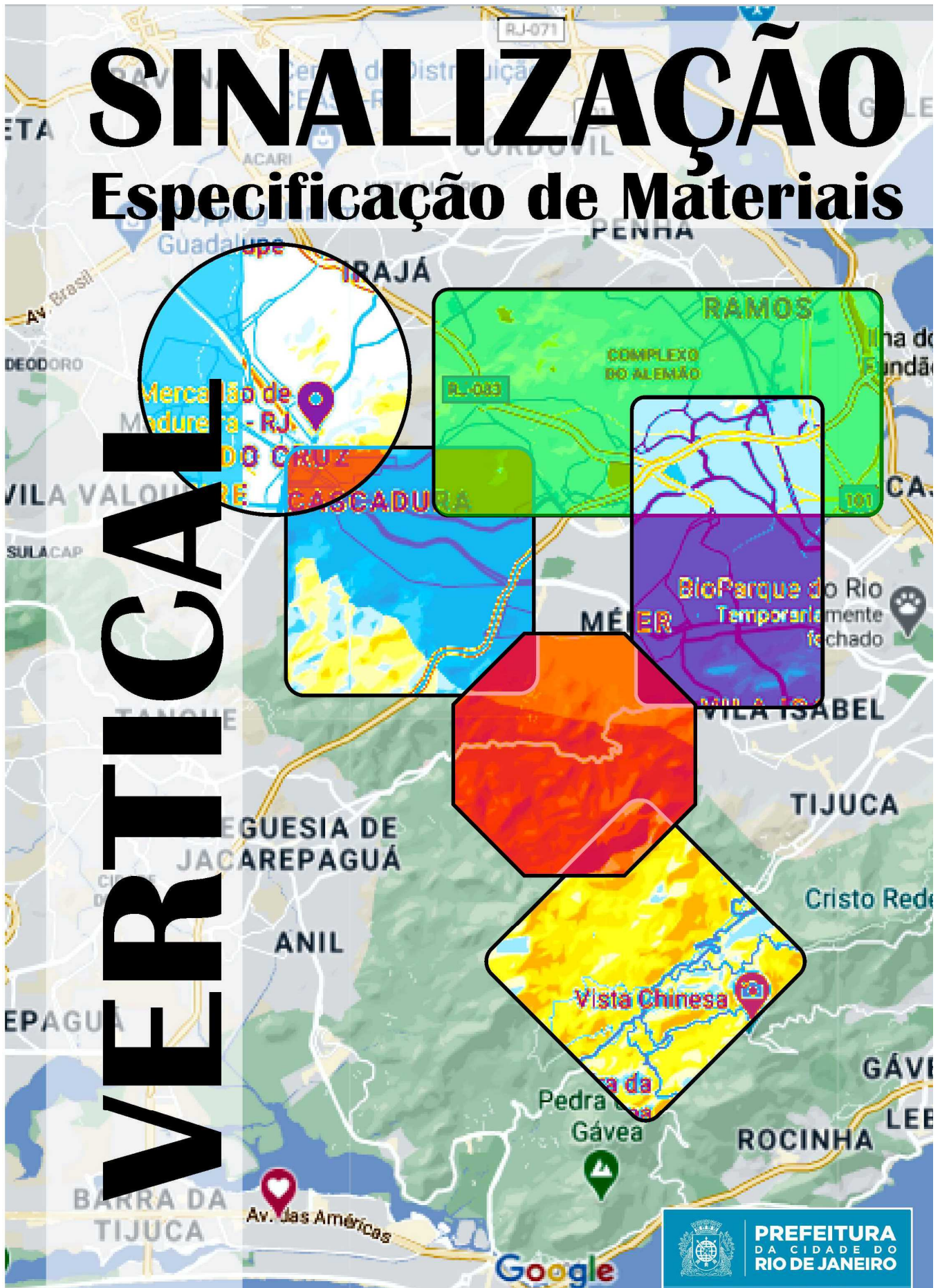


# SINALIZAÇÃO

## Especificação de Materiais

VERTICAL



MANUAL DE ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

**VOLUME II**  
**Sinalização Vertical**

**Comissão Permanente de Sinalização Viária**  
**CPSV**

**CET-RIO**

**PCRJ**

---

**2021**

## ***EQUIPE TÉCNICA***

*Fabrcio Costa de Oliveira Borges – Matrícula 1551422-8*

*Alexsandro Coimbra Lisboa – Matrícula 1551303-0*

*CarmeAparecida Mendes Cunha – Matrícula 1551042-9*

*Tania Darc Machado Sampaio – Matrícula 15510019-9*

## Sumário

<b>CAPITULO I – PELÍCULAS RETRORREFLETIVAS TIPO I, TIPO II E TIPO III, ASEREM UTILIZADAS NA CONFECCÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....</b>	<b>7</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>7</b>
1.1 Referências Normativas .....	7
<b>2 DESCRIÇÕES.....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Películas retrorrefletivas do tipo I .....	7
2.1.2 Películas retrorrefletivas do tipo II .....	7
2.1.3 Películas retrorrefletivas do tipo III .....	7
<b>3. REQUISITOS GERAIS.....</b>	<b>8</b>
<b>4. REQUISITOS NORMATIVOS .....</b>	<b>8</b>
4.1 Retrorreflexão.....	8
<b>5. CORES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. LUMINÂNCIA .....</b>	<b>9</b>
<b>7. ADESIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>8. DURABILIDADE .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO II – PELÍCULAS NÃO RETRORREFLETIVAS PARA SEREM UTILIZADAS NA CONFECCÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....</b>	<b>11</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>11</b>
1.1 Referências Normativas.....	11
<b>2. DESCRIÇÕES.....</b>	<b>11</b>
2.1. Películas tipo IV .....	11
2.2. Películas não retrorrefletivas .....	11
<b>3. REQUISITOS GERAIS.....</b>	<b>11</b>
<b>4. CORES.....</b>	<b>12</b>
<b>5. ADESIVO .....</b>	<b>12</b>
<b>6. DURABILIDADE .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO III – CHAPA DE ALUMÍNIO COMPOSTO COM PEBD (CHAPA DE PEBD RECOBERTA NAS DUAS FACES COM CHAPAS FINAS DE ALUMÍNIO), A SEREM USADAS PARA CONFECCÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA. ....</b>	<b>13</b>

<b>1. OBJETIVO</b> .....	13
1.1 Referências Normativas .....	13
<b>2. REQUISITOS GERAIS</b> .....	13
<b>3. REQUISITOS NORMATIVOS</b> .....	13
3.1 Material e Espessura .....	13
3.2 Pintura .....	14
<b>4. DIMENSÕES DA CHAPA</b> .....	15

**Capitulo IV – RECORTES DE CHAPA DE ALUMÍNIO COMPOSTO COM PEBD (CHAPA DE PEBD RECOBERTA NAS DUAS FACES COM CHAPAS FINAS DE ALUMÍNIO), A SEREM USADAS PARA CONFEÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA. .... 16**

<b>1. OBJETIVO</b> .....	16
1.1 Referências Normativas .....	16
<b>2. REQUISITOS GERAIS</b> .....	16
<b>3. REQUISITOS NORMATIVOS</b> .....	16
3.1 Material e Espessura .....	16
3.2 Pintura .....	17
<b>4. DIMENSÕES DA CHAPA</b> .....	17

**Capitulo V – POSTE TIPO G7 GALVANIZADO SIMPLES, PARA FIXAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO GRÁFICA VIÁRIA VERTICAL. .... 19**

<b>1. OBJETIVO</b> .....	19
1.1 Referências Normativas .....	19
<b>2. REQUISITOS GERAIS</b> .....	19
<b>3. MATERIAIS ALTERNATIVOS</b> .....	20
<b>4. TOLERANCIAS DIMENSIONAIS</b> .....	20
<b>5. GALVANIZAÇÃO À QUENTE</b> .....	20

**Capitulo VI – COLUNA CÔNICA TIPO II COM BASE E BRAÇO PROJETADO ..... 22**

<b>1. OBJETIVO</b> .....	22
1.1 Referências Normativas .....	22
<b>2. DEFINIÇÕES</b> .....	22
<b>3. REQUISITOS GERAIS</b> .....	22

3.1 Coluna Tipo II .....	22
3.2 Braço Tipo II .....	23
<b>4. RESISTÊNCIAS E ESFORÇOS .....</b>	<b>23</b>
<b>5. ENSAIOS .....</b>	<b>23</b>
<b>6. GALVANIZAÇÃO À QUENTE .....</b>	<b>24</b>
<b>CAPITULO VII – COLUNA CÔNICA TIPO I COM BASE E BRAÇO PROJETADO ....</b>	<b>25</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>25</b>
1.1 Referências Normativas .....	25
<b>2. DEFINIÇÕES .....</b>	<b>25</b>
<b>3. REQUISITOS GERAIS .....</b>	<b>25</b>
3.1 Coluna Tipo II .....	26
3.2 Braço Tipo I .....	26
<b>4. RESISTÊNCIAS E ESFORÇOS .....</b>	<b>26</b>
<b>5. ENSAIOS .....</b>	<b>26</b>
<b>6. GALVANIZAÇÃO À QUENTE .....</b>	<b>27</b>
<b>Capitulo VIII – COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA COM BASE E BRAÇO PROJETADO .....</b>	<b>28</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>28</b>
1.1 Referências Normativas .....	28
<b>2. DEFINIÇÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>3. REQUISITOS GERAIS .....</b>	<b>28</b>
3.1 Poste Coluna Cônica Giratória .....	29
3.2 Braço Projetado.....	29
<b>4. RESISTÊNCIAS E ESFORÇOS .....</b>	<b>29</b>
<b>5. ENSAIOS .....</b>	<b>29</b>
<b>6. GALVANIZAÇÃO À QUENTE .....</b>	<b>30</b>
<b>Capitulo IX – SUPORTES E DISPOSITIVOS PARA FIXAÇÃO DE PLACAS .....</b>	<b>31</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>31</b>
1.1 Referências Normativas .....	31
<b>2. REQUISITOS GERAIS .....</b>	<b>31</b>
2.1 Suportes e Dispositivos de Fixação.....	31

