

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES**

**EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO S/A
GERÊNCIA DO MOBILIÁRIO E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**CADERNO DE ENCARGOS DE MATERIAIS E SERVIÇOS DE
SINALIZAÇÃO VIÁRIA
VERTICAL, HORIZONTAL E SEMAFÓRICA**



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES
EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO SA
GERÊNCIA DO MOBILIÁRIO E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Prefeito Municipal

José Fortunati

Secretário Municipal de Mobilidade Urbana - Diretor-Presidente da EPTC

Vanderlei Luis Cappellari

Diretoria de Operações

Carlos Pires

Diretoria Técnica

Maria Cristina Molina Ladeira

Diretoria Administrativo-Financeira

Pedro Luis da Silva Moreira

Gerência do Mobiliário e Sinalização Viária

Abaeté Torres da Silva

Grupo técnico GMSV:

Ângelo Ricardo dos Santos Viegas – Coordenação de Sinalização Elétrica

Édio Dias Torres – Coordenação de Sinalização Elétrica

Fernanda Perez Araujo – Assessoria GMSV

José Henrique Lopes Guedes – Coordenação de Sinalização Elétrica

Luciano Rebello Farias – Coordenação de Sinalização Gráfica

Milene Fontanella Hartmann – Assessoria GMSV

Raimundo Ieski de Paula – Coordenação de Sinalização Elétrica

SUMÁRIO:

1	NORMAS DE REFERÊNCIA	4
2	SINALIZAÇÃO VERTICAL VIÁRIA	6
2.1	SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO	6
2.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA	18
2.3	SINALIZAÇÃO VERTICAL INDICATIVA.....	24
2.4	SUPORTES PARA FIXAÇÃO DE PLACAS.....	40
2.5	DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES.....	52
3	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - PINTURA	61
3.1	GENERALIDADES	61
3.2	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS.....	61
4	SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA.....	77
4.1	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS.....	77
4.2	EXECUÇÃO:.....	106
4.3	TIPOS DE INSTALAÇÃO	107
4.4	REMOÇÃO DA SINALIZAÇÃO.....	109
	ANEXOS	112

1. NORMAS DE REFERÊNCIA

Como referencial desta especificação, sugere-se a consulta aos seguintes documentos e Normas Técnicas:

- Código de Trânsito Brasileiro e legislação complementar em vigor;
- Resoluções do CONTRAN/DENATRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal;
- **NBR 6831** – Sinalização horizontal viária – Microesferas de vidro – Requisitos;
- **NBR 6970** – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente;
- **NBR 6971** – Defensas metálicas – Projeto e implantação;
- **NBR 6974** – Sistemas e dispositivos de segurança para contenção de veículos desgovernados;
- **NBR 7995** – Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico em alumínio;
- **NBR 9050** – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- **NBR 11862** – Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica;
- **NBR 11904** - Placas de aço zincado para sinalização viária;
- **NBR 12935** – Tintas com resina livre para sinalização horizontal viária;
- **NBR 13132** – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão;
- **NBR 13159** – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspersão;
- **NBR 13699** – Sinalização horizontal viária – Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água – Requisitos e métodos de ensaio;
- **NBR 14282** – Defesa metálica de perfis pintados;
- **NBR 14428** – Dispositivos de sinalização viária – Pórticos e semipórticos de sinalização vertical zincados – Princípios para projeto;
- **NBR 14636** – Sinalização horizontal viária - Tachas refletivas viárias – Requisitos;

- **NBR 14644** – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos;
- **NBR 14723** – Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade;
- **NBR 14885** – Segurança no tráfego – Barreiras de concreto;
- **NBR 14890** – Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Requisitos;
- **NBR 14891** – Sinalização vertical viária – Placas;
- **NBR 14962** – Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Projeto e implantação;
- **NBR 15071** – Segurança no tráfego – Cones para sinalização viária;
- **NBR 15402** – Sinalização horizontal viária – Termoplásticos – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação;
- **NBR 15405** – Sinalização horizontal viária – Tintas – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação;
- **NBR 15486** – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes;
- **NBR 15576** – Sinalização horizontal viária - Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaios;
- **NBR 15591** - Sinalização vertical viária - Estrutura e fixação de placas em poliéster reforçado com fibra de vidro;
- **NBR 15741** – Sinalização horizontal viária – Laminado elastoplástico para sinalização – Requisitos e métodos de ensaio;
- **NBR 15870** – Sinalização horizontal viária – Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas – Fornecimento e aplicação;
- **NBR 15889** – Sinalização semafórica – Foco semafórico com base em diodos emissores de luz (LED);
- **Norma CET-ET-SH-14** – Especificação técnica tinta à base de metil metacrilato monocomponente para sinalização horizontal;

2 SINALIZAÇÃO VERTICAL VIÁRIA

2.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO

2.1.1 GENERALIDADES

a. Os sinais deverão obedecer ao disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação.

b. As placas específicas utilizadas pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre (EPTC) serão descritas neste documento.

c. Deverão ser obedecidas todas as normas referentes à produção e implantação da sinalização vertical viária.

d. As placas de regulamentação serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado nº 18 ou, no caso das placas aéreas, em chapa de alumínio, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. Todas as placas receberão pintura de fundo (face posterior) na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A face principal será obtida pela adesivagem de película refletiva tipo I-A ou superior.

e. As películas serão refletivas, no mínimo tipo I-A, Grau Técnico ou Engenharia, nas cores indicadas nos desenhos. As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por filme siliconizado, de fácil remoção. Deverão apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes na Tabela 01 da NBR 14644:2007.

f. As placas R-1, R-24a, R-24b, R-19 deverão ser refletivas, **no mínimo Tipo III – Alta Intensidade Prismática.** Deverão apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes na Tabela 04 da NBR 14644:2007.

g. As placas referentes à sinalização de ciclovias deverão obedecer ao disposto no Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Porto Alegre.

2.1.2 ESPECIFICAÇÃO DAS PLACAS

Placa circular:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Diâmetro:	500 mm	
	Orla:	50 mm	
	Tarja:	50 mm	
	Cores:	Orla e tarja:	Vermelha
		Fundo:	Branco
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado com 500 m de diâmetro. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos (em linha) com Ø 9 mm de diâmetro, com distância de 85 mm das bordas e 330 mm de distância entre si, alinhados no diâmetro da placa.

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 01 – Exemplo de placa circular 500 mm

Placa octogonal R-1:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo III - AIP (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	250 mm de lado	
	Orla:	Interna 20 mm; Externa 10 mm	
	Cores:	Orla Interna:	Branco
		Orla Externa:	Vermelho
		Fundo:	Vermelho
		Símbolo:	Branco

Chapa em aço galvanizado octogonal com 250 mm de lado. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro, com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 210 mm; distância da borda inferior: 60 mm; distância entre os furos: 330 mm.

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 02 – Exemplo de placa octogonal 250 mm de lado

Placa retangular 500 x 600 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	500 x 600 mm	
	Símbolo:	400 mm	
	Orla:	40 mm	
	Tarja:	40 mm	
	Cores:	Orla e tarja:	Vermelha
		Fundo:	Branco
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado retangular 500 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior 135 mm; distância da borda inferior: 135 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte da letra: Arial normal

Caracteres: MAIÚSCULOS

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 03 – Exemplo de placa retangular 500 x 600 mm

Placa retangular 600 x 800 mm:

 2ª A 6ª - 6 ÀS 20h SÁBADOS - 6 ÀS 12h	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	600 x 800 mm	
	Símbolo:	500 mm	
	Orla:	50 mm	
	Tarja:	50 mm	
	Cores:	Orla e tarja:	Vermelha
		Fundo:	Branco
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado retangular 600 x 800 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 300 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte da letra: Arial normal

Caracteres: Maiúsculos e minúsculos.

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 04 – Exemplo de placa retangular 600 x 800 mm

Placa retangular 600 x 800 mm – com informação complementar:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	600 x 800 mm	
	Símbolo:	400 mm (com informação complementar)	
	Orla:	40 mm	
	Tarja:	40 mm	
	Cores:	Orla e tarja:	Vermelha
Fundo:		Branco	
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado retangular 600 x 800 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 300 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte da letra: Arial normal

Caracteres: Maiúsculos e minúsculos.

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 05 – Exemplo de placa retangular 600 x 800 mm – informação complementar.

Placa retangular 600 x 1000 mm:

 2ª A 6ª - 8 ÀS 18h EMBARQUE DESEMBARQUE PERMITIDO	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	600 x 1000 mm	
	Símbolo:	500 mm	
	Orla:	50 mm	
	Tarja:	50 mm	
	Cores:	Orla e tarja:	Vermelha
Fundo:		Branco	
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado retangular 600 x 1000 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 500 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte da letra: Arial normal

Caracteres: Maiúsculos e minúsculos.

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 06 – Exemplo de placa retangular 600 x 1000 mm

Placa retangular 600 x 1000 mm – com informação complementar:

 2ª A 6ª - 7 ÀS 19h EMBARQUE DESEMBARQUE PERMITIDO INÍCIO ↑	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	600 x 1000 mm	
	Símbolo:	400 mm (com informação complementar)	
	Orla:	40 mm	
	Tarja:	40 mm	
	Cores:	Orla e tarja:	Vermelha
Fundo:		Branco	
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado retangular 600 x 1000 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 500 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte da letra: Arial normal

Caracteres: Maiúsculos e minúsculos

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 07 – Exemplo de placa retangular 600 x 1000 mm – informação complementar

Placa retangular 60 x 1100 mm – Área Azul Eletrônica:

 EXCLUSIVO IDOSO OBRIGATÓRIO USO DO CARTÃO ÁREA AZUL TÍQUETE OBRIGATÓRIO 2ª a 6ª - 8 às 19h Sábados - 8 às 13h Domingos e Feriados - Livre MÁXIMO 2 HORAS	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	600 x 1100 mm	
	Símbolo:	400 mm	
	Orla:	40 mm	
	Tarja:	40 mm	
	Cores:	Orla:	Vermelha
Fundo:		Branco	
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado retangular 600 x 1100 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 500 mm; distância da borda inferior: 270 mm; distância entre os furos: 330 mm.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

Fonte da letra: Univers Regular

Caracteres: Maiúsculos e minúsculos

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 08 – Exemplo de placa retangular 600 x 1100 mm

Placa retangular 150 x 600 mm:

DAS 20 ÀS 17h	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	150 x 600 mm	
	Cores:	Fundo:	Branco
		Símbolo:	Preto

Chapa em aço galvanizado retangular 150 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 25 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 30 mm; distância da borda inferior: 30 mm; distância entre os furos: 90 mm.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

Fonte da letra: Arial normal

Caracteres: Maiúsculos e minúsculos

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

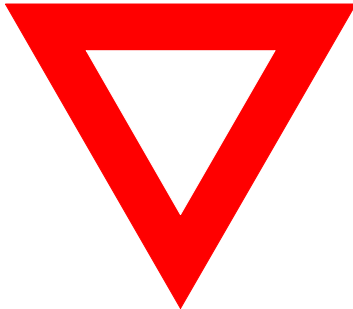
Figura 09 – Exemplo de placa retangular 150 x 600 mm

Placa retangular 2000 x 1000 mm – com informação complementar:

	Material:	Chapa de aço nº 18 ou alumínio
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	2000 x 1000 mm
	Símbolo:	500 mm
	Orla	50 mm
	Tarja	50 mm
	Cores:	
	Orla e tarja:	Vermelha
	Fundo:	Branco
	Símbolo:	Preto
Chapa em aço galvanizado retangular 2000 x 1000 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos		
Laterais à via: A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva. Suspensas sobre a via: A borda inferior da placa deverá ficar à uma altura livre igual ou superior à 4,60 m. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 10 – Exemplo de placa retangular 2000 x 1000 mm

Placa triangular R-2:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	750 mm de lado	
	Orla:	50 mm	
	Cores:	Orla:	Vermelho
Fundo:		Branco	

Chapa em aço galvanizado triangular com 750 m de lado. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro, distantes 330 mm entre si, centralizados horizontalmente à placa, a 100 mm da borda inferior.

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 11 – Exemplo de placa triangular 750 mm de lado

2.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA

2.2.1 GENERALIDADES

- a. Os sinais deverão obedecer ao disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência.
- b. As placas específicas utilizadas pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre (EPTC) serão descritas neste documento.
- c. Deverão ser obedecidas todas as normas referentes à produção e implantação da sinalização vertical viária.
- d. As placas de advertência serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado nº 18 ou, no caso das placas aéreas, em chapa de alumínio, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. Todas as placas receberão pintura de fundo (face posterior) na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A face principal será obtida pela adesivagem de película refletiva tipo III (Alta Intensidade Prismática) ou superior.
- e. As películas serão refletivas, no mínimo tipo III, Alta Intensidade Prismática, nas cores indicadas nos desenhos. As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por filme de fácil remoção. Deverão apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes na Tabela 04 da NBR 14644:2007.
- f. As placas de advertência, **quando utilizadas na sinalização de obras**, deverão ter o fundo na cor laranja, em película tipo I-A ou superior, conforme NBR 14644:2007.
- g. As placas referentes à sinalização de ciclovias deverão obedecer ao disposto no Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Porto Alegre.

2.2.2 ESPECIFICAÇÕES DAS PLACAS

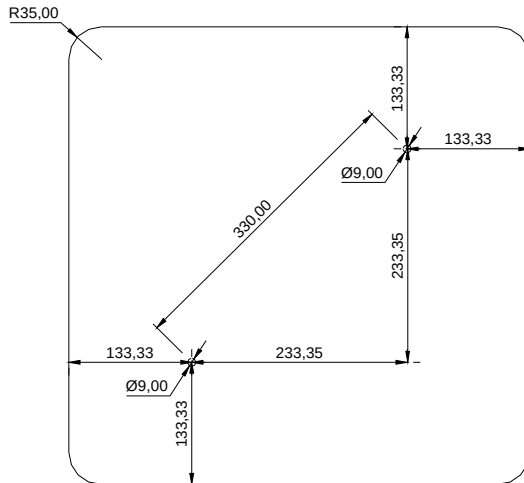
Placa quadrada:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	500 mm de lado	
	Orla:	Interna 20 mm; Externa 10 mm	
	Cores:	Orla Interna:	Preto
Orla Externa:		Amarelo	
Fundo:		Amarelo	
Símbolo:		Preto	

Chapa em aço galvanizado quadrada com 500 m de lado. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro, com distância entre os furos de 330 mm, centralizados na diagonal da placa.

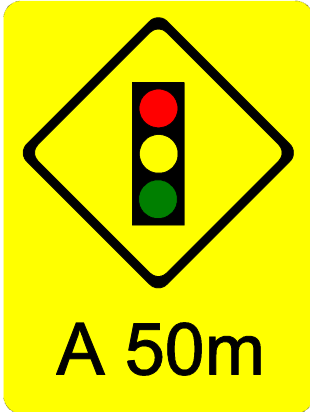


A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 12 – Exemplo de placa quadrada 500 mm de lado

Placa retangular 600 x 800 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	600 x 800 mm	
	Orla:	20 mm;	
	Cores:	Orla:	Preto
Fundo:		Amarelo	
Símbolo:		Preto (exceto placa A-14)	

Chapa em aço galvanizado retangular 600 x 800 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 300 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte: Arial Normal

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 13 – Exemplo de placa retangular 600 x 800 mm

Placa retangular 800 x 600 mm:

SEMÁFORO PARA CONVERSÃO À ESQUERDA	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	800 x 600 mm	
	Orla Interna:	20 mm;	
	Orla Externa:	10 mm	
	Cores:	Orla:	Preto
		Fundo:	Amarelo
Símbolo:		Preto	
Chapa em aço galvanizado retangular 800 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 300 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm. Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa. Fonte: Arial Normal			
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.			

Figura 14 – Exemplo de placa retangular 800 x 600 mm

Placa retangular 2000 x 1000 mm:

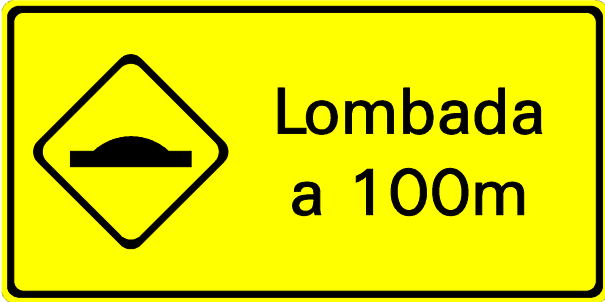
	Material:	Chapa de aço nº 18 ou alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	2000 x 1000 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Preta (20 mm)
	Orla Externa:	Amarela (10 mm)
	Fundo:	Amarelo
	Símbolo:	Preto
Placas laterais à via: Chapa em aço galvanizado retangular 2000 x 1000 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). Placas aéreas (sobre a via): Chapa em alumínio, 2000 x 1000 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer as seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos		
Laterais à via: A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva. Suspensas sobre a via: A borda inferior da placa deverá ficar à uma altura livre igual ou superior à 4,60 m. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 15 – Exemplo de placa retangular 2000 x 1000 mm

Placa retangular especial de advertência:

	Material:	Chapa de alumínio – 1,5 mm
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	1400 x 500 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Preta (20 mm)
	Orla Externa:	Amarela (10 mm)
	Fundo:	Amarelo
	Símbolo:	Preto
Placas aéreas (sobre a via): Chapa em alumínio, 1400 x 500 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá conter 3 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas horizontais: distância da borda esquerda: 200 mm; distância da borda direita: 200 mm; e um centralizado. Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, verticalmente, em relação à chapa. Fonte da letra: Arial Negrito Caracteres: Maiúsculos		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas no braço do suporte do semáforo ou em suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 16 – Exemplo de placa retangular 1400 x 500 mm

2.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL INDICATIVA

2.3.1 GENERALIDADES

a. Os sinais deverão obedecer ao disposto no Código de Trânsito Brasileiro e resoluções.

b. A diagramação das placas, bem como espaçamento, fonte de letra, tamanho de letra e pictogramas, deverão obedecer às Orientações Técnicas da EPTC, anexas a este documento. Orientação Técnica nº 10 – Placas POIT e Orientação Técnica nº 11 – Placas de Bairro.

c. As placas de sinalização turísticas deverão obedecer ao Guia Brasileiro de Sinalização Turística, disponível no sítio da internet: www.turismo.gov.br.

d. As placas específicas utilizadas pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre (EPTC) serão descritas neste documento.

e. Deverão ser obedecidas todas as normas referentes à produção e implantação da sinalização vertical viária.

f. As placas de indicação e orientação, quando implantadas nas laterais da via, até o limite de tamanho de 2000 x 1000 mm, serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado nº 18. No caso das placas aéreas (implantadas sobre a via), ou com dimensões superiores à 2000 x 1000 mm, serão confeccionadas em chapa de alumínio, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm.

g. Todas as placas receberão pintura de fundo (face posterior) na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A face principal será obtida pela adesivagem de película refletiva tipo III (Alta Intensidade Prismática) ou superior.

h. As películas serão refletivas, no mínimo tipo III, Alta Intensidade Prismática, nas cores indicadas nos desenhos. As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por filme de fácil remoção. Deverão apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes na Tabela 04 da NBR 14644:2007.

i. As placas referentes à sinalização de ciclovias deverão obedecer ao disposto no Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Porto Alegre.

2.3.2 ESPECIFICAÇÕES DAS PLACAS

Placa de Bairro – 2000 x 400 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	2000 x 400 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Branca (20 mm)
	Orla Externa:	Azul (10 mm)
	Fundo:	Azul
	Símbolo:	Branco
Chapa em alumínio, 2000 x 400 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: a 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 11 – EPTC. A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 17 – Exemplo de placa retangular 2000 x 400 mm

Placa de Bairro – 1500 x 400 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	1500 x 400 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Branca (20 mm)
	Orla Externa:	Azul (10 mm)
	Fundo:	Azul
	Símbolo:	Branco
Chapa em alumínio, 1500 x 400 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 11 – EPTC.		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 18 – Exemplo de placa retangular 1500 x 400 mm

Placa de Retorno Aberto – 1500 x 1200 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	1500 x 1200 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Branca (20 mm)
	Orla Externa:	Azul (10 mm)
	Fundo:	Azul
	Símbolo:	Branco
	Chapa em alumínio, 1500 x 1200 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 11 – EPTC. A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.	

Figura 19 – Exemplo de placa retangular 1500 x 1200 mm

Placa de Retorno Fechado – 1500 x 1200 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	1500 x 1200 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Branca (20 mm)
	Orla Externa:	Azul (10 mm)
	Fundo:	Azul
	Símbolo:	Branco
Chapa em alumínio, 1500 x 1200 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 11 – EPTC.		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 20 – Exemplo de placa retangular 1500 x 1200 mm

Placa de Retangular Indicativa – 2000 x 1000 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	2000 x 1000 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Branca (20 mm)
	Orla Externa:	Azul (10 mm)
	Fundo:	Azul
	Símbolo:	Conforme Manual de Sinalização
	Chapa em alumínio, 2000 x 1000 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 10 – EPTC. A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.	

Figura 21 – Exemplo de placa retangular 2000 x 1000 mm

Placa de Retangular Indicativa e Advertência – 2000 x 1000 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	2000 x 1000 mm
	Cores: Azul e Amarelo	
	Orla Interna: 20 mm	Branca e Preta
	Orla Externa: 10 mm	Azul e Amarela
	Fundo:	Azul e Amarelo
	Letras/Símbolos:	Branco e Preto
Chapa em alumínio, 2000 x 1000 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 10 – EPTC.		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 22 – Exemplo de placa retangular 2000 x 1000 mm

Placa de Retangular Indicativa – Tamanhos Variados:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	Variados
	Cores: Azul	
	Orla Interna:	Branca (20mm)
	Orla Externa:	Azul (10 mm)
	Fundo:	Azul
	Letras/Símbolos:	Branco
Chapa em alumínio, tamanhos variados, segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 10 – EPTC.		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 23 – Exemplo de placa retangular - Tamanhos variados.

