

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE ITU

CIRCULAR 07 - TIPOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS EMPREGADOS NA SINALIZAÇÃO VIÁRIA PARA AS OBRAS DE INFRAESTRUTURAS DE LOTEAMENTOS

1. Objetivo

O objetivo deste documento é apresentar as instruções para a inserção dos documentos mínimos necessários para apresentação dos projetos e execução da sinalização viária de loteamentos no Município de Itu.

2. Introdução

Este documento tem a função de padronizar os documentos e projetos a serem apresentados para sinalização viária, das obras de infraestrutura.

Obs.: As normas da ABNT citadas neste documento deverão ser utilizadas em sua versão mais atualizada ou sua substituta.

3. Sinalização Viária

3.1. Sinalização Horizontal

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Têm como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. Em casos específicos, tem poder de regulamentação.

3.1.1. Objetivo

A sinalização viária horizontal deverá ser realizada com tintas próprias para pavimentos, podendo ser a frio ou a quente à base de solvente à base de água, ambas finalizando com aplicação de microesfera de vidro para visualização noturna mediante o fecho de luz dos faróis de veículos automotores.

3.1.2. Tinta a frio para pisos e pavimentos; gl 18 lts; cor amarela, branca e preta; padrão ET-SH-14 (Padrão do município e o preferencial)

Tinta para pisos e pavimentos; a base de resina acrílica, metil e butil metacrilato e solventes; Orgânicos, monocomponente; resistente a abrasão e intempéries; acabamento antiderrapante; para demarcação viária com alto volume de tráfego; indicada para aplicação em pavimentos betuminosos e de concreto; na cor amarela, branca ou preta; com tempo de secagem “no pick-up time” máximo de 15 minutos, conforme NBR 12033; fornecida em galão metálico de 18 litros; com área interna livre quando a tampa estiver removida.

3.1.2.1. Das especificações técnicas das tintas de Demarcação viária a frio com base de solvente

Descrição simples: Tinta a base de Metil E Butil metacrilato monocomponente, para demarcação viária.

Descrições detalhada: Tinta a base de Metil e Butil metacrilato monocomponente que atenda a especificação técnica **ET-SH-14 CET/SP** nas cores: **amarela, branca e preta** ou outras cores destinada a demarcação de pavimentoviário.

Deverão ser fornecidas para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

Logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e grumos.

Devem ser suscetível ao rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

Devem estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

Temperatura do ar entre 5º e 40ºC / temperatura do pavimento entre 10º e 70ºC;

Umidade relativa do ar até 80%;

Devem ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas sem ser necessário o uso de outro qualquer. No caso de adição de microesferas de vidro devem atender a qualidade e quantidade vigente na norma ABNT-NBR 16184.

Deve ser necessária a adição de no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível, com a mesma para acerto de viscosidade, devendo

suportar aplicação de espessuras de até 0,6mm.

Quando aplicada na quantidade especificada, a tinta deve permitir a liberação ao tráfego no prazo Máximo de 30 minutos.

Devem manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento.

Quando aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de adesividade às micro esferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

Quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangramento nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

Não devem modificar as suas características (não podendo apresentar espessamento, coagulação, empedramento ou sedimento que não possa ser facilmente disperso por agitação manual, devendo após agitação, apresentar aspecto homogêneo) nem deteriorar-se, quando estocada, por um período de até 06 meses após a data de entrega do material, quando em local protegido de luz solar direta e á temperatura máxima de 35°C, livre de umidade e nunca diretamente no solo.

Deverão ser fornecidas nas quantidades e nas cores solicitadas, de acordo com a autorização de fornecimento, respeitando os padrões e tolerâncias do código decores MUNSSELL.

Deverão ser entregue em recipientes cilíndricos, hermeticamente fechados, na quantidade de 18 litros, em material que não altere a integridade da tinta, com tampa removível e com diâmetro igual, ao da embalagem, não devendo apresentar sinais de oxidação, amassamento ou rompimento do lacre. Este recipiente deverá trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) Nome do produto; Tinta para demarcação viária a base de metil metacrilato monocomponente;
- b) Nome comercial;
- c) Cor da tinta;
- d) Referência quanto á natureza química da resina;
- e) Data de fabricação, data de entrega e prazo de validade;
- f) Identificação da partida de Fabricação;
- g) Nome e endereço do fabricante;

- h) Quantidade contida no recipiente, em litro;
- i) Nome do químico responsável e o número de identificação no conselho Regional de Química;
- j) Selos de inspeção (controle de qualidade).

