



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 040/2004 - ME

Pavimento rígido - Selante de juntas – Aderência selante x substrato - 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:

Pavimento de concreto, selante de juntas, aderência, ensaio

Nº total de
páginas
05

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada para a realização de ensaio para a determinação da aderência ao substrato, de materiais utilizados como selantes de juntas para 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 cálculo e apresentação dos resultados.

Abstract

This document provides the method of performing the test to determine substratum adherence of materials employed as joint sealers for 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)..... | 4 |
| Índice Geral..... | 5 |

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 para a determinação da aderência ao substrato, de materiais utilizados como selantes de juntas de 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 ensaio para a determinação da aderência ao substrato, de materiais utilizados como selantes de juntas de pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland 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 039/2004-ME*: pavimentos rígidos – selante de juntas – tração: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- b) _____. *DNIT 044/2004-ME*:: pavimento rígido - selante de juntas - envelhecimento acelerado em estufa: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- c) _____. *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

Deve 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 material durante a moldagem.

4.5 Bordas de argamassa

Devem ser confeccionados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa, e relação água/cimento de 0,50 l/kg. Devem ter espessura de 12mm, largura de 30mm e comprimento de 55mm, de acordo com a Figura 1 no Anexo A.

Diferentes formatos de borda poderão ser utilizados em função das garras disponíveis na máquina de ensaio, desde que sejam mantidas as dimensões da cavidade do selante.

4.6 Haste de confinamento

As hastes de confinamento devem ser metálicas, com largura de 12mm e comprimento não inferior a 116mm.

5 Amostragem

5.1 Preparo dos corpos-de-prova

- a) Fixar as hastes de confinamento nas laterais das duas bordas de argamassa, mantendo um vão livre de 6mm entre elas, para preenchimento com o selante, de acordo com a Figura 2 (ver Anexo A).
- b) Apoiar as bordas com as hastes sobre a placa de moldagem com material anti-aderente, utilizando a metodologia de aplicação indicada pelo fabricante do selante.
- c) Aguardar o tempo da cura especificado para o produto.
- d) Retirar a haste de confinamento somente no momento da execução do ensaio.

5.2 Corpos-de-prova

Deverão ser utilizados nove corpos-de-prova, assim distribuídos:

- a) três para tração normal (DNIT 039/2004 - ME);
- b) três para tração após envelhecimento em estufa (DNIT 044/2004 - ME);
- c) três para tração após envelhecimento acelerado por intemperismo. (DNIT 045/2004 - ME).

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

6 Ensaio

Para execução do ensaio devem ser observados os seguintes passos:

- a) manter os corpos-de-prova por um mínimo de duas horas, antes do ensaio, em ambiente à temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. Essa temperatura deverá ser a mesma no local de execução dos ensaios.
- b) Prender o corpo-de-prova pelas extremidades às garras da máquina, ajustando-o simetricamente.
- c) Registrar:
 - a carga no instante da ruptura (medida com aproximação de 1N).
 - a distância entre as duas bordas de argamassa no instante da ruptura (medida com aproximação de 1mm);

- o local de ruptura: se no selante; na interface selante x argamassa ou na argamassa junto à garra.

7 Resultados

7.1 Tensão de ruptura

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

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

onde:

TR = tensão de tração na ruptura (MPa);

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 do corpo-de-prova no instante da ruptura expressa em % em relação ao comprimento inicial, calculada pela expressão:

$$AR = \frac{d_r - d_i}{d_i} \times 100$$

onde:

AR = alongamento de ruptura (%);

dr = distância entre as bordas no instante da ruptura (mm);

di = distância inicial entre as bordas de argamassa.

