



**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 276/2000**

p. 01/07

**Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina
acrílica emulsionada em água**

RESUMO

Este documento apresenta as características exigidas para tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água, 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 acrylic resin paint emulsified in water 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 276/96.

1 OBJETIVO

Fixar os requisitos básicos e essenciais exigíveis na homologação e recebimento de tinta retrorrefletiva para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água, fornecida separadamente das microesferas de vidro.

2 REFERÊNCIAS

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

- a) DNER-EM 373/2000 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária;
- b) DNER-ME 018/94 - Tinta para demarcação viária - verificação do sangramento no asfalto;
- c) DNER-ME 019/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da flexibilidade;
- d) DNER-ME 020/94 - Tinta para demarcação viária - resistência à água;
- e) DNER-ME 028/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da consistência;

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 12/2000, Sessão CA nº 03

Autor: DNER/IPR

Substitui a Norma DNER-EM 276/96

Processo nº51100.009.799/96-09

- f) DNER-ME 038/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da estabilidade na armazenagem;
- g) DNER-ME 139/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da aderência;
- h) DNER-ME 183/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da cor;
- i) DNER-ME 185/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da formação de nata;
- j) DNER-ME 186/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do tempo de secagem “no pick-up time”;
- l) DNER-ME 234/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da resistência ao calor;
- m) DNER-ME 235/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do teor de substâncias voláteis e não voláteis;
- n) DNER-ME 236/94 - Tinta para demarcação viária - determinação do brilho;
- o) DNER-ME 239/94 - Tinta para demarcação viária - determinação da resistência à abrasão;
- p) DNER-PRO 104/94 - Amostragem da tinta para demarcação viária;
- q) DNER-PRO 231/94 - Inspeção visual de recipientes com tinta para demarcação viária;
- r) DNER-PRO 250/94 - Cálculo do veículo total e do veículo não volátil em tinta para demarcação viária.

3 DEFINIÇÃO

3.1 A tinta consiste de uma mistura bem proporcionada de resina, pigmentos, cargas e aditivos, formando um produto líquido com características termoplásticas, sem reações prejudiciais ao revestimento e deve estar apto ou susceptível à adição de microesferas de vidro.

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 amarelo-médio, de acordo com o especificado na Tabela 3.

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%.

4.5 A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro qualquer aditivo. No caso de adição de microesferas de vidro “premix”, pode ser adicionado, no máximo, 5% (cinco por cento) em volume de água potável, para acerto de viscosidade.

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

- a) “premix” – de 200g/l a 250 g/l;
- b) “drop-on” (tipo F) – 200 g/m² a 400 g/m²;
- c) sistema de dupla aspersão $\left\{ \begin{array}{l} \text{“drop-on” (tipo F) – 1/3 do total de “drop-on” (alínea “b”)} \\ \text{“drop-on” (tipo G) – 2/3 do total de “drop-on” (alínea “b”)} \end{array} \right.$

4.7 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.

4.8 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.

4.9 A espessura úmida de tinta a ser aplicada deve ser de 0,4mm ou 0,6mm, a ser obtida de uma só passada da máquina sobre o revestimento.

4.10 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.

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

4.12 As microesferas de vidro devem satisfazer à especificação de microesferas de vidro para sinalização horizontal rodoviária DNER - EM 373/00.

4.13 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 dois anos.

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

4.15 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.

4.16 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 acrílica (isenta de outro copolímero).

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

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

4.19 A unidade de compra é o litro.

4.20 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.

4.21 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.

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

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Requisitos quantitativos

A tinta deve estar conforme as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Requisitos quantitativos

| Requisitos | Mínimo | Máximo |
|---|-------------------|--------|
| Consistência, UK | 75,00 | 95,00 |
| Estabilidade na armazenagem - alteração de consistência, UK | - | 10,00 |
| Não volátil, porcentagem em massa | 77,00 | - |
| Veículo não volátil, porcentagem em massa no veículo | 44,00 | - |
| Tempo de secagem, "No Pick-up Time" (com umidade relativa entre 50% e 60%), minutos | - | 12,00 |
| Massa específica, g/cm ³ | 1,59 | - |
| Brilho a 60°, unidades | - | 20,00 |
| Sólidos por volume, porcentagem | 62,00 | - |
| Finura de moagem, Hegmann | 4,00 | - |
| Resistência à abrasão, litros | | |
| - tinta branca | 100,00 | - |
| - tinta amarela | 90,00 | - |
| Poder de cobertura | Conforme Tabela 2 | |

Tabela 2 – Poder de Cobertura

| Cor de Tinta | Nº da Placa Cristal | Máxima Leitura, em mm |
|--------------|---------------------|-----------------------|
| Branca | 7 | 10 |
| Amarela | 7 | 16 |

5.2 Requisitos qualitativos

A tinta deve estar conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Requisitos qualitativos

| | |
|--------------------------------------|---|
| Cor (notação Munsell Highway) | N.9.5 (Tolerância N9.0) ou padrão branco do DNER |
| - tinta branca | 10YR 7,5/14 e suas tolerâncias |
| - tinta amarela | exceto notações 2,0Y 7,5/14 e 10YR 6,5/14 |
| Flexibilidade | Satisfatória |
| Resistência ao calor | Satisfatória |
| Resistência à água | Satisfatória |
| Estabilidade na diluição | Satisfatória |
| Aderência | Satisfatória |
| Formação de nata | Ausência |
| Identificação do veículo não volátil | O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de resinas acrílicas sem outro tipo de copolímero. |
| Resistência à gasolina, 2h | Inalterada |
| Resistência ao intemperismo (400h) | |
| - cor | Satisfatória |
| - integridade | Satisfatória |

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, 2 e 3, são determinados através de ensaios de laboratórios nas amostras recebidas.

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

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