Placa de Retangular Indicativa de Sinalização Turística:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	Variados
	Cores:	
	Orla Interna:	Branca (20 mm)
	Orla Externa:	Marrom (10 mm)
	Fundo:	Marrom
	Letras/Símbolos:	Branco e Preto
Chapa em alumínio, tamanhos variados, segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. Serão permitidas, no máximo, 2 perfurações com diâmetro entre 4,0 mm e 7,0 mm, para auxiliar no processo de pintura. Os furos deverão obedecer às seguintes medidas: à 30 mm da borda superior na horizontal e a 1,20 m entre os furos. Fonte da letra: Univers Regular Caracteres: Maiúsculos e minúsculos Pictogramas conforme Guia Brasileiro de Sinalização Turística O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 10 – EPTC.		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 24 – Exemplo de placa Sinalização Turística

Placa de Retangular Indicativa de Parada Obrigatória – 400 x 600 mm:

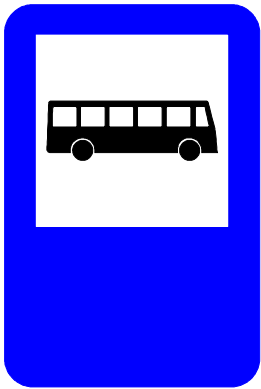
	Material:	Chapa de aço
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	400 x 600 mm
	Cores:	
	Fundo Interno:	Branco (300 x 300 mm)
	Orla Externa:	Azul (50 mm)
	Fundo:	Azul
	Letras/Símbolo:	Branco e Preto
Chapa em aço galvanizado retangular 400 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas: Medidas verticais: distância da borda superior: 100 mm; distância da borda inferior: 170 mm; distância entre os furos: 330 mm. Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa. Pictogramas conforme Guia Brasileiro de Sinalização Turística		
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 25 – Exemplo de placa Parada Obrigatória

Placa Educativa Retangular 800 x 600 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	800 x 600 mm	
	Orla:	Interna 20 mm; Externa 10 mm	
	Cores:	Orla Interna:	Preto
		Orla Externa:	Branco
		Fundo:	Branco
		Letras/Símbolo:	Preto

Chapa em aço galvanizado retangular 800 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 135 mm; distância da borda inferior: 135 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte: Arial Negrito

A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 26 – Exemplo de placa Educativa retangular 800 x 600 mm

Placa Educativa Retangular 800 x 600 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	800 x 600 mm	
	Orla:	Interna 20 mm; Externa 10 mm	
	Cores:	Orla Interna:	Preto
		Orla Externa:	Branco
		Fundo:	Branco
		Letras/Símbolo:	Preto
Chapa em aço galvanizado retangular 800 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros. A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 135 mm; distância da borda inferior: 135 mm; distância entre os furos: 330 mm. Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa. Fonte: Arial Negrito			
A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao passeio. O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.			

Figura 27 – Exemplo de placa Educativa retangular 800 x 600 mm

Placa Educativa Aérea – 1400 x 500 mm:

	Material:	Chapa de alumínio
	Película:	Mínimo Tipo III-A (NBR 14644:2007)
	Dimensões:	1400 x 500 mm
	Cores:	
	Orla Interna:	Preta (20 mm)
	Orla Externa:	Branca (10 mm)
	Fundo:	Branco
	Letras/Símbolo:	Preto Branco
	Realce:	Azul ou Vermelho
Chapa em alumínio, 1400 x 500 mm segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. A chapa deverá ter os cantos arredondados com 35 mm de raio, bem como as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentar rugosidade ou qualquer imperfeição. Deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). O quadro de fixação da chapa será confeccionado em tubo de alumínio CG 012 – 35 mm x 25 mm x 1,5 mm (referência ALCOA), soldados entre si formando moldura única. Para todas as placas, o quadro de alumínio deverá ter 8 cm a menos nas duas dimensões (comprimento e altura), portanto, ficando com sua face externa a 4 cm de cada borda da chapa. O quadro deverá ser pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A chapa deverá ser fixada ao quadro por meio de fita dupla face tipo VHB, ref. 4950 e primer de aderência. A chapa deverá conter 3 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas horizontais: distância da borda esquerda: 200 mm; distância da borda direita: 200 mm; e um centralizado. Fonte da letra: Arial Negrito Caracteres: Maiúsculos O espaçamento das letras, diagramação, tamanho de fonte e demais características da placa deverão obedecer ao disposto na OT nº 11 – EPTC. A borda inferior da placa deverá ficar a uma altura livre entre 4,6 metros em relação ao passeio. As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos tipo S5 ou no braço do suporte do semáforo, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.		

Figura 28 – Exemplo de placa retangular 1400 x 500 mm

Placa Educativa Retangular – 800 x 600 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo I-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensão:	800 x 600 mm	
	Cores:	Fundo Interno:	Branco (23 x 50 mm)
		Orla Externa:	Azul (50 mm)
Fundo:		Azul	
Letras/Símbolo:		Preto e Branco	

Chapa em aço galvanizado retangular 800 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

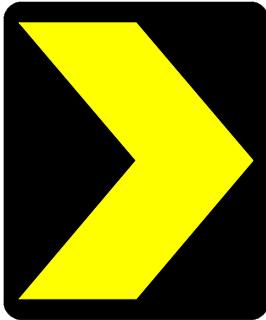
A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior: 135 mm; distância da borda inferior: 135 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

Fonte: Arial Normal

Figura 29 – Exemplo de placa Educativa retangular 800 x 600 mm

Marcador de Alinhamento – 500 x 600 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo III (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	500 x 600 mm	
	Seta:	220 mm a 45°	
	Cores:	Fundo:	Preto
Símbolo:		Amarelo	

Chapa em aço galvanizado retangular 500 x 600 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior 135 mm; distância da borda inferior: 135 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 30 – Exemplo de Marcador de Alinhamento 500 x 600 mm

Marcador de Perigo – 300 x 900 mm:

	Material:	Chapa de aço galvanizado nº 18	
	Película:	Mínimo Tipo III-A (NBR 14644:2007)	
	Dimensões:	300 x 900 mm	
	Seta:	100 mm a 45°	
	Cores:	Fundo:	Preto
		Símbolo:	Amarelo

Chapa em aço galvanizado retangular 300 x 900 mm. Cantos arredondados num raio de 35 mm. Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi).

A chapa deverá conter 2 furos de Ø 9 mm de diâmetro (em linha), com as seguintes medidas verticais: distância da borda superior 435 mm; distância da borda inferior: 135 mm; distância entre os furos: 330 mm.

Salienta-se que estes furos deverão estar centralizados, horizontalmente, em relação à chapa.

O afastamento da borda lateral da placa em relação à via deverá ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e 40 cm para trechos em curva.

As placas serão devidamente fixadas através de suportes específicos, dependendo do local. Ver especificações de suporte e acessórios de fixação, item 2.4.

Figura 31 – Exemplo de Marcador de Alinhamento 500 x 600 mm

2.4 SUPORTES PARA FIXAÇÃO DE PLACAS

2.4.1 GENERALIDADES

Antes de iniciar a implantação dos suportes para placas, devem ser observadas as seguintes condições:

- Posição das caixas de inspeção de redes elétricas, telefônicas, rede de dados e fibra ótica, incluindo suas prováveis tubulações;
- Posição de poços de visita, bocas de lobo, redes de esgoto cloacal e pluvial;
- Posição de caixas de registro de água, hidrantes, e tubulações da rede de abastecimento;
- Posição dos postes e caixas da rede elétrica, telefônica e iluminação pública;
- Posição das redes de gás;
- Posição e altura das redes aéreas e fiação elétrica e telefônica, bem como luminárias de iluminação pública;
- Posição de árvores e arbustos que interfiram na sinalização;
- Posição de marquises e estruturas de propaganda e fachada de edificações vizinhas;
- Posição dos rebaixamentos de meio-fio e calçamento.

Os suportes para placas aéreas não poderão estar em contato com as redes de energia e telefonia.

2.4.2 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

a) Suporte tipo S1

Materiais:

Suporte para placas de sinalização, fabricado em tubo de aço galvanizado de 48.3 mm de diâmetro (DN 40), com 3,00 metros de comprimento. O suporte deverá conter dois furos na parte superior para fixação da placa, com distância de 330 mm entre furos. A distância do primeiro furo em relação à parte superior do suporte é 3 cm. Na base, deverão conter no mínimo duas aletas para melhor fixação da haste ao solo.

Implantação:

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá os critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25 cm e profundidade de 50 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão

posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 2,00 a 2,50 metros. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da empresa executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

b) Suporte tipo S2

Materiais:

Suporte para placas de sinalização, fabricado em tubo de aço galvanizado de 48.3 mm de diâmetro (DN 40), com 3,50 metros de comprimento. O suporte deverá conter seis furos na parte superior para fixação da placa. Quadro furos com as seguintes distâncias em relação à parte superior do suporte: 03 cm, 36 cm, 59 cm e 92 cm. Dois furos à 90° em relação aos demais, com as seguintes distâncias em relação à parte superior do suporte: 59 cm e 92 cm. Na base, deverão conter no mínimo duas aletas para melhor fixação da haste ao solo.

Implantação:

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá os critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25 cm e profundidade de 50 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 3,00 metros. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da empresa executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

c) Suporte tipo S3

Materiais:

Suporte para placas de sinalização, composto por um conjunto de braquetes para fixação em poste da CEEE, poste de semáforo ou poste de iluminação pública.

Braquete de aço galvanizado, 30 x 35 x 45 mm, espessura mínima da chapa de 2 mm, para fita de ½" de largura, com furo centralizado na parte superior e rosca na peça para parafuso de diâmetro 5/8". Deverá acompanhar 01 (um) parafuso de aço galvanizado, cabeça sextavada 5/8"x1/4", rosca grossa total e 01 (uma) arruela lisa em ferro galvanizado de diâmetro 5/8". Fita de aço inox de alta resistência mecânica a corrosiva. Espessura: 0,5 mm, Largura ½" (aprox. 12,70 mm).

Implantação:

A colocação do suporte de dá por dois braquetes de aço galvanizado, fixados ao poste por meio de fita de aço inox e selo. Deve-se ter atenção especial com as instalações existentes no local, como redes de energia, iluminação pública e demais. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

d) Suporte tipo S5 - Poste e Braço – placas até 1,00 m²

Materiais:

Suporte para placas aéreas composto de poste em aço galvanizado com paredes de 4,25 mm e diâmetro 101,6 mm, com 6,00 metros de comprimento. Possui sistema de fixação para o braço projetado através de 8 (oito) porcas ½" rosca NC 13 fios soldada em todo o contorno, quatro a quatro, com ângulo de 90° entre si, distante de 50 mm e 150mm da extremidade superior. Deverá possuir 4 (quatro) aletas de aço com dimensões 300 mm x 70 mm x ¼" soldadas a 400 mm da extremidade inferior. A solda das aletas deve ser contínua nos dois lados. O braço em aço galvanizado, com paredes de 3,75 mm e diâmetro 76,2 mm e 4,0 metros de comprimento.

Implantação:

A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 40 cm e profundidade de 150 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 4,50 metros. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da empresa executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à

fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

e) Suporte tipo S5-B – Poste e Braço Reforçado – placas até 2,00 m²

Materiais:

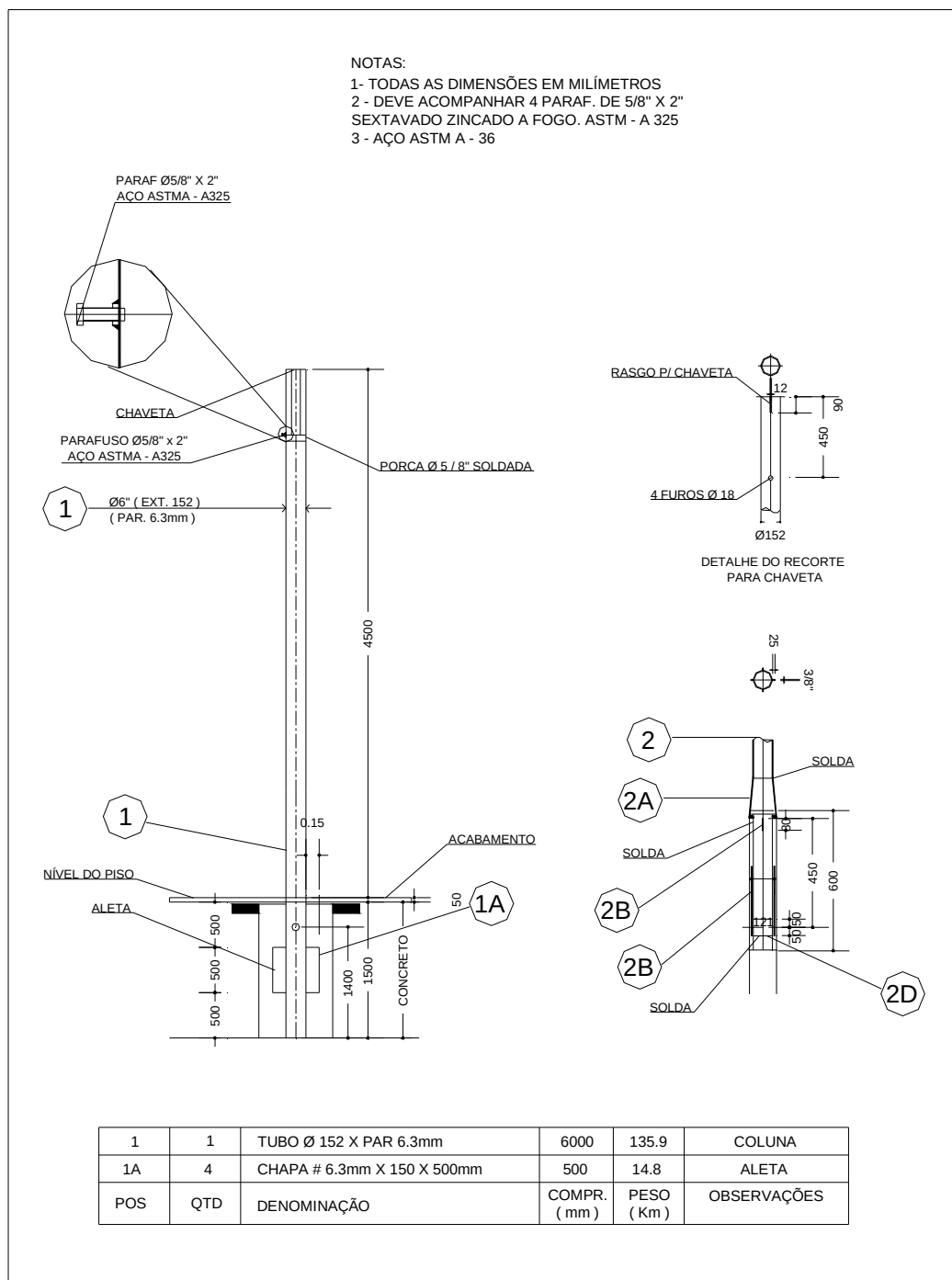
O suporte n.º 5B é formado por um braço projetado com poste de 6 (seis) metros e conjunto de fixação de placas.

Poste: É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 6,3 mm, diâmetro 6" (externo 152 mm). Possui sistema de fixação para o braço através de 4 (quatro) porcas Ø 5/8" soldadas em ângulo de 90° entre si e fixadas por parafusos com diâmetro 5/8" x 2" em aço ASTM – A325. Quatro aletas de aço soldadas a 500 mm da extremidade inferior completam o sistema de fixação. O poste deverá conter um furo de 04 cm de diâmetro, localizado à 140 cm da extremidade inferior, para auxiliar no alinhamento, verticalização e movimentação do poste no momento da instalação. O poste deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do poste o seguinte: EPTC – POSTE S5-B e a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 15/09/2011).

Braço: É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 6,3 mm, diâmetro 4" (externo 102 mm), com uma redução de 152 mm para 102 mm. Possui duas curvaturas, uma de 13° a 3300 mm da extremidade com a tampa de em chapa de aço galvanizado, e outra de 75° a 558 mm da extremidade com redução. A tampa de aço galvanizado deve ser compatível com o diâmetro do braço. O sistema de fixação possui 4 (quatro) chavetas com chapas Ø 3/8" x 25 mm x 80 mm e anel de reforço confeccionado com tubo Ø 121 mm e parede de 9,5 mm. Os eixos dos segmentos de tubos estão contidos em um mesmo plano. Todos os raios de curvaturas e ângulos devem ser observados rigorosamente de forma que os ângulos estejam corretos. Observar a uniformidade do raio da curvatura para que a curva não fique amassada ou corrugada. Observar a mesma uniformidade do diâmetro do tubo. Os raios de curvatura devem ser cuidadosamente executados, para que a placa aérea, quanto instalada, fique com o alinhamento superior perfeitamente na horizontal. O braço deve conter dispositivo para içamento por caminhão munque, que permita sua suspensão para colocação sem a necessidade de apoio pessoal. Este dispositivo de içamento deve ser colocado no ponto de equilíbrio do braço, permitindo que a parte vertical de encaixe do mesmo permaneça na vertical na sua elevação para facilitar a colocação pelo operador do munque. Este dispositivo deve ser colocado em local que não interfira na instalação da placa. O braço deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça.

Deverá vir impresso no tubo do braço o seguinte: EPTC – BRAÇO S5-B e a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 15/09/2011).

DETALHE POSTE:

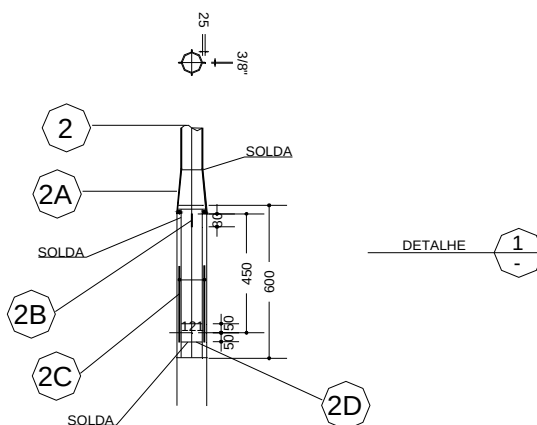
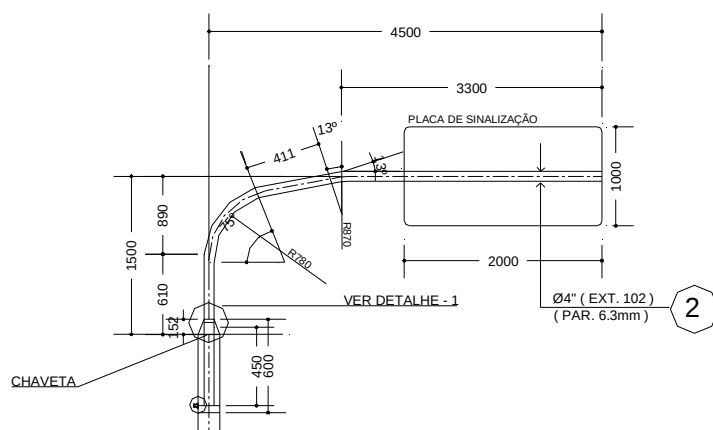


DETALHE BRAÇO:

NOTAS:

1- TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS

2 - AÇO ASTM A - 36



2	1	TUBO Ø 102 X PAR 6.3mm	5380	80.1	BRAÇO
2A	1	REDUÇÃO DE 152 P/ 102 mm	152	4.0	REDUÇÃO
2B	4	CHAPA Ø 3/8 X 25 X 80 mm	80	0.7	CHAVETA
2C	1	TUBO Ø 102X PAR 6.3mm	600	8	ENCAIXE
2D	1	TUBO Ø 121 X PAR 9.5mm	100	3	ANEL REF.
POS	QTD	DENOMINAÇÃO	COMPR. (mm)	PESO (Km)	OBSERVAÇÕES

Implantação:

A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 45 cm e profundidade de 150 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 4,50 metros. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo o encaixe para fixação do braço projetado exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da CONTRATADA o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da CONTRATADA. Para execução deste serviço, será necessário o acompanhamento da Coordenação de Sinalização Elétrica da EPTC, para verificação das possíveis interferências nas redes aéreas, semaforicas e cabos de comunicação dos controladores de tráfego.

f) Suporte tipo S5-C – Poste e Braço Reforçado – placas até 3,00 m²

Materiais:

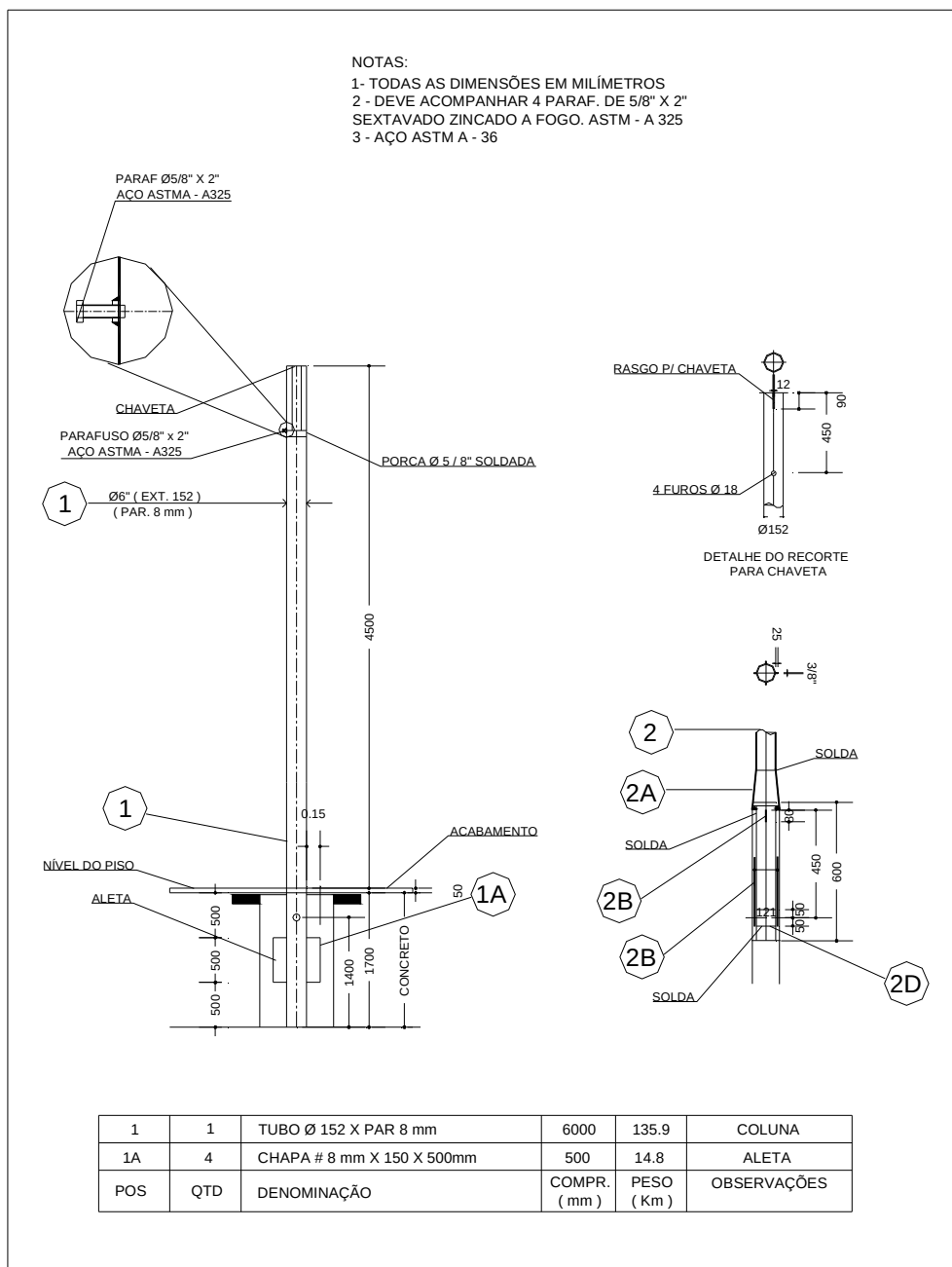
O suporte n.º 5C é formado por um braço projetado com poste de 6 (seis) metros e conjunto de fixação de placas.