## ***Lista de Tabelas***

TABELA 1 – VALORES MÍNIMOS DE COEFICIENTES INICIAIS DE RETRORREFLEXÃO DAS PELÍCULAS TIPO I (CD/ LX/ M <sup>2</sup> ).....	9
TABELA 2 – VALORES MÍN. DE COEFICIENTES INICIAIS DE RETRORREFLEXÃO DAS PELÍCULAS TIPO II (CD/ LX/M <sup>2</sup> ).....	9
TABELA 3 – VALORES MÍN. DE COEFICIENTES INICIAIS DE RETRORREFLEXÃO DAS PELÍCULAS TIPO III (CD/ LX/ M <sup>2</sup> ).....	9
TABELA 4 – VALORES MÍN. DE COEFICIENTES INICIAIS DE RETRORREFLEXÃO DAS PELÍCULAS TIPO III - FLUORESCENTES (CD/ LX/ M <sup>2</sup> ).....	10
TABELA 5 – VALORES LIMITES DE CROMATICIDADE DAS CORES DAS PELÍCULAS RETRORREFLETIVAS.....	10
TABELA 6 – VALORES LIMITES DA LUMINÂNCIA (Y%).....	11
TABELA 7 – CORES DAS PELÍCULAS NÃO RETRORREFLETIVAS.....	13
TABELA 8 – REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DAS CHAPAS DE ALUMÍNIO COMPOSTO.....	15
TABELA 9 – REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DA PINTURA NO VERSO DAS CHAPAS DE ALUMÍNIO COMPOSTO.....	15
TABELA 10 – REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DOS RECORTES DAS CHAPAS DE ALUMÍNIO COMPOSTO.....	18
TABELA 11 – REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DA PINTURA NO VERSO DAS CHAPAS DE ALUMÍNIO COMPOSTO.....	18
TABELA 12 – TAMANHO USUAL DOS RECORTES DAS CHAPAS DE ALUMÍNIO COMPOSTO APLICADAS NAS CONFECÇÕES DE PLACAS.....	20
TABELA 13 – REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DO SUPORTE (COLUNA CÔNICA TIPO II COM BASE E BRAÇO PROJETADO).....	26
TABELA 14 - REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DO SUPORTE (COLUNA CÔNICA TIPO I COM BASE E BRAÇO PROJETADO).....	29
TABELA 15 - REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DO SUPORTE (COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA E BRAÇO PROJETADO).....	29

## **Anexo**

DESENHO COLUNA CÔNICA.....	0
DESENHO COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA.....	0



# MANUAL DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

## CAPITULO I – PELÍCULAS RETRORREFLETIVAS TIPO I, TIPO II e TIPO III, ASEREM UTILIZADAS NA CONFEÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

### 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis para películas retrorrefletivas, destinadas à confecção de placas de sinalização viária vertical.

#### 1.1. Referências normativas

- ABNT NBR 14644 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos

### 2. DESCRIÇÕES

#### 2.1.1. Películas retrorrefletivas do tipo I

As películas tipo I, são conhecidas comercialmente pelos nomes “grau técnico” ou “grau engenharia”, podem ser constituídas por lentes microesféricas de vidro ou microprismas. Utilizadas nas cores: branca, amarela, laranja, verde, vermelha, azul e marrom devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com a tabela 1.

#### 2.1.2. Películas retrorrefletivas do tipo II

Comercialmente conhecidas como “alta intensidade” são constituídas por microesferas de vidro encapsuladas. Utilizadas nas cores: branca, amarela, laranja, verde, vermelha, azul e marrom, devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com a tabela 2.

#### 2.1.3. Películas retrorrefletivas do tipo III

Comercialmente conhecidas como “alta intensidade prismática”, são constituídas por microprismas não metalizadas. Utilizadas nas cores: branca, amarela, laranja, verde, vermelha, azul e marrom, devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com a tabela 3.

Também utilizadas nas cores fluorescentes: amarela, amarela lima-limão e laranja, proporcionam impacto visual aos usuários da via durante o período diurno, noturno, condições de baixa visibilidade, durante o amanhecer, entardecer ou na presença de neblina. Devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com a tabela 4.

### 3. REQUISITOS GERAIS

Todas as películas devem obedecer aos requisitos da norma ABNT NBR 14644.

Todas as películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por um filme de fácil remoção, devendo os rolos (610 mm a 1300 mm de largura) estar acondicionados em caixas de papelão, seladas na fábrica e com indicações precisas sobre as características dos conteúdos.

As películas deverão permitir corte manual ou eletrônico, ter resistência e flexibilidade suficiente para que possam ser manuseadas, processadas e aplicadas em diversos tipos de substratos utilizados na sinalização viária vertical.

### 4. REQUISITOS NORMATIVOS

#### 4.1. Retrorreflexão

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Marrom
0,2	-4	70	50	25	9	14	4	1
0,2	30	30	22	7	3,5	6	1,7	0,3
0,5	-4	30	25	13	4,5	7,5	2	0,3
0,5	30	15	13	4	2,2	3	0,8	0,2

Tabela 1 – Valores mínimos de coeficientes iniciais de retrorreflexão das películas tipo I (cd/ lx/ m<sup>2</sup>)

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Marrom
0,2	-4	250	170	100	45	45	20	12
0,2	30	150	100	60	25	25	11	8,5
0,5	-4	95	62	30	15	15	7,5	5
0,5	30	65	45	25	10	10	5	3,5

Tabela 2 – Valores mín. de coeficientes iniciais de retrorreflexão das películas tipo II (cd/ lx/ m<sup>2</sup>)

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Marrom
0,2	-4	360	270	145	50	65	30	18
0,2	30	170	135	68	25	30	14	8,5
0,5	-4	150	110	60	21	27	13	7,5
0,5	30	72	54	28	10	13	6	3,5

Tabela 3 – Valores mín. de coeficientes iniciais de retrorreflexão das películas tipo III (cd/ lx/ m<sup>2</sup>)

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Amarela Lima-Limão Fluorescente	Amarela Fluorescente	Laranja Fluorescente
0,2	-4	290	220	105
0,2	30	135	100	50
0,5	-4	120	90	45
0,5	30	55	40	22

Tabela 4 – Valores mín. de coeficientes iniciais de retrorreflexão das películas tipo III - fluorescentes (cd/ lx/ m<sup>2</sup>)

## 5. CORES

As cores das películas retrorrefletivas deverão estar de acordo com a tabela 5, conforme especificado pela norma NBR 14644.

COR	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Branca	0,303	0,3	0,368	0,366	0,34	0,393	0,274	0,329
Amarela	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,52	0,438	0,472
Laranja	0,558	0,352	0,636	0,364	0,57	0,429	0,506	0,404
Verde	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Vermelha	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul	0,14	0,035	0,244	0,21	0,19	0,255	0,065	0,216
Marrom	0,43	0,34	0,61	0,39	0,55	0,45	0,43	0,39
Amarela Lima-limão fluorescente	0,387	0,61	0,369	0,546	0,428	0,496	0,46	0,54
Amarela fluorescente	0,479	0,52	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442

Tabela 5 – Valores limites de cromaticidade das cores das películas retrorrefletivas

## 6. LUMINÂNCIA

A luminância das películas retrorrefletivas deverão estar de acordo com a tabela 6, conforme especificado pela norma NBR 14644.

COR	Películas tipo I, tipo II e tipo III	
	Mín.	Máx.
Branca	27	-
Amarela	15	45
Laranja	10	30
Verde	3	12
Vermelha	2,5	15
Azul	1	10
Marrom	1	9
Amarela lima-limão fluorescente	60	-

COR	Películas tipo I, tipo II e tipo III	
	Mín.	Máx.
Amarela fluorescente	45	-
Laranja fluorescente	25	-

Tabela 6 – Valores limites da luminância (Y%)

## 7. ADESIVO

- 7.1.** As películas refletivas deverão possuir em sua face posterior um adesivo sensível a pressão, protegido por um filme de fácil remoção por descascamento, sem ser embebido em água ou outro solvente.
- 7.2.** Deverão ser aplicadas sem a necessidade de camadas adicionais de adesivo, nem na face refletiva nem na superfície de aplicação.
- 7.3.** O adesivo deverá formar uma ligação durável a superfícies lisas, resistentes ao tempo, a corrosão e ao vandalismo. Não poderão apresentar evidências de trincas ou rachaduras na superfície da película.

## 8. DURABILIDADE

- 8.1.** As películas refletivas devem apresentar um desempenho satisfatório para um período de, no mínimo:
- 07 (sete) anos para películas do tipo I;
  - 10 (dez) anos para películas do tipo II e tipo III;
- 8.2.** Ao final do período as películas refletivas devem possuir uma retrorrefletância residual de no mínimo 50% para as películas tipo I e de 80% do valor inicial para as películas tipos II e III.
- 8.3.** As películas retrorrefletivas de cor laranja, e as películas para dispositivos de sinalização temporária e de segurança devem apresentar um desempenho satisfatório para um período de, no mínimo, três anos.
- 8.4.** As cores devem permanecer dentro dos limites especificados durante o período de garantia.

# **Capítulo II – PELÍCULAS NÃO RETRORREFLETIVAS PARA SEREM UTILIZADAS NA CONFECÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL**

## **1. OBJETIVO**

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis para películas não retrorrefletivas, destinadas à confecção de placas de sinalização viária vertical.

### **1.1. Referências Normativas**

- ABNT NBR 14644 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos

## **2. DESCRIÇÕES**

### **2.1. Películas tipo IV, de cor preta, segundo a norma ABNT 14644**

Conhecidas comercialmente como “preto legenda”, constituídas por um filme plástico, destinado à produção de tarjas, legendas e símbolos em placas de sinalização. Próprias para serem aplicadas sobre películas retrorrefletivas de todos os tipos. Devem ter durabilidade mínima igual à película na qual for aplicada.

### **2.2. Películas não retrorrefletivas “opacas coloridas”**

Conhecidas comercialmente como “opacas coloridas”, cujas especificações ainda não são contempladas pela norma brasileira de sinalização vertical, são constituídas por filme plástico vinílico, com plastificante polimérico, destinado a produção de tarjas, legendas, símbolos e forração de placas de sinalização. Devem ter durabilidade mínima de 5 (cinco) anos.

