



**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 373/2000
p. 01/05**

Microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária

RESUMO

Este documento apresenta as características exigidas para microesferas retrorrefletivas de vidro 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 glass microspheres 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 373/99.

1 OBJETIVO

Fixar os requisitos básicos e essenciais exigíveis na homologação e no recebimento de microesferas destinadas ao uso em tintas e materiais termoplásticos para sinalização horizontal rodoviária.

2 REFERÊNCIAS

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

- a) DNER-ME 011/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - verificação da resistência à solução de cloreto de cálcio;
- b) DNER-ME 013/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - determinação da massa específica;
- c) DNER-ME 014/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - determinação da resistência ao ácido clorídrico;

Macrodescritores MT : sinalização rodoviária, tinta, vidro

Microdescritores DNER : sinalização rodoviária, tinta, vidro

Palavras-chave IRRD/IPR : sinalização (0556), microesfera de vidro (4548), marcação da pista (0562), material refletor (0531)

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 373/99

Processo nº 51100.000.912/97-63

- d) DNER-ME 015/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - resistência à umidade;
- e) DNER-ME 022/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - determinação da resistência à solução de sulfeto de sódio;
- f) DNER-ME 023/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - determinação da resistência à água;
- g) DNER-ME 057/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - determinação do teor de sílica;
- h) DNER-ME 058/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - determinação da granulometria;
- i) DNER-ME 110/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas - avaliação do índice de refração;
- j) DNER-PRO 132/94 - Inspeção visual de embalagens de microesferas de vidro retrorrefletivas;
- l) DNER-PRO 251/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - amostragem.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Microesferas de vidro para sinalização horizontal rodoviária são elementos esféricos de vidro incolor com características fixadas nesta Norma, com diâmetro máximo de 1000µm, para serem adicionadas a materiais de sinalização horizontal viária, a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As microesferas de vidro classificam-se em:

4.1.1 “Innermix” (tipo I A)

São aquelas incorporadas às massas termoplásticas, durante sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização, apenas após o desgaste da superfície da película, quando as microesferas de vidro tornam-se expostas.

4.1.2 “Premix” (tipo I B)

São aquelas incorporadas à tinta antes da sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, sendo que após o desgaste da superfície tornam-se expostas, permitindo retrorrefletorização .

4.1.3 “Drop-on” (tipos F e G)

São aquelas aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta ou o material termoplástico, de modo a permanecerem na superfície da película, permitindo imediata retrorrefletorização ao material de sinalização horizontal .

4.2 As amostras de microesferas de vidro devem ser coletadas de acordo com a Norma DNER-PRO 251/94.

4.3 As microesferas de vidro devem ser fabricadas com vidro de alta qualidade do tipo soda-cal, e não devem conter chumbo, sendo essa impureza limitada a 0,01% da massa total.

4.4 Eventualmente, as microesferas de vidro do tipo F podem receber um revestimento químico para melhorar algumas características como: aderência a cada tipo de resina, reforço das tintas e termoplásticos, aumento da retrorefletividade inicial e aumento de fluidez durante sua utilização.

4.5 As microesferas do tipo G devem receber um revestimento para melhorar a sua aderência, e podem ser aplicadas concomitantemente com as microesferas do tipo F para melhorar a retrorefletorização das marcações, sem que seja dispensada a utilização das microesferas do tipo I B, para tintas.

4.6 A unidade de acondicionamento das microesferas de vidro é o saco de 25kg. Os sacos de papel ou juta devem ter internamente um saco de polietileno.

4.7 As embalagens devem ser identificadas externamente com as informações a seguir:

- a) microesferas de vidro, tipo (classificação);
- b) especificação: número desta Norma/ano;
- c) nome e endereço do fabricante;
- d) identificação da partida de fabricação;
- e) data de fabricação;
- f) quantidade de microesferas contidas, em quilograma;
- g) havendo revestimento químico, caracterizá-lo.

4.8 A unidade de compra é o quilograma.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

As microesferas devem atender aos requisitos especificados nos itens 5.1 a 5.11.

5.1 Resistência à solução de cloreto de cálcio - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 011/94, não devem apresentar superfície embaçada.

5.2 Resistência ao ácido clorídrico - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 014/94, não devem apresentar superfície embaçada.

5.3 Resistência à umidade - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 015/94, devem fluir ou escoar livremente, sem interrupção, no funil de vidro utilizado no ensaio.

5.4 Resistência à água - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 023/94, não devem apresentar superfície embaçada, e não devem gastar mais do que 4,5ml de HCl 0,10 N para neutralização da solução.

5.5 Resistência à solução de sulfeto de sódio - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 022/94, não devem apresentar superfície embaçada.

5.6 Teor de sílica - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 057/94, não devem apresentar teor de sílica menor do que 65%.

5.7 Aparência e defeitos - Devem ser limpas, claras, redondas, incolores e isentas de defeitos e de matérias estranhas. No máximo 3% em massa podem ser quebradas ou conter partículas de vidro não fundidos e elementos estranhos, e, no máximo 30% em massa, podem ser fragmentos ovóides, deformados, geminados ou com bolhas gasosas.

5.8 Índice de refração - Não devem ter índice de refração menor do que 1,50, quando ensaiadas conforme DNER-ME 110/94.

5.9 Massa específica - Devem ter massa específica entre 2,3g/cm³ e 2,6g/cm³, quando ensaiadas conforme DNER-ME 013/94.

5.10 Granulometria - As microesferas, conforme sua classificação, devem apresentar as faixas granulométricas da Tabela 1, quando ensaiadas conforme DNER-ME 058/94.

Tabela 1 - Faixas granulométricas das microesferas de vidro

PENEIRA Nº	Abertura µm	% em massa, passando			
		“Innerness” (Tipo I A)	“Premix” (Tipo I B)	“Drop-on” (Tipo F)	“Drop-on” (Tipo G)
18	1000	-	-	100	100
20	840	100	-	98-100	90-100
30	600	90-100	-	75-95	10-30
50	300	18-35	100	9-35	0-5
70	210	-	85-100	-	-
80	180	-	-	0-5	-
100	150	0-10	15-55	-	-
200	75	0-2	-	-	-
230	63	-	0-10	-	-

5.11 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 Amostragem

Deve ser feito em conformidade com a Norma DNER-PRO 251/94.

6.3 Ensaio de laboratório

6.3.1 A exclusivo critério do DNER, podem ser dispensados um ou mais ensaios para recebimento ou homologação da tinta.

6.3.2 Ensaio especiais poderão ser realizados em amostras enviadas pelo DNER, em 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, a vista dos resultados de inspeção visual de recipientes (ver 6.1), independentemente da realização de ensaios de laboratório.

7.2 As partidas de material que satisfizerem às Condições Gerais e Específicas (seções 4 e 5) desta Norma devem ser aceitas; caso contrário, rejeitadas.