Poste: É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, espessura mínima de parede de 8,00 mm, diâmetro 6" (externo 152 mm). Possui sistema de fixação para o braço através de 4 (quatro) porcas Ø 5/8" soldadas em ângulo de 90° entre si e fixadas por parafusos com diâmetro 5/8" x 2" em aço ASTM – A325. Quatro aletas de aço soldadas a 500 mm da extremidade inferior completam o sistema de fixação. O poste deverá conter um furo de 04 cm de diâmetro, localizado à 140 cm da extremidade inferior, para auxiliar no alinhamento, verticalização e movimentação do poste no momento da instalação. O poste deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do poste o seguinte: EPTC – POSTE S5-C e a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 15/09/2010)

Braço: É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, espessura mínima de parede de 8,00 mm, diâmetro 4" (externo 102 mm), com uma redução de 152 mm para 102 mm. Possui duas curvaturas, uma de 13° a 3300 mm da extremidade com a tampa de plástico e outra de 75° a 558 mm da extremidade com redução. A tampa de plástico deve ser compatível com o diâmetro do braço. O

sistema de fixação possui 4 (quatro) chavetas com chapas $\varnothing 3/8''$ x 25 mm x 100 mm e anel de reforço confeccionado com tubo $\varnothing 121$ mm e parede de 9,5 mm. Os eixos dos segmentos de tubos estão contidos em um mesmo plano. Todos os raios de curvaturas e ângulos devem ser observados rigorosamente de forma que os ângulos estejam corretos. Observar a uniformidade do raio da curvatura para que a curva não fique amassada ou corrugada. Observar a mesma uniformidade do diâmetro do tubo. O braço deve conter dispositivo para içamento por caminhão munque, que permita sua suspensão para colocação sem a necessidade de apoio pessoal. Este dispositivo de içamento deve ser colocado no ponto de equilíbrio do braço, permitindo que a parte vertical de encaixe do mesmo permaneça na vertical na sua elevação para facilitar a colocação pelo operador do munque. Este dispositivo deve ser colocado em local que não atrapalhe a instalação da placa. Os raios de curvatura devem ser cuidadosamente executados, para que a placa aérea, quando instalada, fique com o alinhamento superior perfeitamente na horizontal. O braço deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do braço e do poste o seguinte: EPTC – BRAÇO S5-C e a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 15/09/2010)

DETALHE DO POSTE:

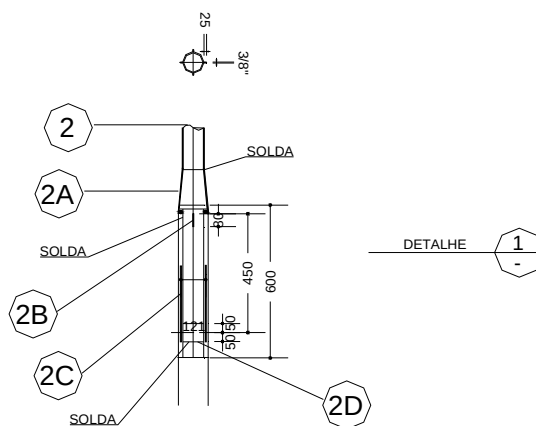
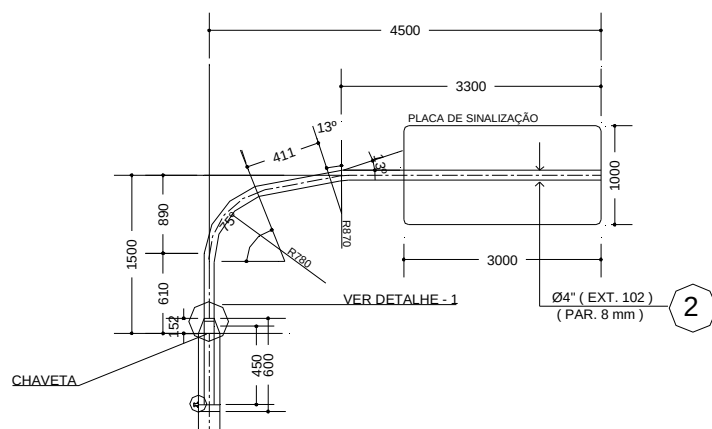


DETALHE DO BRAÇO:

NOTAS:

1- TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS

2 - AÇO ASTM A - 36



2	1	TUBO Ø 102 X PAR 8 mm	5380	80.1	BRAÇO
2A	1	REDUÇÃO DE 152 P/ 102 mm	152	4.0	REDUÇÃO
2B	4	CHAPA Ø 3/8 X 25 X 80 mm	80	0.7	CHAVETA
2C	1	TUBO Ø 102X PAR 8 mm	600	8	ENCAIXE
2D	1	TUBO Ø 121 X PAR 9.5mm	100	3	ANEL REF.
POS	QTD	DENOMINAÇÃO	COMPR. (mm)	PESO (Kg)	OBSERVAÇÕES

Implantação:

A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 45 cm e profundidade de 150 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 4,50 metros. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo o encaixe para fixação do braço projetado exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da CONTRATADA o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que , durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da CONTRATADA. Para execução deste serviço, será necessário o acompanhamento da Coordenação de Sinalização Elétrica da EPTC, para verificação das possíveis interferências nas redes aéreas, semafóricas e cabos de comunicação dos controladores de tráfego.

g) Suporte tipo S7

Materiais:

Suporte para placas de sinalização, fabricado em aço galvanizado de 76,2 mm de diâmetro (DN 65), com 4,50 metros de comprimento.

Implantação:

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá os critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 30 cm e profundidade de 100 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 3,50 metros. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da CONTRATADA o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências

necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da CONTRATADA.

h) Suporte tipo S8

Materiais:

Suporte para placas de sinalização, fabricado em aço galvanizado de 48,3 mm de diâmetro (DN 40), com 2,00 metros de comprimento. O suporte deverá conter dois furos na parte superior para fixação da placa, com distância de 330 mm entre furos. A distância do primeiro furo em relação à parte superior do suporte é 3 cm.

Implantação:

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá os critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25 cm e profundidade de 50 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 1,50 metros. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da CONTRATADA o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da CONTRATADA.

Observação geral: deverão ser recompostos os pisos e calçamentos dos locais de implantação da sinalização, no caso de algum dano.

2.5 DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES

2.5.1 GENERALIDADES

Antes de iniciar a implantação dos dispositivos complementares, devem ser observadas as seguintes condições:

- Posição das caixas de inspeção de redes elétricas, telefônicas, rede de dados e fibra ótica, incluindo suas prováveis tubulações;
- Posição de poços de visita, bocas de lobo, redes de esgoto cloacal e pluvial;
- Posição de caixas de registro de água, hidrantes, e tubulações da rede de abastecimento;
- Posição dos postes e caixas da rede elétrica, telefônica e iluminação pública;
- Posição das redes de gás;
- Posição dos rebaixamentos de meio-fio e calçamento.
- Recomposição total dos pisos e calçamentos dos locais de implantação da sinalização;

2.5.2 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

a) Balizador “Tipo Fradinho”

Materiais:

Elemento confeccionado em tubo de aço galvanizado de 114,3 mm, espessura de parede 4,5 mm, 1,5 metros de comprimento. A fixação do balizador ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25 cm e profundidade de 40 cm.

Implantação:

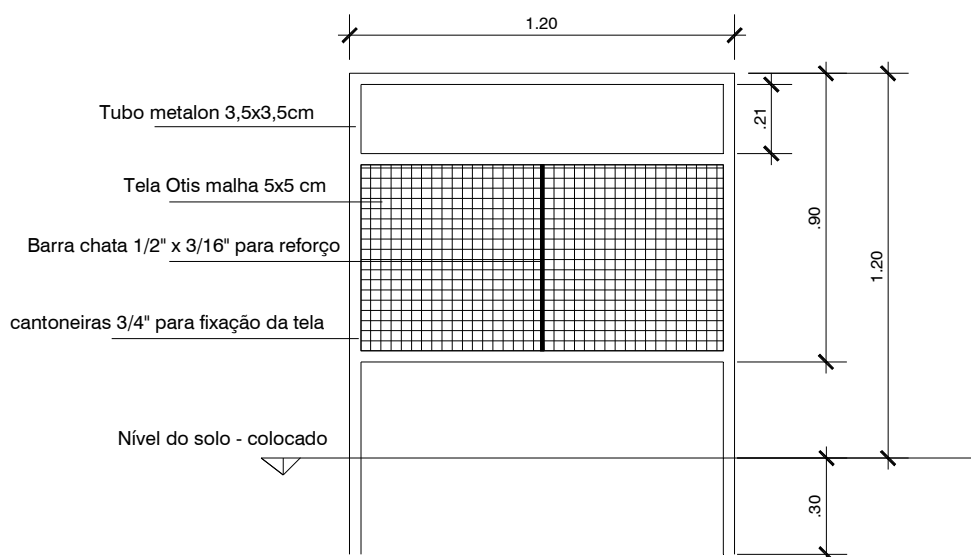
Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do balizador, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 1,10 metros. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da CONTRATADA o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do balizador, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros é de responsabilidade da CONTRATADA.

b) Módulo de Gradil

Materiais:

Módulo em gradil terá largura de 1,20 metros e altura final instalado de 1,20 metros. Deverá ter base uma altura mínima de 30 cm para fixação no pavimento, totalizando uma altura final mínima de 1,50 metros. O módulo gradil deverá ser confeccionado em tubo metálico fechado 3,50 x 3,50 cm, espessura da parede de 2mm, com fechamento em tela Otis 5 x 5 cm, fixados em cantoneira $\frac{3}{4}$ " interna para fixação da tela e deverá possuir uma barra chata $\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{16}$ " para fortalecimento interno da tela, que deve ser fixado verticalmente, no centro no gradil, conforme indicado em detalhe. Deverão ser fornecidos com **revestimento "e-coat" para proteção anti-corrosiva** e pintura de acabamento eletrostática (epóxi) na cor preta, textura fosca.

DETALHE DO GRADIL:



Implantação:

A fixação do gradil ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25 cm e profundidade de 30 cm. A altura final do gradil, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 1,20 metros. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do módulo, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. Os gradis serão colocados conforme quantidades e alinhamento previsto em projeto. No caso de manutenção, deverão ser colocados na mesma posição original. Por tratar-se de escavações em passeios

de vias públicas, é responsabilidade da CONTRATADA o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, deve-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da EPTC, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros é de responsabilidade da CONTRATADA.

c) Barreira de concreto armado pré-moldado, perfil tipo New Jersey

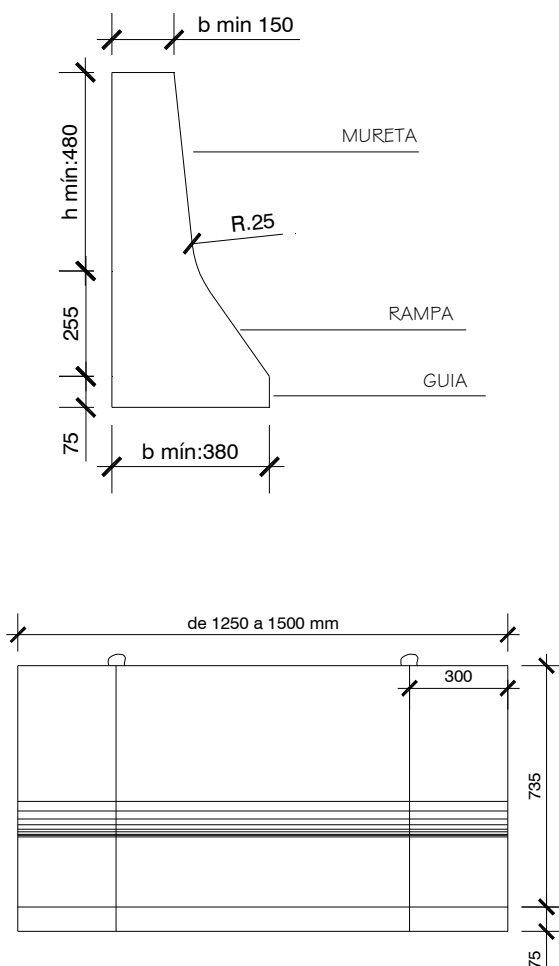
Dispositivo ou sistema de segurança, rígido e contínuo, implantado ao longo das vias públicas, com forma, resistência e dimensões capazes de fazer com que veículos desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, seus ocupantes e ao próprio dispositivo, de modo que os acidentes não sejam agravados por fatores como, por exemplo, saídas de pista, colisão com objetos fixos (árvores, postes, pilares, etc.) e colisão frontal com veículos trafegando na pista oposta.

Superfície da barreira composta por três planos, ou seja, guia, rampa e mureta, destinada a receber os impactos dos veículos desgovernados, desacelerando-os e reconduzindo-os à pista.

- **Guia:** plano vertical, altura nominal de 75mm.
- **Rampa:** plano inclinado com ângulo de 55° com a horizontal, altura nominal de 255 mm.
- **Mureta:** Plano inclinado com ângulo de 84° com a horizontal, altura nominal de 480 mm.
- **Comprimento da peça:** entre 1250 e 1500 mm.

As barreiras de concreto simples, armado ou protendido, devem ser projetadas para resistir a uma solicitação transversal de uma carga dinâmica concentrada, aplicada na borda superior da barreira de dentro para fora da pista, de no mínimo 200 KN. Concreto: deve ter resistência característica à compressão simples mínima de 25 MPa. Os materiais e a fabricação devem estar de acordo com as Normas ABNT 12655 e ABNT 14931. Armadura: a armadura deve ser calculada de forma prevista na Norma ABNT NBR 6118:2007, de forma a atender as solicitações previstas nesta Norma. Acabamento de superfície: as superfícies de deslizamento não devem apresentar saliências ou reentrâncias maiores do que 10 mm. As peças deverão conter, na face superior da mureta, dois ganhos de aço para içamento com equipamentos especiais de transporte e colocação. Os ganchos devem ser colocados a 30 cm das laterais da barreira.

DETALHE DA BARREIRA NEW JERSEY



d) Segregador para demarcação viária

Definição:

Dispositivos delineadores de faixas e/ou pistas, dispostos em série, com formato retangular/trapezoidal, confeccionados em resina poliéster, com 02 (dois) pinos embutidos no corpo do dispositivo tendo como principal finalidade a de complementar a sinalização horizontal.

Classificação:

Podem ser classificados em: **monodirecionais**: são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária; **bidirecionais**: são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas)

nas cores compatíveis com a marca viária; **cegos:** são dispositivos sem elementos refletivos (face refletiva);

Cores:

As cores dos segregadores poderão ser: Branco – Notação do Código Munsell N9,5 com tolerância N9,0; Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16;

Os segregadores deverão apresentar um rendimento óptico de retrorrefletância mínima de:

- Branco - 250 mcd.lx-1 mínimo
- Amarelo- 55 mcd.lx-1 mínimo

Os segregadores deverão possuir dispositivo de fixação, composto por dois pinos com rosca total de 12,7 mm de diâmetro, fixados à base e distanciados entre si por 350 mm, com altura externa mínima de 40 mm. Estes parafusos devem estar interligados entre si por dentro da peça. Os pinos deverão estar fixados a uma barra transversal, também de aço, para garantir a perpendicularidade com a base da peça e a padronização da distância entre os pinos de fixação.

Dimensão e formato:

Formato trapezoidal.

Comprimento de 480 mm, largura de 170 mm e altura de 100 mm.

Resistência à compressão:

Os segregadores deverão suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 30.000 kgf, quando ensaiadas conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal.

Adesivo de fixação:

O adesivo deverá ser fornecido em embalagens à prova de evaporação, separadas para resina (embalagem de 1 kg) e catalisador (porções individuais para cada kg de adesivo). A característica físico-química da mistura deverá ser de tal ordem que permita a colocação das peças na pista com uma folga de tempo mínima de 10 a 15 minutos antes do endurecimento, e a liberação do tráfego sobre os elementos colocados no máximo após 30 minutos. Endurecida, a mistura deverá apresentar boa aderência da peça com o substrato, resistindo aos esforços de tração e compressão dos veículos sobre a mesma. A viscosidade da mistura deverá permitir a aplicação através de espátula. O adesivo utilizado para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, sem níveis de retração que permitam folga entre os pinos de fixação e o substrato. O adesivo e o catalisador deverão ter validade mínima de 6 meses, a partir da data de entrega do produto. A embalagem deverá indicar data de fabricação, nome do fabricante e lote de fabricação.

Implantação:

Implantação de segregador em resina para demarcação viária, conforme indicação dos projetos. A fixação dos segregadores será por meio mecânico-químico, através da fixação dos dois pinos (parafusos) do segregador ao pavimento com adesivo específico para fixação de tachões. A bitola da broca utilizada para furação deve ser superior à bitola dos pinos, permitindo que o adesivo preencha completamente a superfície de contato com o furo. O adesivo deve ser colocado em toda a base do segregador, proporcionando um perfeito cobrimento da superfície, garantindo a aderência do elemento ao pavimento. O trânsito no local poderá ser liberado somente após 30 minutos da colocação dos segregadores. Os materiais como segregadores e adesivo serão fornecidos pela EPTC. Os demais materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA. Os equipamentos utilizados deverão ser alimentados por gerador de energia.

e) Tacha refletiva 110 x 82 mm

Definição:

Tacha refletiva são marcadores refletivos para pavimentos, com função específica de delinear faixas e/ou pistas, tendo como principal finalidade, a de complementar a sinalização horizontal.

Classificação:

Podem ser classificados em: **monodirecionais:** são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária; **bidirecionais:** são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária.

Cores:

As tachas deverão ser confeccionadas em resina poliéster nas cores solicitadas pela EPTC. As cores das tachas poderão ser: Branco – Notação do Código Munsell N9,5 com tolerância N9,0; Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16;

As tachas deverão apresentar um rendimento óptico de retrorrefletância mínima de acordo com a norma NBR 14636/2000.

- Branco - 400 mcd.lx-1 mínimo
- Amarelo - 220 mcd.lx-1 mínimo

Os elementos refletivos deverão manter a reflexão pelo período de uso da peça e deverão estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. Devem ser prismático, tipo colméia e resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries.

Dimensão e formato:

Formato trapezoidal. Comprimento: de 96 a 130 mm; largura: 74 a 110 mm; altura: 17 a 22 mm.

As tachas deverão possuir um pino na forma de parafuso de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, apresentando roscas ou aletas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as da tacha, e que assegurem sua fixação.

As tachas deverão apresentar dimensões e formato de acordo com o desenho das especificações técnicas, conforme Anexo I. Internamente as peças deverão ser estruturadas (REFORÇADAS) para evitar estilhaçamento no caso de quebra.

Resistência à compressão:

As tachas deverão suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 15.000kgf, quando ensaiadas, conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal. Os materiais deverão apresentar garantia mínima de 12 meses da data de entrega.

Adesivo de fixação:

O adesivo deverá ser fornecido em embalagens à prova de evaporação, separadas para resina (embalagem de 1 kg) e catalisador (porções individuais para cada kg de adesivo). A característica físico-química da mistura deverá ser de tal ordem que permita a colocação das peças na pista com uma folga de tempo mínima de 10 a 15 minutos antes do endurecimento, e a liberação do tráfego sobre os elementos colocados no máximo após 30 minutos. Endurecida, a mistura deverá apresentar boa aderência da peça com o substrato, resistindo aos esforços de tração e compressão dos veículos sobre a mesma. A viscosidade da mistura deverá permitir a aplicação através de espátula. O adesivo utilizado para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, sem níveis de retração que permitam folga entre os pinos de fixação e o substrato. O adesivo e o catalisador deverão ter validade mínima de 6 meses, a partir da data de entrega do produto. A embalagem deverá indicar data de fabricação, nome do fabricante e lote de fabricação.