## **3. REQUISITOS GERAIS**

**3.1.** Todas as películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por um filme de fácil remoção.

**3.2.** Os rolos deverão possuir largura mínima de 610 mm e máxima de 1300 mm, totalizando no máximo 50 m lineares, acondicionados em caixas de papelão, seladas na fábrica e com indicações precisas sobre a qualidade dos conteúdos.

**3.3.** As películas deverão permitir corte manual ou eletrônico, ter resistência e flexibilidade suficiente para que possam ser manuseadas, processadas e aplicadas em diversos tipos de substratos utilizados na sinalização viária vertical.

#### 4. CORES

As cores serão classificadas com os códigos do Catálogo Munsell, de acordo com a tabela 7, só admitindo-se pequenos desvios a critério do fiscal, apoiados em subsídios fornecidos pelo Laboratório de Controle e Pesquisa da CET-RIO.

1.1.1.1.1.1.1 COR	1.1.1.1.1.1.2 CÓDIGO 1.1.1.1.1.1.3 MUNSELL	CÓDIGO EQUIVALENTE (PANTONE)
Amarela Média	5 Y 8,5/ 14	109 C
Azul Clara	5	2915 C
Azul Intensa	7,5 PB 2/ 10	280 C
Branca	N 9,5/	-
Cinza Clara	N5 / 0.75	422 C
Cinza Intensa	N4 / 0.75	425 C
Vermelha Intensa	7,5 R 4/ 14	186 C
Laranja	1,25 YR 6/ 14	021 C
Verde Clara	7,5 GY 7/ 10	376 C
Verde Intensa	5 G 4/ 10	3415 C
Preta	N1 / N 0,5	Process Black
Marrom	2,5 YR 3/ 6	4695

Tabela 7 – Cores das películas não retrorrefletivas

#### 5. ADESIVO

**5.3.** As películas deverão possuir em sua face posterior um adesivo pré-aplicado, sensível a pressão, protegido por um filme siliconizado de fácil remoção por descascamento, sem ser embebido em água ou outro solvente.

**5.3.** Deverão ser aplicadas sem a necessidade de camadas adicionais de adesivo, nem na face refletiva nem na superfície de aplicação.

**5.3.** O adesivo deverá formar uma ligação durável a superfícies lisas, resistentes ao tempo, a corrosão e ao vandalismo. Não poderão apresentar evidências de trincas ou rachaduras na superfície da película.

#### 6. DURABILIDADE

As cores devem permanecer dentro dos limites especificados durante o período de garantia.

# Capítulo III – CHAPA DE ALUMÍNIO COMPOSTO COM PEBD (CHAPA DE PEBD RECOBERTA NAS DUAS FACES COM CHAPAS FINAS DE ALUMÍNIO), A SEREM USADAS PARA CONFECÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis da chapa de alumínio composto, formada por duas lâminas de alumínio e um núcleo de polietileno, a ser usado como substrato na confecção de placas de sinalização viária vertical.

### 1.1. Referências Normativas

- ABNT NBR 16179 – Sinalização vertical viária – Chapas de alumínio composto para confecção de placas de sinalização – Requisitos e métodos de ensaio

## 2. REQUISITOS GERAIS

Os aspectos qualitativos e quantitativos deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 16179 e os itens desta Especificação Técnica.

## 3. REQUISITOS NORMATIVOS

### 3.1. Material e Espessura

A chapa de alumínio composto deverá ser formada por duas lâminas de alumínio, uma de cada lado, com espessuras mínimas de 0,2 mm, fortemente adesivadas a um núcleo de polietileno de baixa densidade totalizando espessura mínima 3,0 mm.

As chapas devem apresentar superfície lisa dos dois lados sem conter manchas, sua adesão ao núcleo não deve apresentar bolhas de ar, trincas, e etc.

REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS			
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Espessura nominal mínima	mm	-	Mínimo 3,0
Espessura mínima do alumínio	mm	-	Mínimo 0,2
Resistência elástica máxima	MPa	ASTM D 638	Mínimo 20
Módulo elástico	MPa	ASTM D 638	Mínimo 10

REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS			
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Resistência à flexão máxima	Mpa	ASTM D 790	80
Módulo de flexão	Mpa	ASTM D 790	5000
Absorção de água	%	ASTM D 570	Máximo 0,02
Resistência ao fogo	-	ASTM E 84	Classe A
Resistência ao intemperismo (300 h)	-	ASTM G 155	Inalterada
Dureza (polímero) shore, D	-	ASTM D 2240	Mínimo 25
Massa específica	Kg/m <sup>3</sup>	ABNT NBR 9485	Mínimo 3,5
Resistência a umidade	-	ABNT NBR 8095	Inalterada

Tabela 8 – Requisitos qualitativos e quantitativos das chapas de alumínio composto

### 3.2. Pintura

Uma das faces deverá vir pintada de preto e independentemente de ter acabamento fosco ou mais brilhante, essa pintura deverá possuir durabilidade mínima de 10 anos. Eventualmente poderá ser encomendadas chapas com as duas faces pintadas. Devem apresentar boa homogeneidade em sua espessura, e devem possuir filme removível para proteção da pintura.

REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS		
CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Dureza	ASTM D 3363	HB
Adesão	ASTM D 3359	Sem perda de adesão
Salt spray (300 h)	ABNT NBR 8094	Inalterada
Aderência do revestimento pintado	ABNT NBR 11003	GR 0 mínimo
Espessura do revestimento, $\mu\text{m}$	-	20

Tabela 9 – Requisitos qualitativos e quantitativos da pintura no verso das chapas de alumínio composto



As superfícies em alumínio ou pintadas deverão permitir a utilização de pintura silkscreen, adesivação de película e fita adesiva de dupla face tipo VHB, com possibilidade de pintura, repintura e reparo quando necessário.

#### **4. DIMENSÕES DA CHAPA**

**4.1.** A espessura total mínima do produto será de 3 mm e o revestimento da chapa de alumínio com espessura mínima de 0,20 mm.

**4.2.** A largura da chapa deve medir 1500 mm, e eventualmente poderá ser encomendada com 1220 mm.

**4.3.** As chapas devem medir 5000 mm de comprimento, e eventualmente admitido ao fornecedor executar exatamente a 3000 mm um corte perpendicular para facilitar o transporte e estoque dos materiais.

**4.4.** Ao critério da fiscalização, em casos específicos, poderão ser admitidas outras medidas de cortes conforme as conveniências mútuas entre as facilidades de uso e de estocagem pela CET-RIO e o transporte do fornecedor. Porém não sendo de forma alguma, em nenhum dos casos, serem considerados como “Fornecimento de chapas recortadas”, não podendo acarretar motivo de acréscimo do custo do serviço de corte, já que para esse tipo de encomenda a CET-RIO utiliza o Projeto de Especificação: *“Chapa Recortada de Alumínio Composto com PEBD”*.

**4.5.** A aceitação de qualquer tipo de característica, cuja qualidade venha a superar os limites aqui recomendados, como no caso, do fornecedor possuir itens com medidas de espessura da chapa fina de alumínio superior ao especificado, e sendo de conveniência do fornecedor, a fiscalização da CET-RIO poderá aceitá-las. Sendo a permissão concedida, desde que a diferença não acarrete custos ou reivindicações futuras de diferenças a serem pleiteadas pelo fornecedor. As características dos elementos substitutivos deverão estar acompanhadas de explicações das reais vantagens que possa ter a CET-RIO em fazer tais substituições.

**4.6.** Qualquer proposta de modificação deverá sempre ser formalizada mediante explicações das reais vantagens que a CET-RIO possa ter em fazer tais substituições, incluindo todas as referências técnicas necessárias para sua compreensão. A fiscalização poderá exigir exames laboratoriais complementares ou outros elementos que se tornem necessária a efetiva compreensão da proposta.

# Capítulo IV – RECORTES DE CHAPA DE ALUMÍNIO COMPOSTO COM PEBD (CHAPA DE PEBD RECOBERTA NAS DUAS FACES COM CHAPAS FINAS DE ALUMÍNIO), A SEREM USADAS PARA CONFECÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis da chapa de alumínio composto, formada por duas lâminas de alumínio e um núcleo de polietileno, a ser usado como substrato na confecção de placas de sinalização viária vertical.

### 1.1. Referências normativas

ABNT NBR 16179 - Sinalização vertical viária - Chapas de alumínio composto para confecção de placas de sinalização - Requisitos e métodos de ensaio.

## 2. REQUISITOS GERAIS

Os aspectos qualitativos e quantitativos deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 16179 e os itens desta Especificação Técnica.

## 3. REQUISITOS NORMATIVOS

### 3.1. Material e espessura

A chapa de alumínio composto deverá ser formada por duas lâminas de alumínio, uma de cada lado, com espessuras mínimas de 0,2 mm, fortemente adesivadas a um núcleo de polietileno de baixa densidade totalizando espessura mínima 3,0 mm.

As chapas devem apresentar superfície lisa dos dois lados sem conter manchas, sua adesão ao núcleo não deve apresentar bolhas de ar, trincas, e etc.

REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS			
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Espessura nominal mínima	mm	-	Mínimo 3,0
Espessura mínima do alumínio	mm	-	Mínimo 0,2
Resistência elástica máxima	MPa	ASTM D 638	Mínimo 20
Módulo elástico	MPa	ASTM D 638	Mínimo 10

REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS			
Resistência à flexão máxima	Mpa	ASTM D 790	80
Módulo de flexão	Mpa	ASTM D 790	5000
Absorção de água	%	ASTM D 570	Máximo 0,02
Resistência ao fogo	-	ASTM E 84	Classe A
Resistência ao intemperismo (300 h)	-	ASTM G 155	Inalterada
Dureza (polímero) shore, D	-	ASTM D 2240	Mínimo 25
Massa específica	Kg/m <sup>3</sup>	ABNT NBR 9485	Mínimo 3,5
Resistência a umidade	-	ABNT NBR 8095	Inalterada

Tabela 10 – Requisitos qualitativos e quantitativos dos recortes das chapas de alumínio composto

### 3.2. Pintura

Uma das faces deverá vir pintada de preto e independentemente de ter acabamento fosco ou mais brilhante, essa pintura deverá possuir durabilidade mínima de 10 anos. Eventualmente poderá ser encomendadas chapas com as duas faces pintadas. Devem apresentar boa homogeneidade em sua espessura, e devem possuir filme removível para proteção da pintura.

REQUISITOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS		
CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Dureza	ASTM D 3363	HB
Adesão	ASTM D 3359	Sem perda de adesão
Salt spray (300 h)	ABNT NBR 8094	Inalterada
Aderência do revestimento pintado	ABNT NBR 11003	GR 0 mínimo
Espessura do revestimento, $\mu$ m	-	20

Tabela 11 – Requisitos qualitativos e quantitativos da pintura no verso dos recortes das chapas de alumínio composto

As superfícies em alumínio ou pintadas deverão permitir a utilização de pintura silkscreen, adesivação de película e fita adesiva de dupla face tipo VHB, com possibilidade de pintura, repintura e reparo quando necessário.

## **4. DIMENSÕES DA CHAPA**

**4.1.** A espessura total mínima do produto será de 3 mm e o revestimento da chapa de alumínio com espessura mínima de 0,20 mm.

**4.2.** As medidas dos lados e ângulos de recorte devem ser rigorosas, com tolerância de 0,3 %, conforme as medidas da tabela abaixo. Eventualmente poderá ser encomendada em formatos especiais. Os bordos de recorte deverão estar isentos de farpas que possam causar ferimentos ao manipulador.

**4.3.** A aceitação de qualquer tipo de característica, cuja qualidade venha a superar os limites aqui recomendados, como no caso, do fornecedor possuir itens com medidas de espessura da chapa fina de alumínio superior ao especificado, e sendo de conveniência do fornecedor, a fiscalização da CET-RIO poderá aceitá-las. Sendo a permissão concedida, desde que a diferença não acarrete custos ou reivindicações futuras de diferenças a serem pleiteadas pelo fornecedor. As características dos elementos substitutivos deverão estar acompanhadas de explicações das reais vantagens que possa ter a CET-RIO em fazer tais substituições.

**4.4.** Qualquer proposta de modificação deverá sempre ser formalizada mediante explicações das reais vantagens que a CET-RIO possa ter em fazer tais substituições, incluindo todas as referências técnicas necessárias para sua compreensão. A fiscalização poderá exigir exames laboratoriais complementares ou outros elementos que se tornem necessária a efetiva compreensão da proposta.

**4.5.** Tamanhos usuais a serem aplicados na fabricação de placas de sinalização vertical:

<b>FORMATO</b>	<b>DIMENSÕES</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Circular	Diâmetro = 500 mm	0,196
Circular	Diâmetro = 800 mm	0,503
Quadrangular	Lado do quadrado = 500 mm	0,250
Quadrangular	Lado do quadrado = 750 mm	0,563
Octogonal	Lado do octógono = 248,5 mm (*)	0,437
Triangular	Lado do triângulo = 750 mm	0,244
Retangular	500 x 600 mm	0,300
Retangular	500 x 750 mm	0,375
Retangular	500 x 1000 mm	0,500
Retangular	500 x 1200 mm	0,600
Retangular	750 x 1000 mm	0,750
Retangular	750 x 1200 mm	0,900
Retangular	800 x 1500 mm	1,200
Retangular	1000 x 2000 mm	2,000
Retangular	1250 x 2500 mm	3,125
Retangular	1250 x 3000 mm verificar com fabricantes	3,750

(\*) O lado do octógono é obtido a partir do quadrado de 600 x 600 mm

Tabela 12 - Tamanho usual dos recortes das chapas de alumínio composto aplicados na confecção de placas

# Capítulo V – POSTE TIPO G7 GALVANIZADO SIMPLES, PARA FIXAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO GRÁFICA VIÁRIA VERTICAL

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis de colunas tubulares com diâmetro externo de 2" (50,8 mm), destinado à fixação de placas de sinalização gráfica viária vertical.

### 1.1. Referências normativas

- ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7414 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Terminologia.

## 2. REQUISITOS GERAIS

**2.1.** Os aspectos qualitativos e quantitativos deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 16179, os itens desta Especificação Técnica, norma ABNT NBR 6323 e normas complementares.

**2.2.** Poste Simples, inteiramente galvanizado a quente, confeccionado em aço carbono do tipo SAE 1006 com as seguintes características: tubular com diâmetro externo de 50,8 mm, parede de 2,75 mm de espessura, 3500 mm de comprimento, extremidade de apoio para enterramento com quatro aletas retangulares anti-giro com 50 mm de largura por 100 mm de comprimento, espessura de 2,75 mm, soldadas em forma de cruz fixada a 300 mm da extremidade inferior, com solda elétrica em cordão contínuo até o meio da aleta e alternar para a outra face também em cordão contínuo até o final da mesma, não ficando no lado de 100 mm da aleta, no seu contato com o tubo nenhuma parte sem solda e topo superior fechado, conforme desenho de nº 4.3, furação com diâmetro de até 9 mm (3/8") junto ao topo para permitir sua imersão e retirada do banho de galvanização à quente, a que o poste será submetido após todas as soldagens.

### **3. MATERIAIS ALTERNATIVOS**

No processo de construção caso haja necessidade de substituição de materiais cuja característica possa superar a qualidade do produto especificado, este poderá a critério do fiscal ser aprovado, sem ônus para a CET-RIO e mediante a formalização do detalhe técnico apresentado.

### **4. TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS**

Nas dimensões e formatos estabelecidos no projeto, serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- +/- 10 mm no comprimento total.
- +/- 5 mm no posicionamento longitudinal das aletas.
- +/- 2% no dimensionamento e posição das aletas.
- 10 mm de flecha no empenamento do tubo.

### **5. GALVANIZAÇÃO À QUENTE**

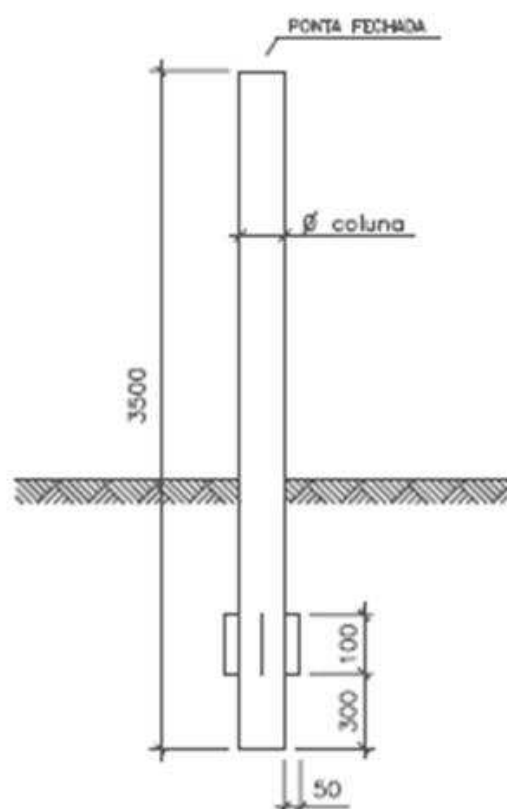
Conforme as recomendações técnicas, após o acabamento das usinagens e soldagens dos produtos, cada peça deverá ser inspecionada de modo a ter um bom acabamento, livre de saliências, rebarbas, escamas, torções dobras ou outros defeitos, só então passará para a etapa de galvanização.

Os processos de galvanização deverão estar de acordo com as prescrições da norma ABNT – NBR 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a ABNT – NBR 7397.
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a ABNT – NBR 7398.
- c) Espessura da galvanização (revestimento mínimo de zinco), conforme a ABNT – NBR 7399.
- d) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a ABNT – NBR 7400.

Os postes deverão ter vida útil de 12 (doze) anos quando expostos ao clima do litoral da Cidade do Rio de Janeiro.

**5.1.** As dimensões deverão obedecer ao especificado no desenho da prancha em anexo.



### POSTE SIMPLES

TIPO	h (mm)	Ø col. (mm)	e (mm)
G7	3500	50,8	2,75
G8	2200	50,8	2,75
G9	4500	50,8	2,75

h - COMPRIMENTO TOTAL  
 Ø col. - DIÂMETRO EXTERNO DA COLUNA  
 e - ESPESSURA DE PAREDE DOS TUBOS

POSTE SIMPLES TIPO G7, G8 E G9  
 S/ ESC.

#### NOTAS

- 1) PARA FIXAÇÃO DA ALETA À COLUNA DO POSTE, UTILIZAR SOLDA ELÉTRICA TIG OU MIG.
- 2) O MATERIAL A SER UTILIZADO: AÇO CARBONO 1006.
- 3) TRATAMENTO INTERAMENTE GALVANIZADO A QUENTE, APÓS TODAS AS SOLDAGENS.
- 4) SERÁ PERMITIDA PURAÇÃO, COM DIÂMETRO DE ATÉ 9mm (3/8"), JUNTO AO TOPO, PARA PERMITIR SUA IMERSÃO E RETIRADA DO BANHO DE GALVANIZAÇÃO.

TÍTULO

POSTES SIMPLES PARA SINALIZAÇÃO  
 GRÁFICA VERTICAL – G7, G8 E G9

DES 4.3

FOLHA No

01

DATA

FEV/2011

ESCALA

Companhia de  
 Engenharia de Tráfego



DIRETOR

COORDENADOR

PROJETISTA

ITALO

DESENHISTA

ROBSON

CÓDIGO DO DESENHO

MESP – P4-3ME



# Capítulo VI – COLUNA CÔNICA TIPO II COM BASE E BRAÇO PROJETADO

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis para coluna composta cônica tipo II com base e braço projetado, destinado à fixação de placas de sinalização gráfica vertical.

### 1.1. Referências normativas

- ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7414 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Terminologia.

## 2. DEFINIÇÕES

- **Coluna:** Elemento vertical responsável por dar a sustentação do braço e transmitir as cargas ao solo do conjunto.
- **Braço projetado:** Elemento horizontal responsável por apoiar a placa à coluna e posicioná-las de forma a ficarem sobre a via.

## 3. REQUISITOS GERAIS

Os materiais utilizados na confecção da coluna composta cônica TIPO II devem atender aos requisitos da norma NBR 14890 e aos itens desta Especificação Técnica.

