



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 semafórico constituído por: 3 (três) focos semafóricos 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 mm², 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 ± 2 mm, tendo as abas uma inclinação de 30° 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° 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;



PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

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

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.



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 mm², 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



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 ± 2 mm, tendo as abas uma inclinação de 30° 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 mm², 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 ± 2 mm, tendo as abas uma inclinação de 30° 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° 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;



PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

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

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°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

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

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.



PROJETO DE ESPECIFICAÇÃO	
AGOSTO 2022	ET-SE-016
PRODUTO: DISPOSITIVO ANTIFURTO TIPO CONE	

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.

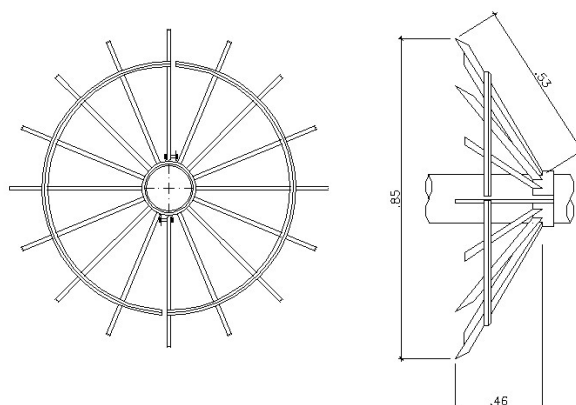
3 FUNÇÃO:

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

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

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 1,5mm² - 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 4mm² - 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 6mm² - 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 10mm² - 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 1,5mm² - 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 1,5mm² - 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”.