Implantação:

A fixação das tachas será por meio mecânico-químico, através da fixação do pino (parafuso) ao pavimento com adesivo específico para fixação da tacha. A bitola da broca utilizada para furação deve ser superior à bitola do pino, permitindo que o adesivo preencha completamente a superfície de contato com o furo. O adesivo deve ser colocado em toda a base da tacha, proporcionando um perfeito cobrimento da superfície, garantindo a aderência do elemento ao pavimento. O trânsito no local poderá ser liberado somente após 30 minutos da colocação das tachas. Os materiais como tachas e adesivo serão fornecidos pela EPTC. Os demais materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA. Os equipamentos utilizados deverão ser alimentados por gerador de energia.

f) Tachão refletivo viário - 250 x 150 mm

Definição:

São marcadores refletivos para pavimentos com função específica de delinear faixas e/ou pistas, tendo como principal finalidade a de complementar a sinalização horizontal. Deverão obedecer ao disposto na NBR 15576 – Sinalização horizontal viária – Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaio.

Classificação:

Podem ser classificados em: **monodirecionais:** são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária; **bidirecionais:** são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária.

Cor:

A cor da resina de fabricação dos tachões será: Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16.

O elemento refletivo deverá manter a reflexão durante pelo período de uso da peça e deverá estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. Deve ser prismático, tipo colméia e resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries;

Os tachões deverão possuir elemento refletivo que apresente um rendimento óptico de retrorrefletância mínima de:

- Branco - Monodirecional - 400 mcd.lx-1 mínimo
- Amarelo - Bidirecional 220 mcd.lx-1 mínimo

Dimensão e formato:

Formato trapezoidal. Comprimento: 250 +/- 5 mm; largura: 150 +/- 5 mm; altura: 43 +/- 3 mm. Os tachões deverão apresentar dimensões e formato de acordo com o desenho do Anexo I.

Os tachões deverão possuir dois pinos de aço de 1/2" de diâmetro com no mínimo 2cm livre de comprimento, na forma de parafusos de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, e ainda, os pinos deverão estar fixados a uma estrutura de ligação, para garantir a perpendicularidade com a base da peça e a padronização da distância entre os pinos de fixação.

Resistência à compressão:

Os tachões deverão suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 15.000 kgf, quando ensaiados conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal. Os materiais deverão apresentar garantia mínima de 12 meses da data de entrega.

Adesivo de fixação:

O adesivo deverá ser fornecido em embalagens à prova de evaporação, separadas para resina (embalagem de 1 kg) e catalisador (porções individuais para cada kg de adesivo). A característica físico-química da mistura deverá ser de tal ordem que permita a colocação das peças na pista com uma folga de tempo mínima de 10 a 15 minutos antes do endurecimento, e a liberação do tráfego sobre os elementos colocados no máximo após 30 minutos. Endurecida, a mistura deverá apresentar boa aderência da peça com o substrato, resistindo aos esforços de tração e compressão dos veículos sobre a mesma. A viscosidade da mistura deverá permitir a aplicação através de espátula. O adesivo utilizado para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, sem níveis de retração que permitam folga entre os pinos de fixação e o substrato. O adesivo e o catalisador deverão ter validade mínima de 6 meses, a partir da data de entrega do produto. A embalagem deverá indicar data de fabricação, nome do fabricante e lote de fabricação.

Implantação:

A fixação dos tachões será por meio mecânico-químico, através da fixação dos dois pinos (parafusos) ao pavimento com adesivo específico para fixação de tachões. A bitola da broca utilizada para furação deve ser superior à bitola dos pinos, permitindo que o adesivo preencha completamente a superfície de contato com o furo. O adesivo deve ser colocado em toda a base do tachão, proporcionando um perfeito cobrimento da superfície, garantindo a aderência do elemento ao pavimento. O trânsito no local poderá ser liberado somente após 30 minutos da colocação dos tachões. Os materiais como tachões e adesivo serão fornecidos pela EPTC. Os demais materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA. Os equipamentos utilizados deverão ser alimentados por gerador de energia.

3 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - PINTURA

3.1 GENERALIDADES

- Os sinais deverão obedecer ao disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I V– Sinalização Horizontal.
- Para cada tipo de sinalização poderá ser solicitado uma técnica de pintura que mais adequada ao substrato/finalidade da sinalização.
- Deverão ser obedecidos os padrões de cores, dimensões e formatos estabelecidos no CTB e projetos específicos de sinalização viária.
- Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de obra adequada ao local do projeto;
- Estes elementos devem atender as normas do Código de Trânsito Brasileiro e manuais de sinalização;

3.2 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

a) Pintura viária com tinta de demarcação metil metacrilato monocomponente – aplicação por aspersão mecânica (Norma CET-ET-SH-14).

Especificação da Tinta:

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland. Logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

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

- Temperatura do ar entre 5° e 40°C / temperatura do pavimento entre 10° e 45°C.
- Umidade relativa do ar até 80%.

A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas de pintura por aspersão e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. No caso de adição de microesferas de vidro, respeitar a qualidade e quantidade vigente na norma ABNT-NBR 6831. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.

Características de Aplicação:

A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 mm a 0,7mm. Quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período mínimo de tempo de 30 minutos. Deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento. Após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil. Quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

Requisitos Quantitativos:

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência (UK)	85	100
Estabilidade na armazenagem: alteração de consistência (UK)	-	10
Matéria não-volátil, porcentagem em massa	70	-
Teor de pigmento – Cor Branca – Dióxido de titânio	16	
Teor de pigmento – Cor Amarela – Cromato de chumbo	10	
Tempo de secagem, No-Pick-Up Time, minutos	-	15
Resistência à abrasão na cor branca, Litros	130	-
Resistência à abrasão outras cores, Litros	100	-
Massa específica, g/cm ³	1,45	-

Cores:

A tinta deverá obedecer às cores indicadas na Tabela 2 abaixo, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores “MUNSELL”.

Tinta metacrílica na cor branca	N9,5 tolerância N9,0
Tinta metacrílica na cor amarela	10YR7,5/14 e suas tolerâncias
Tinta metacrílica na cor preta	N0,5
Tinta metacrílica na cor azul	5PB 2/8
Tinta metacrílica na cor azul segurança	2,5 PB 4/10
Tinta metacrílica na cor verde segurança	10 GY 6/6
Tinta metacrílica na cor laranja segurança	2,5 YR 6/14

Tinta metacrílica na cor vermelho	2,5 R 4/14
Tinta metacrílica na cor vermelho	7,5 R 4/14
Tinta metacrílica na cor vermelho segurança	5 R 4/14
Breu e derivados	Ausente
Sangramento	Ausente
Resistência à água	Inalterado
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de metil e butil metacrilato e ausência de estireno

b) Pintura viária com tinta termoplástica – aplicação por aspersão mecânica

SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO, APLICAÇÃO POR ASPERSÃO MECÂNICA (SPRAY), COM REFLETORIZAÇÃO, ESPESSURA SECA DE 1,5 MM.

Características:

- Boas condições de trabalhabilidade;
- Suportar temperaturas de até 100° C, sem sofrer deformações;
- Deve ser inerte a intempéries;
- Deve agregar-se firmemente ao pavimento, não se destacando deste, em consequência de esforços provenientes do tráfego;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento ou substrato;
- **Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de primer de ancoragem com material e espessura apropriados, e sinalizado com moldura de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta base metacrílica monocomponente, na cor preta, com largura de 5 cm e espessura seca de 0,6 mm;**
 - O tempo de liberação ao tráfego será de no máximo 5 minutos, após aplicação;
 - Apresentar, após a aplicação do termoplástico no pavimento, coesão entre os materiais constituintes e manutenção de sua cor;
 - Não desprender fumaça ou gases tóxicos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, quando aquecido na temperatura de aplicação;

Materiais utilizados na fabricação do termoplástico:

- O material termoplástico é uma mistura de ligantes, elementos inertes, pigmentos, agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que atendam o fim a que se destinam;
- Os ligantes devem ser resinas naturais e/ou sintéticas e óleos, com o objetivo de proporcionar adesão ao pavimento, sem formar trincas e plastificação;
- As partículas granulares devem ser compostas de talco, dolomita, calcita, quartzo e outros materiais similares e de microesferas de vidro do tipo IA, conforme NBR 6831;
- No de cor branco, o pigmento utilizado na formulação da cor, deve ser o dióxido de titânio rutilo e, no de cor amarelo, deve ser o sulfeto de cádmio;
- Os pigmentos empregados devem assegurar resistência à luz e ao calor, garantindo a inalterabilidade da tonalidade do material, conforme NBR 13093 e NBR 13082.

Retrorefletância mínima inicial em seco de:

- Termoplástico branco: 250 mcd/lux/m²
- Termoplástico amarelo: 150 mcd/lux/m²

Condições ambientais de aplicação:

- Temperatura entre 10° C e 40° C;
- Umidade relativa do ar até 80%.
- Os intervalos de temperatura de aplicação do material serão de 180° C a 200° C para o amarelo e de 180° C a 220° C para o branco.
- O substrato no qual o material termoplástico será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeira e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.
- Será obrigatória a utilização de microesferas de vidro do tipo IIA e IIB, conforme NBR 6831, aspergidas no ato da aplicação, potencializando a retrorefletância da sinalização horizontal aplicada.
- O horário de trabalho, na realização da sinalização horizontal especificada, será preferencialmente noturno, das 22h00min às 06h00min, todos os dias da semana. Contudo, a critério da Fiscalização, poderão ser exigidos da empresa contratada trabalhos diurnos, dependendo das situações de urgência na liberação de vias e projetos preferenciais.

Parâmetros Referenciais:

Norma Técnica	Ensaio Quantitativo	Parâmetro de Referência	
		Mínimo	Máximo
ABNT			
NBR 13076	% em massa do ligante na mistura	18	28
NBR 13090	Para cor branco - % em massa de dióxido de titânio na mistura	8	-
NBR 13078	Para cor amarelo - % em massa de sulfeto de cádmio na mistura	1	-
NBR 13079	Massa específica em g/cm ³	1,85	2,25
NBR 13080	% de deslizamento	-	5
NBR 13081	Resistência à abrasão em gramos		0,4
NBR 13092	Temperatura de amolecimento em graus centígrados	90	-
NBR 13091	% em massa de microesferas, na mistura	20	40
Norma Técnica	Ensaio Qualitativo	Parâmetro de Referência	
ABNT			
NBR 13094	Cor Munsell - Termoplástico branco - Termoplástico amarelo	1.1.1 N 9,5 tolerância N 9,010 1.1.2 YR-7,5/14 com tolerância 10YR-6,5/14 e 8,5YR-7,5/14	
NBR 13093	Estabilidade ao calor	1.1.3 Satisfatória	
NBR 13082	Resistência à luz	1.1.4 Satisfatória	

Os índices de retrorrefletância mínimos exigidos na aplicação, a espessura seca especificada e quaisquer outros testes que se façam necessários, poderão ser exigidos pela EPTC. Estes testes poderão ser solicitados, sempre que houver discrepância entre os índices especificados, laudos técnicos fornecidos e o resultado da aplicação em campo. Estes testes serão encaminhados pela EPTC a laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), tendo seus custos absorvidos pela CONTRATADA.

Garantia:

Será exigida garantia do serviço executado, quanto ao desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorrefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas, salvo casos em que não for comprovada a responsabilidade da CONTRATADA.

Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorrefletância iniciais, ao final do prazo de garantia. Caso as verificações realizadas pela Contratante detectar indícios de desgaste prematuro ou perda de retrorrefletância, a Contratada será acionada para a recomposição parcial ou total das sinalizações, de acordo com o padrão contratado.

A garantia da aplicação será regida pela tabela a seguir:

	VDM (entre 0 e 20.000)	VDM (entre 20.001 e 40.000)	VDM (acima de 40.001)
Termoplástico aspersão mecânica, 1,5 mm	2 anos	1,5 ano	1 ano

c) Pintura viária com tinta termoplástica – aplicação por aspersão mecânica

SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO, APLICAÇÃO POR EXTRUSÃO MECÂNICA OU MANUAL, COM REFLETORIZAÇÃO, ESPESSURA SECA DE 3,0 MM.

Características:

- Boas condições de trabalhabilidade;
- Suportar temperaturas de até 100° C, sem sofrer deformações;
- Deve ser inerte a intempéries;
- Deve agregar-se firmemente ao pavimento, não se destacando deste, em consequência de esforços provenientes do tráfego;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento;
- **Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de primer de ancoragem com material e espessura apropriados, e sinalizado com moldura de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta base metacrílica monocomponente, na cor preta, com largura de 5 cm e espessura seca de 0,6 mm;**
- O tempo de liberação ao tráfego será de no máximo 5 minutos, após aplicação;
- Apresentar, após a aplicação do termoplástico no pavimento, coesão entre os materiais constituintes e manutenção de sua cor;

- Não desprender fumaça ou gases tóxicos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, quando aquecido na temperatura de aplicação;

Materiais utilizados na fabricação do termoplástico:

- O material termoplástico é uma mistura de ligantes, elementos inertes, pigmentos, agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que atendam o fim a que se destinam;
- Os ligantes devem ser resinas naturais e/ou sintéticas e óleos, com o objetivo de proporcionar adesão ao pavimento, sem formar trincas e plastificação;
- As partículas granulares devem ser compostas de talco, dolomita, calcita, quartzo e outros materiais similares e de microesferas de vidro do tipo IA, conforme NBR 6831;
- No de cor branco, o pigmento utilizado na formulação da cor, deve ser o dióxido de titânio rutilo e, no de cor amarelo, deve ser o sulfeto de cádmio;
- Os pigmentos empregados devem assegurar resistência à luz e ao calor, garantindo a inalterabilidade da tonalidade do material, conforme NBR 13093 e NBR 13082.

Retrorefletância mínima inicial em seco de:

- Termoplástico branco: 250 mcd/lux/m²
- Termoplástico amarelo: 150 mcd/lux/m²

Condições ambientais de aplicação:

- Temperatura entre 10° C e 40° C;
- Umidade relativa do ar até 80%.
- Os intervalos de temperatura de aplicação do material serão de 180° C a 200° C para o amarelo e de 180° C a 220° C para o branco,
- O substrato no qual o material termoplástico será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeira e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.
- Será obrigatória a utilização de microesferas de vidro do tipo IIA e IIB, conforme NBR 6831, aspergidas no ato da aplicação, potencializando a retrorefletância da sinalização horizontal aplicada.
- O horário de trabalho, na realização da sinalização horizontal especificada, será preferencialmente noturno, das 22h00min às 06h00min, todos os dias da semana. Contudo, a critério da Fiscalização, poderão ser exigidos da empresa contratada trabalhos diurnos, dependendo das situações de urgência na liberação de vias e projetos preferenciais.

Parâmetros Referenciais:

Norma Técnica ABNT	Ensaio Quantitativo	Parâmetro de Referência	
		Mínimo	Máximo
NBR 13076	% em massa do ligante na mistura	18	24
NBR 13090	Para cor branco - % em massa de dióxido de titânio na mistura	8	-
NBR 13078	Para cor amarelo - % em massa de sulfeto de cádmio na mistura	1	-
NBR 13079	Massa específica em g/cm ³	1,85	2,25
NBR 13080	% de deslizamento	-	5
NBR 13081	Resistência à abrasão em gramos	-	0,4
NBR 13092	Temperatura de amolecimento em graus centígrados	90	-
NBR 13091	% em massa de microesferas na mistura	20	40
Norma Técnica ABNT	Ensaio Qualitativo	Parâmetro de Referência	
NBR 13094	Cor Munsell - Termoplástico branco - Termoplástico amarelo	1.1.1 N 9,5 tolerância N 9,0 1.1.2 10 YR-7,5/14 com tolerância 10YR-6,5/14 e 8,5YR-7,5/14	
NBR 13093	Estabilidade ao calor	1.1.3 Satisfatória	
NBR 13082	Resistência à luz	1.1.4 Satisfatória	

Os índices de retrorrefletância mínimos exigidos na aplicação, a espessura seca especificada e quaisquer outros testes de campo que se façam necessários poderão ser exigidos pela EPTC. Estes testes poderão ser solicitados sempre que houver discrepância entre os índices especificados, laudos técnicos fornecidos e o resultado da aplicação em campo. Estes testes serão encaminhados pela EPTC a laboratórios credenciados pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas), tendo seus custos absorvidos pela Contratada.

Garantia:

Será exigida garantia do serviço executado, quanto ao desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorrefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas, salvo casos em que não for comprovada a responsabilidade da Contratada.

Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorefletância iniciais, ao final do prazo de garantia. Caso as verificações realizadas pela Contratante detectar indícios de desgaste prematuro ou perda de retrorefletância, a Contratada será acionada para a recomposição parcial ou total das sinalizações, de acordo com o padrão contratado.

A garantia da aplicação será regida pela tabela a seguir:

	VDM (entre 0 e 20.000)	VDM (entre 20.001 e 40.000)	VDM (acima de 40.001)
Termoplástico extrusão mecânica ou manual, 3,0 mm	3 anos	2,5 anos	2 anos

d) Pintura viária com tinta bicomponente (Plástico a frio) – Sistema Estrutura

Sinalização aplicada preferencialmente em Faixas de Travessias de Pedestres e Linhas de Retenção.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM PLÁSTICO A FRIO, APLICAÇÃO POR DISPERSÃO MECÂNICA/ MANUAL – TIPO ESTRUTURA

Características dos materiais:

- Base de resinas metacrílicas livres de solventes
- Conter pigmentos opacificantes e inertes, aditivos e agentes endurecedor;
- Dois componentes: líquido e pó (agente endurecedor);
- Quando misturados os dois componentes, e devidamente homogeneizados, formarão uma camada sólida através de reação química, sem evaporação de solventes, garantindo uma espessura seca igual à úmida;
- Não são permitidas misturas com outras resinas, líquidos ou solventes;
- Poderá ser fornecido nas cores branco e amarelo;
- Após aberta, a embalagem do componente líquido, ele não poderá apresentar endurecimento ou grumos;
- Não modificar suas características, nem deteriorar-se pelo período de armazenagem de 6 meses;
- Não conter solventes orgânicos em sua estrutura química;
- Mesmo sob constante ação de intemperismo, deverá manter a sua cor;

- Não gerar desconforto ao aplicador quanto ao odor e, estar impresso de forma legível e clara na embalagem, eventuais características de toxicidade;
- Ser adequado para aplicação em pavimentos asfálticos e de concreto de cimento Portland;
- **Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de sinalização de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta acrílica base solvente ou metacrílica monocomponente, na cor preto fosco, com largura de 5 cm e espessura seca de 0,6 mm.**
- Ter a capacidade de ser revitalizado com a aplicação do mesmo material ou outro com base química compatível;
- O material deve permitir a drenagem da água e retrorrefletância sob chuva quando incorporado de microesferas de vidro.
- O acondicionamento será através de embalagens padronizadas, separadas, com o agente endurecedor e o componente líquido, na proporção em peso de 1:50, respectivamente, e com as seguintes inscrições:
- Componente Sólido – Agente Endurecedor: fabricante, base química, quantidade do produto (kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº).
- Componente Líquido – Plástico a frio: cor, fabricante, base química, quantidade do produto (kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº).

Condições ambientais de aplicação:

- Temperatura ambiente no intervalo entre 05° C e 45° C.
- Umidade relativa do ar de no máximo 80%.
- Temperatura do pavimento deve estar 3°C acima do ponto de orvalho (Ver tabela anexa).
- Não estar chovendo.
- O plástico a frio será aplicado com equipamento mecânico de dispersão do material, com largura de 20 cm a 50 cm, garantindo uma espessura de até 5,0 mm.
- Consumo de material de 2,5 kg/m² a 3,5 Kg/m², dependendo do adensamento requerido e das características climáticas (temperatura);
- Será obrigatória a utilização de microesferas de vidro do tipo II-C, conforme NBR 6831, com tratamento de silanos e agregado antiderrapante, aspergidos no ato da aplicação, potencializando a retrorrefletância da sinalização horizontal aplicada. O consumo de até 500 g/m² de microesferas tipo II-C
- O substrato no qual o plástico a frio será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeiras e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.

- Para limpeza da superfície a ser demarcada deverão ser utilizados vassouras, escovas, jatos de ar, e outros equipamentos que proporcionem adequada limpeza;
- Depois de aplicado, o plástico a frio deverá garantir a liberação do tráfego no período de tempo de 7 a 30 minutos, sem prejudicar a qualidade da pintura.
- O horário de trabalho na realização da sinalização horizontal especificada será preferencialmente noturno, das 22h00min às 06h00min, de segunda-feira a sexta-feira. Contudo, a critério da Fiscalização, poderão ser exigidos da empresa contratada, trabalhos diurnos e nos finais de semana, dependendo do volume de veículos e características da via e/ou projeto.
- Em revestimentos novos, deve ser respeitado o período de cura para aplicação da sinalização em plástico à frio;
- Para substratos de concreto novos, deverá ser removida a película de cura (curing) e quaisquer contaminantes e/ou materiais estranhos que possam prejudicar a aderência do sistema. Sobre o concreto seco, livre de sujeira, óleos, graxas ou quaisquer outros materiais que possam prejudicar a aderência, deve-se aplicar o primer de aderência antes da aplicação da sinalização horizontal com plástico a frio.

Equipamentos:

Os equipamentos que serão utilizados no escopo desta especificação deverão ser capazes de realizar a sinalização horizontal, tanto pelo processo de extrusão, quanto por dispersão, considerando as larguras, dimensões e cores estabelecidas no Manual de Sinalização de Trânsito – Volume IV – CONTRAN.