### 3.1. Coluna Tipo II

**3.1.1.** Coluna, inteiramente galvanizada a quente, construída em chapa de aço carbono do tipo SAE 1020 com as seguintes características: espessura da chapa 3,75

mm, com altura / comprimento total da coluna de 5,00 metros fora do solo. Diâmetro no topo fechado de 181 mm e na base inferior de 251 mm, a conicidade adotada será de 13 milímetros por metro de comprimento da coluna e viga.

**3.1.2.** Deverá ser provida de uma caixa quadrada, de chapa de aço soldada à estrutura da coluna, localizada no topo superior, medindo 280 mm por 305 mm, provida de seis furos de 20 mm, para fixação de braço projetado, e um furo central de 130 mm de diâmetro.

**3.1.3.** A coluna será provida de uma placa base de 40 x 40 cm, com espessura de 25,4 mm, chumbadores com largura mínima de 40 cm. (Ver detalhe desenho da prancha em anexo).

## **3.2. Braço Tipo II**

**3.2.1.** O braço projetado será construído em chapa de aço SAE 1020, espessura de 3,75 milímetro, com projeção de 6,00 metros, com diâmetro de 181 mm na base inferior junto a flange e 151 mm no início da parte horizontal, garantindo um desenvolvimento cônico constante.

**3.2.2.** A parte horizontal do braço terá um desenvolvimento cilíndrico constante de 195 mm entre o ponto de concordância da curva e a ponta do braço.

**3.2.3.** O braço será provido de uma flange construída em aço, soldada à base inferior do braço, provida de 6 furos de 20 mm de diâmetro, que deverá ser parafusada à coluna através de 6 parafusos de aço galvanizado 3/4" x 1 1/2", que deverão acompanhar o mesmo.

## **4. RESISTÊNCIA E ESFORÇOS**

O conjunto da coluna mais o braço projetado do TIPO II deverão ser calculados para resistir a um esforço vertical de até 110 Kg na ponta do braço e ventos de até 110 Km/h, sobre uma área de 4,5m<sup>2</sup>.

## **5. ENSAIOS**

**5.1.** Os suportes devem atender aos seguintes requisitos qualitativos:

<b>Suporte</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Documentos a utilizar</b>
Espessura do Revestimento	0,025 mm		NBR 7397
Dureza ao revestimento	Hb		NBR 6506
Flexibilidade	8e		
Aderência		GR 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 j		ASTM D 2794
Resistência a névoa salina	1000 h		NBR 8094
Resistência a umidade	240 h		NBR 7351
Intemperismo	3000 h		ASTM G 23
Resistência a SO <sub>2</sub> ( 2L)	5h		NBR 8096

Tabela 13 – Requisitos qualitativos e quantitativos do suporte  
(coluna cônica TIPO II com base e braço projetado)

**5.2.** As dimensões deverão obedecer ao especificado no desenho da prancha em anexo.

## **6. GALVANIZAÇÃO À QUENTE**

Conforme as recomendações técnicas, após o acabamento final das usinagens e soldagens dos produtos, cada peça deverá ser inspecionada de modo a ter um bom acabamento, livre de saliências, rebarbas, escamas, torções dobras ou outros defeitos, só então passará para a etapa de galvanização.

Os processos de galvanização deverão estar de acordo com as prescrições da norma ABNT - NBR 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a ABNT – NBR 7397.
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a ABNT – NBR 7398.
- c) Espessura da galvanização (revestimento mínimo de zinco), conforme a ABNT– NBR 7399.
- d) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a ABNT – NBR 7400.

Os postes deverão ter vida útil de 12 anos quando expostos ao clima do litoral da Cidade do Rio de Janeiro.

# Capítulo VII – COLUNA CÔNICA TIPO I COM BASE E BRAÇO PROJETADO

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis para coluna composta cônica tipo I com base e braço projetado, destinado à fixação de placas de sinalização gráfica vertical.

### 1.1. Referências normativas

- ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7414 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Terminologia.

## 2. DEFINIÇÕES

- **Coluna:** Elemento vertical responsável por dar a sustentação do braço e transmitir as cargas ao solo do conjunto.
- **Braço projetado:** Elemento horizontal responsável por apoiar a placa à coluna e posicioná-las de forma a ficarem sobre a via.

## 3. REQUISITOS GERAIS

Os materiais utilizados na confecção da coluna composta cônica TIPO I devem atender aos requisitos da norma NBR 14890 e aos itens desta Especificação Técnica.

### **3.1. Coluna Tipo I**

**3.1.1.** Coluna, inteiramente galvanizada a quente, construída em chapa de aço carbono do tipo SAE 1020 com as seguintes características: espessura da chapa 3 mm, com altura / comprimento total da coluna de 5,00 metros fora do solo. Diâmetro no topo fechado de 123 mm e na base inferior de 187 mm, a conicidade adotada será de 13 milímetros por metro de comprimento da coluna e viga.

**3.1.2.** Deverá ser provida de uma caixa quadrada de chapa de aço soldada à estrutura da coluna, localizada no topo superior, medindo 150 mm de lado, provida de quatro furos rosqueados, rosca 1/2", 12 fios por plegada, para fixação de até 4 braços projetados, e um furo central de 26 mm de diâmetro para passagem do cabo de alimentação.

**3.1.3.** A coluna será provida de uma placa base de 30 x 30 cm, com espessura de 25,4 mm, chumbadores com largura mínima de 40 cm. (Ver detalhe desenho da prancha em anexo)

### **3.2. Braço Tipo I**

**3.2.1.** O braço projetado será construído em chapa de aço SAE 1020, espessura de 3 milímetro, com projeção de 2,80 / 3,70 / 4,70 metros (conforme o Edital), com diâmetro de 123 mm na base inferior junto a flange e 76 mm no início da parte horizontal, garantindo um desenvolvimento cônico constante.

**3.2.2.** A parte horizontal do braço terá um desenvolvimento cilíndrico constante de 76 mm entre o ponto de concordância da curva e a ponta do braço.

**3.2.3.** O braço será provido de uma flange construída em aço, soldada à base inferior do braço, provida de 4 furos de 15 mm de diâmetro, que deverá ser parafusada à coluna através de 4 parafusos de aço galvanizado 1/2" x 1", que deverão acompanhar o mesmo.

## **4. RESISTÊNCIA E ESFORÇOS**

O conjunto da coluna mais o braço projetado do TIPO I deverão ser calculados para resistir a um esforço vertical de até 110 Kg na ponta do braço e ventos de até 110 Km/h, sobre uma área de 3m<sup>2</sup>.

## **5. ENSAIOS**

**5.1.** Os suportes devem atender aos seguintes requisitos qualitativos:

<b>Suporte</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Documentos a utilizar</b>
Espessura do Revestimento	0,025 mm		NBR 7397
Dureza ao revestimento	Hb		NBR 6506
Flexibilidade	8e		
Aderência		GR 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 J		ASTM D 2794
Resistência a névoa salina	1000 h		NBR 8094
Resistência a umidade	240 h		NBR 7351
Intemperismo	3000 h		ASTM G 23
Resistência a SO <sub>2</sub> ( 2L)	5h		NBR 8096

Tabela 14 – Requisitos qualitativos e quantitativos do suporte  
(coluna cônica TIPO I com base e braço projetado)

**5.2.** As dimensões deverão obedecer ao especificado no desenho da prancha em anexo.

## **6. GALVANIZAÇÃO À QUENTE**

Conforme as recomendações técnicas, após o acabamento das usinagens e soldagens dos produtos, cada peça deverá ser inspecionada de modo a ter um bom acabamento, livre de saliências, rebarbas, escamas, torções dobras ou outros defeitos, só então passará para a etapa de galvanização.

Os processos de galvanização deverão estar de acordo com as prescrições da norma ABNT – NBR 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a ABNT – NBR 7397.
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a ABNT – NBR 7398.
- c) Espessura da galvanização (revestimento mínimo de zinco), conforme a ABNT – NBR 7399.
- d) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a ABNT–NBR7400.

Os postes deverão ter vida útil de 12 (doze) anos quando expostos ao clima do litoral da Cidade do Rio de Janeiro.

# Capítulo VIII – COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA COM BASE E BRAÇO PROJETADO

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis para poste coluna cônica giratória com base e braço projetado, destinada à fixação de placas de sinalização gráfica vertical utilizada em locais onde existe a possibilidade de giro do braço para deslocamento de veículos em casos específicos que excedem a altura da sinalização vertical implantada.

### 1.1. Referências normativas

- ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7414 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Terminologia.

## 2. DEFINIÇÕES

- **Coluna:** Elemento vertical responsável por dar a sustentação do braço e transmitir as cargas ao solo do conjunto.
- **Braço projetado:** Elemento horizontal responsável por apoiar a placa à coluna e posicioná-las de forma a ficarem sobre a via.

## 3. REQUISITOS GERAIS

Os materiais utilizados na confecção do suporte (poste coluna cônica giratória e braço projetado) devem atender aos requisitos da norma NBR 14890 e aos itens desta Especificação Técnica.

### **3.1. Poste coluna cônica giratória**

**3.1.1** Coluna, inteiramente galvanizada a quente, construída em chapa de aço carbono do tipo SAE 1020 com as seguintes características: espessura da chapa 3 mm, com altura / comprimento total da coluna de 5,00 metros fora do solo. Diâmetro no topo fechado de 123 mm e na base inferior de 187 mm, a conicidade adotada será de 13 milímetros por metro de comprimento da coluna e viga.

**3.1.2** Deverá ser provida de uma caixa quadrangular giratória (cabeça giratória) constituída de chapa de aço instalada à estrutura da coluna, localizada no topo superior, provida de quatro furos rosqueados, rosca 1/2", 12 fios por polegada, para fixação do braço projetado, e um furo central de 26 mm de diâmetro para passagem do cabo de alimentação. (Ver detalhe desenho da prancha em anexo).

**3.1.3** A coluna será provida de uma placa base de 30 x 30 cm, com espessura de 25,4 mm, chumbadores com largura mínima de 40 cm. (Ver detalhe desenho da prancha em anexo).

