



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
AGOSTO 2020	ET-SE-001
PRODUTO: COLUNA COMPOSTA CÔNICA TIPO I COM BASE E BRAÇO PROJETADO	

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1 – OBJETIVO

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para aquisição de coluna composta cônica tipo I com base e braço projetado, destinado à fixação de blocos semafóricos e placas de sinalização.

#### 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 sustentar o(s) bloco(s) semafórico(s) e placa de sinalização à coluna e posicioná-los de forma a ficarem sobre a via.

#### 3 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

##### 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 polegada, 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)



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

### **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, 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 A 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 7527
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

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

### **6 – ENSAIOS LABORATORIAIS**

Independentemente dos resultados obtidos nos testes laboratoriais das amostras entregues para a CET-RIO, deverá ser apresentado pelo fornecedor, laudo técnico realizado por instituição credenciada pelo INMETRO, para comprovação dos requisitos



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

qualitativos do produto quanto aos tipos de aços utilizados na sua confecção e quanto às características da galvanização de todo material efetivamente entregue.

### **7 – GALVANIZAÇÃO A 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 NBR 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a NBR 7397;
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a NBR 7398;
- c) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a NBR 7400.



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
AGOSTO 2020	ET-SE-002
PRODUTO: GRUPOS FOCALIS (PRINCIPAL, REPETIDOR E PEDESTRE), SUPORTES DE FIXAÇÃO E DE SEUS COMPONENTES, DESTINADOS À INSTALAÇÃO DE MÓDULOS LED.	

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1. OBJETIVO

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para aquisição de grupos focais (principal, repetidor e pedestre), suportes de fixação e de seus componentes, destinados à instalação de módulos LED.

#### 2. DEFINIÇÕES

- **Semáforo:** Conjunto de dispositivos de controle de tráfego que, por meio de indicações luminosas, alterna o direito de passagem de movimentos veiculares ou de pedestres numa intersecção de vias ou seção de vias.
- **Foco Semafórico:** Elemento modular independente e intercambiável, que fornece informação por meio da indicação luminosa aos condutores de veículos e aos pedestres.
- **Grupo Focal:** Conjunto obtido pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, com suas faces voltadas para o sentido de movimento.
- **Lente:** Elemento colocado entre a fonte de luz e o usuário.
- **Módulos LED:** Elementos destinados a dirigir o fluxo luminoso.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

- **Conjunto Óptico:** Conjunto obtido pelo acoplamento do módulo LED a uma lente por meio de uma guarnição de borracha especial.
- **Cobre-Foco ou Pestana:** Elemento destinado a diminuir a incidência de luz de fonte externa na lente.
- **Anteparo Solar:** Painel opaco justaposto ao grupo focal destinado a destacá-lo por meio de contraste com o meio ambiente e melhorar a sua visualização em condições adversas.
- **Dispositivos de Fixação:** Conjunto de elementos destinados a sustentação de um foco semafórico ou de um grupo focal em postes, colunas, braços projetados, cordoalhas e outros.
- **Caixa:** Elemento estanque, dotado de uma portinhola, o qual acondiciona o conjunto óptico e os acessórios. A caixa, por meio de dispositivos específicos, deve permitir o acoplamento com outras unidades do mesmo modelo.
- **Efeito Fantasma:** Falsa sinalização originada por reflexão da luz do sol no conjunto óptico.
- **Conspicuidade:** Probabilidade de um grupo focal ser percebido a uma distância, quando inserido no meio ambiente.
- **Fonte (de luz) Primária:** Superfície ou objeto que emite luz, produzida por uma conversão de energia.
- **Pictograma:** Imagem de um símbolo de orientação.
- **Portinhola:** Estrutura articulada que permite o acesso ao interior do foco semafórico.

### **3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento:

**NBR 7995** – Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico de alumínio - ABNT;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**NBR 8094** – Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina - ABNT;

**ASTM D 149** - Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies;

**ASTM D 256** - Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics;

**ASTM D 635** - Standard Test Method for Rate of Burning and / or Extent and Time of Burning of Plastics in a Horizontal Position;

**ASTM D 638** – Tensile properties of plastics (metric);

**ASTM D 648** - Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position;

**ASTM D 790** - Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials;

**ASTM D 792** - Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement;

**ASTM G 154** - Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials;

**ET-SE-003** – Módulos Focais LED

## **4. TIPOS E REQUISITOS GERAIS DOS GRUPOS**

**4.1. Grupo Principal:** É o grupo semaforico constituído por: 3 (três) focos semaforicos para lentes de 300 mm de diâmetro, 1 (um) anteparo solar, 1 (uma) entrada de cabo elétrico, 1 (um) suporte de fixação para encaixe de ferragem basculante e instalação elétrica interna.

### **4.1.1. Requisitos Gerais do Grupo Principal**



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

#### **4.1.1.1. Grupo Focal**

**4.1.1.1.1.** O grupo focal consiste de uma montagem de focos semafóricos, necessários para a indicação requerida. Os focos devem ser acoplados de maneira a providenciar integridade mecânica e proteção contra poeira e umidade;

**4.1.1.1.2.** Os grupos focais devem suportar exposição a intempéries, insolação direta e mudanças bruscas de temperatura, sem que tais condições causem deformações, trincas, rachaduras, descolorações ou quaisquer outras degradações de qualidade;

**4.1.1.1.3.** Todos os elementos do grupo focal devem levar em conta as condições ambientais e a dissipação própria a que estão submetidos e não devem sofrer deterioração nem prejuízo de suas características;

**4.1.1.1.4.** O grupo focal vem com sua Instalação Elétrica Interna completa (fiação com cabinhos de seção de 1,0 mm<sup>2</sup>, isolamento e conector tipo barra de sindal ou similar;

#### **4.1.1.2. Foco Semafórico**

**4.1.1.2.1.** Cada foco semafórico deve ser constituído de uma caixa, um conjunto óptico, um cobre-foco, com as necessárias vedações;

#### **4.1.1.3. Caixa**

**4.1.1.3.1.** A caixa deve ser de concepção modular, deve possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a sua hermeticidade. É constituída de portinhola e acessórios substituíveis;

**4.1.1.3.2.** A estrutura da caixa deve ser lisa e isenta de falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Não poderá haver



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

infiltração de poeira e umidade no interior da caixa, devendo ser previsto proteção, por meio de guarnições de neoprene substituíveis e filtro de bronze poroso para respiro, com durabilidade de no mínimo cinco anos, de modo que, não percam as suas propriedades em contato com os agentes agressivos do meio ambiente;

**4.1.1.3.3.** Na lateral esquerda, na parte inferior, deverá possuir um furo de (3/4”), para colocação de filtro de bronze poroso, e na lateral direita, na parte superior, um furo de 3/4”, tamponado com parafuso sextavado 3/4” x 12 mm de polycarbonato e arruela de neopreme para futura colocação de prensa cabo de 1/2”. Todas as porcas necessárias fixadas à caixa, deverão estar presas a berços reforçados de tal forma que permita sua substituição, e os berços devem ser resistentes a uma força de torção aplicada aos parafusos de 5 kgfm;

**4.1.1.3.4.** A caixa deverá ter internamente, de forma legível e indelével, as demarcações: identificação do fabricante/fornecedor, mês e ano de fabricação e número de série;

**4.1.1.3.5.** A caixa poderá ser confeccionada em alumínio fundido ou em polycarbonato na cor preto fosco;

#### **4.1.1.4. Portinhola**

**4.1.1.4.1.** A portinhola deverá ser fabricada com o mesmo material da caixa contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação do cobre-foco e conjunto óptico (módulo LED), devendo se abrir girando sobre dobradiça(s) reforçada(s) da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.





#### **4.1.1.5. Conjunto Óptico**

**4.1.1.5.1.** O conjunto óptico (módulo LED) deverá atender a especificação técnica **ET-SE-003** e deverá ser firmemente fixado à portinhola por, no mínimo, três pontos, de forma a manter o alinhamento de todos componentes do conjunto óptico mesmo após as operações de abertura da portinhola;

#### **4.1.1.6. Cobre Foco ou Pestana**

**4.1.1.6.1.** Para reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, cada foco deverá possuir um cobre-foco confeccionado de policarbonato, na mesma cor da caixa, fixado firmemente à portinhola e cobrindo: lentes circulares - 3/4 de seu perímetro, com comprimento de  $300 \pm 2$  mm, tendo as abas uma inclinação de  $30^\circ$  com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas;

#### **4.1.1.7. Borracha de Vedação**

**4.1.1.7.1.** Borracha de vedação confeccionada em Neoprene de seção circular com 6mm de diâmetro para lentes circulares de 300 mm de diâmetro;

#### **4.1.1.8. Montagem**

**4.1.1.8.1.** O foco deverá ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a sua montagem. As aberturas, superior e inferior, não usadas na montagem, deverão ser providas de tampões;

**4.1.1.8.2.** O foco deverá girar  $360^\circ$  sobre seu eixo permitindo ser travado em intervalos de  $5^\circ$ . O intertravamento deve ser provido por recortes na parte superior e inferior da caixa, e do suporte de fixação ao braço projetado ou coluna de sustentação do grupo focal;



**4.1.1.8.3.** Os conjuntos ópticos (módulos LED) devem ser montados sobre portinhola de modo que assegure hermeticidade.

#### **4.1.1.9. Anteparo**

**4.1.1.9.1.** O anteparo deverá ser fabricado com chapa de alumínio de 2,0 mm de espessura, devendo possuir boa resistência à incidência de ventos frontais e envolver o grupo focal tão próximo quanto possível, sem que interfira na abertura da portinhola e na manutenção das pestanas;

**4.1.1.9.2.** A fixação do anteparo no grupo focal deverá ser efetuada por um sistema que facilite sua montagem sem que haja necessidade do uso de ferramentas especiais, e que na manutenção não necessite a retirada do grupo focal do braço projetado.

#### **4.1.1.10. Acabamento dos Componentes Metálicos**

**4.1.1.10.1.** Os anteparos deverão passar por um processo de desengraxe, decapagem e fosfatização. Após estas operações deverá ser aplicado wash-primer à base de cromato de zinco e receber acabamento externo fosco na cor preta padrão Munsell N 0,5 a 1,5 máximo;

**4.1.1.10.2.** O anteparo deverá receber a aplicação de uma faixa confeccionada em sua orla interna com película refletiva branca.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**4.2. Grupo Repetidor:** É o grupo semafórico constituído por: 3 (três) focos semafóricos para lentes de 200 mm de diâmetro, 1 (um) anteparo solar, 1 (uma) entrada de cabo elétrico, 1 (um) suporte de fixação para encaixe de ferragem basculante e instalação elétrica interna.

### **4.2.1. Requisitos Gerais do Grupo Repetidor**

#### **4.2.1.1. Grupo Focal**

**4.2.1.1.1.** O grupo focal consiste de uma montagem de focos semafóricos, necessários para a indicação requerida. Os focos devem ser acoplados de maneira a providenciar integridade mecânica e proteção contra poeira e umidade;

**4.2.1.1.2.** Os grupos focais devem suportar exposição a intempéries, insolação direta e mudanças bruscas de temperatura, sem que tais condições causem deformações, trincas, rachaduras, descolorações ou quaisquer outras degradações de qualidade;

**4.2.1.1.3.** Todos os elementos do grupo focal devem levar em conta as condições ambientais e a dissipação própria a que estão submetidos e não devem sofrer deterioração nem prejuízo de suas características;

**4.2.1.1.4.** O grupo focal vem com sua Instalação Elétrica Interna completa (fiação com cabinhos de seção de 1,0 mm<sup>2</sup>, isolamento e conector tipo barra de sindal ou similar;

#### **4.2.1.2. Foco Semafórico**

**4.2.1.2.1.** Cada foco semafórico deve ser constituído de uma caixa, um conjunto óptico, um cobre-foco, com as necessárias vedações;

#### **4.2.1.3. Caixa**



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**4.2.1.3.1.** A caixa deve ser de concepção modular, deve possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a sua hermeticidade. É constituída de portinhola e acessórios substituíveis;

**4.2.1.3.2.** A estrutura da caixa deve ser lisa e isenta de falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Não poderá haver infiltração de poeira e umidade no interior da caixa, devendo ser previsto proteção, por meio de guarnições de neoprene substituíveis e filtro de bronze poroso para respiro, com durabilidade de no mínimo cinco anos, de modo que, não percam as suas propriedades em contato com os agentes agressivos do meio ambiente;

**4.2.1.3.3.** Na lateral esquerda, na parte inferior, deverá possuir um furo de (3/4"), para colocação de filtro de bronze poroso, e na lateral direita, na parte superior, um furo de 3/4", tamponado com parafuso sextavado 3/4" x 12 mm de policarbonato e arruela de neopreme para futura colocação de prensa cabo de 1/2". Todas as porcas necessárias fixadas à caixa, deverão estar presas a berços reforçados de tal forma que permita sua substituição, e os berços devem ser resistentes a uma força de torção aplicada aos parafusos de 5 kgfm;

**4.2.1.3.4.** A caixa deverá ter internamente, de forma legível e indelével, as demarcações: identificação do fabricante/fornecedor, mês e ano de fabricação e número de série;

**4.2.1.3.5.** A caixa poderá ser confeccionada em alumínio fundido ou em policarbonato na cor preto fosco;

#### **4.2.1.4. Portinhola**

**4.2.1.4.1.** A portinhola deverá ser fabricada com o mesmo material da caixa contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para a fixação do cobre-foco e



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

conjunto óptico (módulo LED), devendo se abrir girando sobre dobradiça(s) reforçada(s) da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

#### **4.2.1.5. Conjunto Óptico**

**4.2.1.5.1.** O conjunto óptico (módulo LED) deverá atender a especificação técnica **ET-SE-003** e deverá ser firmemente fixado à portinhola por, no mínimo, três pontos, de forma a manter o alinhamento de todos componentes do conjunto óptico mesmo após as operações de abertura da portinhola;

#### **4.2.1.6. Cobre Foco ou Pestana**

**4.2.1.6.1.** Para reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, cada foco deverá possuir um cobre-foco confeccionado de policarbonato, na mesma cor da caixa, fixado firmemente à portinhola e cobrindo: lentes circulares - 3/4 de seu perímetro, com comprimento de  $200 \pm 2$  mm, tendo as abas uma inclinação de  $30^\circ$  com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas;

#### **4.2.1.7. Borracha de Vedação**

**4.2.1.7.1.** Borracha de vedação confeccionada em Neoprene de seção circular com 6mm de diâmetro para lentes circulares de 200 mm de diâmetro;

#### **4.2.1.8. Montagem**



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**4.2.1.8.1.** O foco deverá ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a sua montagem. As aberturas, superior e inferior, não usadas na montagem, deverão ser providas de tampões;

**4.2.1.8.2.** O foco deverá girar 360° sobre seu eixo permitindo ser travado em intervalos de 5°. O intertravamento deve ser provido por recortes na parte superior e inferior da caixa, e do suporte de fixação ao braço projetado ou coluna de sustentação do grupo focal;

**4.2.1.8.3.** Os conjuntos ópticos (módulos LED) devem ser montados sobre portinhola de modo que assegure hermeticidade.