- Para aplicação MANUAL, utilizar equipamento Plastomarker – modelo júnior ou similar – com sistema rotativo de distribuição do material. O agente endurecedor (componente B – pó) deverá ser misturado ao plástico a frio (componente A – líquido) e homogeneizado mecanicamente com auxílio de furadeira e haste homogeneizadora.
- Para aplicação MECÂNICA, utilizar equipamento para material plástico a frio bi-componente, com controle automático de mistura (A+B), com tanques independentes para cada componente, misturador interno para homogeneização mecânica dos componentes e sistema rotativo de distribuição de material para configuração do sistema ESTRUTURA.
- Outros equipamentos necessários: gerador de energia, termômetro, higrômetro, termômetro infravermelho, trena e lupa.

Retrorrefletância mínima inicial em seco de:

O aplicador e os materiais utilizados devem garantir uma retrorrefletância mínima em seco de:

- Plástico a frio branco: 400 mcd/lux/m²
- Plástico a frio amarelo: 350 mcd/lux/m²

A contratante realizará verificações das características iniciais e fatores de desempenho ao longo do prazo de garantia dos serviços.

Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorrefletância iniciais, ao final do prazo de garantia. Caso as verificações realizadas pela Contratante detectar indícios de desgaste prematuro ou perda de retrorrefletância, a Contratada será acionada, às suas expensas, para recomposição parcial ou total das sinalizações, de acordo com o padrão estabelecido neste instrumento.

A garantia da aplicação do plástico a frio sistema estrutura será regida pela tabela a seguir:

	VDM (entre 0 e 20.000)	VDM (entre 20.001 e 40.000)	VDM (acima de 40.000)
Plástico a frio, aplicação mecânica por dispersão “tipo estrutura” – até 05 mm	04 anos	3,5 anos	3 anos

e) Sinalização horizontal viária com AUTOTAPE

Sinalização aplicada preferencialmente em legendas, setas e símbolos no pavimento.

TERMOPLÁSTICO PRÉ-FORMADO AUTOCOLANTE, REFLETIVO E TERMO-SENSÍVEL PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA – AUTOTAPE.

Características dos materiais:

- O termoplástico pré-formado, autocolante, refletivo e termo-sensível se constitui de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro-esferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.

- **Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de sinalização de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta acrílica base solvente ou metacrílica monocomponente, na cor preto fosco, com largura de 5 cm e espessura seca de 0,6 mm.**

Condições ambientais de aplicação:

- Deve ser aplicado utilizando o próprio calor do pavimento ou aquecendo o substrato através de equipamento adequado, se a temperatura for inferior a 60°C.
- Deve ser aplicado com temperatura ambiente mínima de 10°C e umidade relativa do ar de até 80%.

- A temperatura do pavimento deve ser superior a 3° C do ponto de orvalho (Ver tabela do Ponto de Orvalho).
- Deve ser aplicado sem a utilização de qualquer tipo de adesivo para sua colagem ao pavimento.
- A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.), que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento
- Depois de aplicado deve permitir liberação de tráfego em tempo inferior a 5 minutos.
- Quando aplicado sobre pavimento de concreto, ou pavimento asfáltico muito oxidado e/ou com agregados expostos, ou paralelepípedo, deve ser feita uma pintura de ligação com material apropriado (imprimação). Este material ligante será um hidroasfalto aplicado à rolo, aquecido até a temperatura de aplicação do Auto Tape.

- A espessura mínima do termoplástico pré-formado deve ser de 2,0mm.

Equipamentos:

- Um Lança-Chamas, maçarico à gás.
- Um Botijão de Gás
- Termômetro Infravermelho para medição da temperatura do pavimento.
- Higrômetro para medição de umidade relativa do ar.
- Caminhão ou um veículo utilitário.

Requisitos Quantitativos:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS		MÉTODO DE ENSAIO
	MÍNIMO	MÁXIMO	
Ponto de amolecimento, °C	100	-	ABNT NBR 15482:2007
Massa específica g/cm³	1,80	2,30	ABNT NBR 15482:2007
Resistência à abrasão		0,6	ABNT NBR 15482:2007
Atrito, BPN	35	-	ASTM E 303

Retrorefletância mínima inicial em seco de:

O aplicador e os materiais utilizados devem garantir uma retrorefletância mínima em seco de:

- Para o material branco: 250mcd/ lx/m²
- Para o material amarelo: 150mcd/lx/ m²

Garantia:

O material termoplástico pré-formado, fornecido e aplicado deverá ser garantido contra o baixo índice de cobertura e aderência ao pavimento e não se desprender em consequência do esforço proveniente do tráfego de veículos ou da ação dos agentes atmosféricos. Deve apresentar também, boas condições de trabalho e suportar temperatura ambiente entre 10 a 40°C se sofrer deformação, quebrar-se ou desprender-se. Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do material aplicado, o proponente deverá repor a área desgastada, sem qualquer ônus adicional ao órgão.

f) Remoção de sinalização horizontal viária por fresagem mecânica

Mobilização da Obra:

Mobilização para início dos serviços, com isolamento dos locais de trabalho, proteção das áreas de trabalho com tela para que possíveis fragmentos de sinalização ou pavimento não atinjam veículos, pedestres ou os próprios operadores do equipamento. Estão incluídos neste item os materiais necessários para o recolhimento de todo o resíduo da remoção da sinalização.

Sinalização de Obra:

Os locais de execução dos serviços deverão ser devidamente sinalizados, com cones, placas, bandeirinhas e demais equipamentos de segurança. Toda a sinalização de obra é de responsabilidade da empresa contratada. Caso haja necessidade de desvio de trânsito, deve ser comunicado a Fiscalização da EPTC para que promova, se necessário, o apoio dos Agentes de Fiscalização de Trânsito nos locais de maior fluxo veicular.

Os serviços poderão ser executados à noite ou finais de semana, à critério da CONTRATADA, desde que não prejudique o prazo final para entrega dos serviços. Quando da execução durante os dias úteis em horário comercial, deverão ser protegidas as áreas envolvidas, com a devida sinalização e isolamento, para proteção dos usuários, pedestres e veículos que circulam no local.

Equipamentos:

- Equipamento fresador para remoção de sinalização (fresagem superficial);
- Veículo para transporte dos operadores e materiais;
- Material e equipamento de sinalização;
- Materiais de limpeza e deposição dos resíduos.

Tipos de remoção:

Serão removidas sinalizações horizontais em tinta termoplástica, acrílica e bi-componente (plástico a frio), em pavimentos de concreto de cimento portland, pavimento flexível asfáltico e blocos intertravados de concreto.

Limpeza final e descarte de resíduos:

Desmobilização e limpeza final dos locais dos serviços, **com remoção de todo o resíduo da retirada da sinalização**, sinalização de obra e demais materiais, equipamentos e ferramentas utilizados na execução dos serviços.

g) Microesferas de vidro refletivas – Tipo IIC

Definição:

Microesferas de vidro, tipo II-C, com tratamento memosilano, utilizadas em tintas a base de metilmetacrilato, destinadas à demarcação horizontal viária.

Características do material:

- As microesferas devem ser produzidas com vidro incolor de alta qualidade;
- As microesferas do tipo II-C com tratamento memosilano, aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta, de modo a permanecerem na superfície da película aplicada, permitindo assim a imediata retrorefletorização, uma vez que as mesmas, já se encontram expostas à luz dos faróis.
- A utilização das microesferas do tipo II-C com tratamento memosilano, deve ser definida por critérios técnicos adotados pelo aplicador.

Distribuição Granulométrica:

Peneira		% Passando				
Número	Abertura micra	Tipo I		Tipo II		
		A	B	A	B	C
18	1000	-	-	100	-	100
20	850	100	-	98 - 100	100	90 - 100
30	600	90 - 100	-	75 - 95	-	10 - 30
40	425	-	-	-	90 - 100	-
50	300	18 - 35	100	9 - 35		0 - 5
70	212	-	85 - 100	-	0 - 10	-
80	180	-	-	0 - 5		-
100	150	0 - 10	15 - 55		0 - 5	-
140	106	-	-	-	-	-
200	75	0 - 2	-	-	-	-
230	63	-	0 - 10	-	-	-

Condições ambientais de aplicação:

- As microesferas de vidro devem estar aptas a serem aplicadas nas mesmas condições climáticas que as especificadas para as tintas de demarcação.
- As microesferas não devem alterar nenhuma das características inerentes às tintas de demarcação, não interferindo, portanto, no tempo de secagem da mesma, e tampouco modificando os requisitos qualitativos e quantitativos os quais são exigidos.

- As microesferas devem ser fornecidas em sacos de 25Kg cada, com 4 folhas de papel tipo Kraft de 80 gramas cada folha, tendo internamente um saco de polietileno, para garantir uma maior proteção à umidade.
- Os sacos devem ser identificados externamente, contendo todas as informações necessárias (tipo de material, número do lote, data de fabricação, nome e endereço do fabricante, etc.), conforme exigido pela norma NBR 6831/96 da ABNT.

4 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

4.1 DESCRIÇÕES DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

4.1.1 CAIXA PARA SEMÁFORO PRINCIPAL, 3 FOCOS, DIÂMETRO 200MM MÓDULOS E TAMPAS

Semáforo fabricado em alumínio e silício, fundido ou injetado. A espessura da parede da caixa e tampa deve ter 5 mm no mínimo, nos 3 (três) módulos independentes. O metal deve ser livre de rebarbas, bolhas e poros visíveis. A tampa é fixada em cada módulo mediante dobradiças com pinos de aço inox. Devem possuir também junta de vedação de neoprene macio ou equivalente, com emenda por fusão sem uso de cola. Esta junta deve estar perfeitamente aderida, preenchendo totalmente o seu encaixe, e não deve apresentar rebarbas ou imperfeições, a fim de garantir vedação e resistência à intempéries. O fechamento é feito através de parafuso, porca tipo borboleta e arruela lisa de latão, sem uso de ferramentas. "Deverá possuir em cada modulo, quatro grampos tipo unha de aço inox e parafuso de aço inox auto atarrachante com cabeça tipo panela e fenda, tamanho 1/8" x 3/8" para fixação do iluminador.

WISEIRA

"A viseira é de chapa de alumínio estampado, espessura mínima 1,2mm, presa ao corpo de cada módulo com parafusos de aço inox auto atarrachante, cabeça panela com fenda, tamanho 1/8" x 3/8", com arruela lisa de latão 1/8" X 1/2". A viseira deve possuir formato que garanta a boa visibilidade da lente e cobertura de aproximadamente 85% da circunferência desta, formando angulo com a horizontal para escoamento da água.

CONDUTOR ELÉTRICO

Deve ser utilizado fio de cobre nu, tempera mole, encordoamento classe 4, com isolamento para 200°C e cobertura tipo trança em fibra de vidro, que evita o desfiamento e desprendimento do pó, bitola 1,5 mm² e isolamento para 750 v, conforme NBR 9374.

Cada condutor elétrico deve levar um sinal ou cor que o identifique, de forma padronizada. Deve possuir conector de latão, tipo pino isolado prensado para cada conexão.

PINTURA

As superfícies externas devem ser pintadas na cor amarelo, com duas demãos de esmalte sintético sobre fundo de "was-primer" à base de cromato de zinco.

IDENTIFICAÇÃO EPTC FUNDIDA À PEÇA

Os três módulos da caixa do semáforo devem apresentar a sigla EPTC nas duas faces laterais fundida à peça, de forma a apresentar altura mínima no relevo de 3 mm. A fonte das letras deve ser tipo Arial maiúscula, com tamanho mínimo 20 mm e espessura mínima 4 mm do traço.

4.1.2 CAIXA PARA SEMÁFORO AUXILIAR, 3 FOCOS, DIÂMETRO 200MM MÓDULOS E TAMPAS

Semáforo fabricado em alumínio e silício, fundido ou injetado. A espessura da parede da caixa e tampa deve ter 5 mm no mínimo, nos 3 (três) módulos independentes. O metal deve ser livre de rebarbas, bolhas e poros visíveis. A tampa é fixada em cada módulo mediante dobradiças com pinos de aço inox. Devem possuir também junta de vedação de neoprene macio ou equivalente, com emenda por fusão sem uso de cola. Esta junta deve estar perfeitamente aderida, preenchendo totalmente o seu encaixe, e não deve apresentar rebarbas ou imperfeições, a fim de garantir vedação e resistência às intempéries. O fechamento é feito através de parafuso, porca tipo borboleta e arruela lisa de latão, para manobra sem uso de ferramentas. “Devera possuir em cada modulo quatro grampos tipo unha de aço inox e parafuso de aço inox auto atarrachante com cabeça tipo panela e fenda, tamanho 1/8” x 3/8” para fixação do iluminador.

WISEIRA

A viseira é de chapa de alumínio estampado, espessura mínima 1,2 mm, presa ao corpo de cada módulo com parafusos de aço inox auto atarrachante, cabeça panela e fenda, tamanho 1/8" x 3/8", com arruela lisa de latão 1/8" X 1/2". A viseira deve possuir formato que garanta a boa visibilidade da lente e cobertura de aproximadamente 85% da circunferência desta, formando angulo com a horizontal para escoamento da água.

CONDUTOR ELÉTRICO

Deve ser utilizado fio de cobre nu, tempera mole, encordoamento classe 4, com isolamento para 200°C e cobertura tipo trança em fibra de vidro, que evita o desfiamento e desprendimento do pó, bitola 1,5 mm² e isolamento para 750 v, conforme NBR 9374.

Cada condutor elétrico deve levar um sinal ou cor que o identifique, de forma padronizada. Deve possuir conector de latão, tipo pino isolado prensado para cada conexão.

PINTURA

As superfícies externas devem ser pintadas na cor amarelo, com duas demãos de esmalte sintético sobre fundo de "was-primer" à base de cromato de zinco.

IDENTIFICAÇÃO EPTC FUNDIDA À PEÇA

Os três módulos da caixa do semáforo devem apresentar a sigla EPTC nas duas faces laterais fundida à peça, de forma a apresentar altura mínima no relevo de 3 mm. A fonte das letras deve ser tipo Arial maiúscula, com tamanho mínimo 20 mm e espessura mínima 4 mm do traço.

4.1.3 CAIXA PARA SEMÁFORO PARA PEDESTRE, 2 FOCOS 215mm MÓDULOS E TAMPAS

Semáforo fabricado em alumínio e silício, fundido ou injetado. A espessura da parede da caixa e tampa deve ter 5 mm no mínimo, nos **02 (Dois)** módulos independentes. O metal deve ser livre de rebarbas, bolhas e poros visíveis. A tampa é fixada em cada módulo mediante dobradiças com pinos em aço inox. Devem possuir também junta de vedação de neoprene macio ou equivalente, com emenda por fusão sem uso de cola. Esta junta deve estar perfeitamente aderida, preenchendo totalmente o seu encaixe, e não deve apresentar rebarbas ou imperfeições, a fim de garantir vedação e resistência a intempéries. O fechamento é feito através de parafuso, porca auto atarrachante com trava teflon, e arruela lisa de latão. Devera possuir em cada modulo quatro grampos tipo unha de aço inox e parafuso de aço inox auto atarrachante com cabeça tipo panela e fenda, tamanho 1/8" x 3/8" para fixação do iluminador.

WISEIRA

A viseira será em de chapa de alumínio estampado, espessura mínima 1,2 mm, presa ao corpo de cada módulo com parafusos de aço inox auto atarrachante, cabeça panela com fenda, tamanho 1/8" x 3/8", com arruela lisa de latão 1/8" X 1/2". A viseira deve possuir formato que garanta a boa visibilidade da lente e cobertura de aproximadamente 85% da circunferência desta, formando angulo com a horizontal para escoamento da água.

CONDUTOR ELÉTRICO

Deve ser utilizado fio de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento para 200°C e cobertura tipo trança em fibra de vidro, que evita o desfiamento e desprendimento do pó, bitola 1,5 mm² e isolamento para 750 v, conforme NBR 9374.

Cada condutor elétrico deve levar um sinal ou cor que o identifique, de forma padronizada. Deve possuir conector de latão, tipo pino isolado prensado para cada conexão.

PINTURA

As superfícies externas devem ser pintadas na cor amarelo, com duas demãos de esmalte sintético sobre fundo de "was-primer" à base de cromato de zinco.

IDENTIFICAÇÃO EPTC FUNDIDA À PEÇA

Os três módulos da caixa do semáforo devem apresentar a sigla EPTC nas duas faces laterais fundida à peça, de forma a apresentar altura mínima no relevo de 3 mm. A fonte das letras deve ser tipo Arial maiúscula, com tamanho mínimo 20 mm e espessura mínima 4 mm do traço.

Cabe a EPTC aceitar total ou parcialmente o fornecimento, em vista dos resultados de inspeção visual e independente de ensaios.

Os lotes que satisfizerem às condições desta especificação serão aceitos.

Todo o material empregado na fabricação do semáforo deverá ser garantido por 36 meses. As peças e acessórios que por ventura apresentarem defeito de fabricação no período da garantia deverão ser substituídas sem ônus para a EPTC.

4.1.4 ILUMINADORES A LED PARA SEMÁFOROS – ESPECIFICAÇÃO

Especifica as características mínimas exigíveis para fornecimento de ILUMINADORES baseadas em diodos emissores de luz (LED) a serem utilizadas em grupos focais de semáforos veiculares e de pedestres.

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 7995:2007 – Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico em alumínio
- ABNT NBR IEC 60529:2005 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ASTM G 154:2006 - Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials
- CEN EN 12368:2006 – Equipamento de controle de tráfego - Semáforos
- CIE: 1931 – Commission Internationale d'Eclairage
- ITE: 2004 - Interim LED purchase specification of the Institute of Transportation Engineers - Part 2: Light Emitting Diode (LED) vehicle traffic signal modules

TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta especificação, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Filtros não seletivos – lentes dos grupos focais que fazem parte do conjunto semafórico.

Grupo focal semafórico – conjunto obtido pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, com suas faces voltadas para o mesmo sentido de movimento.

ILUMINADOR à LED – ILUMINADOR baseado em diodos emissores de luz (LED), que formam um módulo eletrônico único, funcionalmente equivalente a uma

lâmpada (incandescente/halógena) do grupo focal semafórico. Admite-se como conceito de ILUMINADOR de LED, circuitos formados por LED.

REQUISITOS:

a) ILUMINADOR à LED

Os ILUMINADORES à LED deverão ser de tecnologia AlInGaP para as cores vermelho e amarelo, e tecnologia InGaN para a cor verde.

Deve possuir uma construção, que permita garantir a integridade no manuseio, para evitar curtos-circuitos, choques elétricos e danificações por contato.

A carcaça deverá ser construída em plástico ABS, visando aumentar a segurança dos operadores no que diz respeito ao choque elétrico, em razão da existência de tensões elevadas no interior da mesma.

Deve satisfazer plenamente as recomendações da ABNT NBR IEC 60.529 para ser classificada como IP65.

b) Filtros não seletivos (lentes):

Devem possuir proteção contra radiação ultravioleta na superfície externa. O material utilizado na fabricação de lentes deve atender a ASTM G154 Classe 2.

A superfície externa dos filtros (lentes) deve ser lisa, polida e translúcida, para evitar o acúmulo de poeira.

c) Pictograma

O pictograma pode ser obtido diretamente pela disposição dos LEDS sobre a placa de circuito impresso. Os pictogramas devem estar em conformidade com as figuras da ABNT NBR 7995.

- Iluminador Pedestre Verde – 215x215mm – Boneco andando
- Iluminador Pedestre Vermelho – 215x215mm – Mão espalmada

Posicionamento para instalação no grupo focal:

Quando houver necessidade de um posicionamento específico para a instalação, inclusive da lente, no foco semafórico, este deve apresentar uma indicação inequívoca (seta ou símbolo), que facilite o posicionamento correto do iluminador de LED.

d) Características elétricas

Os ILUMINADORES à LED devem possuir alimentação nas tensões de 127 Vca, com tolerância de $\pm 20\%$ e frequência de 60 Hz $\pm 5\%$.

Admite-se que os ILUMINADORES à LED possuam circuitos de alimentação automáticos de tensão, mantendo a tolerância de $\pm 20\%$ e frequência de 60 Hz $\pm 5\%$.

A potência nominal dos ILUMINADORES à LED deve ser igual ou inferior a 15 watts para as cores vermelha, amarela e verde (veicular) e vermelha e verde (pedestres), na tensão nominal.

O fator de potência do ILUMINADOR à LED não deve ser inferior a 0,92, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura.

NOTA – Os ILUMINADORES à LED devem ser ajustados, em relação aos controladores de tráfego, devendo ter a mesma compatibilidade, ou seja, o mesmo tempo de acionamento das lâmpadas incandescentes.

A queima de um LED não deve provocar o apagamento de nenhum outro LED do ILUMINADOR.

O ILUMINADOR à LED deve possuir proteção contra transientes e surtos de tensão na alimentação.

O ILUMINADOR à LED deve operar normalmente, na temperatura ambiente de -10°C a 60°C e umidade relativa do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes.

O ILUMINADOR à LED deve ser alimentado através de conector de passagem tipo “SINDAL”, corpo plástico ou cerâmico, núcleo metálico, com saída dos cabos de alimentação na base do ILUMINADOR, centralizada na borda inferior, afastado 25° (graus) a direita do alinhamento da seta indicativa de posicionamento de instalação na carcaça. (Ver detalhe técnico). Os cabos devem ser devidamente encapsulados em espaguete de poliéster, com as medidas dos cabos entre 180 mm (mínima) e 200 mm (máxima).

e) Características fotométricas:

Intensidade luminosa

A intensidade luminosa dos ILUMINADORES à LED deve ser uniformemente distribuída (ver Tabelas 1 e 2).

Ver tempo de estabilização.

