



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS – IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**

Rodovia Presidente Dutra, km 163 - Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-000

**Norma rodoviária
Especificação de Material
DNER-EM 372/2000
p. 01/04**

Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária

RESUMO

Este documento apresenta as características exigidas para material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária, além dos critérios a serem adotados para aceitação e rejeição.

ABSTRACT

This document establishes the general and specific conditions to be considered and verified concerning thermoplastic materials for road markings and the criteria for acceptance and rejection.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção
- 7 Aceitação e rejeição

0 PREFÁCIO

Esta Norma foi elaborada pelas equipes da Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento (DPqD) e da Divisão de Capacitação Tecnológica (DCTec) do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), estando de acordo com a norma DNER-PRO 101/97, e cancela e substitui a versão anterior DNER-EM 372/99.

1 OBJETIVO

Fixar os requisitos básicos e essenciais para a homologação e o recebimento de materiais termoplásticos retrorrefletivos empregados na sinalização horizontal rodoviária, aplicados à quente por aspersão (spray) ou extrusão (extrudado).

2 REFERÊNCIAS

Para o melhor entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-EM 373/2000 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária;
- b) DNER-ME 243/94 - Material termoplástico para demarcação viária - determinação da densidade relativa;
- c) DNER-ME 246/94 - Material termoplástico para demarcação viária - determinação da resistência à luz.

Macrodescriptores MT : sinalização rodoviária, sinalização horizontal

Microdescriptores DNER : sinalização rodoviária

Palavras-chave IRRD/IPR : sinalização (0556), marcação da pista (0562)

Aprovado pelo Conselho de Administração em 20/12/2000, Resolução nº 13/2000, Sessão CA nº 03

Autor: DNER/IPR

Substitui a Norma DNER-EM 372/99

Processo nº 51100.000.912/97-63

- d) DNER-ME 247/94 – Material termoplástico para demarcação viária - determinação do ponto de amolecimento (método do anel e bola);
- e) DNER-PRO 132/94 - Inspeção visual de embalagens de microesferas de vidro retrorrefletivas.
- f) DNER-ME 246/94 – Material termoplástico para demarcação viária - determinação da resistência à luz.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Material termoplástico consiste de uma composição em que estão misturados, em proporções convenientes, um elemento aglutinante (resinas naturais e/ou sintéticas), um material inerte (partículas granulares minerais), um agente plastificante (óleo mineral), pigmentos, agentes dispersores e microesferas de vidro.

4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 O material termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações.
- 4.2 Deve aderir firmemente ao revestimento, não se destacando deste, em consequência de esforços provenientes do tráfego ou do intemperismo.
- 4.3 Deve ser inerte às intempéries.
- 4.4 Deve ser passível de remoção intencional, sem ocasionar danos significativos ao revestimento.
- 4.5 Não deve ter ação desagregadora ou destrutiva do revestimento.
- 4.6 Deve ser resistente à ação do óleo diesel.
- 4.7 Quando aplicado sobre o revestimento de concreto, deve ser precedido de uma pintura de ligação.
- 4.8 Depois de aplicado, deve permitir a liberação ao tráfego em, no máximo, 5 minutos.
- 4.9 Deve manter integralmente a sua coesão e cor, após a aplicação no revestimento.
- 4.10 O material assim definido, uma vez aquecido à temperatura de aplicação, não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos a pessoas ou propriedades. Deve conservar a sua estabilidade quando submetido a no máximo 4 ciclos de aquecimento à temperatura de aplicação, e resfriamento até a temperatura ambiente.
- 4.11 As microesferas de vidro devem atender as exigências da DNER-EM 373/2000.
- 4.12 As partículas granulares utilizadas no material termoplástico devem ser de talco, dolomita, calcita, quartzo e microesferas de vidro “innermix” (tipo I A).
- 4.13 Para o material de cor amarela, o pigmento a ser utilizado deve ser o cromato de chumbo ou o sulfeto de cádmio, e para a cor branca, deve ser o dióxido de titânio rutilo (mínimo de 90% de pureza). Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade de resistência à luz e ao calor, tal que a tonalidade do produto, depois de aplicado, permaneça inalterada.