#### **4.2.1.9. Anteparo**

**4.2.1.9.1.** O anteparo deverá ser fabricado com chapa de alumínio de 2,0 mm de espessura, devendo possuir boa resistência à incidência de ventos frontais e envolver o grupo focal tão próximo quanto possível, sem que interfira na abertura da portinhola e na manutenção das pestanas;

**4.2.1.9.2.** A fixação do anteparo no grupo focal deverá ser efetuada por um sistema que facilite sua montagem sem que haja necessidade do uso de ferramentas especiais, e que na manutenção não necessite a retirada do grupo focal do braço projetado.

#### **4.2.1.10. Acabamento dos Componentes Metálicos**

**4.2.1.10.1.** Os anteparos deverão passar por um processo de desengraxe, decapagem e fosfatização. Após estas operações deverá ser aplicado wash-primer à base de cromato de zinco e receber acabamento externo fosco na cor preta padrão Munsell N 0,5 a 1,5 máximo;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**4.2.1.10.2.** O anteparo deverá receber a aplicação de uma faixa confeccionada em sua orla interna com película refletiva branca.

**4.3. Grupo Pedestre:** É o grupo semafórico constituído por: 2 (dois) focos semafóricos para lentes quadradas de 200mm de lado, 1 (um) anteparo solar, 1 (uma) entrada de cabo elétrico, 1 (um) suporte de fixação para encaixe de ferragem basculante e instalação elétrica interna.

#### **4.3.1. Requisitos Gerais do Grupo Pedestre**

##### **4.3.1.1. Grupo Focal**

**4.3.1.1.1.** O grupo focal consiste de uma montagem de focos semafóricos, necessários para a indicação requerida. Os focos devem ser acoplados de maneira a providenciar integridade mecânica e proteção contra poeira e umidade;

**4.3.1.1.2.** Os grupos focais devem suportar exposição a intempéries, insolação direta e mudanças bruscas de temperatura, sem que tais condições causem deformações, trincas, rachaduras, descolorações ou quaisquer outras degradações de qualidade;

**4.3.1.1.3.** Todos os elementos do grupo focal devem levar em conta as condições ambientais e a dissipação própria a que estão submetidos e não devem sofrer deterioração nem prejuízo de suas características;

**4.3.1.1.4.** O grupo focal vem com sua Instalação Elétrica Interna completa (fiação com cabinhos de seção de 1,0 mm<sup>2</sup>, isolamento e conector tipo barra de sindal ou similar;

##### **4.3.1.2. Foco Semafórico**

**4.3.1.2.1.** Cada foco semafórico deve ser constituído de uma caixa, um conjunto óptico, um cobre-foco, com as necessárias vedações;



#### **4.3.1.3. Caixa**

**4.3.1.3.1.** A caixa deve ser de concepção modular, deve possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a sua hermeticidade. É constituída de portinhola e acessórios substituíveis;

**4.3.1.3.2.** A estrutura da caixa deve ser lisa e isenta de falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Não poderá haver infiltração de poeira e umidade no interior da caixa, devendo ser previsto proteção, por meio de guarnições de neoprene substituíveis e confeccionada para visor quadrado;

**4.3.1.3.3.** A caixa deverá ter internamente, de forma legível e indelével, as demarcações: identificação do fabricante/fornecedor, mês e ano de fabricação e número de série;

**4.3.1.3.4.** A caixa poderá ser confeccionada em alumínio fundido ou em policarbonato na cor preto fosco.

#### **4.3.1.4. Portinhola**

**4.3.1.4.1.** A portinhola deverá ser fabricada com o mesmo material da caixa contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para a fixação do cobre-foco e conjunto óptico (módulo LED), devendo se abrir girando sobre dobradiça(s) reforçada(s) da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

#### **4.3.1.5. Conjunto Óptico**

**4.3.1.5.1.** O conjunto óptico (módulo LED) deverá atender a especificação técnica **ET-SE-003** e deverá ser firmemente





fixado à portinhola por, no mínimo, três pontos, de forma a manter o alinhamento de todos componentes do conjunto óptico mesmo após as operações de abertura da portinhola;

#### **4.3.1.6. Cobre Foco ou Pestana**

**4.3.1.6.1.** Para reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, cada foco deverá possuir um cobre-foco confeccionado de policarbonato, na mesma cor da caixa, fixado firmemente à portinhola e cobrindo: lentes quadradas - 3/4 de seu perímetro, com comprimento de  $200 \pm 2$  mm, tendo as abas uma inclinação de  $30^\circ$  com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas;

#### **4.3.1.7. Borracha de Vedação**

**4.3.1.7.1.** Borracha de vedação confeccionada em Neoprene de seção circular com 6mm de diâmetro para lentes quadradas de 200 mm;

#### **4.3.1.8. Montagem**

**4.3.1.8.1.** O foco deverá ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a sua montagem. As aberturas, superior e inferior, não usadas na montagem, deverão ser providas de tampões;

**4.3.1.8.2.** O foco deverá girar  $360^\circ$  sobre seu eixo permitindo ser travado em intervalos de  $5^\circ$ . O intertravamento deve ser provido por recortes na parte superior e inferior da caixa, e do suporte de fixação ao braço projetado ou coluna de sustentação do grupo focal;



**4.3.1.8.3.** Os conjuntos ópticos (módulos LED) devem ser montados sobre portinhola de modo que assegure hermeticidade.



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
AGOSTO 2020	ET-SE-003
PRODUTO: MÓDULOS FOCALIS A LED	

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1. OBJETIVO

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para aquisição de Módulos Focais a LED destinados à instalação em grupos focais (**ET-SE-002**).

#### 2. DEFINIÇÕES

- **Semáforo:** Conjunto de dispositivos de controle de tráfego que, por meio de indicações luminosas, alterna o direito de passagem de movimentos veiculares ou de pedestres numa intersecção de vias ou seção de vias.
- **Foco Semafórico:** Elemento modular independente e intercambiável, que fornece informação por meio da indicação luminosa aos condutores de veículos e aos pedestres.
- **Grupo Focal:** Conjunto obtido pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, com suas faces voltadas para o sentido de movimento.
- **Lente:** Elemento colocado entre a fonte de luz e o usuário.
- **Módulos LED:** Elementos destinados a dirigir o fluxo luminoso.
- **Conjunto Óptico:** Conjunto obtido pelo acoplamento do módulo LED a uma lente por meio de uma guarnição de borracha especial.
- **Cobre-Foco ou Pestana:** Elemento destinado a diminuir a incidência de luz de fonte externa na lente.
- **Anteparo Solar:** Painel opaco justaposto ao grupo focal destinado a destacá-lo por meio de contraste com o meio ambiente e melhorar a sua visualização em condições adversas.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

- **Dispositivos de Fixação:** Conjunto de elementos destinados a sustentação de um foco semafórico ou de um grupo focal em postes, colunas, braços projetados, cordoalhas e outros.
- **Caixa:** Elemento estanque, dotado de uma portinhola, o qual acondiciona o conjunto óptico e os acessórios. A caixa, por meio de dispositivos específicos, deve permitir o acoplamento com outras unidades do mesmo modelo.
- **Efeito Fantasma:** Falsa sinalização originada por reflexão da luz do sol no conjunto óptico.
- **Conspicuidade:** Probabilidade de um grupo focal ser percebido a uma distância, quando inserido no meio ambiente.
- **Fonte (de luz) Primária:** Superfície ou objeto que emite luz, produzida por uma conversão de energia.
- **Pictograma:** Imagem de um símbolo de orientação.
- **Portinhola:** Estrutura articulada que permite o acesso ao interior do foco semafórico.

### **3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento:

**NBR IEC 60529:2005** - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP) - ABNT.

**NBR 15889** - Sinalização Semafórica - Foco semafórico com base em diodos emissores de luz (LED) - ABNT.

**ET-SE-002** - Grupos focais semafóricos - CET-Rio.

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume V (Sinalização Semafórica)** - Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) - Ano 2014.

### **4. DESCRITIVO TÉCNICO**

#### **4.1. DEFINIÇÃO**

##### **4.1.1. Módulo Focal a LED**



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

Entende-se por **Módulo Focal a LED**, o conjunto formado pelos circuitos de ligação dos LED's, fonte de alimentação, proteções mecânicas e elétricas contra: curto-circuito, choques elétricos, transientes e surtos de tensão; terminais de conexão, borrachas de vedação e demais componentes.

## **4.2. TIPOS DE MÓDULOS FOCALIS**

### **4.2.1. Módulo Focal a LED Veicular de 300mm**

É o Módulo Focal utilizado no grupo focal principal, esse grupo é formado por 3 (três) módulos focais semafóricos nas cores vermelho, amarelo e verde;

### **4.2.2. Módulo Focal a LED Veicular Direcional de 300mm**

É o Módulo Focal utilizado no grupo focal principal, esse grupo focal é formado por 3 (três) módulos focais semafóricos nas cores vermelho, amarelo e verde. Cada módulo focal possui um pictograma no formato de "seta". Esse pictograma é alcançado pela disposição dos LEDs no formato de "seta" na própria placa de circuito impresso (não são usadas máscaras). O pictograma deverá atender ao que está disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;

### **4.2.3. Módulo Focal a LED Veicular de 200mm**

É o Módulo Focal utilizado no grupo focal repetidor, esse grupo é formado por 3 (três) módulos focais semafóricos nas cores vermelho, amarelo e verde;

### **4.2.4. Módulo Focal a LED Veicular Direcional de 200mm**

É o Módulo Focal utilizado no grupo focal repetidor, esse grupo focal é formado por 3 (três) módulos focais semafóricos nas cores vermelho, amarelo e verde. Cada módulo focal possui um pictograma no formato de "seta". Esse pictograma é alcançado pela disposição dos LEDs no formato de "seta" na própria placa de circuito impresso (não são usadas máscaras). O pictograma deverá atender ao que está disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;

### **4.2.5. Módulo Focal a LED Pedestre de 200mm**



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

É o módulo focal utilizado no grupo focal pedestre, esse grupo focal é formado por 2 (dois) módulos focais semafóricos nas cores vermelho e verde. Cada módulo focal possui um pictograma diferenciado. O pictograma do módulo focal vermelho é no formato de uma "mão espalmada" e o do módulo focal verde no formato de um "boneco andando". Esses pictogramas são alcançados pela disposição dos LEDs no formato de "mão espalmada" e de "boneco andando" na própria placa de circuito impresso (não são usadas máscaras). Os pictogramas deverão atender ao que está disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;

#### **4.2.6. Módulo Focal a LED Ciclista de 200mm**

É o módulo focal utilizado no grupo focal pedestre, esse grupo focal é formado por 2 (dois) módulos focais semafóricos nas cores vermelho e verde. Cada módulo focal possui um pictograma no formato de "bicicleta". Esse pictograma é alcançado pela disposição dos LEDs no formato de "bicicleta" na própria placa de circuito impresso (não são usadas máscaras). O pictograma deverá atender ao que está disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

### **4.3. ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS**

#### **4.3.1. Proteção Mecânica**

**4.3.1.1. O Módulo Focal a LED** deverá possuir capacidade de proteção e vedação mecânica, tipo carcaça, que não permita o acesso ao circuito, evitando curto-circuito, choque elétrico, danos por contato, intempéries ou entrada de água.

#### **4.3.2. Lente Focal do Módulo a LED**

**4.3.2.1.** A lente deverá ser de policarbonato, com proteção contra raios ultra-violeta, devendo suportar sem danos uma exposição solar direta por um período de pelo menos 5 (cinco) anos.

**4.3.2.2.** A superfície externa da lente deverá ser lisa e polida, para evitar o acúmulo de poeira.

**4.3.2.3.** A lente deverá ter diâmetro visível nominal de 200 (duzentos) mm + 5% para módulos a LED de 200mm ou 300 (trezentos) mm + 5% para módulos a LED de 300mm.

**4.3.2.4.** A lente deverá ser unida com cola que permita uma fácil remoção em caso de manutenção, ao mesmo tempo em que oferecerá proteção contra entrada de água ou poeira.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

### **4.3.3. Fixação**

**4.3.3.1.** A implantação e/ou substituição do **Módulo Focal a LED** deverá ser simples e de fácil manuseio, sem a exigência de procedimentos especiais, desmontagem dos **Grupos Focais a LED** ou **Grupos Focais Convencionais** em campo ou ferramentas especiais (de difícil utilização e/ou aquisição).

**4.3.3.2.** O **Módulo Focal a LED** deverá possuir dispositivo de conexão elétrica que facilite a sua substituição, proporcionando desta forma, proteção contra riscos de curtos-circuitos e choques elétricos, através de fios de comprimento de 60 (sessenta) centímetros com terminais de conexão rápida de encaixe.

**4.3.3.3.** A fixação interna das partes, que não pertençam à placa principal, deverá ser feita com material que permita sua remoção e reposicionamento, bem como suportar esforços mecânicos que não destruam as bases de sustentação.

### **4.3.4. Aspectos Construtivos e Elétricos**

**4.3.4.1.** A alimentação elétrica nominal dos Módulos Focais a LED será de 127 Vca, com tolerância de  $\pm 20\%$ , frequência de 60Hz  $\pm 5\%$ .

**4.3.4.1.1.** Quando necessário, em regiões dotadas de alimentação bifásica (conforme projeto) poderá solicitar **Módulos Focais a LED** com tensão de alimentação de 220 Vca (ou bivolt), de mesma tolerância e frequência.

**4.3.4.1.2.** Quando a tensão de alimentação dos módulos estiver compreendida na faixa de tolerância, não devem existir diferenças perceptíveis nas características de funcionamento do módulo.

**4.3.4.2.** O **Módulo Focal a LED** deverá operar de maneira compatível com os controladores de tráfego utilizados pela CET-Rio, devendo aceitar acionamento por contato, por TRIACs, operação piscante e monitoramento de conflitos.

**4.3.4.3.** A distribuição dos LEDs no circuito eletrônico do **Módulo Focal a LED** deverá permitir a operação degradada, mesmo com falha de 20% do total de LEDs.