Tabela 1 — Intensidade luminosa mínima para GRUPO FOCAL VEICULAR

ÂNGULO VERTICAL	ÂNGULO HORIZONTAL	INTENSIDADE LUMINOSA (Candelas)					
		200 mm			300 mm		
		VERMELHO	AMARELO	VERDE	VERMELHO	AMARELO	VERDE
+ 12.5	2.5	17	41	22	37	91	48
	7.5	13	33	17	29	73	38
+7.5	2.5	31	78	41	69	173	90
	7.5	25	62	32	55	137	71
	12.5	18	45	24	40	100	52
+ 2.5	2.5	68	168	88	150	373	195
	7.5	56	139	73	124	309	162
	12.5	38	94	49	84	209	109
	17.5	21	53	28	47	118	62
	22.5	12	29	15	26	64	33
- 2.5	2.5	162	402	211	358	892	466
	7.5	132	328	172	292	728	380
	12.5	91	226	118	201	501	261
	17.5	53	131	69	117	291	152
	22.5	28	70	37	62	155	81
	27.5	15	37	19	33	82	43
- 7.5	2.5	127	316	166	281	701	366
	7.5	106	262	138	234	582	304
	12.5	71	176	92	157	391	204
	17.5	41	103	54	91	228	119
	22.5	21	53	28	47	118	62
	27.5	12	29	15	26	64	33
- 12.5	2.5	50	123	65	110	273	143
	7.5	40	98	52	88	218	114
	12.5	28	70	37	62	155	81
	17.5	17	41	22	37	91	48
	22.5	8	21	11	18	46	24
	27.5	5	12	6	11	27	14
- 17.5	2.5	23	57	30	51	127	67
	7.5	18	45	24	40	100	52
	12.5	13	33	17	29	73	38
	17.5	7	16	9	15	36	19
	22.5	3	8	4	7	18	10
- 22.5	2.5	17	41	22	37	91	48
	7.5	13	33	17	29	73	38
	12.5	10	25	13	22	55	29
	17.5	5	12	6	11	27	14
- 27.5	2.5	12	29	15	26	64	33
	7.5	8	21	11	18	46	24

Tabela 2 — Intensidade luminosa mínima pedestre

Ângulo vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade luminosa (candela)	
		Vermelho	Verde
- 5	0	110	102
	±15	46	43
	±25	14	13

Coordenadas de cromaticidade

Baseado no diagrama de cromaticidade ITE 2005 – 27 de Junho 2005, ITE2004 – 1931 – CIE, as cores das luzes emitidas pelos módulos LED devem estar na região compreendida pelo contorno proporcionado pelas coordenadas de cromaticidade (pontos A até D) apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 — Coordenadas de cromaticidade

Cor	A		B		C		D	
	X	y	X	y	x	y	x	y
Vermelha	0,692	0,308	0,681	0,308	0,700	0,290	0,710	0,290
Amarela	0,545	0,454	0,536	0,449	0,578	0,408	0,588	0,411
Verde	0,005	0,651	0,150	0,531	0,150	0,380	0,022	0,416

Identificação

Todo ILUMINADOR à LED deve ser inequivocamente identificado, através de um selo de identificação e qualidade, que deve ser utilizado para controle de manutenção e garantia.

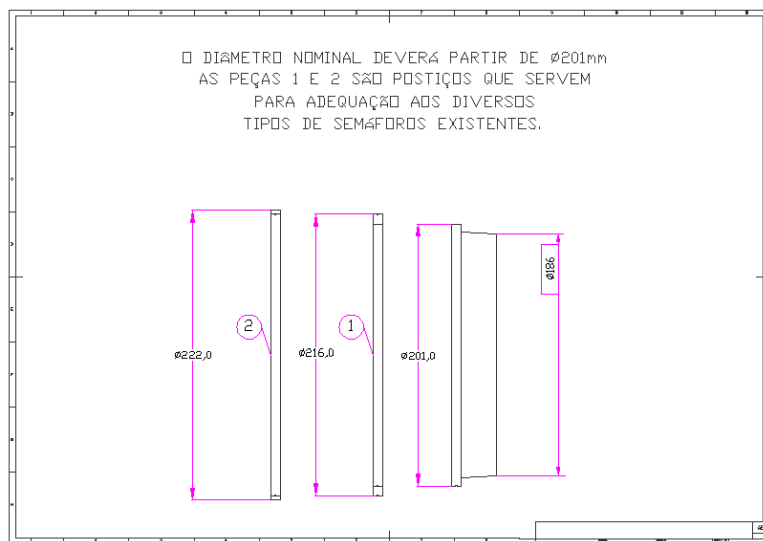
O selo de identificação e qualidade deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do ILUMINADOR, não devendo sofrer qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

O selo de identificação e qualidade deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

- marca;
- modelo;
- tensão;
- corrente de consumo;
- potência;
- cor;
- data de fabricação;
- número do lote.

Dimensional

Os ILUMINADORES à LED devem atender a faixa de dimensões especificadas no desenho abaixo.



MÉTODO DE ENSAIO

Amostragem para ensaio de recebimento

A quantidade de ILUMINADORES a ensaiar deve ser de no mínimo 1% (um por cento) do número de peças que contém o lote, com um mínimo de 1 (uma) amostra.

Ensaio de tipo:

Para assegurar a qualidade, os ILUMINADORES à LED devem ser submetidos aos seguintes ensaios:

a) Burn-in / Funcionamento

Os ILUMINADORES à LED devem ser energizados permanentemente (ciclo operacional de 100%), por um período mínimo de 24 h, à temperatura de 60° C.

Após o período de *burn-in*, deve ser atestado o funcionamento dos ILUMINADORES nas condições operacionais de temperatura de 25° C e faixas de tensão especificadas em 4.5.

b) Intensidade luminosa

Após o período de *burn-in*, e após o ensaio de resistência ao choque térmico, deve ser feita a verificação dos valores da intensidade luminosa mínima e máxima, conforme item 4.6.1 – vide anexo A

c) Fator de potência

Após o período de *burn-in*, deve ser medido o fator de potência dos ILUMINADORES LED.

d) Potência total do circuito do Iluminador à LED

As medidas devem ser feitas nas condições operacionais de temperatura a 25° C.

e) Coordenadas de cromaticidade

Após o período de *burn-in*, deve ser verificado o comprimento de onda da cor dominante no espectro da luz emitida pelo ILUMINADOR à LED.

A medição deve ser realizada nas condições operacionais de temperatura a 25° C e tensão nominal.

f) Sobretensões transitórias da rede

Os ILUMINADORES à LED devem ser submetidos aos ensaios conforme IEC 61.000 4-4 e a IEC 61.000 4-5.

g) Resistência ao choque térmico

Os ILUMINADORES à LED devem ser submetidos a um choque térmico, composto de dois ciclos. O primeiro ciclo de variação da temperatura entre -10° C a 0° C (sem controle de umidade) e 0° C a 60° C (com a umidade relativa do ar de 95% sem condensação), num período de 30 min. O segundo ciclo deve ter uma variação de temperatura entre 60° C e -10° C (sem controle de umidade) num período de 30 min.

Deve se repetir esses dois ciclos climáticos por 10 vezes, conforme Figura 1.

Este ensaio pode ser realizado em uma ou duas câmaras climáticas. Quando utilizadas duas câmaras, o tempo de mudança entre ciclos não pode exceder a 3 min.

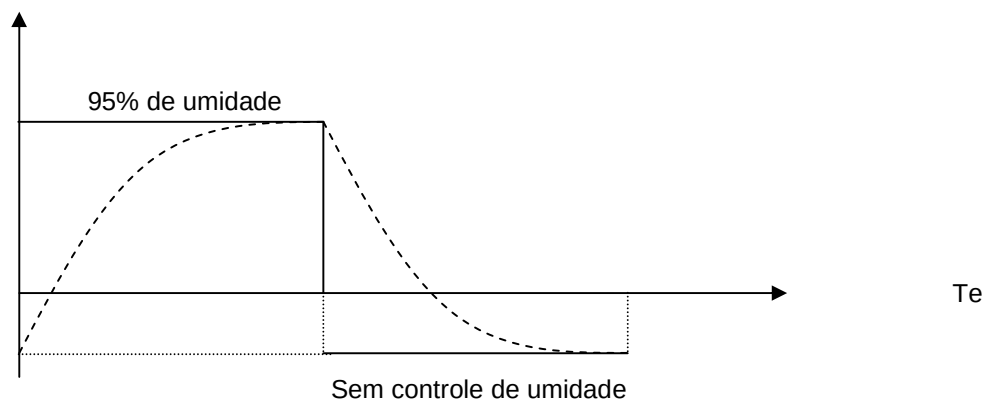


Figura 1 — Ciclo de condicionamento climático

Após o choque térmico deve ser verificada a intensidade luminosa.

Nota - Esse ensaio pode ser realizado em uma câmara climática que tenha a função de choque térmico ou utilizando duas câmaras simultaneamente.

h) Resistência de isolamento e tensão aplicada ao dielétrico

No caso do ILUMINADOR à LED utilizar carcaça metálica, deve ser verificado a rigidez dielétrica, através da aplicação de uma tensão de 1500 Vcc, pelo período de um minuto, entre todos os terminais colocados em curto-circuito e a carcaça.

Resistência elétrica do isolamento do reator

Não deve ser inferior a 2 MΩ. Para tanto, aplicar entre as partes vivas interligadas e o invólucro do reator uma tensão de 500 Vcc, no máximo 2 min. após o ensaio de aquecimento, tomando-se a leitura da resistência de isolamento 1 min. após a aplicação da tensão. Se o invólucro for isolante, envolver o reator com uma folha metálica e considerá-lo como invólucro.

Tensão aplicada ao dielétrico

Não deve ocorrer centelhamento ou perfuração da isolação do reator, quando submetido a uma tensão senoidal igual a duas vezes a tensão nominal de sua alimentação mais 2000 V, e valor no mínimo de 2.500 V, 60 Hz, aplicado entre as partes vivas interligadas e o invólucro, durante 1 min.

Utilizar, para o ensaio, transformador de alta tensão projetado para que a corrente secundária de curto-circuito seja ≥ 200 mA. O relé de sobrecorrente deve acionar com uma corrente ≥ 100 mA

O valor eficaz da tensão deve ser medido com tolerância de $\pm 3\%$.

Aplicar inicialmente uma tensão com valor não superior à metade da tensão especificada (1.250 V) e, logo após, aumentá-la rapidamente ao valor prescrito do 1º parágrafo.

Considerar a peça sob ensaio aprovada se não ocorrerem descargas nem perfuração do dielétrico.

i) Luminância

Os módulos devem ser testados quanto à conformidade, com as exigências para uniformidade da luminância, a uma temperatura de $(25 \pm 1)^\circ \text{C}$. Devem ser feitas medidas usando um medidor de luminância localizado no eixo geométrico da lente do módulo, a uma distância tal que a abertura selecionada amostrasse uma área com tamanho de 25 mm (1 polegada) da superfície da lente. A posição do medidor de luminância deve ser transladada de lado a lado e para cima e para baixo, para amostrar toda a superfície emissora do módulo. Devem ser registrados os valores mais altos e mais baixos de luminância. Estas medidas podem ser feitas imediatamente após as medidas de intensidade luminosa a temperatura ambiente e considerando os critérios de estabilidade.

Devem ser feitas medidas de uniformidade da luminância para os sinais verdes, amarelos e vermelhos com o módulo de sinal operando a um ciclo de utilização de

100%. Portanto, é necessário que o módulo de sinal em teste alcance equilíbrio térmico, e que a saída esteja estável antes de efetuar as medidas.

Devem ser feitas medidas de intensidade luminosa para os módulos de sinais vermelhos, amarelos e verdes, com o módulo energizado, sob as condições de ensaio, considerando o seguinte critério de estabilidade: as características elétricas e fotométricas devem ser medidas até que não exista uma variação entre as medidas menor do que 0,5%, em três leituras sucessivas, num intervalo mínimo de 30 min entre cada medida.

Relatório de ensaio

O fornecedor deve apresentar relatório de ensaios comprovando que o produto atende a esta Norma.

Ensaio de recebimento

Em todos os ILUMINADORES à LED fabricados, devem ser realizados ensaios de rotina para verificação da uniformidade e do padrão de qualidade do processo de produção.

O conjunto mínimo de ensaios de recebimento consiste em:

1. Ensaio Dimensional
2. Ensaio *Burn-In*
3. Ensaio Climático
4. Ensaio Resistência ao Calor
5. Ensaio de Cromaticidade
6. Ensaio de Fator de Potência
7. Ensaio de Potência Nominal
8. Ensaio de Intensidade Luminosa
9. Ensaio Elétrico final
10. Ensaio de Estanqueidade

A verificação da intensidade luminosa deve ser feita, pelo menos, para o conjunto de pontos de medida especificados nos ensaios de resistência ao calor.

ANEXO A

Condições Específicas para os Ensaio de Fotometria

A.1 Instrumentação

Os instrumentos necessários para a realização do ensaio estão descritos em A.1.1 a A.1.4.

A.1.1 Goniômetro

O goniômetro deve ser similar ao tipo mostrado na figura C.1. Deve-se alinhar o foco semafórico em relação a um plano ortogonal definido pela interseção dos eixos horizontal e vertical do goniômetro, com um desvio angular de $\pm 0,25^\circ$. Na figura C.2 tem-se urna grade com a projeção do feixe de luz, visto pelo sensor de luz fotômetro.

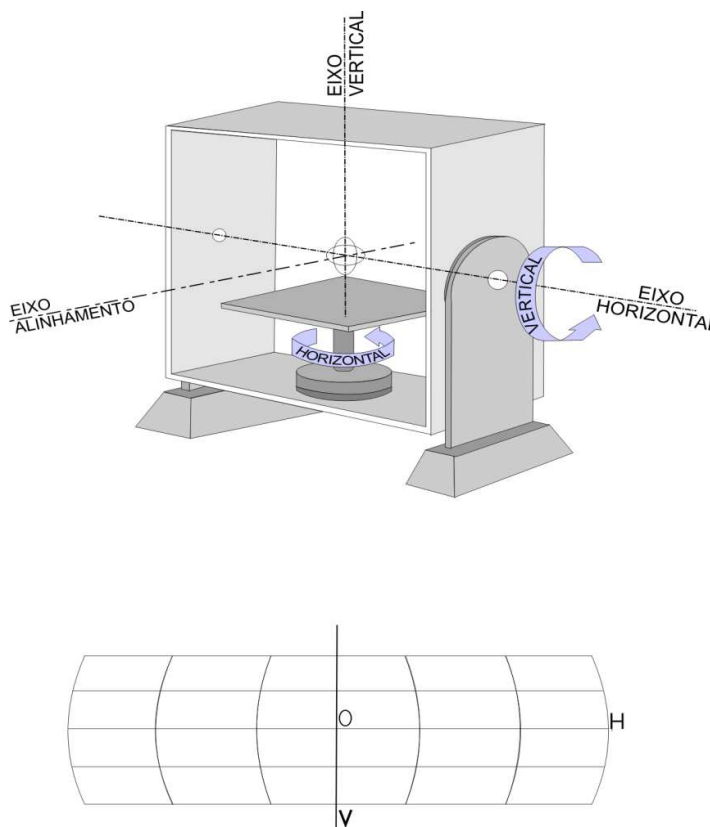


Figura A.1 – Goniômetro e sistema de planos

A.1.2 Fotômetro

A resposta do sensor de luz do fotômetro a ser utilizado no sistema de medição deve ser calibrada para reproduzir a curva de resposta do olho humano, conforme o observador-padrão da CIE de 1931. Deve ser linear em relação à intensidade de luz que deve ser medida durante os ensaios.

A.1.3. Fonte de alimentação

Uma fonte de alimentação estabilizada deve ser utilizada na energização do ILUMINADOR LED, enquanto os ensaios estão sendo realizados.

A.2. Condições de Ensaio

A.2.1. As medições devem ser realizadas em ambiente com temperatura de $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$.

A.2.2. A distância entre o sensor de luz do fotômetro e o goniômetro deve ser tal que a lei do inverso do quadrado da distância seja aplicável ($I = E.d^2$). Recomenda-se que essa distância seja de no mínimo 3,00 metros.

A.2.3. O plano formado pelos eixos vertical e horizontal do goniômetro deve ser utilizado como plano de referência. O semáforo deve ser montado de tal forma que este plano coincida com o plano que contém a circunferência de 200 ou 300 mm, aonde é instalado o filtro não seletivo.

A.3. Procedimento

A.3.1. Satisfeitas as condições de A.2, energizar os instrumentos e aguardar o tempo recomendado no manual de cada um deles, para iniciar as medições.

A.3.2. As medições só devem ser iniciadas após o estabelecimento da seguinte condição de estabilidade:

As características elétricas e fotométricas devem ser medidas até que exista uma variação entre elas menor do que 1,0% em três leituras sucessivas, num intervalo mínimo de 15 minutos entre cada medida, sendo que o tempo máximo para estabilização não deve exceder 2 horas.

A.3.3. Deve-se medir a luminância em lux para cada ângulo vertical e horizontal descritos nas tabelas 1, 2 e 3, e multiplicar pelo quadrado da distância, medida entre a face frontal do foco semafórico e a face do sensor de luz do fotômetro. Deve-se medir as coordenadas de cromaticidade e a luminância nos pontos especificados

4.1.5 ILUMINADORES A LED PARA SEMÁFORO DE PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO – ESPECIFICAÇÃO

Estabelece as características básicas para fornecimento de ILUMINADORES À LED para pedestre com contador regressivo de dois dígitos.

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 7995:2007 – Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico em alumínio
- ABNT NBR IEC 60529:2005 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ASTM G 154:2006 - Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials
- CEN EN 12368:2006 – Equipamento de controle de tráfego - Semáforos
- CIE: 1931 – Commission Internationale d'Eclairage
- ITE: 2004 - Interim LED purchase specification of the Institute of Transportation Engineers - Part 2: Light Emitting Diode (LED) vehicle traffic signal modules

DEFINIÇÃO

ILUMINADOR A LED PARA PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO é o conjunto formado pelos seguintes elementos:

- Placas de circuito impresso com circuitos de diodos LED;
- Fonte de alimentação;
- Proteções mecânicas e elétricas;
- Terminais de conexão;
- Lente;

O ILUMINADOR À LED PARA PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO é formado por 2 módulos que funcionalmente são idênticos aos focos de um semáforo para pedestre.

O foco vermelho, além do seu pictograma tradicional (Mão espalmada em vermelho), é adicionado o sinalizador de tempo restante da travessia, através de um display numérico, com no mínimo dois dígitos na cor verde, idêntica à do foco verde. Este tempo deverá ser medido a cada ciclo e mostrado no ciclo seguinte com o valor inicial do contador regressivo.

O foco verde apresentará, através de LED, o pictograma tradicional (boneco andando em verde) de permissão de atravessar a via.

REQUISITOS GERAIS

- ILUMINADORES à LED PARA PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO possuem cabo de alimentação de seção mínima de 1,5mm², com comprimento de

pelo menos 50 cm, com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes de 2,5 mm².

- Os cabos de alimentação do obedecem à colocação em conformidade com as cores dos ILUMINADORES (verde ou vermelho).
- O ILUMINADOR A LED PARA PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO deverá funcionar (ter compatibilidade, ou seja, ter o mesmo tempo de acionamento das lâmpadas incandescentes) em qualquer controlador de trânsito eletrônico nacional ou internacional.

REQUISITOS ESPECÍFICOS:

Deverão ser fornecidos para grupos focais em alumínio, com as respectivas dimensões de 215 x 215 mm.

Pictogramas

O pictograma é obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

A distribuição e ligações em série dos diodos LED (circuito LED) é feita de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.

Tecnologia LED

Os diodos LED utilizam tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento do diodo LED tem proteção UVA e é incolor, não tingido.

FUNCIONAMENTO

Durante o intervalo em que o foco vermelho estiver energizado, fica aceso o pictograma correspondente, na cor vermelha, de proibição de travessia.

Durante o intervalo em que o foco verde estiver energizado, fica aceso o pictograma correspondente, no outro foco, um display de no mínimo 2 dígitos, na cor verde, que mostrará o tempo restante da travessia, com resolução de um segundo. O tempo mostrado no início de cada período verde deverá ser o tempo aprendido no ciclo anterior.

Exige-se uma precisão mínima de 500 ppm (quinhentas partes por milhão) nas indicações do contador regressivo de forma a se ter sempre a mesma indicação em vários GRUPOS FOCALIS PARA PEDESTRE COM ILUMINADOR A LED E CONTADOR REGRESSIVO conectados em paralelo a uma mesma saída do controlador de trânsito.

Caso o tempo regressivo supere a capacidade do display, este indicará seu valor máximo (99 para um display de 2 dígitos).

Caso o tempo regressivo, aprendido num ciclo, seja inferior a 3 segundos, o software do equipamento manterá o último valor válido.

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM ILUMINADOR A LED E CONTADOR REGRESSIVO mantém o valor do tempo regressivo, mesmo na falta de energia elétrica, por um período mínimo de 12 horas.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

A alimentação elétrica nominal será de 127 Vca com tolerância de $\pm 20\%$, e frequência com tolerância de 60 Hz $\pm 5\%$.

A distribuição dos diodos nos circuitos LED permite operação normal para a condição de falha de até 10% dos LEDs.

Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de diodos LED.

A potência nominal de cada um dos módulos do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM ILUMINADOR A LED E CONTADOR REGRESSIVO é igual ou inferior a 11 w, na tensão nominal de operação.

O fator de potência não deverá ser inferior a 0,92, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura para pictograma verde e 0,92 para pictograma vermelho;

O ILUMINADOR A LED E CONTADOR REGRESSIVO PARA PEDESTRE possui proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas, de acordo com a NBR5410.

O ILUMINADOR A LED E CONTADOR REGRESSIVO PARA PEDESTRE opera na temperatura ambiente de -10°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem prejuízo para os seus componentes.

CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

A intensidade luminosa dos pictogramas do ILUMINADOR A LED PARA PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO será igual ou superior aos valores mínimos definidos na tabela 1.

TABELA 1 – INTENSIDADE LUMINOSA MÍNIMA / ILUMINADOR A LED PEDESTRE.