### **3.2. Braço projetado**

**3.2.1** O braço projetado será construído em chapa de aço SAE 1020, espessura de 3 milímetro, com projeção de 2,80 / 3,70 / 4,70 metros (conforme o Edital), com diâmetro de 123 mm na base inferior junto a flange e 76 mm no início da parte horizontal, garantindo um desenvolvimento cônico constante.

**3.2.2** A parte horizontal do braço terá um desenvolvimento cilíndrico constante de 76 mm entre o ponto de concordância da curva e a ponta do braço.

**3.2.3** O braço será provido de uma flange construída em aço, soldada à base inferior do braço, provida de 4 furos de 15 mm de diâmetro, que deverá ser parafusada à coluna através de 4 parafusos de aço galvanizado 1/2" x 1", que deverão acompanhar o mesmo.

## **4. RESISTÊNCIA E ESFORÇOS**

O conjunto poste coluna cônica giratória mais o braço projetado deverão ser calculados para resistir a um esforço vertical de até 110 Kg na ponta do braço e ventos de até 110 Km/h, sobre uma área de 3m<sup>2</sup>.

## **5. ENSAIOS**

**5.1.** Os suportes devem atender aos seguintes requisitos qualitativos:



<b>Suporte</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Documentos a utilizar</b>
Espessura do Revestimento	0,025 mm		NBR 7397
Dureza ao revestimento	Hb		NBR 6506
Flexibilidade	8e		
Aderência		GR 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 J		ASTM D 2794
Resistência a névoa salina	1000 h		NBR 8094
Resistência a umidade	240 h		NBR 7351
Intemperismo	3000 h		ASTM G 23
Resistência a SO <sub>2</sub> ( 2L)	5h		NBR 8096

Tabela 15 – Requisitos qualitativos e quantitativos do suporte  
(coluna cônica giratória e braço projetado)

**5.2.** As dimensões deverão obedecer ao especificado no desenho da prancha em anexo.

## **6. GALVANIZAÇÃO À QUENTE**

Conforme as recomendações técnicas, após o acabamento final das usinagens e soldagens dos produtos, cada peça deverá ser inspecionada de modo a ter um bom acabamento, livre de saliências, rebarbas, escamas, torções dobras ou outros defeitos, só então passará para a etapa de galvanização.

Os processos de galvanização deverão estar de acordo com as prescrições da norma ABNT-NBR- 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a ABNT – NBR 7397.
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a ABNT – NBR 7398.
- c) Espessura da galvanização (revestimento mínimo de zinco), conforme a ABNT – NBR 7399.
- d) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a ABNT – NBR 7400.

Os postes deverão ter vida útil de 12 (doze) anos quando expostos ao clima do litoral da Cidade do Rio de Janeiro.

# Capítulo IX – SUPORTES E DISPOSITIVOS PARA FIXAÇÃO DE PLACAS

## 1. OBJETIVO

Fixar as condições mínimas de qualificação exigíveis para suportes e dispositivos destinados à fixação de placas de sinalização gráfica vertical.

### 1.1. Referências normativas

- ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7414 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Terminologia.

## 2. REQUISITOS GERAIS

### 2.1. Suportes e dispositivos de fixação

#### 2.1.1. Suporte de comprimento 400 mm

Suporte para fixação de placas confeccionado em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, perfil “U” (45 x 15) mm, espessura mínimo 2 mm (chapa 14), com 02 rasgos (8 x 25) mm, comprimento 400 mm, contendo uma braçadeira a ser fixada numa haste de 2” de diâmetro externo com 2 parafusos sextavados do Tipo 1 cada parafuso fornecido com 1 porca e 2 arruelas para fixação suporte. O suporte vem acompanhado de 2 parafusos Tipo 2, cada parafuso fornecido com 1 porca e 2 arruelas para fixação da placa ao suporte.

### 2.1.2. Suporte de comprimento 700 mm

Suporte para fixação de placas confeccionado em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, perfil "U" (45 x 15) mm, espessura mínimo 2 mm (chapa 14), com 04 rasgos (8 x 25) mm, comprimento 700 mm, contendo uma braçadeira a ser fixada numa haste de 2" de diâmetro externo com 02 parafusos sextavados do Tipo 1, cada parafuso fornecido com 1 porca e 2 arruelas para fixação suporte. O suporte vem acompanhado de 04 parafusos Tipo 2, cada parafuso fornecido com 1 porca e 2 arruelas para fixação da placa ao suporte.

### 2.1.3. Suporte de braçadeira ajustável para fixação de placas em coluna cônica

- **Corpo do Suporte:** Confeccionado em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, perfil "U" enrijecido (50 x 25 x 10) mm, espessura mínimo 2 mm, comprimento 1000 mm, com 06 rasgos (8 x 25) mm, acompanhado de 06 parafusos para fixação da placa ao suporte do Tipo 1, cada parafuso fornecido com 1 porca e 2 arruelas.
- **Braçadeira:** Confeccionada em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, soldada a uma base retangular, com comprimento de 180 mm (diâmetro de 75 mm + 100 mm), largura 45 mm e mínimo 2 mm de espessura, constituída de 02 parafusos sextavados Tipo 4, cada parafuso fornecido com 1 porca e 2 arruelas.
- **Base retangular da braçadeira:** Confeccionada em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, com 140 mm de comprimento, 45 mm de largura e mínimo 2 mm de espessura, constituída de 2 furos de 9 mm de diâmetro para fixação da braçadeira ao suporte por meio da chapa de ajuste.
- **Chapa de fixação e ajuste da braçadeira:** Confeccionadas em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, cada uma das duas chapas deverá possuir 40 mm de comprimento, 45 mm de largura, mínimo 2 mm de espessura. Cada chapa deve possuir 1 parafuso Tipo 3 soldado a seu corpo fornecido com 1 porca e 1 arruelas.

### 2.1.4. Braquete, parafuso sextavado, porcas e arruelas

Confeccionadas em chapa de aço SAE 1012, galvanizado a fogo, medindo (5 x 45 x 35) mm e mínimo 2 mm de espessura, com furo para parafuso de 1/4" e rasgos laterais de 1 x 1/4". Cada braquete deverá possuir um parafuso Tipo II fornecido com 1 porca e 2 arruelas.

### 2.1.5. Fita de aço galvanizado

Fita de aço inoxidável tipo 304 medindo 19 mm de largura, espessura mínima de 0,5 mm acondicionada em embalagens com 2,5 Kg.

## 2.2. Tratamento superficial

Conforme as recomendações técnicas, após o acabamento final das usinagens e soldagens dos produtos, cada peça deverá ser inspecionada de modo a ter um bom

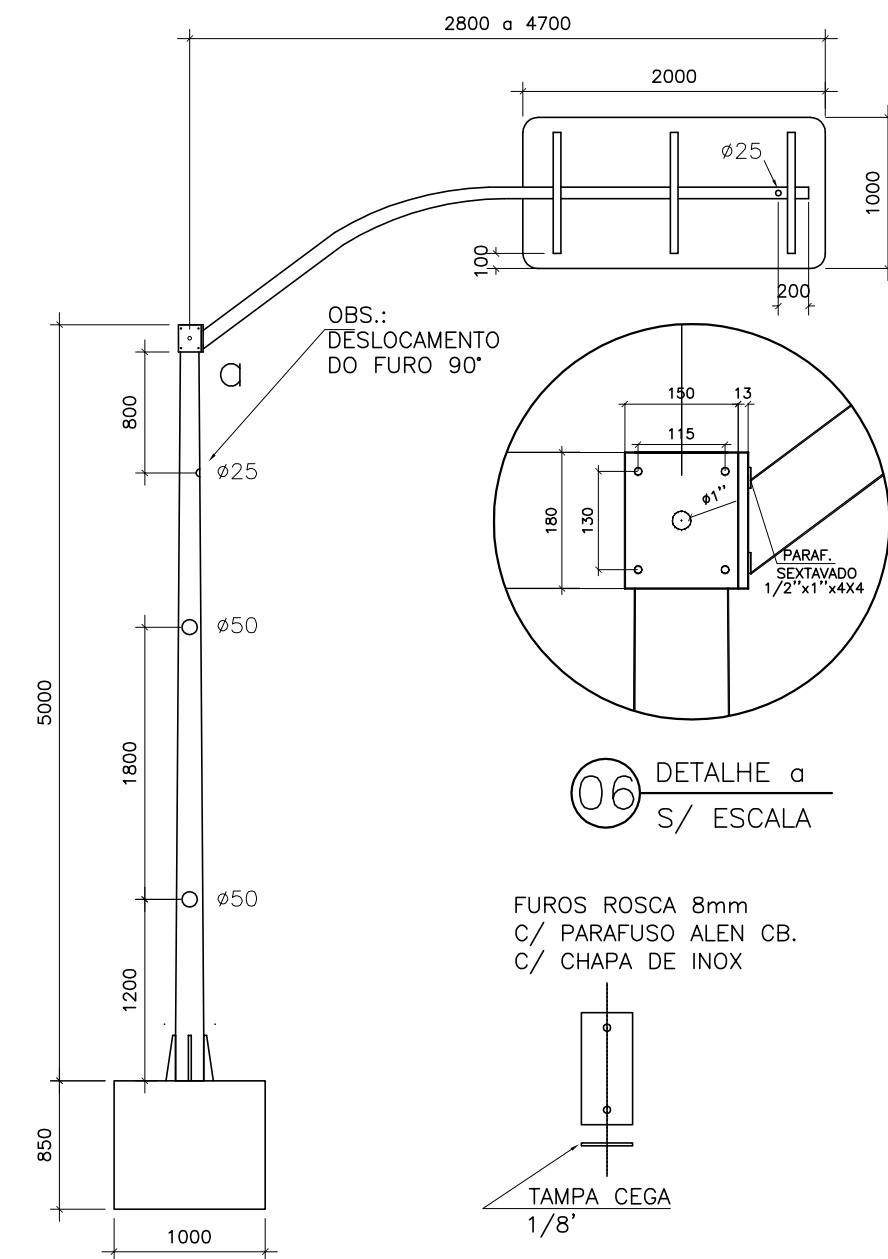
acabamento, livre de saliências, rebarbas, escamas, torções dobras ou outros defeitos, só então passará para a etapa de galvanização.