3.1.2.2. Das especificações técnicas das tintas de Demarcação viária a base de água

Deverá atender as seguintes normas técnicas, ABNT NBR 13699, DNIT/ DNER-EM 276/2000 e DER/SP-ET-DE-L00/020.

3.1.3. Micro esfera de vidro

3.1.3.1. Das especificações técnicas da Micro esfera de Vidro.

Descrições simples: Microesfera tipo Drop-on, tipo IIC.

Descrições detalhada: Microesferas de vidro retrorefletivas com tratamento de memosilanom tipo IIC, utilizadas em tintas à base de metil metacrilato.

Deverá ser produzida com vidro incolor de alta qualidade.

As microesferas tipo II C, com tratamento de memosilano classificadas quanto ao uso, em tipo II, devem obedecer ao seguinte critério:

Deve poder ser aplicada por aspersão, concomitantemente com a tinta, de modo a permanecer na superfície da película aplicada, devendo permitir a imediata retrorefletância quando expostas a luz dos faróis.

As Micro esferas do lote deverão apresentar-se limpas, claras redondas, incolores e isentas de matérias estranhas.

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

As embalagens deverão estar identificadas externamente, contendo todas as informações necessárias, conforme exigido pela norma NBR 6831 da ABNT.

3.1.4. Solvente para tinta composto hidrocarboneto de petróleo

Solvente para tinta; composto hidrocarboneto de petróleo; apresentado na forma líquida (incolor); do tipo secagem rápida; utilizado para diluição de tintas, embalado em galão metálico de 18 litros, NBR 14725 E NBR 9619/7125.

3.1.5. Laminado elastoplástico na cor amarela ou branco antiderrapante

Laminado elastoplástico refletivo, de espessura mínima de 1,5mm na cor amarela ou branco, antiderrapante, refletiva de espessura mínima de 1,5mm, com cola própria sinalização horizontal com termoplástico de alto relevo.

3.1.6. Termoplástico Extrudado

3.1.6.1. Das especificações técnicas do material e aplicação do termoplástico extrudado

O material termoplástico a ser utilizado deve satisfazer, plenamente, as especificações contidas nas NBR 13132 e 15402.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

- Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar de 12% até 80%.

A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 3 mm, salvo determinação em contrário em projetos.

O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis.

Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:

- Termoplástico branco: 200°C;
- Termoplástico amarelo: 180°C.

A retrorrefletorização inicial da sinalização deverá atingir 150mdc/lux.m² e será produzida pela aplicação de microesferas de vidro tipo II na proporção mínima de 400 g/m².

O termoplástico aplicado deve ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A empresa será responsável pelo material de sinalização para proteger a aplicação do termoplástico, ficando sujeita, porém, à concordância da municipalidade quanto à disposição e o material utilizado para essa sinalização.

Equipamentos – Os equipamentos mínimos necessários para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:

- a) Usina móvel montada sobre caminhão constituída de dois recipientes para a fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- b) Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle de temperatura de fusão;
- c) Gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- d) Sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
- e) Sapatas para a aplicação manual, com largura variável de 100 a 500 mm e abertura de 3,4 mm;
- f) Carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500 mm;
- g) Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

Medida de refletorização - O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 mm x 200 mm x 0,25 mm), com as microesferas incorporadas, deverá ser medido em laboratório, com aparelhos do tipo:

- Retroflectomer 710 da Erischsen/1.p.1;
- Mirolux 12 da Miro-Ban Assemblesrs, INC.

Nota: Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

Para cada 200 m² de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, poderá ser retirada pela municipalidade uma amostra para a verificação da retrorrefletorização do material.

OBS: Os ensaios referentes à espessura da película e retrorrefletorização, quando solicitados pela municipalidade, terão custo suportado pela responsável contratante, quando julgar necessário, respeitando-se o limite acima descrito.

ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS - Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a municipalidade, nos seguintes casos:

- Espessura não atende ao especificado conforme descrito anteriormente;
- Desvios das bordas, superior a 0,01, em 10m, na execução de marcas retas, conforme especificado anteriormente;
- Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
- A temperatura de aplicação não atende ao especificado conforme especificado anteriormente;
- Os equipamentos para aplicação não atendem ao especificado no item referente a equipamentos;
- Utilização de material não ensaiado e/ou sem selo de aprovação do laboratório.

GARANTIA: A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de:

- 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.



3.1.7. Termoplástico HOT SPRAY

3.1.7.1. Das especificações técnicas do material e aplicação do termoplástico HOT SPRAY

O material termoplástico a ser utilizado deve satisfazer, plenamente, as especificações contidas nas NBR 13159 e 15402.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

- Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar de 12% até 80%.

A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 1,5 mm, salvo determinação em contrário em projetos.

O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis.

Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:

- Termoplástico branco: 200°C;
- Termoplástico amarelo: 180°C.

A retrorrefletorização inicial da sinalização deverá atingir 150mdc/lux.m² e será produzida pela aplicação de microesferas de vidro tipo II na proporção mínima de 400 g/m².

O termoplástico aplicado deve ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A empresa será responsável pelo material de sinalização para proteger a aplicação do termoplástico, ficando sujeita, porém, à concordância da municipalidade quanto à disposição e o material utilizado para essa sinalização.



Equipamentos - Os equipamentos mínimos necessários para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:

- a) Usina móvel constituída de dois recipientes para fusão do material, provida de aquecedores e agitadores com regulagem automática de temperatura;
- b) Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão;
- c) Gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- d) Veículo autopropulsor para aplicação contendo recipiente pressurizado para material termoplástico fundido, dispondo de instalação de aquecimento indireto, com dispositivo para controle e regulagem;
- e) Compressor com tanque pulmão de ar destinado a: Pressurização da autoclave, tanque de microesferas e tanque de imprimação. Acionamento pneumático das pistolas para termoplástico e microesferas;
- f) Dispositivos de aplicação contínua e intermitente para a execução das linhas simples e/ou duplas, dos materiais utilizados;
- g) Dispositivos acessórios de controle e segurança centralizados em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- h) Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

Medida de refletorização - O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 mm x 200 mm x 0,25 mm), com as microesferas incorporadas, deverá ser medido em laboratório, com aparelhos do tipo:

- Retroflectomer 710 da Erischsen/1.p.1;
- Mirolux 12 da Miro-Ban Assemblesrs, INC.

Nota: Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.



Para cada 200 m² de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, poderá ser retirada uma amostra para a verificação da retrorrefletorização do material.

OBS: Os ensaios referentes à espessura da película e retrorrefletorização, quando solicitados pela municipalidade, terão custo suportado pela responsável contratante, quando julgar necessário, respeitando-se o limite acima descrito.

ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS - Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a municipalidade, nos seguintes casos:

- Espessura não atende ao especificado anteriormente;
- Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
- A temperatura de aplicação não atende ao especificado anteriormente;
- Os equipamentos para aplicação não atendem ao especificado anteriormente;
- Utilização de material não ensaiado e/ou sem selo de aprovação do laboratório.

GARANTIA - A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de:

- 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

3.1.8 Outros sistemas para sinalização horizontal

Poderá ser utilizado outros sistemas a seguir, com suas respectivas normas, para a implantação da sinalização horizontal:

- Termoplástico alto-relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica – ABNT NBR 15543:2015;
- Termoplástico pré-formado para sinalização – ABNT NBR 16039:2012;

- Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas – ABNT NBR 15870:2016.

GARANTIA - A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de:

- 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

3.2. Sinalização Vertical

É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos. A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

- Sinalização de Regulamentação;

- Sinalização de Advertência;
- Sinalização de Indicação.

3.2.1. Objetivo

Esta Especificação Técnica fixa condições exigíveis para o fornecimento de placas de orientação, regulamentação, advertência e indicação, colunas, braquete, abraçadeiras simples e moduladas para sinalização vertical de trânsito.

3.2.2. Requisitos gerais

As placas de regulamentação, advertência e orientação/Indicação serão produzidas na dimensão simples.

