



CÓDIGO	ET-DE-L00/017	REV.	A
EMISSÃO	maio/2006	FOLHA	1 de 6

TÍTULO

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO APLICADO POR ASPERSÃO

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Sinalização Viária. Hot-spray. Aspersão.

APROVAÇÃO

PROCESSO

PR 010973/18/DE/2006

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER EM 372/2000**. Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária. Dezembro, 2000.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DER/SP DE 00/SES-006**. Sinalização e Elementos de Segurança. Outubro, 2000.

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. **OP-06-15**. Especificação Técnica para Sinalização Horizontal com Material Termoplástico. Abril, 1984.

MOREIRA, H e MENEGON, R. Sinalização Horizontal. São Paulo, 2003.

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	DISCRIMINAÇÃO



CÓDIGO	ET-DE-L00/017	REV.	A
EMISSÃO	maio/2006	FOLHA	2 de 6

ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	DEFINIÇÃO	3
3	MATERIAL	3
3.1	Termoplástico.....	3
3.2	Esferas de Vidro	3
4	EQUIPAMENTOS.....	3
5	EXECUÇÃO	4
5.1	Considerações Gerais	4
5.2	Sinalização	5
5.3	Pré-marcação.....	5
5.4	Limpeza.....	5
5.5	Mistura das Esferas de Vidro	5
6	CONTROLE.....	5
7	ACEITAÇÃO.....	5
7.1	Materiais.....	5
7.2	Execução	6
8	GARANTIAS.....	6
9	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	6
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6



1 OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para execução da sinalização horizontal com a utilização de termoplástico por aspersão, para a demarcação de pavimentos rodoviários nos locais indicados no projeto de sinalização, em obras rodoviárias sob a jurisdição do Departamento de Estradas e Rodagem de São Paulo – DER/SP.

2 DEFINIÇÃO

A aplicação de pintura à base de material termoplástico por aspersão é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

3 MATERIAL

3.1 Termoplástico

O termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro esferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159⁽¹⁾.

Pode ser nas cores branca ou amarela, conforme especificações do projeto de sinalização.

3.2 Esferas de Vidro

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831⁽²⁾.

4 EQUIPAMENTOS

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- vassouras, escovas;
- compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.
- aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada
- implementos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários à execução satisfatória do serviço.
- usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão de material, branco e amarelo, providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 e 500 mm e abertura de 3 mm;
- carrinho semeador para aplicação e distribuição de microesferas com largura variável de 100 a 500 mm;



CÓDIGO	ET-DE-L00/017	REV.	A
EMISSÃO	maio/2006	FOLHA	4 de 6

- veículo auto-propulsor contendo recipiente com capacidade variável e aquecimento indireto, câmara para óleo térmico; para os veículos de projeção pneumática. O recipiente deve ser pressurizado, para conduzir o material até a pistola, e nos equipamentos de projeção mecânica, o material deve ser conduzido através de bomba até a pistola;
- termômetros em perfeito estado de funcionamento na câmara de óleo e no recipiente, para fusão do material termoplástico;
- conjunto aplicador contendo uma ou duas pistolas próprias para termoplástico e se-meador de microesferas de vidro;
- aquecimento indireto com óleo térmico, para todo o conjunto aplicador, ou seja, mangueira condutora do material termoplástico e pistola;
- compressor com tanque pulmão de ar destinado à: pressurização do recipiente de termoplástico, nos equipamentos de projeção pneumática, tanque de microesferas; limpeza do pavimento e para atomização do material; acionamento das pistolas para termoplástico e microesferas;
- dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução das linhas simples ou duplas de materiais utilizados;
- dispositivos, acessórios de controle de segurança em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo diesel;
- gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- dispositivo balizador para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.
- termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

5 EXECUÇÃO

5.1 Considerações Gerais

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 30°C ou estiver inferior a 3°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A temperatura de aplicação do material termoplástico não deve ser inferior a 165°C e superior a 180°C.

Quando aplicada sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 1,5 mm.

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.



A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

5.2 Sinalização

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com o Manual de Sinalização do DER/SP.

5.3 Pré-marcação

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Nos casos de recuperação de sinalização existente, não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, e for necessária a remoção da pintura antiga, a remoção deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15405⁽³⁾.

5.4 Limpeza

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

5.5 Mistura das Esferas de Vidro

Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro de acordo com a NBR 6831⁽²⁾ tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m².

6 CONTROLE

O fornecedor ou fabricante termoplástico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação

A contratante deve ainda:

- a) verificar visualmente as condições de acabamento;
- b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

7 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

7.1 Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.



7.2 Execução

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional do DER/SP, dentro do prazo fixado.

Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro-refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m^2 .

Quando, durante a vigência da garantia se constate, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m^2 , por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para o DER/SP, de forma a atender aos disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização.

A medição da retro-refletância deve ser feita conforme a NBR 14723⁽⁴⁾.

8 GARANTIAS

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retro-refletividade ao longo da sua vida útil acima do limite estabelecido no item anterior.

9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado de sinalização horizontal efetivamente executada e atestada pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante

DESIGNAÇÃO	UNIDADE
28.03.03 – Sinalização horizontal com termoplástico hot-spray	m^2

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13159**. Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspersão. Rio de Janeiro, 1994.
- 2 _____. **NBR 6831**. Sinalização horizontal viária - Microesferas de vidro – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001.
- 3 _____. **NBR 15402**. Sinalização horizontal viária – Termoplástico – Procedimento para a execução da demarcação e avaliação. Rio de Janeiro, 2006.
- 4 _____. **NBR 14723**. Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade. Rio de Janeiro, 2005.