Os processos de galvanização deverão estar de acordo com as prescrições da norma ABNT-NBR- 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a ABNT – NBR 7397.
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a ABNT – NBR 7398.
- c) Espessura da galvanização (revestimento mínimo de zinco), conforme a ABNT – NBR 7399.
- d) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a ABNT – NBR 7400.

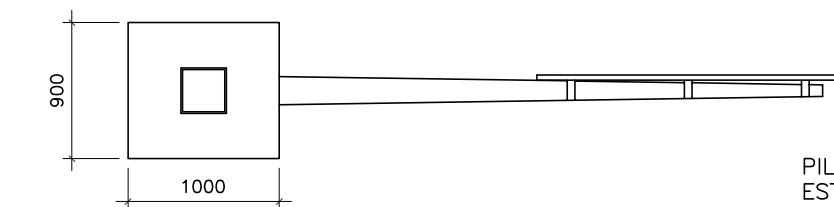
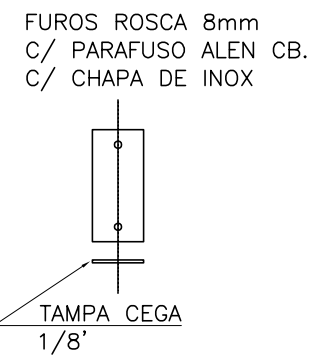
**2.3.** As dimensões deverão obedecer ao especificado no desenho da prancha em anexo.

# **ANEXOS**

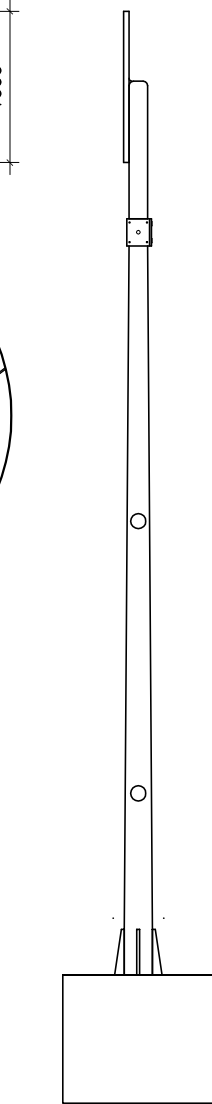


01 VISTA FRONTAL  
ESCALA: 1/50

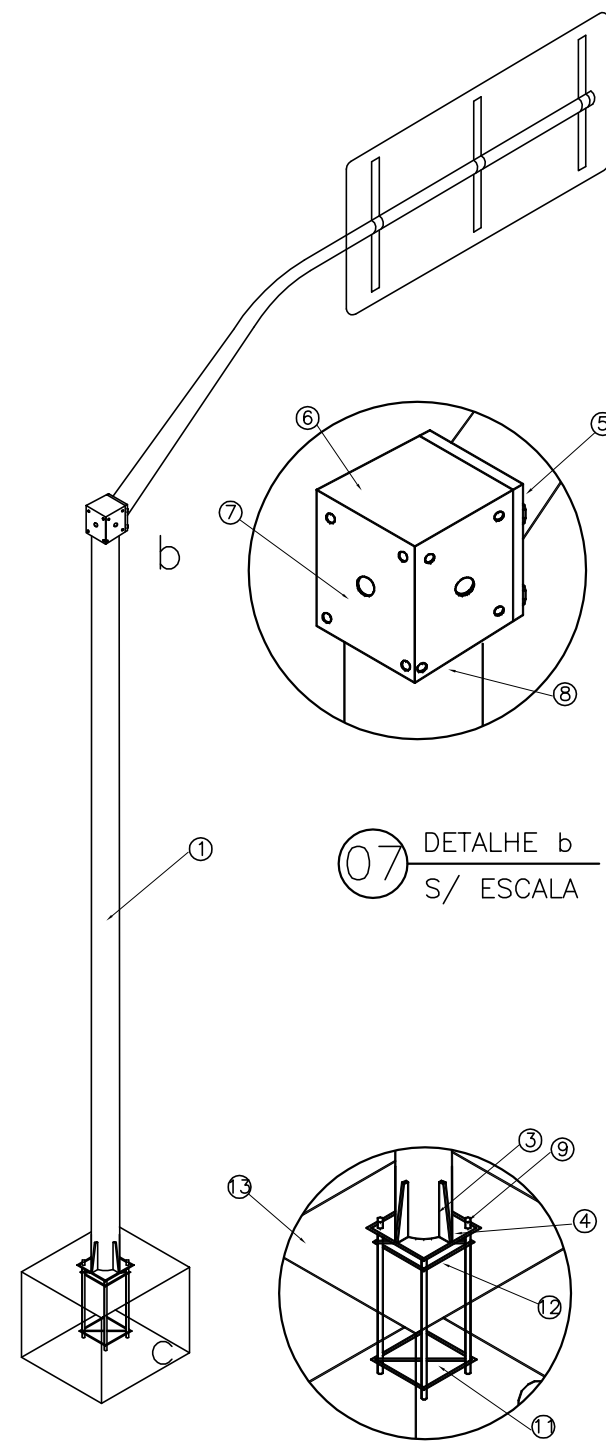
05 DETALHE b  
S/ ESCALA



04 VISTA SUPERIOR  
ESCALA: 1/50



02 VISTA LATERAL  
ESCALA: 1/50



03 PERSPECTIVA  
S/ ESCALA

08 DETALHE c  
S/ ESCALA

PILAR – AÇO SEGUNDO NBR 7007– AÇOS PARA PERFIS LAMINADOS PARA USO ESTRUTURAL  
 AÇO PARA PERFIL LAMINADOS PARA USO ESTRUTURAL.  
 CHAPAS – AÇO SEGUNDO NBR 6648 – CHAPAS GROSSAS DE AÇO-CARBONO PARA USO ESTRUTURAL.  
 PARAFUSOS COMUNS ASTM-A-307  
 PARAFUSOS ESPECIAS ASTM-A- 325  
 ELETRODOS PARA SOLDA: ELETRODO E7018-G CONFORME AWS 5.1  
 BARRAS REDONDAS CHUMBADORES SAE 1010/1020 MEDIANTE ENSAIOS.