**4.3.4.3.1.** Esta operação degradada deverá atender ao disposto no **item 4.3.4.5.**



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

**4.3.4.4.** Os comprimentos de onda de luz dos LEDs para os **Módulos Focais a LED**, deverão obedecer aos seguintes parâmetros:

Cor	Comprimento de Onda
Verde	490 a 515 nm
Amarelo	580 a 605 nm
Vermelho	615 a 680 nm

**4.3.4.5.** O **Módulo Focal a LED** deve ser bem visível em qualquer das condições climáticas comuns no Município do Rio de Janeiro numa distância compreendida entre 5 (cinco) e 200 (duzentos) metros do **Módulo Focal a LED**.

**4.3.4.6.** A potência nominal de cada **Módulo Focal a LED** de 200 mm deverá ser de até 13W, independente da cor (verde, amarela ou vermelha), para uma tensão nominal de 127Vca. Para o **Módulo Focal a LED** de 300 mm deverá ser de até 18W.

**4.3.4.7.** O fator de potência no **Módulo Focal a LED** não deverá ser inferior a 0,92.

**4.3.4.8.** O **Módulo Focal a LED** deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação, etc. O fornecedor deverá especificar estas características na sua proposta técnica, e também quais dispositivos pretende empregar para atendimento a este item.

**4.3.4.9.** A fonte de alimentação e todo circuito eletrônico deverão estar dentro do **Módulo Focal a LED**, formando um conjunto único.

**4.3.4.10.** O projeto de fabricação do **Módulo Focal a LED** deverá levar em conta a adversidade das condições operacionais externas, tais como, insolação direta sobre os Grupos Focais, incidência de chuva, poeira e as vibrações ocasionadas pelos ventos e veículos que transitam na via.

**4.3.4.11.** O **Módulo Focal a LED** deverá operar à temperatura ambiente de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+55^{\circ}\text{C}$ , com umidade relativa do ar de até 90% sem prejuízo para os seus componentes e desempenho.

**4.3.4.12.** Toda e qualquer furação nas placas do **Módulo Focal a LED** deve permitir fácil remoção e re-instalação dos componentes, especialmente dos LEDs. Quando da remoção de LEDs que por ventura apresentem mau funcionamento, as “trilhas” e/ou “ilhas” que integram o circuito impresso não sofrerão destruição após a dessoldagem.





## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

### COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

- 4.3.4.12.1. O projeto do **Módulo Focal a LED** deverá prever manutenção futura, com fácil aquisição de componentes que compõem todo o equipamento;
- 4.3.4.12.2. Comparando a um bloco convencional, o **Bloco Semafórico a LED** não deverá apresentar *delay* (atraso) perceptível visualmente no ato da energização seqüencial de cada Módulo Focal.

#### 4.3.5. Indicação

- 4.3.5.1. No caso da necessidade de posicionamento específico na ocasião da instalação do **Módulo Focal a LED**, este deverá apresentar uma indicação inequívoca que facilite seu posicionamento angular.
- 4.3.5.2. Cada **Módulo Focal a LED** deverá possuir uma identificação inequívoca da sua cor.

## 5. TESTES DOS MÓDULOS FOCALIS A LED

### 5.1. LAUDO

Será solicitado laudo dos testes dos **Módulos Focais a LED**, testes estes que deverão ser conduzidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (INMETRO) ou por um laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC).

### 5.2. ENSAIOS QUE DEVERÃO SER REALIZADOS

Em conformidade com a norma NBR 15889 da ABNT, os **Módulos Focais a LED** deverão sofrer (no mínimo) os seguintes ensaios:

- 5.2.1. Burn in / Funcionamento;
- 5.2.2. Inspeção dimensional;
- 5.2.3. Intensidade luminosa;
- 5.2.4. Fator de potência;
- 5.2.5. Potência total do circuito da lâmpada de LED;
- 5.2.6. Coordenadas de cromaticidade;
- 5.2.7. Sobreensões transitórias de rede;
- 5.2.8. Resistência ao choque térmico.



### **5.3. MÓDULOS FOCAIS A LED QUE SERÃO ENSAIADOS**

Serão ensaiados todas as cores de todos os tipos de **Módulos Focais a LED** dessa especificação que não possuam pictograma. Para todos os tipos de **Módulos Focais a LED** que possuam pictograma, o **item 5.2.3** poderá não ser atendido, dessa forma não será exigido o atendimento ao **item 5.2.3** para esses tipos específicos de **Módulos Focais a LED**. Todos os demais itens e subitens dessa especificação deverão ser atendidos para os **Módulos Focais a LED** que possuam pictograma, inclusive o **item 4.3.4.5**.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>AGOSTO 2020</b>	<b>ET-SE-004</b>
<b>PRODUTO: CONTROLADOR SEMAFÓRICO</b>	

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

#### **1. OBJETIVO**

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para aquisição de controlador semafórico, destinado ao controle de interseções semaforicas.

#### **2. DEFINIÇÕES**

- **Centro de Controle** – Local de instância superior onde se encontram os Sistemas de Controle de Tráfego dos controladores.
- **PC (Personal Computer)** - Computador Pessoal.

#### **3. DESCRITIVO TÉCNICO**

##### **3.1. SISTEMAS DE CONTROLE DE TRÁFEGO**

**3.1.1.** O controlador deverá funcionar de maneira totalmente funcional e compatível, com 1 (hum) dos sistemas adotados pela CET-Rio.

**3.1.2.** O protocolo adotado será especificado no Termo de Referência.



### **3.2. CONTROLADOR DE TRÁFEGO**

- 3.2.1.** Todos os controladores deverão ter tecnologia de fabricação PTH (Pin Through Hole) ou SMD (Surface Mounted Device), variando apenas a quantidade de módulos de potência, por demanda da interseção.
- 3.2.2.** Os equipamentos baseados em SMD, mesmo que parcialmente, deverão comprovar capacidade de manutenção, e não o descarte, em caso de defeito reparável.
- 3.2.3.** Deverão estar aptos a operar com detecção veicular (laço indutivo, vídeo detecção, ou similar) tantas quantas sejam as fases do controlador, em proporção unitária; e duas botoeiras para pedestres.
- 3.2.4.** Todo e qualquer controlador semafórico a ser avaliado deverá ser fabricado com base em componentes de fácil remoção e aquisição no mercado nacional. Entende-se por fácil remoção todo e qualquer componente eletrônico que não dependa de ferramentas exclusivas do fabricante.
- 3.2.5.** Os controladores ofertados deverão permitir a formação de redes locais em topologia barra ou estrela, coordenados e/ou centralizadas por instância superior no Centro de Controle. Entende-se por centralização as redes de controladores locais interligados entre si, comunicando remotamente com o Centro de Controle.
- 3.2.6.** Os controladores de tráfego destinam-se ao gerenciamento dos direitos de movimento entre os usuários, veículo/veículo e veículo/pedestre.
- 3.2.7.** Os controladores deverão permitir no mínimo, os seguintes modos de operação, remota ou localmente:
- Intermitente;
  - Autônomo (modo isolado) - Tempos Fixos;
  - Autônomo (modo isolado) – Atuado;
  - Manual;
  - Coordenado / Sincronizado - via GPS;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

---

- Centralizado.

**3.2.8.** Os controladores, obrigatoriamente, serão de tecnologia digital, baseados em microprocessador e com saídas estáticas (por TRIAC, GTO ou similar).

**3.2.9.** Os controladores de tráfego terão circuitos de monitoramento de conflitos de verde, independentes do circuito principal. Em caso de detecção de conflito o controlador deverá entrar em amarelo intermitente automaticamente e gerar uma mensagem de alarme para o Centro de Controle, quando for o caso.

**3.2.10.** Independente dos sinais de comando e controle recebidos do Centro de Controle, quando for o caso, o controlador deverá atender às restrições locais de segurança.

**3.2.11.** O controlador deverá monitorar, no mínimo, o vermelho dos grupos veiculares. Se houver detecção de que todas as lâmpadas de uma mesma cor estão apagadas, o mesmo deverá entrar em amarelo intermitente automaticamente, e deverá gerar uma mensagem de alarme para o Centro de Controle, quando for o caso.

**3.2.12.** O controlador poderá funcionar nos seguintes modos:

- Apagado (por motivos de segurança);
- Amarelo Intermitente (por motivos de segurança);
- Inicialização;
- Amarelo Intermitente por comando manual (local ou centralizado);
- Seqüência Normal de Cores por controle manual (local ou centralizado);
- Seqüência Normal de Cores por controle centralizado;
- Seqüência Normal de Cores em operação local.

**3.2.13.** A passagem de "Apagado" ou "Amarelo Intermitente", para a "Seqüência Normal de Cores" passará, obrigatoriamente, pelo modo "Inicialização". A passagem da "Seqüência Normal de Cores" para os modos de "Apagado" ou "Amarelo Intermitente" por motivos de segurança, será direta e imediata.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**3.2.14.** Nos casos de “Amarelo Intermitente”, este deve durar em qualquer situação o mínimo de 10 (dez) segundos, podendo ser originado por:

- Medida de segurança - quando for detectado um defeito no funcionamento que coloque o controlador neste modo;
- Comando Manual - quando for recebido um comando manual ou local, ou por comando central;
- Imposição oriunda do Centro de Controle.

**3.2.15.** Na “Inicialização”, que é o modo obrigatório de passagem do "Apagado" ou "Amarelo Intermitente" à “Seqüência Normal de Cores”, deverá compreender os seguintes períodos de transição:

SEQUÊNCIA	FASE	COR	DURAÇÃO
1	Veicular	Amarelo Intermitente	3 segundos
	Pedestre	Apagado	3 segundos
2	Veicular	Amarelo Intermitente	3 segundos
	Pedestre	Vermelho	3 segundos
3	Veicular	Vermelho	5 segundos
	Pedestre	Vermelho	5 segundos

**3.2.16.** Durante a “Seqüência Normal de Cores”, o controlador deverá permitir, no mínimo, as seguintes cores dos grupos:

- Grupo Veicular - verde e verde piscante, vermelho e vermelho piscante, amarelo e amarelo piscante;
- Grupo de Pedestre - verde e verde piscante, vermelho e vermelho piscante;
- Ambos os Grupos, veicular e pedestre, totalmente apagados.

**3.2.17.** Para a “Seqüência Normal de Cores”, os 3 (três) modos de funcionamento abaixo serão possíveis:

- Seqüência Normal de Cores por comando manual (local ou centralizado);
- Seqüência Normal de Cores por controle centralizado;



- Seqüência Normal de Cores em operação local.

### **3.2.18. Detalhamento dos 3 (três) modos de funcionamento para a “Seqüência Normal de Cores”**

#### **3.2.18.1. Seqüência Normal de Cores com Comando Manual**

Este modo de operação é efetuado através de um dispositivo no controlador. Um interruptor colocará o controlador neste modo e um botão fará com que o controlador termine o estágio em curso, levando em conta o tempo mínimo de verde para efeitos de segurança. Este modo de operação inibirá o controle centralizado e a operação local através de sistema horário.

O controlador passará normalmente pelos estágios de entreverdes e permanecerá no próximo estágio, até que seja pressionado novamente o botão. Entende-se por entreverdes o conjunto de tempos “transitórios” e “a transitórios”, os quais representam os estágios de cor amarela e vermelha para toda a interseção, sendo este último dotado inclusive de tantos submúltiplos do tempo em segundos quantos sejam necessários.

Voltando o interruptor à posição normal o controlador imediatamente voltará à “Seqüência Normal de Cores”, por controle centralizado ou local, de acordo com a programação em curso.

#### **3.2.18.2. Seqüência Normal de Cores com Controle Centralizado**

Neste modo de funcionamento os tempos de verde, ciclo e defasagem serão comandados pelo Centro de Controle, ou pela aceitação de comandos de mudança de estágio, ou pela aceitação de comandos permitindo a realização de planos armazenados localmente. O controlador deverá receber a hora do Centro de Controle no máximo a cada 5 minutos.

#### **3.2.18.3. Seqüência Normal de Cores com Operação Local**

Neste modo, o plano de tráfego (ciclo, partição tempos de verde e defasagem) funcionará de acordo com a programação do controlador e o



sistema horário local.

### **3.2.19. Capacidade do Controlador**

O controlador deverá apresentar, no mínimo, as seguintes capacidades:

- 3.2.19.1.** 20 (vinte) estágios principais, além dos entreverdes. Cada estágio poderá ser programado em tempo absoluto, de até no mínimo 120 segundos;
- 3.2.19.2.** 06 (seis) estruturas diferentes. Não deve ter limitação à ordem de estágios;
- 3.2.19.3.** Deverá permitir programação ampla e livre dos entreverdes;
- 3.2.19.4.** Deverá permitir programação de qualquer fase, em qualquer quantidade, para atuação por demanda de pedestres (botoeira) ou veículos (detecção veicular);
- 3.2.19.5.** O controlador deverá comportar, no mínimo, 16 (dezesesseis) planos de tráfego em “Seqüência Normal de Cores com Operação Local”, além de Amarelo Intermitente;
- 3.2.19.6.** Deverá ser possível efetuar, no mínimo, 12 (doze) mudanças de plano por dia, no modo de “Seqüência Normal de Cores com Operação Local ou com Controle Centralizado”;
- 3.2.19.7.** Deverá ser possível programar as mudanças de plano independente para cada dia da semana;
- 3.2.19.8.** Deverá ser possível numerar os planos independente de seqüência, com no mínimo dois algarismos. Deverá ser possível programar feriados com antecedência;
- 3.2.19.9.** Deverá armazenar os dados de contagem dos detectores durante, no mínimo, uma semana;
- 3.2.19.10.** Deverá ser possível forçar, localmente no controlador, a entrada de qualquer um dos planos;
- 3.2.19.11.** O controlador deve ser provido de um método para eliminar a possibilidade de modificações não autorizadas, através de códigos ou senhas;
- 3.2.19.12.** Deverão ser programados os tempos mínimos de verde, amarelo e grupos conflitantes no controlador em dispositivo de memória diferente de





## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

onde são armazenadas as estruturas, tempos e cores;

- 3.2.19.13.** O controlador deverá permitir a emulação de no mínimo 2 (dois) controladores adicionais - subcontroladores, tendo como limite de fases para cada um dos dispositivos a capacidade disponível em relação a máxima do equipamento, para o caso de controladores acima de 4 (quatro) fases.