Ângulo vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade luminosa (candela)	
		Vermelho	Verde
- 5	0	110	102
	± 15	46	43
	± 25	14	13

A cor dominante emitida pelo ILUMINADOR A LED PARA PEDESTRE COM CONTADOR REGRESSIVO obedece aos intervalos especificados na tabela 2.

TABELA 2 – COR DOMINANTE

Cor	A		B		C		D	
	X	y	X	y	x	y	x	y
Vermelha	0,692	0,308	0,681	0,308	0,700	0,290	0,710	0,290
Amarela	0,545	0,454	0,536	0,449	0,578	0,408	0,588	0,411
Verde	0,005	0,651	0,150	0,531	0,150	0,380	0,022	0,416

MÉTODO DE ENSAIO

Amostragem para ensaio de recebimento

A quantidade de ILUMINADORES a ensaiar deve ser de no mínimo 1% (um por cento) do número de peças que contém o lote, com um mínimo de 1 (uma) amostra.

Ensaio de tipo:

Para assegurar a qualidade, OS ILUMINADORES de LED devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

a) Burn-in / Funcionamento

Os ILUMINADORES de LED devem ser energizadas permanentemente (ciclo operacional de 100%), por um período mínimo de 24 h, à temperatura de 60° C.

Após o período de *burn-in*, deve ser atestado o funcionamento dos ILUMINADORES nas condições operacionais de temperatura de 25° C e faixas de tensão especificadas em 4.5.

b) Intensidade luminosa

Após o período de *burn-in*, e após o ensaio de resistência choque térmico, deve ser feita a verificação dos valores da intensidade luminosa. mínimas e máximas, conforme item 4.6.1 – vide anexo A

c) Fator de potência

Após o período de *burn-in*, deve ser medido o fator de potência dos ILUMINADORES LED.

d) Potência total do circuito do ILUMINADOR de LED

As medidas devem ser feitas nas condições operacionais de temperatura a 25° C.

e) Coordenadas de cromaticidade

Após o período de *burn-in*, deve ser verificado o comprimento de onda da cor dominante no espectro da luz emitida pela lâmpada de LED.

A medição deve ser realizada nas condições operacionais de temperatura a 25° C e tensão nominal.

f) Sobretensões transitórias da rede

Os ILUMINADORES de LED devem ser submetidos aos ensaios conforme IEC 61.000 4-4 e a IEC 61.000 4-5.

g) Resistência ao choque térmico

Os ILUMINADORES de LED devem ser submetidos a um choque térmico, composto de dois ciclos. O primeiro ciclo de variação da temperatura entre -10° C a 0° C (sem controle de umidade) e 0° C a 60° C (com a umidade relativa do ar de 95% sem condensação), num período de 30 min. O segundo ciclo deve ter uma variação de temperatura entre 60° C e -10° C (sem controle de umidade) num período de 30 min.

Deve-se repetir esses dois ciclos climáticos por 10 vezes, conforme Figura 1.

Este ensaio pode ser realizado em uma ou duas câmaras climáticas. Quando utilizadas duas câmaras, o tempo de mudança entre ciclos não pode exceder a 3 min.

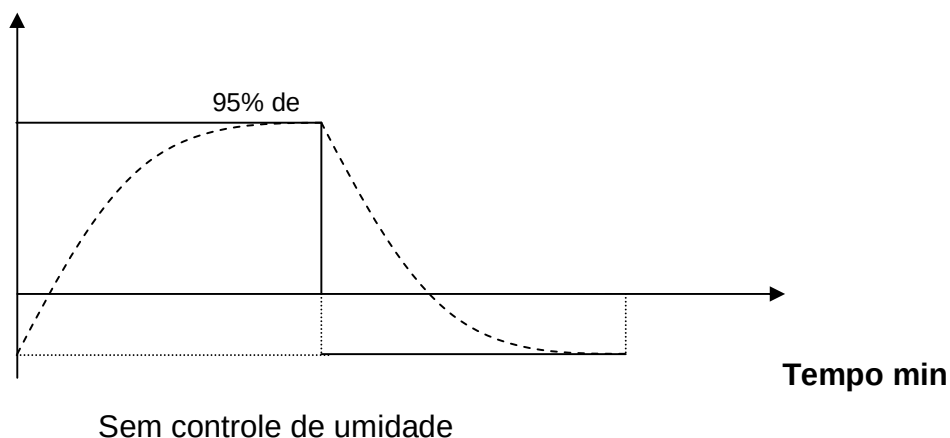


Figura 1 — Ciclo de condicionamento climático

Após o choque térmico deve ser verificada a intensidade luminosa.

Nota - Esse ensaio pode ser realizado em uma câmara climática que tenha a função de choque térmico ou utilizando duas câmaras simultaneamente.

h) Resistência de isolamento e tensão aplicada ao dielétrico

No caso do ILUMINADOR de LED utilizar carcaça metálica, deve ser verificada a rigidez dielétrica, através da aplicação de uma tensão de 1500 Vcc, pelo período de um minuto, entre todos os terminais colocados em curto-circuito e a carcaça.

Resistência elétrica do isolamento do reator

Não deve ser inferior a 2 MΩ. Para tanto, aplicar entre as partes vivas interligadas e o invólucro do reator uma tensão de 500 Vcc, no máximo 2 min. após o

ensaio de aquecimento, tomando-se a leitura da resistência de isolamento 1 min. após a aplicação da tensão. Se o invólucro for isolante, envolver o reator com uma folha metálica e considerá-lo como invólucro.

Tensão aplicada ao dielétrico

Não deve ocorrer centelhamento ou perfuração da isolamento do reator, quando submetido a uma tensão senoidal igual a duas vezes a tensão nominal de sua alimentação mais 2000 V, e valor no mínimo de 2.500 V, 60 Hz, aplicado entre as partes vivas interligadas e o invólucro, durante 1 min.

Utilizar, para o ensaio, transformador de alta tensão projetado para que a corrente secundária de curto-circuito seja $\geq 200\text{mA}$ o relé de sobrecorrente deve acionar com uma corrente $\geq 100\text{mA}$

O valor eficaz da tensão deve ser medido com tolerância de $\pm 3\%$.

Aplicar inicialmente uma tensão com valor não superior à metade da tensão especificada (1 250 V) e, logo após, aumentá-la rapidamente ao valor prescrito do 1º parágrafo.

Considerar a peça sob ensaio aprovada se não ocorrerem descargas nem perfuração do dielétrico.

i) Luminância

Os módulos devem ser testados quanto à conformidade, com as exigências para uniformidade da luminância, a uma temperatura de $(25 \pm 1)^\circ \text{C}$. Devem ser feitas medidas usando um medidor de luminância localizado no eixo geométrico da lente do módulo, a uma distância tal que a abertura selecionada amostrasse uma área com tamanho de 25 mm (1 polegada) da superfície da lente. A posição do medidor de luminância deve ser transladada de lado a lado e para cima e para baixo, para amostrar toda a superfície emissora do módulo. Devem ser registrados os valores mais altos e mais baixos de luminância. Estas medidas podem ser feitas imediatamente após as medidas de intensidade luminosa a temperatura ambiente e considerando os critérios de estabilidade.

Devem ser feitas medidas de uniformidade da luminância para os sinais verdes e vermelhos com o módulo de sinal operando a um ciclo de utilização de 100%. Portanto, é necessário que o módulo de sinal em teste alcance equilíbrio térmico, e que a saída esteja estável antes de efetuar as medidas.

Devem ser feitas medidas de intensidade luminosa para os módulos de sinais vermelhos e verdes, com o módulo energizado, sob as condições de ensaio, considerando o seguinte critério de estabilidade: as características elétricas e fotométricas devem ser medidas até que não exista uma variação entre as medidas menor do que 0,5%, em três leituras sucessivas, num intervalo mínimo de 30 min entre cada medida.

Relatório de ensaio

O fornecedor deve apresentar relatório de ensaios comprovando que o produto atende a esta Norma.

Ensaio de recebimento

Em todos os ILUMINADORES de LED fabricados, devem ser realizados ensaios de rotina para verificação da uniformidade e do padrão de qualidade do processo de produção.

O conjunto mínimo de ensaios de recebimento consiste em:

- Testes de inspeção visual;
- Burn-in / funcionamento;
- Intensidade luminosa;
- Fator de potência;
- Potência total do circuito da lâmpada de LED;
- Coordenadas de cromaticidade;

A verificação da intensidade luminosa deve ser feita, pelo menos, para o conjunto de pontos de medida especificados nos ensaios de resistência ao calor.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Para fins de controle de qualidade, o fornecedor deverá apresentar laudo de análise do produto, realizado em laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), com prazo de emissão não superior a 180 (cento e oitenta) dias a contar da data do fornecimento, retroativamente. Os lotes analisados deverão possuir o laudo que satisfaça às exigências desta especificação, não dispensando à critério da EPTC, coleta de amostra do lote, no instante do recebimento do material, para análise, às expensas do fornecedor.

Cabe a EPTC aceitar total ou parcialmente o fornecimento, em vista dos resultados de inspeção visual e independente de ensaios.

Os lotes que satisfizerem às condições da seção 4, cujas amostras foram submetidas aos ensaios previstos neste documento, serão aceitos.

É imprescindível que o produto contenha selo de qualidade, inviolável, para a garantia do produto.

A exclusivo critério da EPTC (Empresa Pública de Transporte e Circulação S/A), poderão ser dispensados os ensaios para o recebimento do material.

GARANTIA

O produto ILUMINADOR de LED deverá possuir vida útil de utilização de 75.000 horas ,em condições normais de uso.

Pela segurança, admite-se como o limite aceitável antes da substituição de ILUMINADORES de LED a situação em que as mesmas possuírem 90% da sua área de iluminação ligada; menos que este percentual, devem ser substituídas.

Definiram-se como condições normais de uso, os ILUMINADORES de LED utilizadas nos semáforos instalados na via pública.

A garantia do fabricante/fornecedor para substituição sem ônus ao comprador de ILUMINADORES a LED é de no mínimo 48 meses após a entrega da mesma.

4.1.6 POSTE SIMPLES DE 6M (PARA SEMÁFORO)

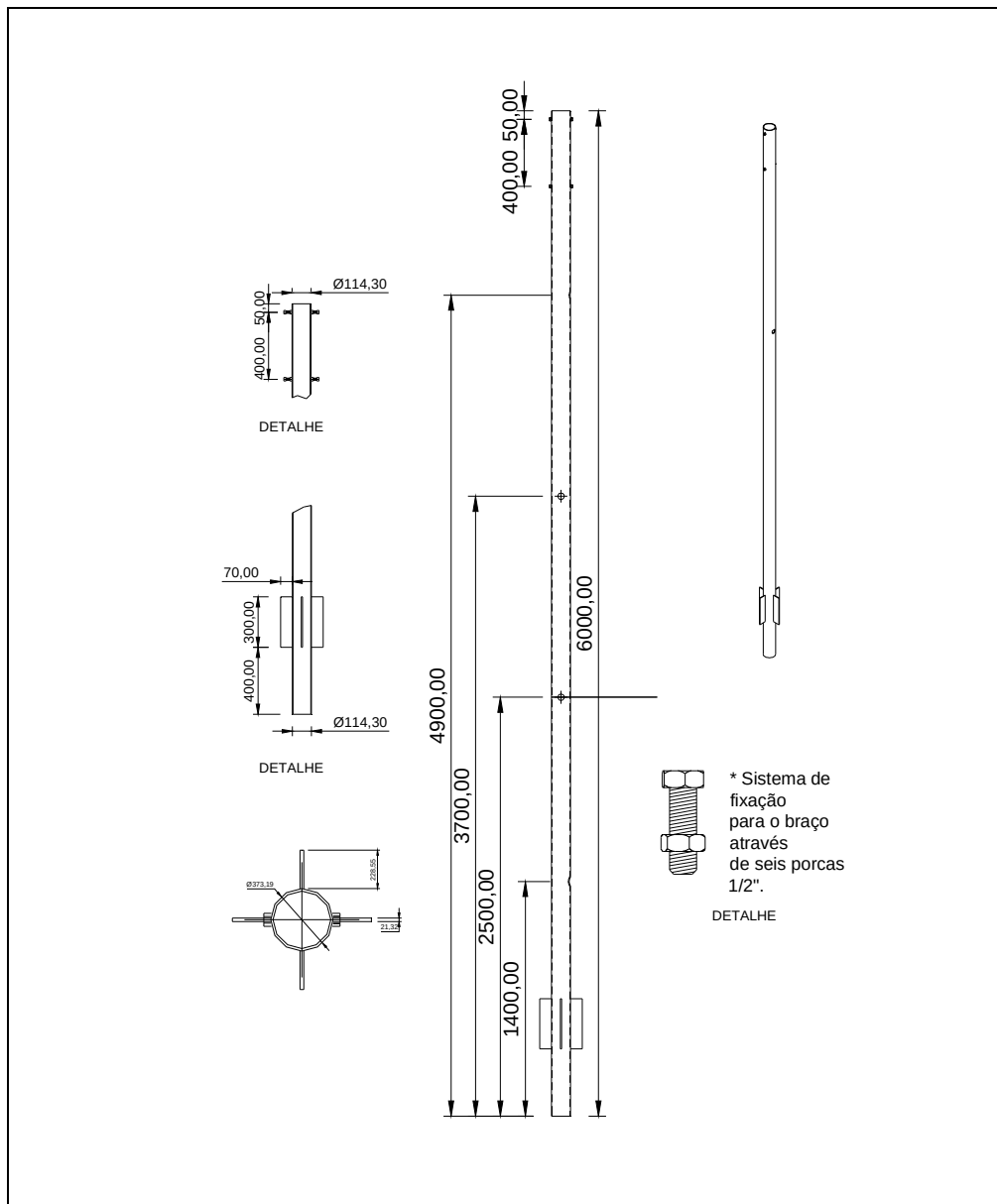
CONDIÇÕES GERAIS

Para os efeitos desta especificação, aplicam-se as seguintes definições:

O poste simples de 6 m é confeccionado de tubo com costura de aço galvanizado SAE 1010-1020, diâmetro externo de 114,3 mm com parede de 4,5 mm, dotado de 1(um) sistema de fixação para braço curvo no próprio poste. A fixação do braço curvo é feita através de 6 (seis) porcas soldadas $\frac{1}{2}$ " e parafusos galvanizados de cabeça sextavada $\frac{1}{2}$ " x 1". O poste contém também 04 (quatro) aletas soldadas a 400 mm a partir da extremidade inferior com dimensões de $\frac{1}{4}$ " x 70 x 300 mm. Após a galvanização deverá ser pasado "macho" nas 6 (seis) porcas soldadas.

O poste possui 1(um) furo de 02", correspondendo à distância de 1.400 mm da extremidade inferior e 1(um) furo de 01,1/2" correspondendo à distância de 4.900 mm de extremidade inferior. O poste possui ainda 1(um) furo de 02", defasado em 90° (sentido horário) dos furos anteriores, à distância de 3.700 mm da extremidade inferior e 1(um) furo de 1.1/2", defasado em 90° (sentido anti-horário) dos furos anteriores, à distância de 2.500 mm da extremidade inferior.

Detalhe do poste:



4.1.7 BRAÇO CURVO DE AÇO GALVANIZADO, PROJEÇÃO DE 4,5 M (PARA SEMÁFORO)

CONDIÇÕES GERAIS

O braço curvo de aço galvanizado, confeccionado em tubos com costura de aço 1010-1020 de diâmetro 101,6 mm e parede de 4,25 mm, possuindo ainda uma tampa na extremidade horizontal. O braço possui 1(um) furo com diâmetro de 1,1/2" a 30 cm da extremidade fechada e um anel de 6 cm de altura confeccionado no

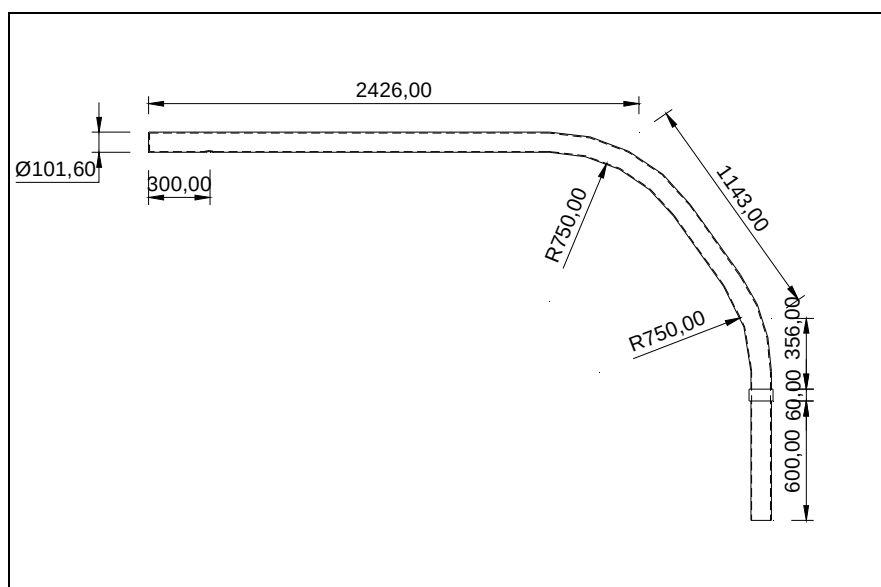
mesmo material, soldado à distância de 60 cm da extremidade vertical, sem emendas.

O braço é de aço 1010-1020 sofrendo, após todas operações de fabricação, galvanizado por imersão a quente em banho, de forma a depositar uma camada de zinco de 60 micra.

Todos os raios de curvatura e ângulos devem ser observados rigorosamente de forma que o ângulo de 90° seja correto. Observar a uniformidade do raio da curva para que a curva não fique amassada ou corrugada, observar a mesma uniformidade do diâmetro do tubo.

O braço deve conter dispositivo para içamento por caminhão tipo munque, que permita sua suspensão para colocação sem a necessidade de apoio pessoal. Este dispositivo de içamento deve ser colocado no ponto de equilíbrio do braço, permitindo que a parte vertical de encaixe do mesmo permaneça na vertical na sua elevação para facilitar a colocação pelo operador do munque. O dispositivo de içamento deverá ser fixado na distancia mínima de 30 cm da extremidade (horizontal) do braço.

Detalhe do Braço 4,5m:



4.1.8 BRAÇO CURVO DE AÇO GALVANIZADO, PROJEÇÃO DE 6 M (PARA SEMÁFORO).

CONDIÇÕES GERAIS

- O braço curvo de aço galvanizado, confeccionado em tubos com costura de aço 1010-1020 de diâmetro 101,6 mm e parede de 4,25 mm, possuindo ainda uma tampa na extremidade horizontal. O braço possui 1(um) furo com diâmetro de 1.1/2" a 30 cm da extremidade fechada e um anel de 6 cm de altura confeccionado no

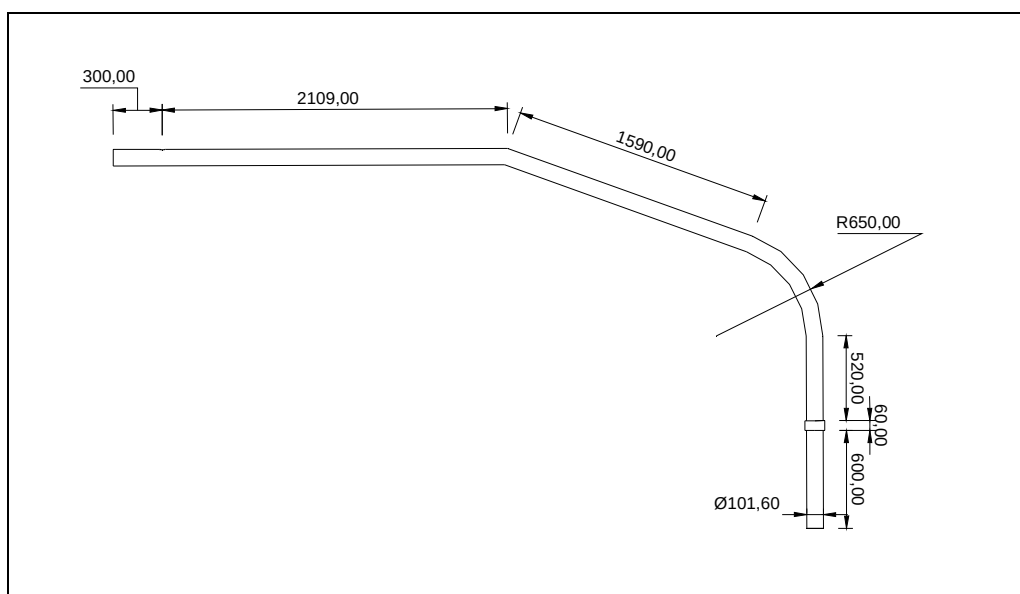
mesmo material, soldado à distância de 60 cm da extremidade vertical, sem emendas.

O braço é de aço 1010-1020 sofrendo, após todas operações de fabricação, galvanizado por imersão a quente em banho, de forma a depositar uma camada de zinco de 60 micra.

Todos os raios de curvatura e ângulos devem ser observados rigorosamente de forma que o ângulo de 90° seja correto. Observar a uniformidade do raio da curva para que a curva não fique amassada ou corrugada, observar a mesma uniformidade do diâmetro do tubo.

O braço deve conter dispositivo para içamento por caminhão tipo munque, que permita sua suspensão para colocação sem a necessidade de apoio pessoal. Este dispositivo de içamento deve ser colocado no ponto de equilíbrio do braço, permitindo que a parte vertical de encaixe do mesmo permaneça na vertical na sua elevação para facilitar a colocação pelo operador do munque. O dispositivo de içamento deverá ser fixado na distancia mínima de 30 cm da extremidade (horizontal) do braço.

Detalhe do Braço 6,00 m:



4.1.9 CABO ELÉTRICO PRETO 2 X 1 MM² 750 V.

CONDIÇÕES GERAIS

- Cabo PP cordplast 2 x 1 mm²
- Fios de cobre nu tempera mole encordoamento classe 5.
- Isolação: composto termoplástico de PVC flexível.