Placas simples – neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação, advertência e placas indicativas com largura de **até** 3,00 metros e/ou altura de 1,20 metros, confeccionadas em chapa única;

3.2.3. Placa de advertência de trânsito; confeccionada em chapa de aço

Placa de advertência de trânsito; confeccionada em chapa de aço; com espessura nominal de 1.23mm; (bitola 18"); com pintura eletrostática e acabamento com película refletiva tipo III AIP (alta intensidade prismática); de acordo com norma NBR 14644 da ABNT; em modelos diversos; fornecimento em m².

Tarjas, legendas, símbolos e pictogramas, na cor preta, devem ser produzidas apenas com película não refletiva do tipo IV e na fabricação de sinais de tráfego produzidos em processos de impressão, recorte eletrônico ou sobreposição deve ser utilizado película não retrorrefletiva translúcida do tipo V, os dois tipos de películas devem ser conforme NBR 14644 da ABNT.

3.2.3.1. Requisitos específicos para a confecção das placas de sinalização de advertência em chapas de aço

3.2.3.1.1. Materiais

Deverão ser utilizadas chapas de aço laminado a frio SAE 1008 a 1010, de acordo com a NBR-6649, de espessura nominal de 1,23 mm (bitola 18"), perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.

As placas confeccionadas com chapas de aço deverão ter os cantos arredondados.

Obs.: Limpeza

As chapas deverão passar por processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas e películas refletivas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados.

3.2.3.1.2. Tratamento e Pintura

Deverá ser executado decapagem e processo de tratamento e após deverá ser executada Pintura Eletrostática em poliéster a pó nas duas faces.

3.2.3.1.3. Material Refletivo

Película Refletiva Tipo III (AIP) Alta Intensidade Prismática, de acordo com a norma NBR 14644 da ABNT.

Película refletiva para sinalização viária, totalmente refletiva, constituída película microprismática não metalizada, com adesivo pré-aplicado.

Será utilizada para a confecção do fundo das placas e legendas, nas cores determinadas pela Prefeitura Municipal de Indaiatuba.

Os coeficientes de Retrorreflexão desta película deverão atender aos valores da tabela 1.

Coeficientes Mínimos de Retrorreflexão (cd/lux/m²).

Ângulo de Entrada¹: -4°

Ângulo de Observação ²

| | <u>0,2°</u> | <u>0,5°</u> |
|----------|-------------|-------------|
| Branca | 360 | 150 |
| Amarela | 270 | 110 |
| Vermelha | 65 | 27 |
| Laranja | 145 | 60 |
| Verde | 50 | 21 |
| Azul | 30 | 13 |

Tabela 1 - Coeficiente inicial mínimo para aceitação de Retrorreflexão

Coeficiente da Tabela 1 será utilizado para determinação do Laudo.

Serão utilizados para confecção de fundos, símbolos, números, letras e tarjas.

Os coeficientes de Retrorreflexão desta película deverão atender aos valores da tabela (1.)

Deverá ser usado película refletiva tipo III AIP (alta intensidade prismática); de acordo com norma NBR 14644 da ABNT; em modelos diversos; fornecimento em m².

Tarjas, legendas, símbolos e pictogramas, na cor preta, devem ser produzidas apenas com película não refletiva do tipo IV e na fabricação de sinais de tráfego produzidos em processos de impressão, recorte eletrônico ou sobreposição deve ser utilizado película não retrorrefletiva translúcida do tipo V, os dois tipos de películas devem ser conforme NBR 14644 da ABNT.

3.2.3.1.4. Confecção

As placas deverão ser confeccionadas em Chapa de Aço, de acordo com os desenhos, que contém as dimensões, cores mensagens, etc, conforme solicitação do Órgão requisitante.

A aplicação das películas deverá ser efetuada por meio de equipamentos adequados que resulte máxima adesividade entre a chapa e película.

3.2.3.1.5. Acabamento

As placas de orientação deverão ter o seguinte acabamento:

3.2.3.1.6. Face principal

A face principal das placas deverá ter acabamento composto, conforme tabela.

3.2.3.1.7. Face Oposta

Deverá seguir o determinado no item.