#### **3.2.20. Algoritmo de Mudança de Plano**

O algoritmo de mudança de planos deverá ser elaborado contemplando as seguintes características:

- 3.2.20.1.** Respeitar o tempo de verde mínimo programado;
- 3.2.20.2.** Não deverá ocasionar reduções maiores do que 50% (cinquenta por cento) do tempo de verde vigente;
- 3.2.20.3.** O tempo máximo para total modificação de todos os parâmetros não poderá ultrapassar 8 (oito) minutos contados a partir da ordem de mudança de plano;
- 3.2.20.4.** Os acréscimos e decréscimos relativos ao tempo de defasagem não poderão ultrapassar 50% (cinquenta por cento) do verde vigente do Grupo 1;
- 3.2.20.5.** O ponto referencial para o cálculo de defasagem, em todos os modos de funcionamento, deve ser o início do plano vigente.

#### **3.2.21. Características Gerais de Projeto e Construção**

##### **3.2.21.1. Alimentação, Aterramento e Interferências**

- 3.2.21.1.1.** O controlador deverá prever alimentação na tensão nominal utilizada na cidade do Rio de Janeiro, de 127Vac e 220Vac, ajustáveis manualmente, com tolerância de 15% (quinze por cento), à frequência senoidal de 60Hz, com tolerância de 5% (cinco por cento); e sair de fábrica ajustados para 220Vac;
- 3.2.21.1.2.** O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobretensões ou correntes excessivas, por disjuntores



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

eletromagnéticos e fusíveis;

**3.2.21.1.3.** Deverá haver também uma chave liga/desliga, responsável pela interrupção geral de fornecimento de energia elétrica ao controlador, alojada internamente no gabinete;

**3.2.21.1.4.** O controlador deverá oferecer pelo menos 1 (uma) tomada com tensão da rede de alimentação com capacidade para 15A e voltagem de 127Vac;

**3.2.21.1.5.** O controlador deverá conter proteção interna que imunize ou reduza as paradas por surtos, picos, transientes da rede elétrica e descargas atmosféricas, através de varistores, centelhadores a gás, protetores de corrente diferencial-residual, protetores de corrente de fuga ou qualquer outro dispositivo de proteção adequado. Tais dispositivos não poderão interferir no funcionamento normal do controlador, quando de sua atuação, nem tampouco serem os responsáveis diretos pelo não rearme automático do controlador semafórico;

**3.2.21.1.6.** Quando a tensão de alimentação cair além da tolerância prevista no **item 3.2.21.1.1**, por um tempo maior que 50 ms, o controlador deverá desligar-se automaticamente, colocando a interseção em "Amarelo Intermitente";

**3.2.21.1.7.** No retorno da tensão normal de alimentação o controlador deverá voltar a funcionar normalmente, sem a necessidade de intervenção manual. Neste caso, o controlador passará a funcionar no modo de operação vigente, após a seqüência de Inicialização contida no **item 3.2.18**;

**3.2.21.1.8.** A terminação de encaixe dos grupos semafóricos deverá suportar pelo menos 2 (dois) fios não encordoados de bitola igual a  $1,5\text{mm}^2$  no mesmo encaixe;

**3.2.21.1.9.** O controlador deverá possuir filtros de linha e outros recursos necessários, evitando que sinais espúrios prejudiquem o correto funcionamento do mesmo;

**3.2.21.1.10.** O equipamento deverá prever pontos para ligação de malhas de aterramento.

#### **3.2.21.2. Gabinete**

**3.2.21.2.1.** O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

partes que executam funções idênticas deverão ser intercambiáveis.

A(s) chave(s) deverá(ão) acompanhar cada gabinete fornecido;

**3.2.21.2.2.** As partes removíveis contendo os equipamentos eletro-eletrônicos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas à carcaça aterrada do controlador, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassis e suportes;

**3.2.21.2.3.** Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo a nunca serem atingidos por portas removíveis ou intercambiáveis, ou qualquer outra parte móvel;

**3.2.21.2.4.** O gabinete que aloja o controlador poderá ter aberturas para ventilação. Essas aberturas deverão, no entanto, impedir ou dificultar a entrada de poeira, chuva, insetos ou roedores;

**3.2.21.2.5.** As partes encaixáveis do controlador deverão ser presas por elementos que impeçam sua queda ou desmonte, caso ocorram vibrações excessivas;

**3.2.21.2.6.** A substituição de um módulo por outro deverá ser executada com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se conexões de encaixe rápido. Os módulos removíveis deverão conter guias que impeçam a entrada em posições que não sejam àquelas a que se destinam;

**3.2.21.2.7.** Os módulos deverão ser intercambiáveis entre todos os demais controladores adquiridos, sem necessidade de qualquer modificação;

**3.2.21.2.8.** Na parte interna do controlador deverá existir um compartimento, preferencialmente uma bolsa, para que sejam guardados documentos (papéis) referentes ao controlador;

**3.2.21.2.9.** As chaves que abrem e fecham os compartimentos só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas;

**3.2.21.2.10.** As chaves devem ser obrigatoriamente de um único tipo e da mesma forma, capazes de abrir e fechar os compartimentos e só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas;

**3.2.21.2.11.** Toda ligação do equipamento com o meio externo deverá ser feita dentro do gabinete que o aloja - alimentação elétrica, comunicação de dados e saídas para acionamento das lâmpadas dos semáforos;

**3.2.21.2.12.** O gabinete deverá permitir instalação em poste metálico, pedestal tubular ou base de concreto. A fixação ou retirada do



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

gabinete deverá ser possível pela parte interna do gabinete, de maneira simples e rápida, sem a necessidade de remoção prévia de partes do equipamento;

**3.2.21.2.13.** O gabinete deverá ser construído com chapas de aço inoxidável ou alumínio anodizado de no mínimo 2 (dois) mm de espessura, e pintura eletrostática sob especificações IP 45, (à prova de poeira e chuvas);

**3.2.21.2.14.** O gabinete permitirá a remoção de sua porta;

**3.2.21.2.15.** O controlador alojado em seu gabinete deverá funcionar em campo com temperatura ambiente externa na faixa de 0 a 60 °C, com insolação direta; umidade relativa do ar de 0 a 95 %; atmosfera com presença de elementos oxidantes, corrosivos, oleosos e partículas sólidas;

**3.2.21.2.16.** O projeto mecânico do controlador deve facilitar ao máximo o acesso e a reposição de conjuntos, subconjuntos e placas eletrônicas. O acesso a qualquer componente deve ser permitido sem a necessidade de remover outros componentes, nem desmontar partes mecânicas ou estruturais. As borneiras de saída das lâmpadas deverão permitir fácil acesso independente do número de grupos do controlador;

**3.2.21.2.17.** O controlador deverá ter um ponto de luz de 15 W internamente e um interruptor para acionamento, durante trabalhos noturnos;

**3.2.21.2.18.** O tamanho da abertura para passagem de cabos de alimentação e fios de comunicação de dados deverá ser no mínimo de 100 mm de diâmetro, e protegido contra entrada de objetos estranhos, já listados nesta especificação;

**3.2.21.2.19.** O gabinete deverá possuir chave para ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador;

**3.2.21.2.20.** Deverá possuir chave para solicitação de “Amarelo Intermitente”;

**3.2.21.2.21.** Possuirá soquete para conexão do plug do dispositivo de comando manual;

**3.2.21.2.22.** Possuirá mostradores visuais por LED e LCD que indiquem o modo de operação e programação, caso o programador seja embutido no controlador. Ou soquetes para conexão do



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

equipamento de programação portátil na placa lógica ou em painel à parte;

**3.2.21.2.23.** Deverá prover espaço suficiente para abrigar equipamentos de comunicação de dados, como modems, que não poderão ficar do lado externo do controlador.

#### **3.2.21.3. Peças Eletrônicas**

**3.2.21.3.1.** Não serão aceitos equipamentos que utilizam componentes personalizados (custom made) e/ou encapsulados, bem como componentes com mais de 5 (cinco) anos de utilização no mercado internacional e que são de difícil aquisição no mercado nacional, ou importados sem a representação do fabricante no Brasil;

**3.2.21.3.2.** Não serão aceitas modificações posteriores nas placas fornecidas, executadas sobre os componentes ou do lado da solda. Neste caso, a proponente deverá substituir por outra placa, nova, composta das alterações propostas;

**3.2.21.3.3.** No caso de emprego de circuitos integrados deverão ser aplicados soquetes de boa qualidade soldados sobre a placa, do mesmo lado dos demais componentes, e os circuitos integrados afixados sob os soquetes, com a identificação serigrafada ou em baixo relevo mantida (não raspada);

**3.2.21.3.4.** Todas as placas com componentes que compõe o equipamento deverão ser 100% montadas em circuito impresso, que serão confeccionadas em fibras de vidro de alta qualidade e resistência mecânica;

**3.2.21.3.5.** Os circuitos impressos deverão ser protegidos com verniz apropriado ou proteção semelhante. No lado dos componentes deverão ser impressos os símbolos utilizando os mesmos códigos empregados nos esquemas elétricos correspondentes;

**3.2.21.3.6.** Os módulos e placas deverão conter pontos de teste para verificação de tensões e formas de onda;

**3.2.21.3.7.** Todas as placas e módulos que compõem o controlador deverão possuir uma identificação contendo o código do módulo ou placa;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

- 3.2.21.3.8.** O módulo de potência (acionamento das lâmpadas dos semáforos) deverá conter circuitos de acionamento para, no mínimo, duas fases. Cada saída referente a uma determinada cor deverá ter uma potência de no mínimo 1200 W. Os módulos deverão ser totalmente eletrônicos, protegidos contra curtos-circuitos e interferências;
- 3.2.21.3.9.** Deverá existir detecção de zero crossing, que tem como objetivo único o aumento da vida útil das lâmpadas;
- 3.2.21.3.10.** Os módulos de potência deverão operar perfeitamente com lâmpadas halógenas e/ou incandescentes, módulos focais a LED, progressivos por contadores ou não, permitindo também o funcionamento híbrido;
- 3.2.21.3.11.** A memória de armazenamento de programas da CPU do equipamento deverá possibilitar a expansão de no mínimo 20% (vinte por cento) visando implementações futuras, como novos modos de operação;
- 3.2.21.3.12.** A memória que contém os parâmetros relativos à segurança da interseção deverá ser diferente da que contém os parâmetros e planos de tráfego do controlador;
- 3.2.21.3.13.** O controlador deverá possuir dispositivos de proteção contra indução eletromagnética, descargas elétricas e interferências, de modo a alcançar a plena compatibilidade com o ambiente o qual irá operar. Assim sendo, a operacionalidade do controlador deverá ser garantida para sinais espúrios, tanto irradiados pelo ambiente, quanto conduzidos pela rede de alimentação, para que não causem erros ou inoperância no seu funcionamento;
- 3.2.21.3.14.** O projeto do controlador deverá eliminar ou reduzir ao mínimo a necessidade de ajustes periódicos, mediante adoção de técnicas apropriadas, componentes estáveis e circuitos de grande tolerância elétrica e térmica. Os pontos de ajuste deverão ser acessíveis facilmente, mas protegidos de manipulações inadvertidas;
- 3.2.21.3.15.** Os conectores deverão ser resistentes ao desgaste e à deterioração provocadas pelas condições ambientais e de trabalho;
- 3.2.21.3.16.** Os conectores de placa de circuito impresso deverão ter uma guia a fim de que o encaixe das placas seja feito corretamente, nos locais apropriados, evitando assim o erro de troca entre placas que



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

têm a mesma terminação mecânica;

**3.2.21.3.17.** Não serão aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados, e/ou de fornecimento restrito do fabricante;

**3.2.21.3.18.** O equipamento deverá fornecer meios de indicação que assegurem a rápida identificação de uma unidade ou módulo defeituoso;

**3.2.21.3.19.** Todas as partes do controlador deverão ser alimentadas por fonte de alimentação adequada, cujas principais características são:

**3.2.21.3.19.1.** Tensão de saída regulada para alimentação dos dispositivos eletrônicos, com precisão de 1% (hum por cento);

**3.2.21.3.19.2.** Proteção eletrônica contra curto-circuito, sobrecargas, circuitos abertos, sobretensão e subtensão;

**3.2.21.3.19.3.** Fusíveis com acesso externo ao módulo de fonte, onde deverá constar a indicação do tipo de fusível e sua capacidade de corrente;

**3.2.21.3.19.4.** Considerando a possibilidade da interseção vir a ficar sem energia elétrica por motivos diversos (blackout, etc.), é desejável que os controladores semafóricos tenham capacidade para funcionar com energia alternativa como no-break e energia solar, inclusive à tensão contínua;

**3.2.21.3.19.5.** Em hipótese alguma serão aceitos controladores semafóricos novos cujos seus circuitos impressos contenham modificações posteriores à confecção, montagem e testes de funcionamento;

**3.2.21.3.19.6.** O controlador deverá dispor de um detector de porta aberta, do tipo contato elétrico, com registro do evento e aviso de ação quando em rede.

#### **3.2.21.4. Bateria**

**3.2.21.4.1.** Caso haja interrupção da alimentação fornecida pela rede elétrica, deverá entrar em operação uma bateria que alimentará o relógio do controlador;

**3.2.21.4.2.** A mesma deverá proporcionar alimentação ao relógio interno, de forma contínua, por um período mínimo de 5 (cinco) anos;

#### **3.2.21.5. Relógio Interno**



**3.2.21.5.1.** O relógio interno (clock) deve ser selecionável entre rede elétrica ou cristal, ou qualquer outra denominação que denote que o mesmo é passível de sincronismo pela rede da concessionária de energia elétrica local; ou então através de circuito oscilador interno (à cristal ou circuito de apoio para geração dos pulsos de forma independente);

**3.2.21.5.2.** A precisão para o relógio interno, modalidade rede elétrica, deverá ser menor ou no máximo igual a 12seg/ano. Ou seja, em um ano a tolerância máxima de variação será de 12 (doze) segundos, sem que o equipamento tenha sofrido qualquer tipo de ajuste no item relógio interno.

### **3.2.22. Intermitência da cor amarela por hardware**

**3.2.22.1.** Supondo que a placa de CPU (ou qualquer outra denominação que este módulo receba de seu fabricante) venha a falhar, o controlador deverá passar a exibir a cor amarelo piscante. Para tanto é imprescindível que o controlador semafórico seja dotado de um módulo de intermitência independente (hardware específico e dedicado), chaveado por contatora ou outro componente eletro-eletrônico de manobra, acionando a cor amarela, sob forma piscante, permanecendo neste estado por tempo indeterminado e/ou até que seja providenciado o reparo e/ou substituição do módulo defeituoso. Esta mesma função deverá estar acessível por software, através de comando específico do dicionário de dados;

**3.2.22.2.** O acesso para retirada e reposição do módulo de intermitência deverá obedecer às facilidades de acesso citadas no **item 3.2.21.3.16** desta especificação, no que se refere à substituição de placas do controlador (concepção modular).

