



## 1. OBJETIVO

Esta Especificação fixa as condições exigíveis para a execução de sinalização horizontal com tintas aplicadas a frio, em vias urbanas.

## 2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Especificação é necessário atender:

NBR-11862/92 – Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica.

NBR-6831/96 – Sinalização horizontal viária – microesferas de vidro – requisitos.

PMC-ES 003/99 – Normas para execução de obras em vias públicas.

## 3. REQUISITOS GERAIS

- 3.1 A tinta deverá ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada.
- 3.2 Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, os funcionários deverão apresentar-se uniformizados e portarem crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.
- 3.3 As equipes de pintura deverão portar termômetro e higrômetro portáteis para efetuar o controle de temperatura ambiente e umidade relativa do ar.
- 3.4 Os serviços de sinalização devem ser executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, poeiras ou neblina.
- 3.5 No caso de qualquer anormalidade observada pela Contratada com relação a geometria do local, qualidade do piso ou outro fator que implique na execução de sinalização incompatível com a existente, esta deverá comunicar imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.
- 3.6 Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de sinalização de segurança, de fornecimento da Contratada, (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes) de acordo com a PMC-ES 003/99.
- 3.7 Em correspondência a cada lote ou grupo de lotes de tinta, deverá ser entregue um balde sobressalente para que seja efetivada a análise, cujos custos serão de responsabilidade da Contratada.

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido aprovados em inspeção e testes de laboratórios, atendendo as exigências das especificações de materiais.

- 3.8 Na execução dos serviços de sinalização horizontal serão realizadas inspeções e vistorias pela fiscalização da PMC, onde será verificada a concordância dos materiais utilizados e a



execução dos serviços com as Especificações Técnicas. O não atendimento a qualquer um dos itens constantes nas respectivas Especificações resultará no impedimento do início ou continuidade da jornada de trabalho, até que as irregularidades constatadas sejam eliminadas. Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus à PMC, caso não atendam as Especificações Técnicas.

- 3.9 Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc.), a Contratada deverá comunicar o fato imediatamente à fiscalização e retornar ao local tantas vezes quanto necessário para sua conclusão.

#### **4. REQUISITOS ESPECÍFICOS**

##### **4.1 MATERIAIS**

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal deverão atender as Especificações Técnicas ABNT (NBR-11862/92 EB-2162).

##### **4.2 ESPESSURA**

###### **4.2.1 TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA**

A espessura da tinta à base de resina acrílica após aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,8mm. A sua espessura após a secagem deverá ser de 0,4mm, quando medida sem adição de microesferas de vidro tipo II.

##### **4.3 RETRORREFLETORIZAÇÃO**

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup>.

##### **4.4 EQUIPAMENTOS DE LIMPEZA**

A aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, são os seguintes:

- a) Escovas;
- b) Vassouras;
- c) Compressores;
- d) Ventiladores;
- e) Outros.

##### **4.5 EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO**

- 4.5.1 As máquinas para aplicação de tinta pelo processo de aspersão pneumática devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Motor para auto-propulsão;



- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizados para a tinta;
- d) Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanque pressurizado para solvente, contendo conjunto de mangueiras e torneiras para limpeza automática das pistolas de pintura;
- f) Conjunto para microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este atomizado ou por gravidade;
- g) Quadro de instrumentos operacionais contendo:
  - válvula reguladora do ar do comando, uma por pistola;
  - válvula reguladora do ar do atomizado, uma por pistola;
  - válvula reguladora do ar para pressurização dos tanques de tinta;
  - Dispositivo para acionamento das pistolas;
- h) Sequenciador automático para espaçamentos previamente ajustados;
- i) Conjunto de pintura contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distância da pistola do pavimento;
- j) Pistolas com atuação pneumática que permita a regulação da largura das faixas;
- k) Discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
- l) Discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
- m) Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

4.5.2 As máquinas para aplicação de tinta através de equipamento automático devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Motor para auto-propulsão;
- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizados para a tinta;
- d) Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanque para solvente para limpeza das mangueiras e pistolas;
- f) Pistolas manuais atuadas pneumaticamente com as respectivas mangueiras;
- g) Gabaritos.

4.5.3 Para aplicação manual serão necessários, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Mexedores manuais ou mecânicos;
- b) Gabaritos;
- c) Pincéis e rolos de pintura;



#### 4.6 APLICAÇÃO

As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados nos projetos.

##### 4.6.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A tinta deve ser aplicada nas seguintes condições:

- a) Temperatura entre 5°C e 40°C;
- b) Umidade relativa do ar até 80%.

##### 4.6.2 PREPARAÇÃO DO PAVIMENTO

- a) A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.), que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento;
- b) Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

##### 4.6.3 PRÉ-MARCAÇÃO

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação da tinta na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

##### 4.6.4 APLICAÇÃO DO MATERIAL

- a) Deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;
- b) A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;
- c) Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;
- d) A largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5%;
- e) As sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização;
- f) As microesferas utilizadas devem ser adicionadas em duas etapas:
  - Tipo IB – incorporadas à tinta antes da sua aplicação à razão mínima de 200g/l de tinta;



- Tipo II – aplicadas por aspersão concomitantemente com a aplicação da tinta à razão mínima de 300g/m<sup>2</sup>.

#### 4.6.5 PROTEÇÃO

A tinta aplicada deverá ser protegida durante o tempo de secagem, cerca de 30 (trinta) minutos, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. O aplicador será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

#### 4.6.6 CORREÇÃO

Caso seja realizada aplicação de tinta em desacordo com o projeto, a Contratada deverá retirá-la através de métodos a livre escolha sujeitos à aprovação da PMC, e sem ônus a Contratante.