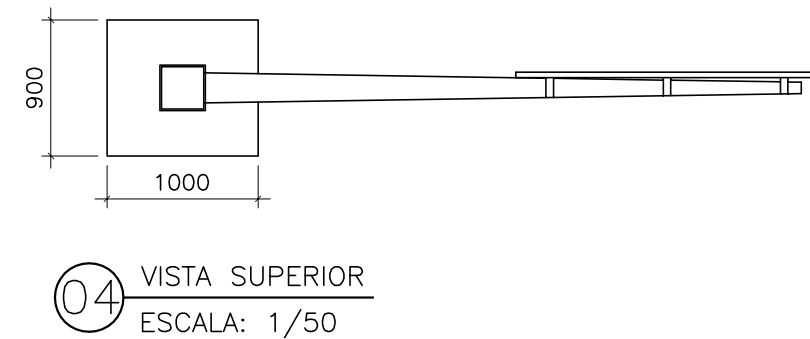
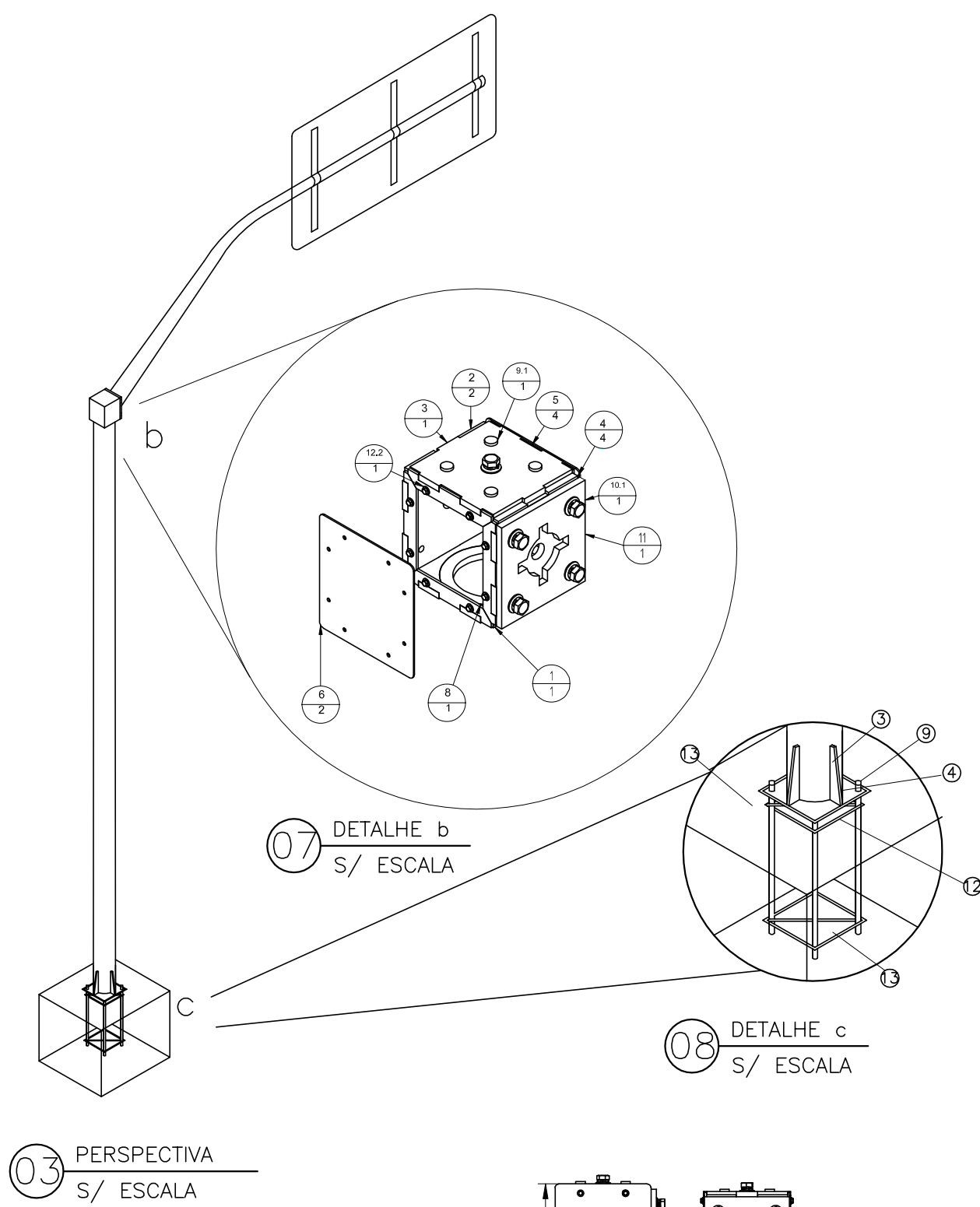
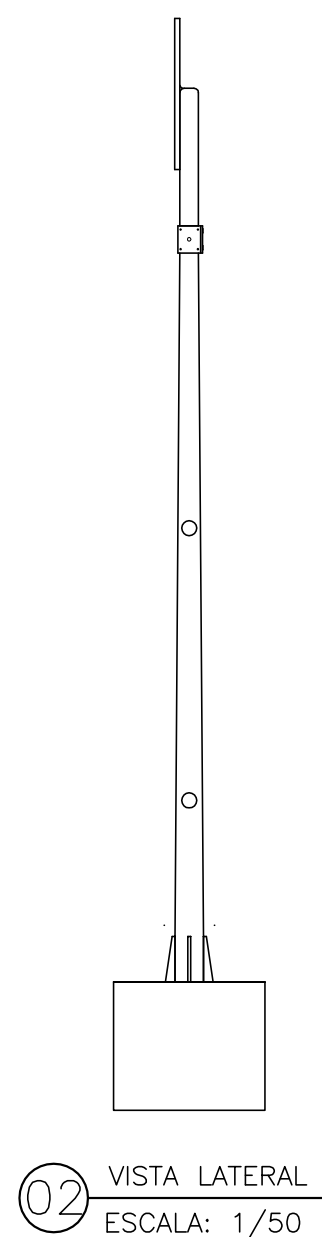
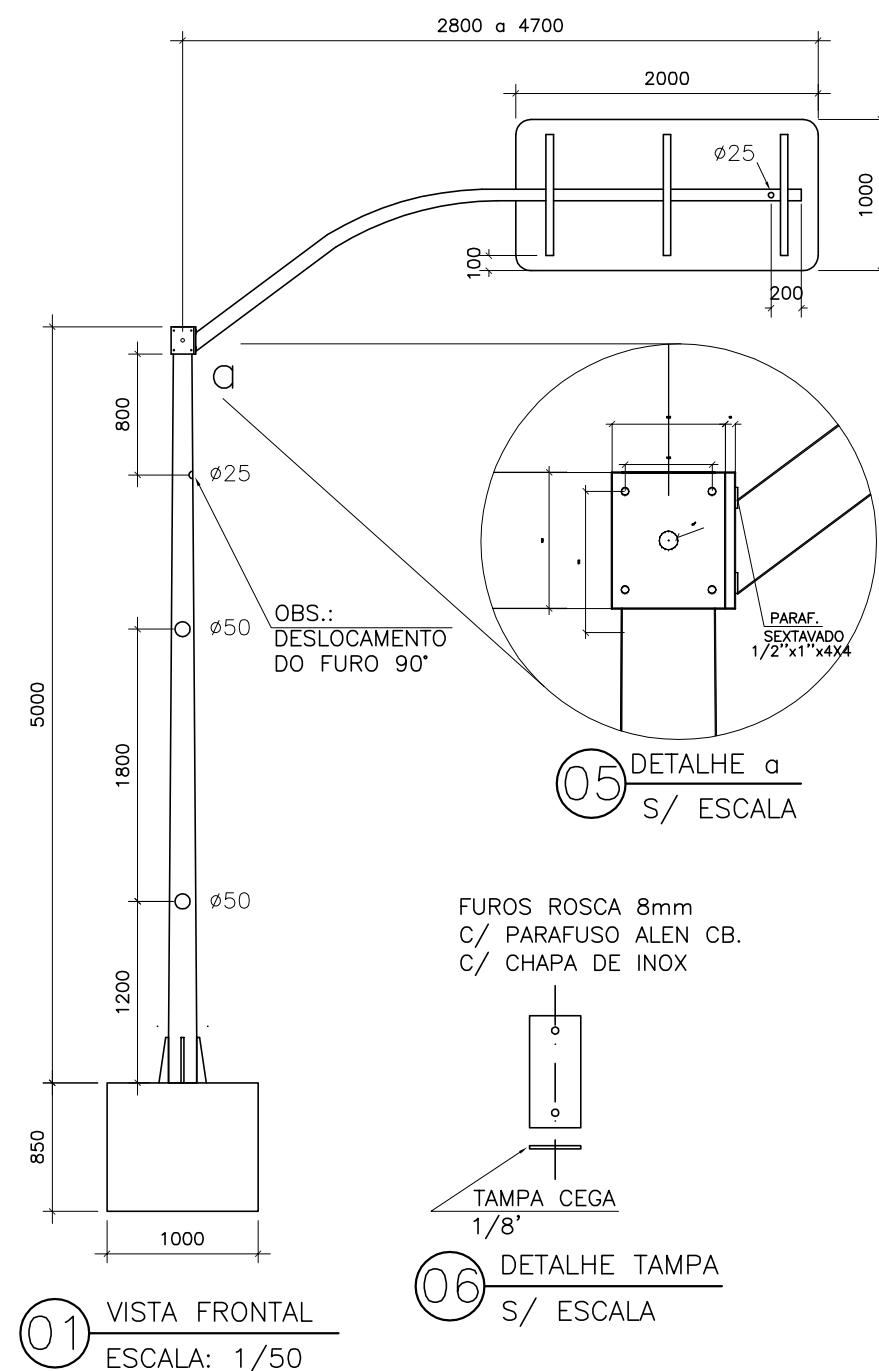
N.º	NOME DA PEÇA	DIMENSÃO (mm)
1	POSTE CÔNICO	Ø 123-187 esp. 3.7 x 5000
2	BRAÇO CÔNICO	Ø 76 - 123 esp. 37 2800 a 4700
3	CHAPA	150x68x8
4	CHAPA	300x300x19
5	CHAPA BRAÇO CAIXA	180x180x3/8"
6	CHAPA TAMPA CAIXA	150x150x1/8"
7	CHAPA LATERAL CAIXA	150x150x1/8"
8	CHAPA CAIXA – FURO 130mm	150x150x3/8"
9	HASTE	Ø 1x780
10	PLACA 2000x1000	2000x1000x1.5
11	EIXO GALHADA	Ø 3/8"x260
12	EIXO GALHADA	Ø 3/8"x260
13	BLOCO CONCRETO	1000x900x850

00	EMISSÃO INICIAL	JUN/21	
REVISÃO No	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

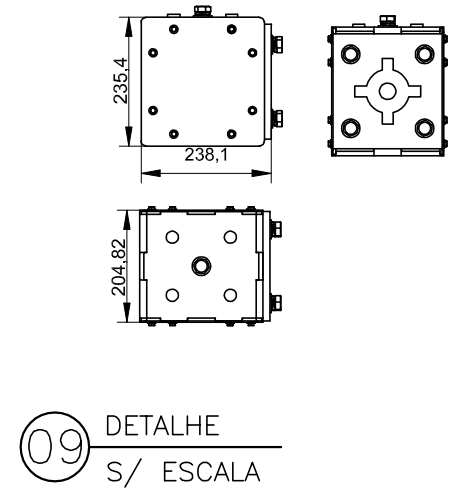
TÍTULO	FOLHA No
POSTE COLUNA CÔNICA	01/01
	ESCALA
	1/50

Companhia de Engenharia de Tráfego

PRESIDENTE	COORDENADOR	GERENTE	PROJETISTA/DESENHISTA	CÓDIGO DO DESENHO
JOAQUIM DINIS	SILVIA D'ANDREA	FÁBIO MENDONÇA	SHEILA CASTRO	POSTE COLUNA CÔNICA



PILAR – AÇO SEGUNDO NBR 7007– AÇOS PARA PERFIS LAMINADOS PARA USO ESTRUTURAL  
 AÇO PARA PERFIL LAMINADOS PARA USO ESTRUTURAL.  
 CHAPAS – AÇO SEGUNDO NBR 6648 – CHAPAS GROSSAS DE AÇO-CARBONO PARA USO ESTRUTURAL.  
 PARAFUSOS COMUNS ASTM-A-307  
 PARAFUSOS ESPECIAS ASTM-A- 325  
 ELETRODOS PARA SOLDA: ELETRODO E7018-G CONFORME AWS 5.1  
 BARRAS REDONDAS CHUMBADORES SAE 1010/1020 MEDIANTE ENSAIOS.



Item Number	File Name (no extension)	Quantity
Montagem cabeça giratória tampa aberta		
1	Peça inferior cabeça	1
2	Peça lateral cabeça	2
3	Peça superior cabeça	1
4	Aba lateral tampa	4
5	Aba superior e inferior tampa	4
6	Tampa parafusada	2
7*	Disco cabeça	1
8	Anel giro cabeça	1
9	Montagem pino e grampo trava	4
9.1	PINO 15,9x43mm	1
9.2*	Grampo pino 15,9	1
10	Montagem parafuso 15,9 arruela de pressao e lisa	5
10.1	Parafuso 15,9x50,8mm	1
10.2*	Arruela lisa 15,9	1
10.3*	Arruela de pressão 15,9	1
11	Peça braço semáforo	1
12	Montagem parafuso 6,35 arruela lisa	17
12.1*	Parafuso 6,35x12,7	1
12.2	Arruela 6,35	1

00	EMISSÃO INICIAL	AGO/21
REVISÃO No	DISCRIMINAÇÃO	DATA VISTO

TÍTULO  
**POSTE COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA**

FOLHA No  
01/01

ESCALA  
INDICADA

Companhia de Engenharia de Tráfego

PRESIDENTE JOAQUIM DINIS	COORDENADOR SILVIA D'ANDREA	GERENTE FÁBIO MENDONÇA	PROJETISTA/DESENHISTA SHEILA CASTRO	CÓDIGO DO DESENHO POSTE COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA
-----------------------------	--------------------------------	---------------------------	--	--

ESC. PLANTAS: ARGUINCO