### **3.2.23. Botoeiras**

**3.2.23.1.** O controlador semafórico, como é dotado de botoeira (detector de pedestre), deverá ser passível de seleção de um dos 4 (quatro) modos de operação, a seguir:

**3.2.23.1.1.** Atendimento instantâneo com tempo definido pelo atuador – típico para locais que necessitem de tempo controlado por operador;

**3.2.23.1.2.** Atendimento Instantâneo com tempos fixos (pré-programados);





## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**3.2.23.1.3.** Atendimento normal em função do ciclo e aceito somente durante o tempo fixo veicular;

**3.2.23.1.4.** Além do especificado acima quanto ao modo de atuação, o controlador deverá ignorar acionamentos desnecessários, considerando apenas o primeiro acionamento e desprezando os demais, durante o ciclo.

**3.2.23.2.** É desejável que o controlador possa trabalhar com botoeira de membrana de borracha, aplicação direcionada às interseções próximas do mar;

#### **3.2.24. Equipamento de Programação**

**3.2.24.1.** O equipamento de programação deverá viabilizar a completa programação e verificação dos parâmetros de funcionamento do controlador, no local onde este estiver instalado e/ou em laboratório. Deverá ainda permitir o armazenamento e transporte da programação do controlador previamente elaborada em meio digital. Deverá receber e armazenar, em meio digital, pelo menos, os dados dos detectores e programações armazenados no controlador, permitindo a sua transferência para um micro-computador tipo PC.

**3.2.24.1.1.** O tempo mínimo de armazenamento destes dados deverá ser de 7 (sete) dias. Os arquivos deverão ser armazenados sob o formato de arquivo seqüencial de linha, pois permitem a fácil visualização até mesmo em editores de texto simples, sem caracteres especiais e/ou de controle.

**3.2.24.2.** Deverá estar preparado para executar as seguintes funções:

**3.2.24.2.1.** Programação ou alteração, total ou parcial, das tabelas do Sistema Horário;

**3.2.24.2.2.** Programação ou alteração, total ou parcial, dos parâmetros que compõem cada um dos Planos;

**3.2.24.2.3.** Acerto do relógio interno do controlador;

**3.2.24.2.4.** Programação ou alteração do tipo de estágio, ou seja, se em função de demanda de pedestres e veículos;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

- 3.2.24.2.5.** Imposição de um determinado plano para entrada imediata;
  - 3.2.24.2.6.** Leitura e verificação de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória de dados;
  - 3.2.24.2.7.** Leitura e verificação do relógio interno do controlador;
  - 3.2.24.2.8.** Leitura e verificação das indicações de falha (alarmes), com capacidade ainda para armazenamento de pelo menos 30 (trinta) falhas;
  - 3.2.24.2.9.** Verificação do modo no qual o controlador estiver operando;
  - 3.2.24.2.10.** Todas as teclas e mostradores deverão ser identificados;
  - 3.2.24.2.11.** Todos os parâmetros de programação deverão ser identificados através de suas denominações usuais e não qualquer tipo de código.
- 3.2.24.3.** O equipamento não deverá permitir a introdução de parâmetros indevidos e efetuará verificações antes da transmissão ou envio ao controlador;
- 3.2.24.4.** O programador deverá prever conexões simples, rápidas e seguras com o controlador;
- 3.2.24.5.** O programador poderá ser portátil ou ser incorporado como parte integrante do controlador. No primeiro caso as suas dimensões, peso e resistência mecânica devem ser compatíveis com a operacionalização do mesmo. Da mesma forma quanto às características mecânicas, a praticidade relacionada a operação e/ou programação do equipamento deve ser ressaltada;
- 3.2.24.6.** O programador deverá ter condições de ser operado sob a incidência direta de luz artificial ou natural;
- 3.2.24.7.** Considerando as características climáticas do Rio de Janeiro, quanto às altas temperaturas e proximidade do mar, o controlador de tráfego deverá atender às necessidades de estabilidade térmica e ação anticorrosiva quando instalados em tais regiões;



**3.2.25. Comunicação do Controlador**

O controlador deverá funcionar com todas as formas de comunicação descritas abaixo:

- 3.2.25.1.** Rede de dados de telefonia celular empregando a tecnologia 3G ou 4G (ou geração mais recente);
- 3.2.25.2.** Cabo de rede (Ethernet);
- 3.2.25.3.** Cabo de fibra óptica;
- 3.2.25.4.** Cabo metálico (CTP APL).



**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>AGOSTO 2020</b>	<b>ET-SE-006</b>
<b>4 PÁGINAS</b>	
<b>PRODUTO: CABOS ELÉTRICOS</b>	



## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

### **1. OBJETIVO**

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para a aquisição de Cabos Elétricos e/ou Cabos de Telecomunicações destinados ao uso em interseções semaforizadas e em centrais de área.

### **2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

- **NBR 5410** - Instalações elétricas de baixa tensão – ABNT.
- **NBR 6251** – Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos construtivos – ABNT.
- **NBR NM280** – Condutores de cabos isolados – ABNT.
- **NBR NM-IEC 60332-3-23** – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – ABNT.
- **Especificação SPT 235-320-701** - Telebrás.

### **3. REQUISITOS GERAIS**

#### **3.1. Cabos Elétricos**

**3.1.1.** Todos os cabos devem ser compostos de condutores flexíveis de cobre nu e têmpera mole atendendo a classe 5 de encordoamento com isolação em policloreto de vinila (PVC/A) com características quanto a não propagação e auto-extinção de fogo.

**3.1.2.** Os cabos devem ter capacidade nominal de 750V.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

**3.1.3.** A cobertura do cabo deve ser em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC/ST1).

### **3.2. Cabos de Telecomunicação**

**3.2.1.** Cabos constituídos por condutores de cobre eletrolítico com isolamento em material polimérico e colorido (CTP – APL ou CCE - APL).

**3.2.2.** Composto de pares binários e reunidos de modo a satisfazer os requisitos das normas aplicáveis.

**3.2.3.** Condutores protegidos por fita de alumínio recoberta nos dois lados por copolímero.

**3.2.4.** Capa externa em termoplástico preto resistente aos raios U.V. e intempéries.

## **4. TIPOS DE CABOS UTILIZADOS**

### **4.1. Cabos Elétricos**

**4.1.1.** Cabo 2 vias x 1,5mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 1,5 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura na cor preta.

**4.1.2.** Cabo 2 vias x 4mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 4 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura na cor preta.

**4.1.3.** Cabo 2 vias x 6mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 6 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura na cor preta.

**4.1.4.** Cabo 2 vias x 10mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 10 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura na cor preta.

**4.1.5.** Cabo 4 vias x 1,5mm<sup>2</sup> - Composto de 4 (quatro) condutores de cobre com 1,5 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado pelas cores vermelho, amarelo, verde e branco e cobertura na cor preta.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

- 4.1.6.** Cabo 7 vias x 1,5mm<sup>2</sup> - Composto de 7 (sete) condutores de cobre com 1,5 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado pelas cores vermelho, amarelo, verde, azul claro, marrom, branco e preto e cobertura na cor preta.

### **4.2. Cabos de Telecomunicação**

- 4.2.1.** CCE-APL 50 - 3 – Composto de 3 (três) pares binários com 0,50 milímetros quadrados de seção do condutor conforme descrito no **Item 3.2** seguindo o padrão **SPT 235-320-701** da Telebrás de identificação por cores.
- 4.2.2.** CTP-APL 50 - 10 – Composto de 10 (dez) pares binários com 0,50 milímetros quadrados de seção do condutor conforme descrito no **Item 3.2** seguindo o padrão **SPT 235-320-701** da Telebrás de identificação por cores.
- 4.2.3.** CTP-APL 50 - 20 – Composto de 20 (vinte) pares binários com 0,50 milímetros quadrados de seção do condutor conforme descrito no **Item 3.2** seguindo o padrão **SPT 235-320-701** da Telebrás de identificação por cores.
- 4.2.4.** CTP-APL 50 - 50 – Composto de 50 (cinquenta) pares binários com 0,50 milímetros quadrados de seção do condutor conforme descrito no **Item 3.2** seguindo o padrão **SPT 235-320-701** da Telebrás de identificação por cores.
- 4.2.5.** CTP-APL 50 - 100 – Composto de 100 (cem) pares binários com 0,50 milímetros quadrados de seção do condutor conforme descrito no **Item 3.2** seguindo o padrão **SPT 235-320-701** da Telebrás de identificação por cores.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>AGOSTO 2020</b>	<b>ET-SE-007</b>
<b>PRODUTO: COLUNA DE AÇO SIMPLES (TIPO S5)</b>	

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

#### **1. OBJETIVO**

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para aquisição de Coluna de Aço Simples (tipo S5), destinada à fixação de grupos focais do tipo repetidor, pedestre ou ciclista

#### **2. DEFINIÇÕES**

- **Coluna:** Elemento vertical responsável por dar a sustentação aos grupos focais e transmitir as cargas ao solo do conjunto.

#### **3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

**NBR 6154** - Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento.

**NBR 6323** - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação.

**NBR 6591** - Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais - Especificação.

**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.

**NBR 7398** - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.

**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.

**NBR 7400** - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio.





#### **4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA COLUNA SIMPLES**

- 4.1.** Coluna de aço (tipo S5), simples, com seção cilíndrica, diâmetro externo igual a 101,6mm, altura útil total de 5,00m (cinco metros), espessura da parede de 4,75mm (quatro vírgula setenta e cinco milímetros); com janela de inspeção para passagem de cabos; confeccionada em aço carbono categoria SAE 1020; laminada à quente; com costura em peça única e possuindo galvanização na parte interna e externa.
- 4.2.** A coluna deverá apresentar no mínimo 03 aletas soldadas equidistantes entre si e distantes 30 cm da extremidade inferior, medindo 100 mm x 100 mm, com espessura de 3/16", evitando o movimento de rotação e possuir tampa para vedação da parte superior da coluna do mesmo material da coluna, sendo fixada através de soldagem, garantindo total estanqueidade à água..
- 4.3.** A coluna deverá possuir 2 (dois) furos de diâmetro de 25 mm, distribuídos diametralmente opostos entre si e nas alturas de 4,00 m e 4,20 m da extremidade inferior do final da coluna .
- 4.4.** A coluna deverá possuir uma janela de inspeção de cabos (com tampa parafusada) de 70mm de diâmetro, com o cento do raio dessa janela afastada de 1,50 m da extremidade inferior do final da coluna. Essa visita obrigatoriamente deverá estar do mesmo lado do furo de 4,20 m de altura do **item 4.3.**

#### **4.5. Sobre o tratamento da superfície:**

- 4.5.1.** A coluna deverá ser galvanizada a fogo (externa e internamente) depois de serem efetuadas todas as operações de furação e soldagem necessárias para a fixação das porcas e aletas. Em hipótese alguma deverão ser feitos furos ou cortes após o tratamento de galvanização;
- 4.5.2.** A galvanização será executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentarem uma deposição mínima de 400 (quatrocentos) gramas de zinco por metro quadrado de superfície nas extremidades das peças e deposição média de 610 (seiscentos e dez) gramas de zinco por metro quadrado de superfície;
- 4.5.3.** A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem.

#### **4.6. Deverá atender as seguintes normas:**

- 4.6.1.** NBR 6154;  
**4.6.2.** NBR 6323;



- 4.6.3.** NBR 6591;
- 4.6.4.** NBR 7397;
- 4.6.5.** NBR 7398;
- 4.6.6.** NBR 7399;
- 4.6.7.** NBR 7400.

## **5. ENSAIOS LABORATORIAIS**

Deverá ser apresentado pelo fornecedor, laudo técnico realizado por instituição credenciada pelo INMETRO, para comprovação dos requisitos qualitativos do produto quanto aos tipos de aços utilizados na sua confecção, quanto às características da galvanização e quanto ao atendimento às normas do **item 4.6**, para todo material efetivamente entregue.

## **6 – GALVANIZAÇÃO A 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 NBR 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a NBR 7397;
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a NBR 7398;
- c) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a NBR 7400.



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
AGOSTO 2020	ET-SE-008
PRODUTO: COLUNA DE AÇO CILÍNDRICA	

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1. OBJETIVO

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para aquisição de Coluna de Aço Cilíndrica, destinada à fixação de grupos focais do tipo repetidor, pedestre ou ciclista

#### 2. DEFINIÇÕES

- **Coluna:** Elemento vertical responsável por dar a sustentação do(s) braço(s) e transmitir as cargas ao solo do conjunto.
- **Braço projetado:** Elemento horizontal responsável por sustentar o(s) bloco(s) semafórico(s) e placa de sinalização à coluna e posicioná-los de forma a ficarem sobre a via.

#### 3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

**NBR 6154** - Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento.

**NBR 6323** - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação.

**NBR 6591** - Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais - Especificação.

**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.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

**NBR 7398** - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.

**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.

**NBR 7400** - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio.

#### **4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA COLUNA DE AÇO CILÍNDRICA**

**4.1.** Coluna de aço, com seção cilíndrica para até 2 (dois) braços projetados capazes de sustentar, cada um, semáforo e placa de 3m<sup>2</sup> (três metros quadrados); diâmetro externo igual a 114,3mm (cento e quatorze vírgula três milímetros); altura útil total de 5,00m (cinco metros); espessura da parede de 4,75mm (quatro vírgula setenta e cinco milímetros); com janela de inspeção para passagem de cabos; confeccionada em aço carbono categoria SAE 1020; laminada à quente; com costura em peça única e possuindo galvanização na parte interna e externa.

**4.2.** 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) e possuir tampa para vedação da parte superior da coluna do mesmo material da coluna, sendo fixada através de soldagem, garantindo total estanqueidade à água.

**4.3.** 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 polegada, para fixação de até 4 braços projetados, e um furo central de 26 mm de diâmetro para passagem do cabo de alimentação.

**4.4.** A coluna deverá possuir 2 (dois) furos de diâmetro de 25 mm, distribuídos diametralmente opostos entre si e nas alturas de 4,00 m e 4,20 m da extremidade inferior do final da coluna.