4.14 O material termoplástico deve ser fornecido em sacos multifolhados, de papel ou plásticos, em embalagem padronizada, a qual deve apresentar, em padrão visível:

- a) nome e endereço do fabricante;
- b) nome do produto: “Material termoplástico para Sinalização Horizontal Rodoviária”;
- c) cor do material;
- d) identificação da partida de fabricação;
- e) data de fabricação;
- f) máxima temperatura de aquecimento;
- g) quantidade em kg;
- h) nome comercial e/ou numeração;
- i) referência quanto à natureza química da resina.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 O teor do agente ligante deve estar compreendido entre um mínimo de 18% e um máximo de 24%, em relação à massa do material.

5.2 O dióxido de titânio, usado como pigmento para o termoplástico de cor branca, deve participar da composição final do produto num teor mínimo de 10%, em massa. Para o termoplástico de cor amarela o pigmento de cromato de chumbo deve ser de 2% no mínimo em massa, na mistura, e o sulfeto de cádmio de no mínimo 1%.

5.3 O teor de partículas granulares, pigmentos e microesferas de vidro deve estar entre um mínimo de 76% e um máximo de 82%, em relação à massa do material.

5.4 O ponto de amolecimento do material termoplástico não deve ser inferior a 80°C e não deve ser superior a 110°C, quando determinado pelo método DNER-ME 247/94.

5.5 A densidade relativa a 25°C/25°C do material termoplástico deve situar-se entre 1,85 e 2,25, quando determinada pelo método DNER-ME 243/94.

5.6 O material termoplástico não deve apresentar índice de deslizamento maior que 5%.

5.7 O material termoplástico não deve apresentar desgaste superior a 0,4 g, quando submetido a 200 revoluções no Abrasômetro Taber a 25°C, utilizando rodas calibradas H-22 carregadas com 500g.

5.8 A incorporação das microesferas de vidro ao material termoplástico é feita obedecendo a duas fases distintas:

- a) “Innerness” (tipo I A) - 18% a 22% em massa da composição final do produto;

- b) “Drop-on” (tipo F) - 300 g/m² a 600 g/m²;
- c) Sistema de dupla aspersão { “drop-on” (tipo F) – 1/3 de “drop-on” (alínea “b”).
“drop-on” (tipo G) – 2/3 de “drop-on” (alínea “b”).

5.9 No caso de serem exigidas microesferas de vidro, sistema de dupla aspersão, a sua aplicação deve ser feita mecanicamente, utilizando dois bicos espargidores, alinhados, independentes, para aplicação dos dois materiais, nas proporções especificadas, de forma a haver a mistura dos dois tipos de microesferas exatamente no momento da sua aplicação sobre a faixa demarcada. As microesferas do tipo G devem fluir através do espargidor mais próximo do sistema de aplicação do termoplástico.

5.10 A espessura do material termoplástico deve ser:

Sistema extrusão - 3mm
Sistema spray - 1,5mm

5.11 A cor do material termoplástico branco, deve ser N 9,5 com tolerância N 9,0 (notação Munsell Highway).

5.12 A cor do material termoplástico amarelo deve ser 10 YR 7,5/14 e suas tolerâncias exceto notação Munsell 2,0 Y 7,5/14 e 10 YR 6,5/14.

5.13 O material termoplástico deve apresentar resistência à luz satisfatória quando ensaiado de acordo com método DNER-ME 246/94.

5.14 A unidade de compra é o quilograma.

6 INSPEÇÃO

6.1 Inspeção visual de recipientes

Deve ser feita em conformidade com a Norma DNER-PRO 132/94.

6.2 A exclusivo critério do DNER, podem ser dispensados um ou mais ensaios previstos na seção 5.

6.3 Ensaios especiais poderão ser realizados em amostras enviadas pelo DNER, a laboratórios credenciados, às expensas do responsável pelo material.

7 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1 Cabe ao DNER aceitar ou rejeitar total ou parcialmente o material de início, à vista dos resultados de inspeção visual de recipientes (ver 6.1), independentemente da realização de ensaios.

7.2 O material é aceito quando atender as exigências desta Especificação; caso contrário, será rejeitado.