Anexo A (normativo)

Figura 1 – Borda de argamassa

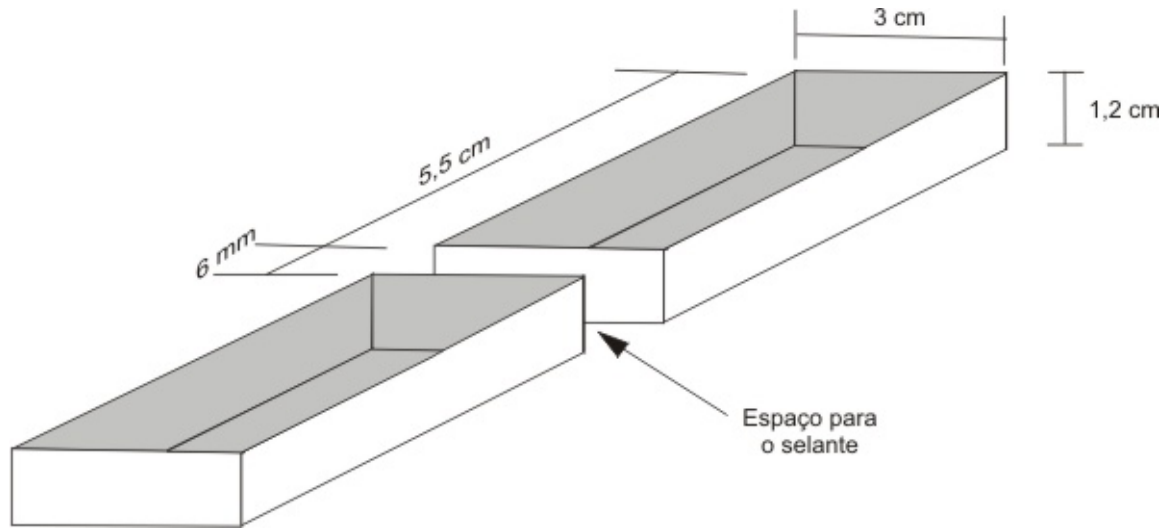
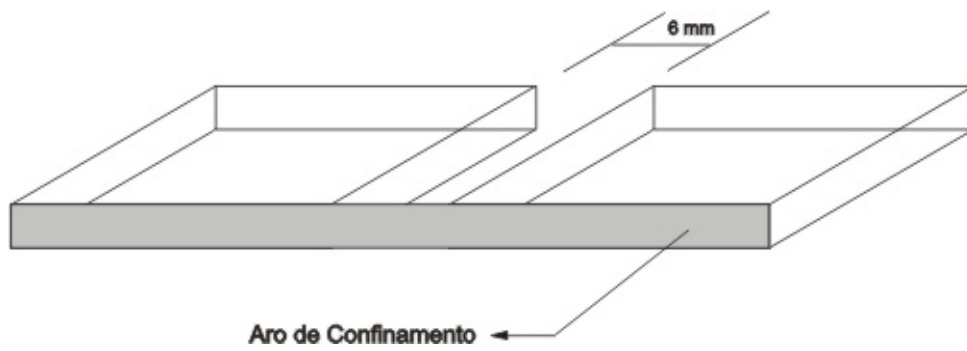


Figura 2 - Preparação do molde



_____ /Índice Geral

Índice Geral

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|-----------------------------|----------|---|
| Abstract | | 1 | Índice geral | | 5 |
| Alongamento na ruptura | 7.2..... | 3 | Máquina de ensaio | 4.1..... | 2 |
| Amostragem | 5..... | 2 | Marcador metálico | 4.2..... | 2 |
| Anexo A (normativo) | | 4 | Material anti-aderente | 4.3..... | 2 |
| Aparelhagem | 4..... | 2 | Objetivo | 1..... | 1 |
| Bordas de argamassa | 4.5..... | 2 | Prefácio | | 1 |
| Corpos-de-prova | 5.2..... | 3 | Preparo dos corpos-de-prova | 5.1..... | 2 |
| Definição | 3..... | 2 | Referências normativas | 2..... | 1 |
| Ensaio | 6..... | 3 | Resultados | 7..... | 3 |
| Espátula | 4.4..... | 2 | Resumo | | 1 |
| Figura 1 – Borda de argamassa | | 4 | Sumário | | 1 |
| Figura 2 – Preparação do molde | | 4 | Tensão de ruptura | 7.1..... | 3 |
| Haste de confinamento | 4.6..... | 2 | | | |