**4.5.** A coluna deverá possuir uma janela de inspeção de cabos com tampa parafusada de 70mm de diâmetro, com o cento do raio dessa janela afastada de 1,50 m da extremidade inferior do final da coluna. Essa visita obrigatoriamente deverá estar do mesmo lado do furo de 4,20 m de altura do **item 4.3.**

#### **4.6. Sobre o tratamento da superfície:**

**4.6.1.** A coluna deverá ser galvanizada a fogo (externa e internamente) depois de serem efetuadas todas as operações de furação e soldagem necessárias para



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

a fixação das porcas e aletas. Em hipótese alguma deverão ser feitos furos ou cortes após o tratamento de galvanização;

**4.6.2.** A galvanização será executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentarem uma deposição mínima de 400 (quatrocentos) gramas de zinco por metro quadrado de superfície nas extremidades das peças e deposição média de 610 (seiscentos e dez) gramas de zinco por metro quadrado de superfície;

**4.6.3.** A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem.

**4.7.** Deverá atender as seguintes normas:

**4.7.1.** NBR 6154;

**4.7.2.** NBR 6323;

**4.7.3.** NBR 6591;

**4.7.4.** NBR 7397;

**4.7.5.** NBR 7398;

**4.7.6.** NBR 7399;

**4.7.7.** NBR 7400.

## **5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO BRAÇO TIPO I**

**5.1.** 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, com diâmetro de 123 mm na base inferior junto a flange e 76 mm no início da parte horizontal, garantindo um desenvolvimento cônico constante.

**5.2.** 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.

**5.3.** 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, e um furo central de 26 mm de diâmetro para passagem do cabo de alimentação.

## **6. RESISTÊNCIA A 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>.



## **7. ENSAIOS LABORATORIAIS**

Deverá ser apresentado pelo fornecedor, laudo técnico realizado por instituição credenciada pelo INMETRO, para comprovação dos requisitos qualitativos do produto quanto aos tipos de aços utilizados na sua confecção, quanto às características da galvanização e quanto ao atendimento às normas do **item 4.6**, para todo material efetivamente entregue.

## **8. GALVANIZAÇÃO A 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 NBR 6323, devendo sua comprovação de qualidade ser atestada pela apresentação dos seguintes ensaios:

- a) Determinação da massa de zinco depositada conforme a NBR 7397;
- b) Verificação da aderência da camada, conforme a NBR 7398;
- c) Verificação da uniformidade do revestimento conforme a NBR 7400.



**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
OUTUBRO 2020	ET-SE-011
05 PÁGINAS	
PRODUTO: SUPORTES PARA BLOCOS SEMAFÓRICOS	



# PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

## Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1. OBJETIVO

Este documento estabelece as características básicas e as especificações técnicas mínimas para o fornecimento de suportes para blocos semafóricos.

#### 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E RESOLUÇÕES

Os documentos/normas relacionados abaixo deverão ser consultados e atendidos:

- **NBR ISO 209:2010** - Alumínio e suas ligas - Composição química;
- **NBR 6599** - Alumínio e suas Ligas - Processos e produtos - Terminologia;
- **NBR 7549** - Alumínio e suas ligas - Produtos laminados, extrudados e fundidos - Ensaio de Tração;
- **NBR 16598** - Alumínio e suas ligas - Definições e métodos de cálculo para determinação do conteúdo reciclado em produtos extrudados, laminados e fundidos.

#### 3. DEFINIÇÕES

- **Semáforo:** Conjunto de dispositivos de controle de tráfego que, por meio de indicações luminosas, alterna o direito de passagem de movimentos veiculares ou de pedestres numa intersecção de vias ou seção de vias.
- **Grupo Focal:** Conjunto obtido pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, com suas faces voltadas para o sentido de movimento.
- **Coluna:** Elemento vertical responsável por dar a sustentação do(s) braço(s) e transmitir as cargas ao solo do conjunto.
- **Braço Projetado:** Elemento horizontal responsável por sustentar o(s) bloco(s) semafórico(s) e placa de sinalização à coluna e posicioná-los de forma a ficarem sobre a via.



#### 4. DESCRIÇÃO BÁSICA DE FUNCIONAMENTO

##### **4.1. Suporte de Fixação do Bloco Principal no Braço Projetado 90 mm (3 1/2") (Ferragem Basculante)**

Confeccionado em liga de alumínio fundido (Tipo braçadeira), na cor preto fosco, resistente as intempéries e dimensionado de modo a suportar 1 (um) bloco semafórico principal. Os suportes deverão vir acompanhados de:

- 3 (três) parafusos tipo "A", cabeça sextavada 1/2" x 2 1/2" de corpo e 1 1/2" de rosca parcial, acabamento zincado ou galvanizado, com 6 (seis) arruelas lisas e 3 (três) arruelas de pressão;
- 2 (dois) parafusos tipo "B" com cabeça sextavada de 3/8" x 1" com porcas, ponta cilíndrica tronco cônico e acabamento zincado ou galvanizado.

##### **4.2. Suporte de Fixação do Bloco Principal no Braço Projetado 101,6 mm (4") (Ferragem Basculante)**

Confeccionado em liga de alumínio fundido, na cor preto fosco, resistente as intempéries e dimensionado de modo a suportar 1 (um) bloco semafórico principal. Os suportes deverão vir acompanhados de:

- 3 (três) parafusos tipo "A", cabeça sextavada 1/2" x 2 1/2" de corpo e 1 1/2" de rosca parcial, acabamento zincado ou galvanizado com 6 (seis) arruelas lisas e 3 (três) arruelas de pressão;
- 2 (dois) parafusos tipo "B" com cabeça sextavada de 3/8" x 1 1/4" com porcas, ponta cilíndrica tronco cônica e acabamento zincado ou galvanizado.

##### **4.3. Suporte de Fixação (Simples) para Coluna de 101,6 mm (4")**

Confeccionado em liga de alumínio fundido, na cor preto fosco, resistentes às intempéries e dimensionado de modo a suportar 1 (um) bloco semafórico repetidor ou 1 (um) bloco semafórico de pedestre. Os suportes deverão vir acompanhados de:

- 2 (dois) parafusos de cabeça sextavada, com 1/2" de espessura por 1 1/2" de comprimento, com porcas e acabamento zincado ou galvanizado;
- 1 (um) parafuso sextavado de 1/2" de espessura por 2" de comprimento com porca e acabamento zincado ou galvanizado;

- 3 (três) arruelas de pressão, 2 (duas) arruelas lisas e 1 (uma) flange tipo 1, acabamento zincado ou galvanizado.

#### **4.4. Suporte de Fixação (Simples) para Coluna de 114,3 mm (4 1/2")**

Confeccionado em liga de alumínio fundido, na cor preto fosco, resistente as intempéries e dimensionado de modo a suportar 1 (um) bloco semafórico repetidor ou 1 (um) bloco semafórico de pedestre. Os suportes deverão vir acompanhados de:

- 2 (dois) parafusos de cabeça sextavada, com 1/2" de espessura por 1 1/2" de comprimento, com porcas e acabamento zincado ou galvanizado;
- 1 (um) parafuso sextavado de 1/2" de espessura por 2" de comprimento com porca e acabamento zincado ou galvanizado;
- 3 (três) arruelas de pressão, 2 (duas) arruelas lisas e 1 (uma) flange tipo 1, acabamento zincado ou galvanizado.

#### **4.5. Suporte de Fixação (Duplo) para Coluna de 101,6 mm (4")**

Confeccionado em liga de alumínio fundido, na cor preto fosco, resistente as intempéries e dimensionado de modo a suportar 1 (um) bloco semafórico repetidor e 1 (um) bloco semafórico de pedestre. Os suportes deverão vir acompanhados de:

- 2 (dois) parafusos de cabeça sextavada de 1/2" x 2", acabamento zincado ou anodizado;
- 2 (dois) parafusos de cabeça sextavada de 1/2" x 2 1/2", com porcas e arruelas de pressão, acabamento zincado ou anodizado;
- 2 (duas) arruelas lisas e 2 (duas) flanges tipo 1, pintado com esmalte sintético na cor preto fosco.



**4.6. Suporte de Fixação (Duplo) para Coluna de 114,3 mm (4 1/2")**

Confeccionado em liga de alumínio fundido, na cor preto fosco, resistente as intempéries e dimensionado de modo a suportar 1 (um) bloco semafórico repetidor e 1 (um) bloco semafórico de pedestre. Os suportes deverão vir acompanhados de:

- 2 (dois) parafusos de cabeça sextavada de 1/2" x 2", acabamento zincado ou anodizado;
- 2 (dois) parafusos de cabeça sextavada de 1/2" x 2 1/2", com porcas e arruelas de pressão, acabamento anodizado ou zincado;
- 2 (duas) arruelas lisas e 2 (duas) flanges tipo 1, pintado com esmalte sintético na cor preto fosco.



**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
OUTUBRO 2020	ET-SE-012
07 PÁGINAS	
PRODUTO: TAMPÕES METÁLICOS FERRO FUNDIDO DÚCTIL PARA CAIXAS DE PASSAGEM	



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1. OBJETIVO

Os tampões ferro fundido dúctil (tampas e aros) deve ser fabricado de forma a atender aos requisitos de instalação, qualidade e segurança da CET-RIO.

#### 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E RESOLUÇÕES

Os documentos/normas relacionados abaixo deverão ser consultados e atendidos:

- **NBR 10160** - Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil;
- **NBR 6916/81** - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal;
- **NBR 6323/90** - Produtos de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente;
- **NBR 6927/84** - Peças brutas de ferro fundido nodular – afastamentos dimensionais – Padronização.

#### 3. DEFINIÇÕES

- **Aro/Telar** - peça fixa dotada de batente e destinada a receber a tampa;
- **Tampa** - peça móvel, composta de um ou mais elementos que, apoiada no aro fecha o acesso à caixa de passagem;
- **Tampão** - conjunto composto de tampa e aro, destinado ao fechamento da caixa de passagem;
- **Articulação** - Dispositivo que permite o pivotamento entre a tampa e o aro;
- **Tranca** - dispositivo de proteção na tampa contra acesso indevido às instalações subterrâneas por pessoas não autorizadas.
- **Caixa de Passagem** - câmara acessível através de abertura existente por tampa em sua parte superior destinada a abrigar os equipamentos e ou cabeamentos, com diâmetro livre de passagem;
- **Cota de Passagem** - diâmetro do maior círculo inscrito na área livre do aro;



## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

### Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio

- **Carga de Controle** - carga aplicada aos tampões para verificar sua resistência às cargas eventuais;
- **Flecha Residual** - deformação permanente apresentada pela tampa após a retirada da carga de controle (medida no centro e no plano vertical).

#### 4. DESCRIÇÃO BÁSICA DE FUNCIONAMENTO

##### 4.1. Tampa de Ferro Fundido Dúctil tipo Leve – 600L – Diâmetro de 600mm

Tampa para caixa de passagem/inspeção, projetada para ser utilizada em passeios, jardins públicos e afins, composta por:

- **Tampão de Ferro Fundido Dúctil articulado:**
  - Possuir abertura através de rótula única, com abertura mínima de 110° e travamento a 90° impedindo o fechamento acidental, com resistência mecânica para uma carga de controle de 125kN – 12,5 ton. (classe mínima B125) conforme **NBR 10160**;
  - Possuir sistema de tranca antifurto / vandalismo.
- **Tampão de Ferro Fundido Dúctil não articulado:**
  - Com resistência mecânica para uma carga de controle de 125kN – 12,5 ton. (classe mínima B125) conforme **NBR 10160**;
  - Possuir sistema de tranca antifurto / vandalismo.

##### 4.1.1 Características Gerais

- O acabamento das superfícies de contato entre o aro e a tampa deverá possuir precisão suficiente para impedir folgas e a geração de ruídos quando da passagem de veículos ou pessoas.
- A superfície externa da tampa deverá ser antiderrapante. A tampa deve manter-se dentro do aro/telar correspondente, sem deslocamentos, nas condições de tráfego existentes no local de instalação.
- A tampa quando assentada no aro, deve ter a sua parte superior no mesmo plano que a parte superior do aro, não se permitindo ressalto.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

- Além da logomarca CET-RIO, todos os tampões deverão possuir identificação do fabricante e data de fabricação (mês/ano) em local que não fique coberto pela argamassa de instalação.
- Qualquer que seja o material adotado como acabamento, o mesmo deve oferecer segurança total ao trânsito de pedestres ou veículos.
- Não serão aceitos conjuntos “tampa-aro” com falhas na fundição que comprometa a sua resistência mecânica. As superfícies da tampa devem se apresentar limpas e isentas de inclusões, trincas, ou qualquer outra irregularidade que possa prejudicar seu bom desempenho.
- As tampas devem receber uma pintura à base de tinta betuminosa. Outro tipo de revestimento deverá ser previamente aprovado pelos técnicos da CET-RIO.
- A CET-RIO se reserva ao direito de exigir a realização de análises químicas, ensaios de tração e compressão e exame metalográfico da comprovação das características técnicas mesmo que o proponente apresente certificado de análise emitido por estabelecimento oficial.
- Todas as unidades fornecidas deverão possuir gravado em alto relevo, em lugar visível sem ser coberta pela argamassa, as seguintes informações: CET-RIO, data de fabricação e lote.

#### **NOTAS:**

- 1) É obrigatório laudo técnico com análise metalográfica emitido por órgão competente.
- 2) Este material fica sujeito à inspeção para aprovação e recebimento.

#### **4.2. Tampa de Ferro Fundido Dúctil tipo Pesado – 600P – Diâmetro de 600mm**

Tampa para caixa de passagem/inspeção, projetada para ser utilizada em área de passagens de veículos e afins composta por:

- Tampão de ferro fundido articulado, com abertura através de rótula única, com abertura mínima de 110° e travamento a 90° impedindo o fechamento acidental, com resistência mecânica para uma carga de controle de 400kN – 40 ton. (classe mínima D400) conforme **NBR 10160**;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

#### **4.2.1 Características Gerais**

- O acabamento das superfícies de contato entre o aro e a tampa deverá possuir precisão suficiente para impedir folgas e a geração de ruídos quando da passagem de veículos ou pessoas.
- A superfície externa da tampa deverá ser antiderrapante. A tampa deve manter-se dentro do aro/telar correspondente, sem deslocamentos, nas condições de tráfego existentes no local de instalação.
- A tampa quando assentada no aro, deve ter sua parte superior no mesmo plano que a parte superior do aro, não se permitindo ressalto.
- Além da logomarca CET-RIO, todos os tampões deverão possuir identificação do fabricante e data de fabricação (mês/ano) em local que não fique coberto pela argamassa de instalação.
- Qualquer que seja o material adotado como acabamento, o mesmo deve oferecer segurança total ao trânsito de pedestres ou veículos.
- Não serão aceitos conjuntos “tampa-arco” com falhas na fundição que comprometam a sua resistência mecânica. As superfícies da tampa devem se apresentar limpas e isentas de inclusões, trincas, ou qualquer outra irregularidade que possa prejudicar seu bom desempenho.
- As tampas devem receber uma pintura à base de tinta betuminosa. Outro tipo de revestimento deverá ser previamente aprovado pelos técnicos da CET-RIO.
- A CET-RIO se reserva ao direito de exigir a realização de análises químicas, ensaios de tração e compressão e exame metalográfico da comprovação das características técnicas mesmo que o proponente apresente certificado de análise emitido por estabelecimento oficial.
- Todas as unidades fornecidas deverão possuir gravado em alto relevo, em lugar visível sem ser coberto pela argamassa, as seguintes informações: CET-RIO, data de fabricação e lote.





## PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

### Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio

#### NOTAS:

- 1) É obrigatório laudo técnico com análise metalográfica emitido por órgão competente.
- 2) Este material fica sujeito à inspeção para aprovação e recebimento.

#### **4.3. Tampa de Ferro Fundido Dúctil tipo Leve – 300L – Diâmetro de 300mm**

Tampa para caixa de passagem/inspeção, projetada para ser utilizada em passeios, jardins públicos e afins, composta por:

- **Tampão de Ferro Fundido Dúctil articulado:**
  - Possuir abertura através de rótula única, com abertura mínima de 110°, com resistência mecânica para uma carga de controle de 125kN – 12,5 ton. (classe mínima B125) conforme **NBR 10160**;
  - Possuir sistema de tranca antifurto / vandalismo.

##### **4.3.1 Características Gerais**

- O acabamento das superfícies de contato entre o aro e a tampa deverá possuir precisão suficiente para impedir folgas e a geração de ruídos quando da passagem de veículos ou pessoas.
- A superfície externa da tampa deverá ser antiderrapante. A tampa deve manter-se dentro do aro/telar correspondente, sem deslocamentos, nas condições de tráfego existentes no local de instalação.
- A tampa quando assentada no aro, deve ter sua parte superior no mesmo plano que a parte superior do aro, não se permitindo ressalto.
- Além da logomarca CET-RIO, todos os tampões deverão possuir identificação do fabricante e data de fabricação (mês/ano) em local que não fique coberto pela argamassa de instalação.
- Qualquer que seja o material adotado como acabamento, o mesmo deve oferecer segurança total ao trânsito de pedestres ou veículos.
- Não serão aceitos conjuntos “tampa-arco” com falhas na fundição que comprometa a sua resistência mecânica. As superfícies da tampa devem se apresentar limpas e isentas de inclusões, trincas, ou



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

qualquer outra irregularidade que possa prejudicar seu bom desempenho.

- As tampas devem receber uma pintura à base de tinta betuminosa. Outro tipo de revestimento deverá ser previamente aprovado pelos técnicos da CET-RIO.
- A CET-RIO se reserva ao direito de exigir a realização de análises químicas, ensaios de tração e compressão e exame metalográfico da comprovação das características técnicas mesmo que o proponente apresente certificado de análise emitido por estabelecimento oficial.
- Todas as unidades fornecidas deverão possuir gravado em alto relevo, em lugar visível sem ser coberta pela argamassa, as seguintes informações: CET-RIO, data de fabricação e lote.

#### **NOTAS:**

- 1) É obrigatório laudo técnico com análise metalográfica emitido por órgão competente.
- 2) Este material fica sujeito à inspeção para aprovação e recebimento.

#### **5. Sobre o sistema de tranca antifurto / vandalismo**

Em função de cada fabricante possuir um tampão com sistema próprio de tranca antifurto, nessa especificação não será exigido um tipo específico de tranca, porém antes dos tampões serem adquiridos, deverá ser encaminhada uma amostra do tampão para testes pela CET-Rio. Após a realização dos testes, a CET-Rio irá aprovar ou não a aquisição do tampão.



**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>NOVEMBRO 2020</b>	<b>ET-SE-013</b>
<b>10 PÁGINAS</b>	
<b>DUTO ESPIRALADO CORRUGADO FLEXÍVEL E ACESSÓRIOS, EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE</b>	



## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

### **1. OBJETIVO**

Esta norma fixa os critérios mínimos e as exigências técnicas mínimas relativas à fabricação e recebimento de duto corrugado espiralado ou anelado, flexível, em polietileno de alta densidade (PEAD) e seus acessórios, para uso em redes subterrâneas do sistema de comunicações e sistemas elétricos da CET-RIO.

### **2. DEFINIÇÕES**

- **PEAD** - Polietileno de Alta Densidade
- **Arame Guia** - Arame de aço galvanizado, revestido em pvc, destinado a fazer o puxamento do cabo guia
- **Conexão I** - Peça em PEAD, seção circular, destinada a unir dois dutos corrugados flexíveis do mesmo diâmetro nominal por meio de rosqueamento.
- **Duto Corrugado Flexível** - Duto em PEAD, corrugado, espiralado ou anelado, flexível, seção circular, na cor preta destinado a proteger condutores contra danos mecânicos.
- **Tampão** - Peça de PEAD, rosqueável seção circular, destinada a evitar a entrada de corpos estranhos no interior dos dutos.

### **3. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

- **NBR 5426** - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – procedimento.
- **NBR 13897** - Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade – especificação.
- **NBR 13898** - Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade – método de ensaio.



#### **4. CARACTERISTICAS GERAIS**

- 4.1.** O duto corrugado flexível e acessórios devem ser fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD), resultando em um composto termoplástico que atenda às características exigidas na **NBR 13897**.
- 4.2.** O material termoplástico deve ser preparado a partir de matéria-prima virgem, não sendo admitido material reaproveitado.
- 4.3.** As paredes, interna e externa, do duto devem ser corrugadas, com as ondulações dispostas de forma espiralada, objetivando diminuir os esforços de instalação de cabos e aumentar a flexibilidade da curvatura do duto.
- 4.4.** A superfície interna e externa das paredes do duto e acessórios devem ser lisas, não podendo ter bolhas, vazios, rebarbas ou escamas de qualquer tipo, estrangulamento ou outras irregularidades que possam causar abrasão e dificultar o deslizamento dos cabos em seu interior.
- 4.5.** O duto e acessórios de uma mesma partida devem ser uniformes, permitindo-se, entretanto, pequena variação de tonalidade devido às diferenças normais de cor de matéria-prima.
- 4.6.** Não são permitidos quaisquer sinais de reparações, tratamento ou pintura com o objetivo de dissimular defeitos.
- 4.7.** O duto deve ser fornecido com arame guia, que deve suportar uma carga de ruptura mínima de 50 kgf.
- 4.8.** Na emenda entre o acessório conexão I e o duto corrugado deverá ser utilizada fita de vedação com largura e comprimento adequados para proporcionar a vedação dos espaços vagos entre o duto e a conexão. Sobre a emenda feita com a fita de vedação deverá ser aplicada uma quantidade suficiente de voltas de filme de PVC transparente (aderente por sobreposição) para que a emenda fique bem protegida.



## **5. ACESSÓRIOS**

- 5.1. TAMPÃO** - Peça em PEAD de seção circular rosqueável, destinada ao tamponamento do duto corrugado flexível.
- 5.2. CONEXÃO I** - Peça em PEAD de seção circular destinada a unir dois dutos corrugados flexíveis de mesmo diâmetro nominal, por meio de rosqueamento.

## **6. DIMENSÕES**

- 6.1.** O duto deve ter as dimensões e tolerâncias de acordo com a tabela do anexo A da **NBR 13897**.
- 6.2.** Os acessórios devem ter as dimensões e tolerâncias indicados nas Tabelas 1 a 9 do anexo B da **NBR 13897**.
- 6.3.** A espessura da parede do duto e dos acessórios devem manter a homogeneidade quando medida de acordo com a **NBR 13898**.

## **7. REQUISITOS ESPECÍFICOS**

### **7.1. DEFORMAÇÃO**

O duto, quando ensaiado de acordo com a **NBR 13898**, não pode sofrer redução da dimensão de seu diâmetro externo superior a 5% de seu valor normal.

### **7.2. FLEXÃO**

O duto, quando ensaiado de acordo com a **NBR 13898**, não pode apresentar flexão inferior a 150 mm.

### **7.3. COMPRESSÃO**

O duto, quando ensaiado de acordo com a **NBR 13898**, deve suportar cargas indicadas, conforme Tabela abaixo, sem sofrer um achatamento superior a 5% do seu diâmetro externo. Após o ensaio o duto não pode apresentar fissuras, trincas ou quaisquer outras imperfeições.



**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

<b>DIÂMETRO NOMINAL DO DUTO (mm)</b>	<b>CARGA p (Kg)</b>
<b>50</b>	<b>45</b>
<b>75</b>	

## **8. ENSAIOS**

Os ensaios prescritos por esta Norma e descritos na **NBR 13898** são classificados em:

- Ensaios de aprovação do tipo;
- Ensaios de recebimento;
- Ensaios de conformidade.

### **8.1. Ensaios de aprovação do tipo**

- Inspeção visual;
- Verificação dimensional;
- Compressão diametral;
- Flexão;
- Deformação.

### **8.2. Ensaios de recebimento**

- Inspeção visual;
- Verificação dimensional;
- Compressão diametral.

### **8.3. Ensaios de conformidade**

- Flexão;
- Deformação.



## **9. AMOSTRAGENS**

### **9.1. Amostragem para ensaios de aprovação do tipo**

- Antes do primeiro fornecimento, o fabricante deve apresentar quantidades suficientes de dutos e acessórios, de sua linha normal de fabricação, de modo que se obtenham quatro amostras para cada ensaio citado no **item 7.1**.
- Aceita-se o tipo somente se todos os resultados dos ensaios realizados em cada amostra forem considerados satisfatórios.

### **9.2. Amostragem para ensaios de recebimento**

Os ensaios de recebimento devem ser realizados em amostras formadas conforme **NBR 5426**, utilizando-se:

- Regime de inspeção: normal;
- Nível de inspeção: S4;
- Plano de amostragem: simples;
- N.Q.A.: 6,5%.

## **10.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

Manual Técnico de Duto PEAD corrugado para proteção de cabos subterrâneos (\*\*KanaLEX). Produzido pela \*\*Kanaflex.

\*\*marcas registradas.

## **NOTAS:**

- 1) O regime de inspeção deve ser modificado de acordo com os resultados que forem sendo obtidos na inspeção, adotando-se os procedimentos estabelecidos na **NBR 5426**.
- 2) A cada fornecimento o fabricante deve apresentar relatório de ensaio de aprovação do tipo, comprovando o atendimento às exigências desta norma.

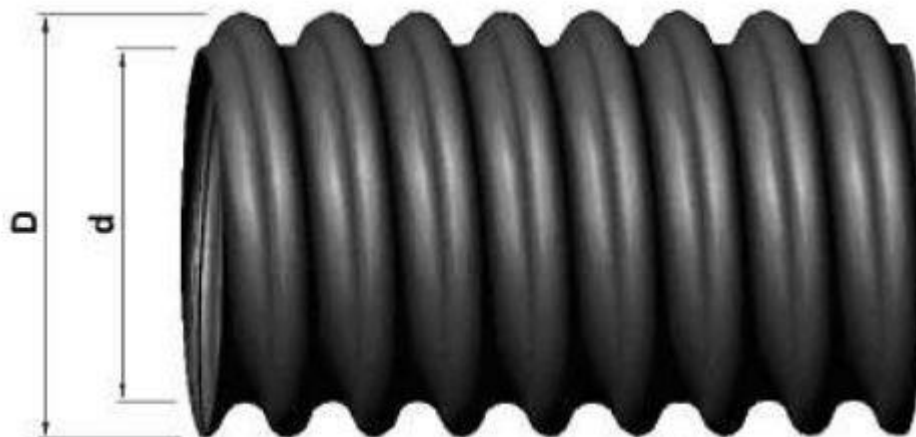




**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

# **ANEXO**

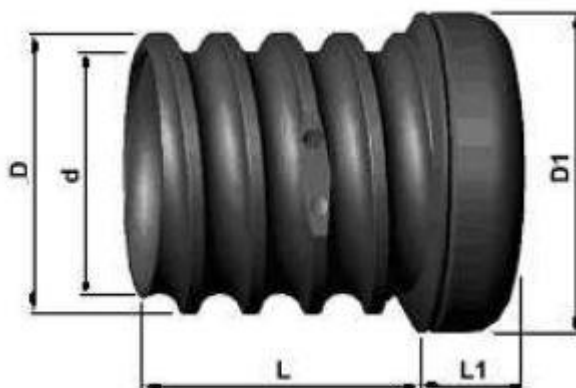
## 1- DUTO



Diâmetro Nominal do Duto (mm)	Diâmetro Externo D (mm)	Diâmetro Interno d (mm)
50	63,4	50,8
75	89,5	75,0

**Observação:** As dimensões informadas na tabela acima são meramente ilustrativas. As dimensões e tolerâncias devem seguir o que se encontra especificado na tabela do anexo A da NBR 13897.

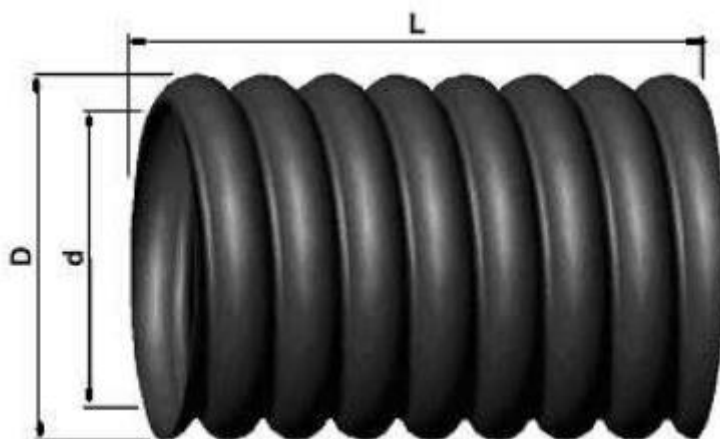
## 2- TAMPÃO



Diâmetro Nominal do Duto (mm)	d (mm)	D (mm)	D1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)
50	38,8	53,4	78,0	65,0	25,0
75	60,0	83,5	110,0	80,0	36,0

**Observação:** As dimensões informadas na tabela acima são meramente ilustrativas. As dimensões e tolerâncias devem seguir o que se encontra especificado nas tabelas 1 a 9 do anexo B da NBR 13897.

