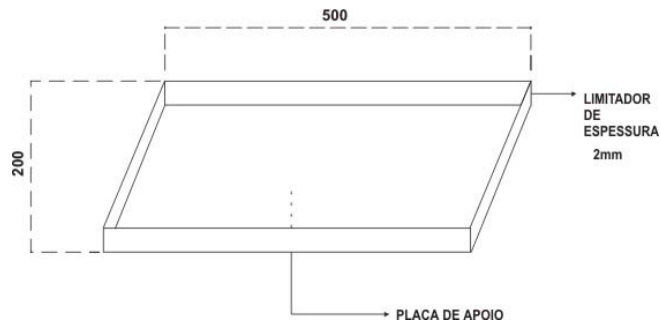
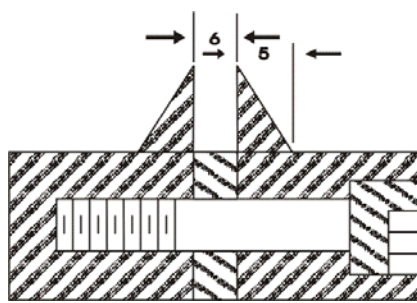
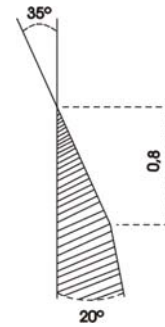


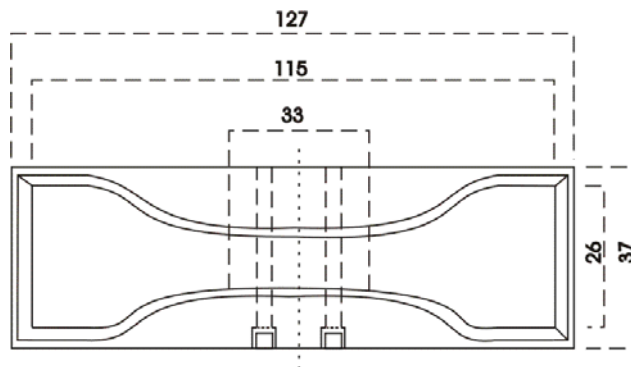
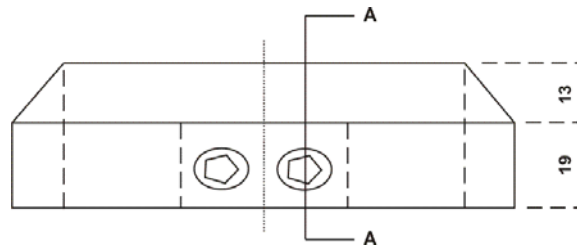
Figura 2 - Cunho de aço



Secção A-A



Detalhe do Gume



Dimensões em mm

Índice Geral

Abstract	.....	1	Limitador de espessura	4.6.....	2
Alongamento de ruptura	7.2.....	3	Máquina de ensaio	4.1.....	2
Amostra	5.2.....	3	Marcador metálico	4.2.....	2
Amostragem	5.....	2	Material anti-aderente	4.3.....	2
Anexo A (normativo)	.....	5	Objetivo	1.....	1
Aparelhagem	4.....	2	Placas de apoio para moldagem dos corpos-de-prova	4.8.....	2
Cunho de aço	4.7.....	2	Prefácio	.....	1
Definição	3.....	2	Preparo dos corpos-de-prova	5.1.....	2
Deformação permanente após a ruptura	7.3.....	4	Referências normativas	2.....	1
Ensaio	6.....	3	Régua metálica	4.5.....	2
Espátula	4.4.....	2	Resultados	7.....	3
Figura 1- Placa de apoio para moldagem dos corpos-de-prova	.....	5	Resumo	.....	1
Figura 2 - Cunho de aço	.....	5	Sumário	.....	1
Índice geral	.....	6	Tensão de tração na ruptura	7.1.....	3