3.2.3.1.8. Tipos de placas

Placas serão compostas conforme Tabela 2.

| Tipos de Placas | Modelo | Fundo | Símbolos, Letras, Números, Tarjas e Pictogramas |
|--------------------------------|------------------------|--------------------|---|
| Regulamentação | Parcialmente Refletiva | Película Refletiva | Película não retrorrefletivas |
| Advertência | Parcialmente Refletiva | Película Refletiva | Película não retrorrefletivas |
| Regulamentação | Parcialmente Refletiva | Película Refletiva | Película não retrorrefletivas |
| Advertência | Parcialmente Refletiva | Película Refletiva | Película não retrorrefletivas |
| Indicação de Sentido (direção) | Parcialmente Refletiva | Película Refletiva | Película não retrorrefletivas |
| Indicação de Serviço etc. | Parcialmente Refletiva | Película Refletiva | Película não retrorrefletivas |

Tabela 2 - Tipos de placa

OBS: Quando utilizado Símbolos, tarjas, letras, setas e números na cor Preta, deverão ser utilizados Película, Preto Legenda dentro da Norma.

3.2.3.1.9. Identificação

Deverá constar no verso das placas, impressos pelo processo Silk-Screen, na cor branca os seguintes dizeres: nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação.

3.2.3.1.10. Inspeção

A Prefeitura Municipal de Itu, através da Secretaria Municipal de Segurança, Trânsito, Transporte e Mobilidade Urbana e Rural, a qualquer tempo durante a implantação das sinalizações, poderá enviar amostras das placas recebidas para a realização de ensaios, em laboratórios com notória especificação e capacidade técnica acreditada pelo INMETRO, determinado pela Secretaria Municipal de Segurança, Trânsito, Transporte e Mobilidade Urbana e Rural, com as expensas do responsável pelo empreendimento;

3.2.3.1.11. Ensaios

O material de confecção das placas deverá ser ensaiado em laboratório credenciado no (ABIPTI) (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação) e as despesas dos laudos técnicos correrão por conta da empresa, visando à determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaio de aderência e cor para as superfícies pintadas, e retro refletividade para as películas de acordo com a Tabela (1).

3.2.3.1.12. Documentos complementares para análise de laboratório.

Flexibilidade conforme, DIN 53152 (atingir 5 mm neste ensaio);

Embutimento Erichsen, conforme DIN 53156 (atingir 10 mm neste ensaio);

Expansão do corte em 800 horas de Salt Spray, conforme DIN 50021 (atingir 2 mm neste ensaio);

Aderência GT, conforme DIN 52151 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);

Aderência da película de tinta, conforme ANSI/ASTM D3359 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio).

Material metálico - determinação das propriedades mecânicas à tração. NBR-6152.

Tintas - determinação da aderência. NBR-11003

- Propriedades mecânicas à tração para chapas, de acordo com as NBR da ABNT.

- Coeficiente de Retrorreflexão

As películas deverão ser ensaiadas de acordo com a ASTM-E-810 e os resultados obtidos para a película do tipo (AIP), Deverão ser ensaiados quanto à adesão inicial, adesão final, brilho, cor Retrorreflexão e resistência ao intemperismo. Deverão atender as normas da NBR 14644/2007.

Análise dimensional

As placas serão analisadas quanto às suas dimensões, de acordo com o as disposições do Anexo II do Código de Transito Brasileiro e os solicitados pelo Órgão requisitante.

3.2.3.1.13. Garantia

As placas fabricadas em obediência a esta especificação deverão ser garantidas pela empresa fornecedora contra deficiências decorrentes de materiais defeituosos por um prazo de 05 (cinco) anos, e as películas aplicadas deverão ser garantidas por um prazo de 07 (sete) anos, a partir da data de fornecimento.

3.2.4. Placa de regulamentação de trânsito; confeccionada em chapa de aço

Placa de regulamentação de trânsito; confeccionada em chapa de aço; com espessura nominal de 1.23mm; (bitola 18");com pintura eletrostática e acabamento com película refletiva tipo III AIP (alta intensidade prismática); de acordo com norma NBR 14644 da ABNT; em modelos diversos com fornecimento em m².

Tarjas, legendas, símbolos e pictogramas, na cor preta, devem ser produzidas apenas com película não refletiva do tipo IV e na fabricação de sinais de tráfego produzidos em processos de impressão, recorte eletrônico ou sobreposição deve ser utilizado película não retrorrefletiva translúcida do tipo V, os dois tipos de películas devem ser conforme NBR 14644 da ABNT

3.2.4.1. Requisitos específicos para a confecção das placas de sinalização de regulamentação em chapas de aço

Seguir mesmas recomendações do item 3.2.3.1.

