



**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 371/2000
p. 01/06**

**Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina
estireno-acrilato e/ou estireno-butadieno**

RESUMO

Este documento apresenta as características exigidas para tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina estireno-acrilato ou estireno-butadieno, 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 resin paint 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 371/99.

1 OBJETIVO

Fixar os requisitos básicos e essenciais exigíveis na homologação e no recebimento de tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina estireno-acrilato e/ou estireno-butadieno, de secagem física por evaporação do solvente, fornecido separadamente das microesferas de vidro.

2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-EM 373/2000 - Microesferas de vidro retrorefletivas para sinalização horizontal rodoviária;
- b) DNER-ME 018/94 - Tinta para demarcação viária - verificação do sangramento no asfalto;
- c) DNER-ME 018/94 - Tinta para demarcação viária - verificação do sangramento no asfalto;

Macrodescriptores MT : sinalização rodoviária, tinta

Microdescriptores DNER : sinalização rodoviária, tinta

Palavras-chave IRRD/IPR : marcação da pista (0562), pintura (3807), sinalização (0556)

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 371/99

Processo nº 51100.000.912/97-63

- d) DNER-ME 018/94 - Tinta para demarcação viária - verificação do sangramento no asfalto;
- e) DNER-ME 019/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da flexibilidade;
- f) DNER-ME 020/94 - Tinta para demarcação viária - resistência à água;
- g) DNER-ME 028/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da consistência;
- h) DNER-ME 038/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da estabilidade na armazenagem;
- i) DNER-ME 139/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da aderência;
- j) DNER-ME 183/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da cor;
- k) DNER-ME 184/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da estabilidade na diluição;
- l) DNER-ME 185/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da formação de nata;
- m) DNER-ME 186/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do tempo de secagem “no pick-up time”;
- n) DNER-ME 190/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da massa específica;
- o) DNER-ME 233/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do cromato de chumbo no pigmento;
- p) DNER-ME 234/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da resistência ao calor;
- q) DNER-ME 235/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do teor de substâncias voláteis e não voláteis;
- r) DNER-ME 236/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do brilho;
- s) DNER-ME 237/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do teor de pigmento;
- t) DNER-ME 238/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do dióxido de titânio no pigmento;
- u) DNER-ME 239/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da resistência à abrasão;
- v) DNER-ME 240/94 - Tinta para demarcação viária - determinação qualitativa de breu;
- w) DNER-PRO 104/94 - Amostragem da tinta para demarcação viária;
- x) DNER-PRO 231/94 - Inspeção visual de recipientes com tinta para demarcação viária;
- y) DNER-PRO 250/94 - Cálculo do veículo total e veículo não volátil em tinta para demarcação viária.

3 DEFINIÇÃO

3.1 A tinta consiste de uma mistura bem proporcionada de resina, pigmentos e cargas, solventes e aditivos, formando um produto líquido com características termoplásticas, de secagem física, sem reações prejudiciais ao revestimento e deve estar apto ou susceptível à adição de microesferas de vidro “premix” (tipo I B).

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

4.2 A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, nata e grumos, que não possam ser facilmente redispersos por agitação manual, após a qual deve apresentar aspecto homogêneo.

4.3 A tinta deve ser apresentada nas cores branco-neve e amarela, de acordo com o especificado na Tabela 2.

4.4 A tinta deve estar apta a ser aplicada, nas seguintes condições:

- a) temperatura entre 10°C e 40°C;
- b) umidade relativa do ar até 90%;
- c) temperatura superficial da pista de rolamento, no máximo de 60°C.

4.5 A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na consistência especificada, sem adição de aditivos. No caso de adição de microesfera de vidro “premix” (tipo I B) pode ser adicionado, no máximo, 5% (cinco por cento) em volume de solvente sobre a tinta, compatível com a mesma, para acerto da consistência.

4.6 A tinta deve estar apta ou susceptível à adição de microesferas de vidro.

4.7 No caso de serem exigidas microesferas de vidro, a sua aplicação deve ser feita na proporção de:

- a) “premix” (tipo I B) - 200g/l a 250g/l;
- b) “drop-on” (tipo II A) - mínimo de 160g/m²;
- c) Sistema de dupla aspersão $\left\{ \begin{array}{l} \text{“drop-on” (tipo F) – 1/3 de “drop-on” (alínea “b”).} \\ \text{“drop-on” (tipo G) – 2/3 de “drop-on” (alínea “b”).} \end{array} \right.$

4.8 No caso de serem exigidas microesferas de vidro “drop-on” (tipo F) a sua aplicação deve ser feita mecânica e simultaneamente com a tinta, na proporção especificada.