- Enchimento: composto termoplástico de PVC.
- Cobertura: composto termoplástico de PVC, na cor preta.
- Cabo bipolar: isolamento preta e azul.
- Temperaturas máximas do condutor: 70° em serviços contínuo, 100° em sobrecarga, 160° em curto circuito.
- Normas Aplicáveis: NBR 13249 e NBR 6880.

4.1.10 CABO TELEFÔNICO 2 PARES 0,65 MM² PARA CONDUTOR CCE-APL-ASF AUTO.

CONDIÇÕES GERAIS

- Construído por condutores de cobre nu, isolado com polietileno ou polipropileno, núcleo enfaixado com material não hidrocópico e protegido por uma capa APL(fita de alumínio politenada lisa, aderida à capa externa de polietileno preta).
- Número de pares: 02.
- Diâmetro externo nominal: 9,7 mm.
- Peso líquido nominal: 88 kg/km.
- Diâmetro do circuito 0,80 x 0,54 de largura.
- Normas Aplicáveis: SPT 235-320-75(Telebrás).

4.1.11 CABO ELÉTRICO PRETO 4 X 1,5 MM² 750 V.

CONDIÇÕES GERAIS

- Cabo PP cordplast 4 x 1,5 mm².
- Fios de cobre nu tempera mole encordoamento classe 5.
- Isolação: composto termoplástico de PVC flexível.
- Enchimento: composto termoplástico de PVC.
- Cobertura: composto termoplástico de PVC, na cor preta.
- CaboTetrapolar: isolamento vermelha,verde,amarela, preta
- Temperaturas máximas do condutor: 70° em serviços contínuo, 100° em sobrecarga, 160° em curto circuito.
- Normas Aplicáveis: NBR 13249 e NBR 6880

4.1.12 CABO ELÉTRICO PRETO 2 X 4mm 750 V.

CONDIÇÕES GERAIS

- Cabo PP cordplast 2 x 4 mm².
- Fios de cobre nu tempera mole encordoamento classe 5.
- Isolação: composto termoplástico de PVC flexível.
- Enchimento: composto termoplástico de PVC.
- Cobertura: composto termoplástico de PVC, na cor preta.
- Cabo bipolar: isolamento vermelha, preta.
- Temperaturas máximas do condutor: 70° em serviços contínuo, 100° em sobrecarga, 160° em curto circuito.
- Normas Aplicáveis: NBR 13249 e NBR 6880

4.1.13 CABO DE COBRE NU 16MM

4.1.14 ISOLADOR PORCELANA TP CASTANHA MARROM 60X40MM 2F

Isolador em porcelana, cor marrom, tipo castanha, com 60 x 40mm, 2 furos, diâmetro 15mm.

4.1.15 HASTE DE ATERRAMENTO EM AÇO COBREDO 15MMX3000MM

Haste de aterramento em aço cobreado, com 1/2" de diâmetro e 3,0 metros de comprimento. Deve atender a NBR 5410/2004 e NBR 13751/1996.

4.1.16 CAIXA DE BOTOEIRA

Caixa de alumínio 21x11cm com botão acionador tipo NA.

4.1.17 BOTOEIRA SONORA PARA DEFICIENTE VISUAL.

- Corpo da caixa da botoeira deverá ser confeccionada em liga de alumínio, pintura eletrostática micronizada de base poliéster na cor amarela, com sistema impermeável para isolamento a prova d'água, tanto para encaixes da caixa e entrada da fiação externa.
- Placa tátil em alumínio natural, medindo 80 x 40mm fixada na face superior do corpo da caixa impressa com inscrição em Braile "Pressione o botão por três segundos, somente após o sinal sonoro intermitente inicie a travessia". Obs: O mesmo texto deverá ser gravado também em inglês.

- Grau de proteção do gabinete em relação a água e poeira IP65 - Norma ABNT NBR 16401.
- Dimensões; 210mm altura, 110mm largura e 110mm de profundidade.
- Quando acionada por mais de 3 (três) segundos deverá ser ativado o modo sonoro, e quando o tempo for inferior a 3 (três) segundos apenas a solicitação de travessia sem sinal sonoro.
- A botoeira deve funcionar com qualquer controlador de trafego sem necessidade de programação especial e não interferir na programação do controlador.
- Devera permitir programação de 2 (dois) tons distintos para sinalização sonora.
- A fixação; devera ser composta e duas partes, sendo a base posterior com dois furos para fixação em coluna metálica.
- Botão de acionamento na parte frontal do equipamento, tipo cogumelo com rosca própria de fácil substituição.
- Deverá emitir um BIP intermitente quando a fase verde de pedestre estiver acessa e com BIP intermitente acelerado durante o vermelho piscante.
- Quando semaforo de pedestre ficar desligado consequentemente a botoeira sonora também permanecerá desligada.
- Sistema de alimentação de 90 a 220v automatico.
- Intensidade sonora maxima de 80 db.
- Mecanismo que permita programação de atenuação sonora para periodo noturno.
- Alimentação através da ligação do semáforo de pedestres, vermelho, verde e comum.
- Proteção contra choque elétrico.
- Dispositivo de proteção contra surtos de tensão.
- Prensa cabos.

4.1.18 CONECTOR P/ HASTE DE ATERRAMENTO.

Conector tipo grampo para haste de aterramento de ½"x3m tipo PT 905

4.1.19 ALÇA PRÉ-FORMADA P/ CABO CCE-APL-ASF

Alça pré-formada para ancoragem de cabo CCE-APL-ASF em poste circular, diâmetro externo do cabo 10,90 mm a 11,8 mm, comprimento 820 mm, código de cor verde. Ref: alça pré-formada PLP (catálogo: DEAP-2001).

4.1.20 DUTOS PARA LIGAÇÃO DE POSTES ÀS CAIXAS

Os dutos serão de PVC rígido, $\varnothing$ 50 mm, do tipo soldável. Deverão apresentar as superfícies externas e interna isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias e não ter bolhas e nem vazios.

Deverão ser fornecidos em uma única cor permitindo-se, entretanto, variações de nuance, devido a naturais diferenças de cor de matéria-prima.

Deverão ser utilizadas luvas de junção conforme o tipo de duto. No caso de PVC, as emendas deverão ser feitas com uso de adesivo.

Curvas de 90 °

As curvas de 90 ° devem ser de PVC rígido, para tubos de $\varnothing$ 50 mm e destinam-se à conexão do tubo de PVC $\varnothing$ 50 mm ao poste.

Dutos para ligação entre caixas

Os dutos de travessia da via deverão ser de 100mm em aço galvanizado, em barras de 6m e emenda com rosca. Os dutos do passeio deverão ser de 100 mm em PVC.

Caixas subterrâneas

As caixas subterrâneas deverão ser padronizadas quanto ao tipo e as dimensões, (50 x 50). Esta padronização deverá ter suas dimensões verificadas pela fiscalização, bem como seu acabamento e drenagem.

O ponto de encontro entre os eletrodutos e caixas de passagem ou derivação, deve ser construído de modo a não deixar arestas, que possam danificar o isolamento dos cabos, quando da enfição dos mesmos.

A entrada dos dutos nas caixas subterrâneas deverá ser feita no centro das paredes.

A tampa da caixa subterrânea deverá ser constituída de concreto e ter no mínimo 7 cm de espessura e conter a seguinte inscrição : “ EPTC - CSE “,. A caixa subterrânea deverá ser de concreto.

Tanto a caixa subterrânea como a sua tampa, deverão ser projetadas adotando coeficiente de segurança no mínimo igual a 5 (cinco).

Preferencialmente, as caixas subterrâneas deverão ser pré-fabricadas.

4.2 EXECUÇÃO

- Os serviços serão executados nos horários determinados pela fiscalização da EPTC, de acordo com a localização e fluxo da via, podendo ser no turno do dia ou da noite.
- A equipe de trabalho deverá se apresentar diariamente na EPTC às 07h30min com os materiais e equipamentos necessários à execução prevista.
- A equipe de trabalho deverá ser necessariamente acompanhada por um funcionário da EPTC que ficará encarregado de cadastrar a sinalização modificada.
- Os veículos utilizados na via pública deverão estar rigorosamente de acordo com as normas do Regulamento do Código de Trânsito.
- Os serviços deverão ser executados sem causar prejuízo para a circulação de veículos no sistema viário.
- A empresa deverá verificar previamente as condições de “campo” do local indicado no projeto. As interferências subterrâneas e aéreas deverão ser analisadas visando uma perfeita instalação e uma boa visualização da sinalização. As seguintes condições de “campo” deverão ser observadas antes de iniciar os serviços:
 - a) Posição de caixas de inspeção de redes elétricas e telefônicas, incluindo suas prováveis tubulações.
 - b) Posição de poços de visita, bocas de lobo, de redes de esgotos e pluvial, incluindo suas prováveis tubulações.
 - c) Posição de caixas de registro, hidrantes de redes d’água, incluindo suas prováveis tubulações.
 - d) Posição dos postes da rede elétrica, telefônica e iluminação pública.
 - e) Posição da altura da fiação elétrica e telefônica, bem como de luminárias.
 - f) Posição de árvores ou arbustos.
 - g) Posição de marquises e estruturas à propaganda dos edifícios circunvizinhos.
 - h) Posição do rebaixamento do meio-fio.
- As perfurações executadas e prejudiciais pelas interferências deverão ser reaterradas e recompostos os pisos originais dos locais, sem qualquer ônus para a EPTC.
- Os danos causados às redes de concessionários, órgãos públicos ou terrenos, correrão por ônus e sob responsabilidade da empresa executante.
- A colocação dos postes, braços e semáforos deverá estar devidamente alinhada vertical e horizontalmente.

4.3 TIPOS DE INSTALAÇÃO

4.3.1 POSTE SIMPLES DE 6M

A instalação do poste no solo é feita através de uma camada de concreto fck = 120 kg/cm² de seção circular de $\varnothing$ 40 cm que após o piso acabado deve totalizar 150 cm de profundidade.

O poste deverá ser colocado a uma distância mínima de 50 cm do meio-fio e com furo de 1 1/2 a 2,5m da parte inferior direcionado para calçada.

4.3.2 BRAÇO CURVO

A instalação do braço curvo de 3,5 m, 4,5 m ou 6 m é feita em função da largura das vias. O braço devera ser içado através de caminhão munque ou similar para encaixe no poste não podendo ficar em contato com fios de telefonia ou energia. Na utilização de dois braços (um na esquerda e outro na direita) para uma mesma aproximação, as extremidades horizontais dos braços curvos deverão ter o mesmo alinhamento.

A fixação do braço é feita através de 6 (seis) parafusos galvanizados de cabeça sextavada de 1/2" X 1".

4.3.3 INSTALAÇÃO DE SEMÁFOROS

4.3.3.1 SEMÁFORO PRINCIPAL

O semáforo principal deverá ser fixado através de abraçadeira instalada rente ao final do braço projetado com diâmetro externo de 101,6 mm que permite regulagem segundo os eixos vertical e horizontal e com altura de 5,50m do piso ate a parte inferior do semáforo. O material é de alumínio - silício fundido ou injetado, livre de rebarbas, bolhas ou poros visíveis. A fixação deve ser feita por parafusos de inox de 3/8" com rosca nc e cabeça sextavada. A conexão do cabo de alimentação do grupo focal devera ser através de conector "sindal" existente no interior do foco vermelho.

4.3.3.2 SEMÁFORO AUXILIAR

O semáforo auxiliar deverá ser fixado através de 02 (duas) abraçadeiras para poste com diâmetro externo de 114,3 mm, e com altura de 3,40m do piso até a parte inferior do semáforo. A abraçadeira inferior deverá permitir, de forma direta e pelo seu interior, a passagem dos cabos oriundos do semáforo, destinados à parte interna do poste. A confecção da abraçadeira deve ser em alumínio-silício fundido ou injetado, livre de rebarbas, bolhas ou poros visíveis, devendo vir acompanhada de parafusos de aço inox 1/2" x 2 1/2" rosca nc e cabeça sextavada. A conexão do cabo

de alimentação do grupo focal deverá ser através de conector “sindal” existente no interior do foco verde.

4.3.3.3 SEMÁFORO PEDESTRE

O semáforo pedestre deverá ser fixado através de 02 (duas) abraçadeiras para poste com diâmetro externo de 114,3 mm e com altura de 2,20 do piso a parte inferior do semáforo. A abraçadeira inferior deverá permitir, de forma direta e pelo seu interior, a passagem dos cabos oriundos do semáforo, destinados à parte interna do poste. A confecção da abraçadeira deve ser em alumínio-silício fundido ou injetado, livre de rebarbas, bolhas ou poros visíveis, devendo vir acompanhada de parafusos de aço inox 1/2" x 2 1/2" rosca nc e cabeça sextavada. O semáforo para pedestre deve possuir regulagem, segundo o eixo vertical de instalação. A conexão do cabo de alimentação do grupo focal deverá ser através de conector “sindal” existente dentro do foco verde.

4.3.3.4 INSTALAÇÃO DA EXTENSÃO PARA POSTE DE 6M

A instalação de extensão é feita em poste simples de 6 m através de 2 (duas) abraçadeiras, com espessura de 1/4" e largura de 40 mm, para $\varnothing$ 114,3 mm.

Cada abraçadeira deverá possuir 2 (dois) parafusos galvanizados de 1/2" X 3/4". A extensão para poste de 6 m deverá ser utilizada para montagem de redes aéreas e alimentação dos semáforos ou para fixação do suporte – isolador.

4.3.3.5 INSTALAÇÃO DOS CABOS

Será utilizado o cabo 4 X 1,5 mm² nas redes de alimentação dos semáforos; cabo 2 x 1,0mm² para demanda de botoeiras; cabo 2 x4,00mm para alimentação dos controladores de tráfego. Quando as redes de acionamento dos semáforos forem aéreas com até dois (02) cabos, utilizar arame galvanizado nº 16mm² para sustentação da rede com anilhamento de 50 e 50cm, com o mesmo arame e quando o numero de cabos for superior ao item anterior, usar arame galvanizado nº 10mm². Deverá estar incluído no preço unitário do cabo 4 X 1,5 mm² os seguintes serviços: ligações dos grupos focais, lançamentos completos dos grupos focais até a caixa do controlador, emendas e amarrações, como fita elétrica autofusão, emendas pré - isoladas reforçadas, serão fornecidos pela empresa executante.

Será utilizado cabo CCE APL-ASF 65-2 para interligação do controlador a rede de sincronismo mais próxima.. Deverá estar incluído no preço unitário do cabo a alça pré-formada e isolador de porcelana. Os materiais necessários às emendas e amarrações, como, emendas pré - isoladas reforçadas, e caixas de derivação, conector bargoa serão fornecidas pela empresa executante.

A instalação das redes poderá ser aérea ou subterrânea. A rede aérea deverá ter uma altura mínima de 5 m e no máximo de 6m.

Quando a rede for subterrânea, a empresa executante deverá repor os arames existentes nas canalizações, com os quais foram feitos os lançamentos. A instalação

das redes deverá seguir o esquema de fiação fornecido pela EPTC, tendo como ponto final o local da caixa do controlador.

A colocação da caixa de comando, e ligações dos cabos oriundos dos semáforos ao barramento do controlador, rede de sincronismo e as ligações à rede elétrica da CEEE, serão executadas exclusivamente pela EPTC.

4.3.3.6 INSTALAÇÃO DOS DUTOS

Os dutos instalados nas calçadas deverão ter uma profundidade aproximada de 30 cm. Os dutos deverão apresentar uma inclinação para as extremidades, a fim de evitar acúmulo de água.

Deverá ser instalado arame galvanizado no interior dos dutos para permitir a enfição de cabos.

A conexão dos dutos de PVC $\varnothing$ 50 mm aos postes será feita através de curvas de 90° de PVC $\varnothing$ 50 mm. Uma das extremidades da curva ficará no interior do poste, voltada para cima, enquanto a outra será fixada ao duto que ligará o poste à caixa de inspeção.

Os dutos de travessia da via deveram ser de 100 mm em aço galvanizado, em barras de 6m e emenda com rosca. Os dutos do passeio também deveram ser de 100 mm em PVC.

4.3.3.7 INSTALAÇÃO DE HASTE DE ATERRAMENTO

A instalação da haste de aterramento 3,00 x 1/2" em aço cobreado deverá ser enterrada junto ao poste destinado do controlador de trafego para conexão do cabo de cobre nu 16mm ao controlador, deverá ser protegida através de eletroduto de PVC rígido de 1/2" com 2 m de altura, fixado com cinta metálica. A conexão entre cabo e haste de vera ser através de solda isotérmica ou conector PT 905.

4.4 REMOÇÃO DA SINALIZAÇÃO

A retirada dos cabos existentes deverá estar inclusa na retirada dos semáforos.

Após a retirada dos postes existentes, deverá ser executado a trabalho de acabamento do piso da calçada ou canteiro central.

Os postes, braços, semáforos e cabos retirados durante a jornada de trabalho deverão ser entregues na EPTC até as 17h45min.

4.4.1 REMOÇÃO E TRANSPORTE DE PLACA DE AÇO CIRCULAR, DIÂMETRO 50CM

As placas deverão ser removidas da via, conforme indicação dos projetos, e transportadas até a sede da EPTC, na Rua Gênova, 170, para verificação das condições do material e destino final. Todo o material retirado da via deverá ser

recolhido, restando o local devidamente limpo e livre de sobras de material, como parafusos, porcas, arruelas, arames e etc.

4.4.2 REMOÇÃO E TRANSPORTE DE PLACA DE AÇO RETANGULAR, 60 X 80CM

As placas deverão ser removidas da via, conforme indicação dos projetos, e transportadas até a sede da EPTC, na Rua Gênova, 170, para verificação das condições do material e destino final. Todo o material retirado da via deverá ser recolhido, restando o local devidamente limpo e livre de sobras de material, como parafusos, porcas, arruelas, arames e etc.

4.4.3 REMOÇÃO E TRANSPORTE DE PLACA DE AÇO RETANGULAR, 1,40 X 50CM

As placas deverão ser removidas da via, conforme indicação dos projetos, e transportadas até a sede da EPTC, na Rua Gênova, 170, para verificação das condições do material e destino final. Todo o material retirado da via deverá ser recolhido, restando o local devidamente limpo e livre de sobras de material, como parafusos, porcas, arruelas, arames e etc.

4.4.4 REMOÇÃO E TRANSPORTE DE POSTE DE 5 E 6M PARA SEMÁFORO

O poste deverá ser removido da via, conforme indicação dos projetos, e transportado até a sede da EPTC, na Rua Gênova, 170, para verificação das condições do material e destino final. A retirada do poste deverá ser executada de forma cautelosa, visando a preservação da base e do calçamento dos passeios. O piso deverá ser recomposto no local da remoção, ficando devidamente nivelado com o restante do passeio. Para isso será utilizada argamassa de cimento e areia, com utilização de brita para preenchimento da base, quando necessário. Os materiais utilizados para recomposição do passeio serão de fornecimento da CONTRATADA. Nos casos onde não for possível remover integralmente o poste, este poderá ser cortado rente à base de fixação, por meio de equipamento específico. O furo deixado pelo corte do tubo deverá ser preenchido com argamassa, ficando perfeitamente nivelado com o passeio. Para execução deste serviço, será necessário o acompanhamento da Coordenação de Sinalização Elétrica da EPTC, para verificação das possíveis interferências nas redes aéreas e subterrâneas, bem como cabos de comunicação dos semáforos e controladores de tráfego.

4.4.5 REMOÇÃO E TRANSPORTE DE BRAÇO CURVO DE 4,5M PARA SEMÁFORO

Os braços deverão ser removidos dos postes, conforme indicação dos projetos, e transportados até a sede da EPTC, na Rua Gênova, 170, para verificação das

condições do material e destino final. A remoção deverá ser feita com uso de equipamento específico, como caminhão munque ou equivalente. Deverão ser verificadas as condições de entorno, como passagens de redes aéreas de energia, telefonia e telecomunicações. Todo o material retirado da via deverá ser recolhido, restando o local devidamente limpo e livre de sobras de material, como abraçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, arames e etc. Para execução deste serviço, será necessário o acompanhamento da Coordenação de Sinalização Elétrica da EPTC, para verificação das possíveis interferências nas redes aéreas, bem como cabos de comunicação dos semáforos e controladores de tráfego.

4.4.6 REMOÇÃO E TRANSPORTE DE BRAÇO CURVO DE 6M PARA SEMÁFORO

Os braços deverão ser removidos dos postes, conforme indicação dos projetos, e transportados até a sede da EPTC, na Rua Gênova, 170, para verificação das condições do material e destino final. A remoção deverá ser feita com uso de equipamento específico, como caminhão munque ou equivalente. Deverão ser verificadas as condições de entorno, como passagens de redes aéreas de energia, telefonia e telecomunicações. Todo o material retirado da via deverá ser recolhido, restando o local devidamente limpo e livre de sobras de material, como abraçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, arames e etc. Para execução deste serviço, será necessário o acompanhamento da Coordenação de Sinalização Elétrica da EPTC, para verificação das possíveis interferências nas redes aéreas, bem como cabos de comunicação dos semáforos e controladores de tráfego.

À EPTC fica reservado o direito de exigir os ensaios, para 1 (uma) amostragem do lote contratado, referentes à espessura da camada de galvanização e/ou à identificação dos materiais componentes das peças fundidas ou injetadas, das juntas de vedação, das lentes coloridas, das chapas, das pinturas, dos tubos ou dos comandos eletrônicos. Os ensaios, se necessários, deverão ser realizados pela Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC, às expensas da empresa executante.

Os serviços incompletos, defeituosos ou executados em desacordo com os projetos e normas apresentados, serão refeitos imediatamente, não cabendo à empresa executante o direito de indenização.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES
EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO SA
GERÊNCIA DO MOBILIÁRIO E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

ANEXOS

- Anexo I – Especificações Técnicas dos Materiais e Insumos