**Nota:** Poderá ser utilizado maçarico a gás para a execução do serviço de retirada da sinalização horizontal, desde que todos os cuidados sejam tomados.

#### 4.6.7 MEDIÇÃO

Os serviços executados serão medidos após cada serviço e as quantidades serão apuradas da seguinte maneira:

- a) Na medição de letras, símbolos ou algarismos será computada a área do retângulo envolvente;
- b) Todas as demais medições serão calculadas tomando-se por base as áreas efetivamente pintadas.

#### 4.6.8 GARANTIA

A durabilidade da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação), sobre pavimentos asfálticos suportando tráfego de até 10.000 (dez mil) veículos/faixa X dia, independentemente dos ensaios e vistorias, deverá ser de:

- a) 6 (seis) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- b) 9 (nove) meses para 80% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- c) 12 (doze) meses para 60% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

### 5. INSPEÇÃO

Os ensaios referentes a espessura da película e retrorrefletorização serão de responsabilidade da Contratada, com acompanhamento da PMC ou empresa contratada por esta.



## **5.1 ESPESSURA DA PELÍCULA**

- 5.1.1 O material deverá ser colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 x 200 x 0,25mm), sem adição de microesferas do tipo II. Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 medidas em cada chapa, e o resultado expresso pela média aritmética das medidas, sendo que cada chapa corresponde a uma amostra.
- 5.1.2 Na retirada de amostras deverá ser seguido o critério de uma amostra a cada 50m<sup>2</sup> de sinalização implantada, não devendo ser coletado material de símbolos, setas ou legendas.
- 5.1.3 A espessura da película será medida em laboratório com relógio comparador ou outro instrumento adequado.
- 5.1.4 Para cada amostra coletada deverá ser preenchido relatório de retirada de amostra (Modelo 2).

## **5.2 MEDIDA DE RETRORREFLETORIZAÇÃO**

- 5.2.1 A medida da retrorrefletorização será efetuada em campo com acompanhamento de funcionário da PMC ou empresa contratada, com aparelhos do tipo:
  - a) retroflectomer 710 da Erichsen I.p.I.;
  - b) mirolux 12 da Miro-Bran Assemblers, INC.
- 5.2.2 Cada ensaio de retrorrefletorização, composto por um grupo de até 50 medidas de retrorrefletância, deverá ser executado imediatamente antes da liberação do tráfego e após uma varrição para retirada do excesso de microesferas. Para a realização das leituras, o aparelho deverá ser acomodado adequadamente sobre a superfície do material e deverão ser seguidos os seguintes critérios:
  - a) faixas – 1 (uma) medida a cada 2 (dois) metros lineares;
  - b) símbolos – 3 (três) medidas em cada símbolo;
  - c) legendas – 1 (uma) medida em cada caracter.
- 5.2.3 O resultado deverá ser expresso pela média aritmética das medidas e deverá ser preenchido um relatório de ensaio de retrorrefletorização (modelo III) a cada 50 leituras efetuadas.
- 5.2.4 As medições deverão ser obrigatoriamente acompanhada por representante da empreiteira, podendo haver ou não acompanhamento por parte da PMC, caso o ensaio seja realizado por empresa contratada.
- 5.2.5 **RELATÓRIOS**

O relatório de retirada de amostra (modelo II) e o relatório de ensaio de retrorrefletorização (modelo III), deverão ser preenchidos em campo, em três vias, devendo uma permanecer com a Contratada, uma ser entregue a executante dos serviços e a outra destinada a PMC. O relatório de vistoria deverá ser entregue, imediatamente após a vistoria, ao agente de fiscalização da PMC. O relatório de retirada de amostra e o relatório de ensaio de retrorrefletorização deverão ser entregues até às 10h da manhã seguinte a jornada de trabalho.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA**

**EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTAS APLICADAS A FRIO**  
**PMC-ES 093D/99**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - EXECUÇÃO**

Página 7 de 7

**5.2.6 ESPESSURA DE PELÍCULA**

A Contratada deverá apresentar certificado, um por projeto, contendo: número da autorização de serviço, local, número do projeto, tipo de sinalização, etc. Deverão constar os valores de todas as medidas efetuadas e a média aritmética de cada amostra, o resultado final considerando todas as amostras de um projeto e parecer conclusivo quanto ao atendimento às exigências da especificação. Os certificados deverão ser entregues na PMC no prazo máximo de 36 (trinta e seis) horas após a retirada das amostras.

**5.2.7 MEDIDA DE RETRORREFLETORIZAÇÃO**

A Contratada deverá apresentar certificado, um por projeto, contendo: número da autorização de serviço, local, número do projeto, tipo de sinalização, etc. Deverão constar as médias aritméticas das medidas de cada relatório de ensaio de retrorrefletorização, o resultado final considerando todas as medidas de retrorrefletância realizadas no projeto e parecer conclusivo quanto ao atendimento às exigências da especificação. Os certificados deverão ser entregues na PMC no prazo máximo de 36 (trinta e seis) horas após a realização do ensaio de campo.

**MODELO II – RELATÓRIO DE RETIRADA DE AMOSTRA**

|                 |                              |        |
|-----------------|------------------------------|--------|
| RELATÓRIO Nº. : | AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇO Nº. : |        |
| PROJETO Nº. :   | DATA :                       |        |
| LOCAL :         |                              | HORA : |
| EXECUTANTE :    | PLACA DO VEÍCULO :           |        |

**DADOS DO MATERIAL**

|                  |     |
|------------------|-----|
| TIPO DE MATERIAL | COR |
|                  |     |

**OBSERVAÇÕES**

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**ASSINATURAS**

|            |             |     |
|------------|-------------|-----|
| CONTRATADA | EMPREITEIRA | PMC |
|            |             |     |