4.9 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 bico de aplicação da tinta.

4.10 A espessura úmida de tinta a ser aplicada deve ser de 0,4mm e ser obtida de uma só passada da máquina sobre o revestimento.

4.11 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o revestimento e permitir a liberação do tráfego a partir de 30 minutos após aplicação.

4.12 A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após sua aplicação sobre superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

4.13 As microesferas de vidro devem satisfazer à especificação de microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária - DNER-EM 373/2000.

4.14 A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao revestimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil, que deve ser, no mínimo, de um ano.

4.15 A tinta, quando aplicada sobre superfície betuminosa, não deve apresentar sangramento, nem exercer qualquer ação que danifique o revestimento.

4.16 A tinta não deve modificar as suas características, ou deteriorar-se, quando estocada por um período mínimo de 6 meses, após a data de entrega do material.

4.17 Podem ser empregados aditivos na tinta, em quantidades suficientes para produzir uma perfeita dispersão e suspensão dos componentes sólidos no líquido; o agente ligante (resina sólida) deve se enquadrar nas características da resina estireno-acrilato e/ou estireno-butadieno.

4.18 A tinta deve ser susceptível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

4.19 A tinta, após aplicada, deve apresentar ótimas condições de aparência durante o dia, visibilidade noturna e durabilidade.

4.20 A unidade de compra é o litro.

4.21 Salvo combinação em contrário, entre o DNER e o fornecedor, a tinta deve ser fornecida embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem.

4.22 Os recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes identificações:

- a) nome do produto: "Tinta para Sinalização Horizontal Rodoviária";
- b) nome comercial e/ou numeração;
- c) cor da tinta : branca ou amarela;
- d) referência quanto à natureza química da resina;
- e) data da fabricação;
- f) prazo de validade;
- g) identificação da partida de fabricação;
- h) nome e endereço do fabricante;
- i) quantidade contida no recipiente, em litros.

4.23 Os recipientes devem encontrar-se em bom estado de conservação.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Requisitos quantitativos

A tinta deve estar conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Requisitos quantitativos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência, UK	75,00	90,00
Estabilidade na armazenagem		
- alteração de consistência, UK	-	5,00
Matéria não volátil, porcentagem em massa de tinta	65,90	-
Pigmento, porcentagem em massa da tinta	45,00	-
Para tinta branca:		
- Dióxido de titânio (TiO_2), porcentagem em massa no pigmento.	22,00	-
Para tinta amarela:		
- Cromato de chumbo (PbCrO_4), porcentagem em massa no pigmento, sendo permitido substituir até 15% do teor utilizado, por TiO_2 .	22,00	-
Veículo não volátil, porcentagem em massa no veículo.	38,00	-
Veículo total, porcentagem em massa na tinta.	-	55,00
Tempo de secagem, "no pick-up time", minutos.	-	15,00
Resistência à abrasão, litros de óxido de alumínio.	65,00	-
Massa específica, g/cm^3 .	1,35	1,45
Brilho a 60°, unidades.	-	20,00

5.2 Requisitos qualitativos

A tinta deve estar conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Requisitos qualitativos

Cor (notação Munsell Highway)	
- tinta branca	N 9.5 (Tolerância N 9.0) ou padrão branco do DNER
- tinta amarela	10YR 7,5/14 e suas tolerâncias exceto notações 2,0Y 7,5/14 e 10YR 6,5/14
Estabilidade na diluição	Satisfatória
Flexibilidade	Satisfatória
Aderência	Satisfatória
Resistência à água	Satisfatória
Resistência ao calor	Satisfatória
Sangramento	Ausência
Formação de nata	Ausência
Breu e derivados	Ausência
Resina	Estireno-acrilato e/ou estireno-butadieno

6 INSPEÇÃO

6.1 Inspeção visual de recipientes

Deve ser feita em conformidade com a Norma DNER-PRO 231/94.

6.2 Amostragem

Deve ser feita em conformidade com a Norma DNER-PRO 104/94.

6.3 Ensaios de laboratório

6.3.1 Os requisitos quantitativos e qualitativos, expressos nas Tabelas 1 e 2, são determinados através de ensaios de laboratório das amostras recebidas.

6.3.2 Os ensaios específicos, a serem aplicados nas determinações dos requisitos, estão referidos na seção 2.

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

6.3.4 Ensaios 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, à 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.