### 3- CONEXÃO I



<b>Diâmetro Nominal do Duto (mm)</b>	<b>d (mm)</b>	<b>D (mm)</b>	<b>L (mm)</b>
<b>50</b>	<b>58,0</b>	<b>71,0</b>	<b>100,0</b>
<b>75</b>	<b>83,0</b>	<b>102,0</b>	<b>150,0</b>

**Observação:** As dimensões informadas na tabela acima são meramente ilustrativas. As dimensões e tolerâncias devem seguir o que se encontra especificado nas tabelas 1 a 9 do anexo B da NBR 13897.



# **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>MAIO 2021</b>	<b>ET-SE-014</b>
<b>05 PÁGINAS</b>	
<b>PRODUTO: COLUNA CÔNICA GIRATÓRIA COM BASE E BRAÇO PROJETADO</b>	



## **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.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

### **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 3m².

### **5. Ensaaios**

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

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.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>OUTUBRO 2020</b>	<b>ET-SE-015</b>
<b>PRODUTO: BOTOEIRA SEMAFÓRICA CONVENCIONAL</b>	

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

#### **BOTOEIRA SEMAFÓRICA CONVENCIONAL**

##### **1 OBJETIVO:**

Esta Especificação técnica tem como objetivo determinar os aspectos construtivos e de funcionalidade da botoeira semafórica convencional.

##### **2 DEFINIÇÃO DO EQUIPAMENTO:**

Conjunto formado por botão de acionamento manual, elementos que formam uma unidade autônoma acondicionada em caixa própria de liga de alumínio.

##### **3 FUNÇÃO:**

A botoeira deverá operar como equipamento auxiliar ao grupo semafórico de pedestre e tem como principal função orientar a travessia do pedestre em cruzamentos semaforizados.

##### **4 ACIONAMENTO DO EQUIPAMENTO:**

O acionamento da botoeira deverá ser precedido do acionamento manual do botão da botoeira, instalado ao centro da face frontal do equipamento.

Deverá possuir um funcionamento semelhante ao especificado abaixo:

- Sem qualquer acionamento pelo pedestre a chave da botoeira deverá manter-se aberta (sem o contato seco acionado);
- Quanto acionada pelo pedestre, a chave da botoeira deverá fechar um contato seco (para envio ao controlador do sinal de requisição do tempo de travessia de



pedestres), voltando ao estado inicial (chave aberta) quando o pedestre deixar de acionar a botoeira.

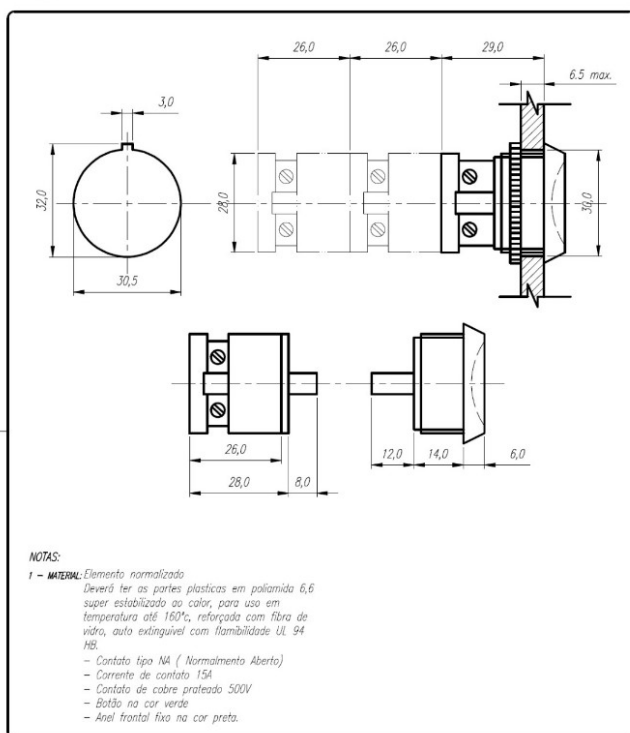
## **5 CARACTERÍSTICAS EXTERNAS:**

5.1 O corpo da caixa da botoeira deverá ser confeccionado em liga de alumínio, com acabamento na cor prata, em pintura eletrostática micronizada de base poliéster.

5.2 Dimensões aproximadas: (Altura de 220,0 X Largura de 110,0 X Profundidade de 100,0)mm. Tolerância de 1,0cm.

5.3 O equipamento deverá ser composto em duas partes, sendo a base traseira com curvatura e furação para fixação com parafuso de 1/2" em coluna metálica, entrada dos cabos de controle e a tampa frontal composta com o elemento que segue abaixo:

5.3.1 Botão tipo cogumelo de acionamento do equipamento, confeccionado em PVC injetado, de cor verde, dispositivos resistentes e de fácil substituição, instalado com rabicho de 20 cm com terminal em cabo flexível de 1,5mm.



**Imagem 1:** Detalhe botão tipo cogumelo



## **6 OBSERVAÇÕES TÉCNICAS:**

6.1 O funcionamento da botoeira não deverá interferir na programação do controlador eletrônico.

6.2 A botoeira deverá ter seu funcionamento compatível com todas as marcas de controladores eletrônicos semafóricos e de grupos focais pedestres a led, instalados no município do Rio de Janeiro.



**Imagem 2:** Exemplo de Botoeira Convencional



<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>AGOSTO 2022</b>	<b>ET-SE-016</b>
<b>PRODUTO: DISPOSITIVO ANTIFURTO TIPO CONE</b>	

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

### **DISPOSITIVO ANTIFURTO TIPO CONE**

#### **1 OBJETIVO:**

Esta Especificação técnica tem como objetivo determinar os aspectos construtivos do dispositivo antifurto de controladores em uso na CET-Rio.

#### **2 DEFINIÇÃO DO EQUIPAMENTO:**

Dispositivo lancetado tipo cone, fabricados em aço galvanizado, fixados nos postes metálicos nos quais os controladores serão instalados.

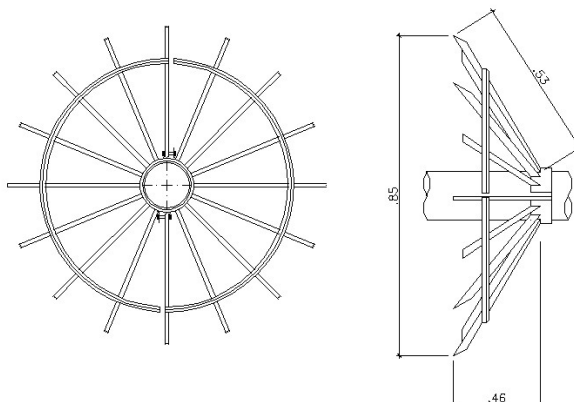
#### **3 FUNÇÃO:**

Os dispositivos serão fixados nos postes metálicos nos quais os controladores serão instalados, para coibir o furto dos equipamentos.

#### **4 CARACTERÍSTICAS:**

**Material:** Aço galvanizado

**Dimensões:** Conforme ilustração





## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO

<b>PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	
<b>JANEIRO DE 2026</b>	<b>ET-SE-019</b>
<b>3 PÁGINAS</b>	
<b>PRODUTO: CABOS ELÉTRICOS “SEM VALOR COMERCIAL”</b>	

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

#### **1. OBJETIVO**

Esta especificação técnica fixa condições exigíveis ao recebimento e/ou homologação para a aquisição de Cabos Elétricos “sem valor comercial”, destinados ao uso em interseções semaforicas e projetados visando a tentativa de redução dos furtos de cabos no Município do Rio de Janeiro.

#### **2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

- **NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão – ABNT.
- **NBR 6251** – Cabos de potência com isolamento extrudado para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos construtivos – ABNT.
- **NBR NM280** – Condutores de cabos isolados – ABNT.
- **NBR NM-IEC 60332-3-23** – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – ABNT.

#### **3. REQUISITOS GERAIS**

##### **3.1. Cabos Elétricos**

**3.1.1.** Todos os cabos devem ser compostos de condutores flexíveis com alma de aço e revestimento em cobre; com tempera mole atendendo à classe 5 de encordoamento; com isolamento em policloreto de vinila (PVC/A) e com características quanto a não propagação e auto-extinção de fogo;

**3.1.2.** Os cabos devem ter capacidade nominal de 750V;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

- 3.1.3.** A cobertura do cabo deve ser em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC/ST1);
- 3.1.4.** Deverá ter condutividade de ao menos 53 IACS em comparação com o cobre puro;
- 3.1.5.** Deverá possuir coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.

## **4. TIPOS DE CABOS UTILIZADOS**

### **4.1. Cabos Elétricos**

- 4.1.1.** Cabo 2 vias x 1,5mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 1,5 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura em com coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.
- 4.1.2.** Cabo 2 vias x 4mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 4 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura em com coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.
- 4.1.3.** Cabo 2 vias x 6mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 6 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura em com coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.
- 4.1.4.** Cabo 2 vias x 10mm<sup>2</sup> - Composto de 2 (dois) condutores de cobre com 10 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado por cores diferentes e cobertura em com coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.
- 4.1.5.** Cabo 4 vias x 1,5mm<sup>2</sup> - Composto de 4 (quatro) condutores de cobre com 1,5 milímetros quadrados de seção, conforme descrito



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO- CET-RIO**

no **Item 3.1** e identificado pelas cores vermelho, amarelo, verde e branco e cobertura em com coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.

- 4.1.6.** Cabo 7 vias x 1,5mm<sup>2</sup> - Composto de 7 (sete) condutores de cobre com 1,5 milímetros quadrados de seção, conforme descrito no **Item 3.1** e identificado pelas cores vermelho, amarelo, verde, azul claro, marrom, branco e preto e cobertura em com coloração diferente do preto tradicional ou com etiquetas de identificação nos cabos pretos com os seguintes dizeres (ou similares): “CABO SEM VALOR COMERCIAL”.





**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
FEVEREIRO 2026	ET-SE-020
04 PÁGINAS	
PRODUTO: TAMPÕES “SEM VALOR COMERCIAL” PARA CAIXAS DE PASSAGEM	



# PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

## Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

#### 1. OBJETIVO

Os tampões, compostos pela tampa e aro (ou anel), “sem valor comercial” de revenda, devem ser fabricados de forma a atender aos requisitos de instalação, qualidade e segurança da CET-Rio.

#### 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E RESOLUÇÕES

Os documentos/normas relacionados abaixo deverão ser consultados e atendidos:

- **Classe de Carga: EN124 – D400;**
- **Certificação de Teste: CE EN124;**
- **Certificação UL94.**

#### 3. DEFINIÇÕES

- **Aro/Telar** - peça fixa dotada de batente e destinada a receber a tampa;
- **Tampa** - peça móvel, composta de um ou mais elementos que, apoiada no aro fecha o acesso à caixa de passagem;
- **Tampão** - conjunto composto de tampa e aro, destinado ao fechamento da caixa de passagem;
- **Articulação** - Dispositivo que permite o pivotamento entre a tampa e o aro;
- **Tranca** - dispositivo de proteção na tampa contra acesso indevido às instalações subterrâneas por pessoas não autorizadas.
- **Caixa de Passagem** - câmara acessível através de abertura existente por tampa em sua parte superior destinada a abrigar os equipamentos e ou cabeamentos, com diâmetro livre de passagem;
- **Cota de Passagem** - diâmetro do maior círculo inscrito na área livre do aro;
- **Carga de Controle** - carga aplicada aos tampões para verificar sua resistência às cargas eventuais;



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

- **Flecha Residual** - deformação permanente apresentada pela tampa após a retirada da carga de controle (medida no centro e no plano vertical).

#### **4. DESCRIÇÃO BÁSICA DE FUNCIONAMENTO**

##### **4.1. Tampa “sem valor comercial” de revenda – 600L**

Tampa para caixa de passagem/inspeção, projetada para ser utilizada em vias, passeios, jardins públicos e afins, composta por:

- Tampão fabricado em material plástico de alta resistência e durabilidade;
- Possuir abertura através de rótula única, com sistema em “T”;
- Abertura útil de 600 mm;
- Diâmetro da tampa de 660 mm;
- Possuir sistema de tranca antifurto / vandalismo;
- Possuir vida útil mínima de 25 anos.

##### **4.1.1 Características Gerais**

- O acabamento das superfícies de contato entre o aro e a tampa deverá possuir precisão suficiente para impedir folgas e a geração de ruídos quando da passagem de veículos ou pessoas.
- A superfície externa da tampa deverá ser antiderrapante. A tampa deve manter-se dentro do aro/telar correspondente, sem deslocamentos, nas condições de tráfego existentes no local de instalação.
- A tampa quando assentada no aro, deve ter a sua parte superior no mesmo plano que a parte superior do aro, não se permitindo ressalto.
- Além da logomarca CET-Rio, todos os tampões deverão possuir identificação do fabricante e data de fabricação (mês/ano) em local que não fique coberto pela argamassa de instalação.
- Qualquer que seja o material adotado como acabamento, o mesmo deve oferecer segurança total ao trânsito de pedestres ou veículos.



## **PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

### **Companhia de Engenharia de Tráfego do RJ – CET-Rio**

- Não serão aceitos conjuntos “tampa-aro” com falhas na produção que comprometa a sua resistência mecânica. As superfícies da tampa devem se apresentar limpas e isentas de inclusões, trincas, ou qualquer outra irregularidade que possa prejudicar seu bom desempenho.
- A CET-Rio se reserva ao direito de exigir a realização de análises químicas, ensaios de tração e compressão e exame da microestrutura do material para a comprovação das características técnicas mesmo que o proponente apresente certificado de análise emitido por estabelecimento oficial.
- Parafuso da dobradiça em aço inox 304.
- Temperatura de trabalho de – 50° a 150°C.
- Proteção UV.
- Classificação de Flamabilidade V-0.
- Anel de vedação da tampa em borracha.
- A superfície da tampa deve ser antiderrapante e resistente à corrosão.
- O conjunto tampa/aro não deverão ter valor de revenda a fim de evitar possíveis furtos.
- Todas as unidades fornecidas deverão possuir gravado em alto relevo, em lugar visível sem ser coberta pela argamassa, as seguintes informações: CET-RIO, data de fabricação e lote.

## **5. SOBRE O SISTEMA DE TRANCA ANTIFURTO / VANDALISMO**

Em função de cada fabricante possuir um tampão com sistema próprio de tranca antifurto, nessa especificação não será exigido um tipo específico de tranca, porém antes dos tampões serem adquiridos, deverá ser encaminhada uma amostra do tampão para testes pela CET-Rio. Após a realização dos testes, a CET-Rio irá aprovar ou não a aquisição do tampão.