3.2.5. Placas de orientação/indicação e placas auxiliares

3.2.5.1. Requisitos específicos para a confecção das placas de orientação/indicação

As placas serão de dimensões simples, apresentando largura máxima de 3,00 m e altura máxima de 1,20 m, confeccionada em chapa de Alumínio Composto Modulado constituído de duas lâminas de alumínio de 0,21 mm de cada lado em um núcleo termoplástico maciço totalizando a espessura de 3 mm, de acordo com norma da **(ABNT NBR 16179 /2013 SINALIZAÇÃO VERTICAL)**.

As chapas deverão passar por processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das películas refletivas.

Deverá ter a cor preta fosca ou acetinada, na parte de trás das placas.

As placas deverão ser confeccionadas em Chapa de Alumínio Composto Modulado, com $e=$ nominal de 3 mm, apresentando os cantos arredondados. A placa deve ser total refletiva, com as películas atendendo à NBR 14644, sendo que a película preta (não refletiva) deve ser do tipo IV, enquanto que todas as demais cores devem ser do tipo III, (Alta Intensidade Prismática)

As placas, quanto às letras, símbolos, legenda, orla, etc, deve obedecer às solicitações do Município.

A aplicação das películas deverá ser efetuada por meio de equipamentos adequados que resulte perfeita adesividade entre a chapa e película, sem bolhas, franzidos ou qualquer outra anomalia que prejudique a aparência e a durabilidade da placa.

O material de confecção das placas deverá ser ensaiado em laboratório credenciado na Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação (**ABIPTI**) e as despesas dos laudos técnicos correrão por conta da empresa.

Os ensaios visam a determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como aderência e cor para as superfícies pintadas, e retro refletividade para as películas.

As películas deverão ser ensaiadas de acordo com a **ASTM-E-810** e os resultados obtidos para a película do tipo (III AIP). Deverão ser ensaiadas quanto à adesão inicial, adesão final, brilho, cor retro reflexão e resistência ao intemperismo. Deverão atender as normas da NBR 14644.

3.2.5.2. Garantia

As placas fabricadas em obediência a esta especificação deverão ser garantidas pela empresa por um prazo de 07 (Sete) anos.

3.2.5.3. Documentos complementares para análise de laboratório.

- Dureza ASTM D-3363;
- Impacto ASTM D-2794;
- Expansão de 3000 horas de Salt Spray, conforme ASTM-D117;
- Aderência AIP, conforme DIN 52151 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);

- Aderência da película, conforme ANSI/ASTM D-3359 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);
- Material metálico - determinação das propriedades mecânicas à tração. NBR-6152;
- Resistência química ASTM D-1308;
- Exposição ao tempo ASTM D-2244.

3.2.5.4. Identificação

Deverá constar, no verso das placas, impresso pelo processo silk-screen ou similar, na cor branca, os seguintes dizeres: nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

3.2.6. Abraçadeira para placas de orientação, indicação e turística; em aço perfil “U” duplo galvanizado a fogo

Abraçadeira confeccionada em aço perfil U dupla; galvanizado a fogo; comprimento de 1800x40x15x2,65mm alt;800x38x30x2,65 abraçadeira fixada através de parafusos de 1/4 x 3/4 c/ 2 arruelas lisa e 1 de pressão e 1 porca galvanizada, perfil “U” duplo comprimento de 1800 x 40 x 15 x 2,65 mm e abraçadeiras galvanizadas a fogo; auto ajustáveis verticalmente c/ 3 suportes de 3” com altura de 800 x 38 x 30 x 10 x 2,65 mm; fornecimento conforme desenho técnico em anexo.

MODELO. Serão utilizadas para placas nas medidas variáveis, como Exemplo, 1000mmx2000mm, 1200mmx3000mm, 1000mmx2500mm e outras medidas.

Perfil “U” dupla dobra 4,3cmx1, 5cmx1, 0cmx1, 0 cm e comprimento variáveis, braçadeiras alto reguláveis de 3” soldadas no perfil e galvanizadas a fogo. Todo material em aço 1010/1020 galvanizado a fogo.

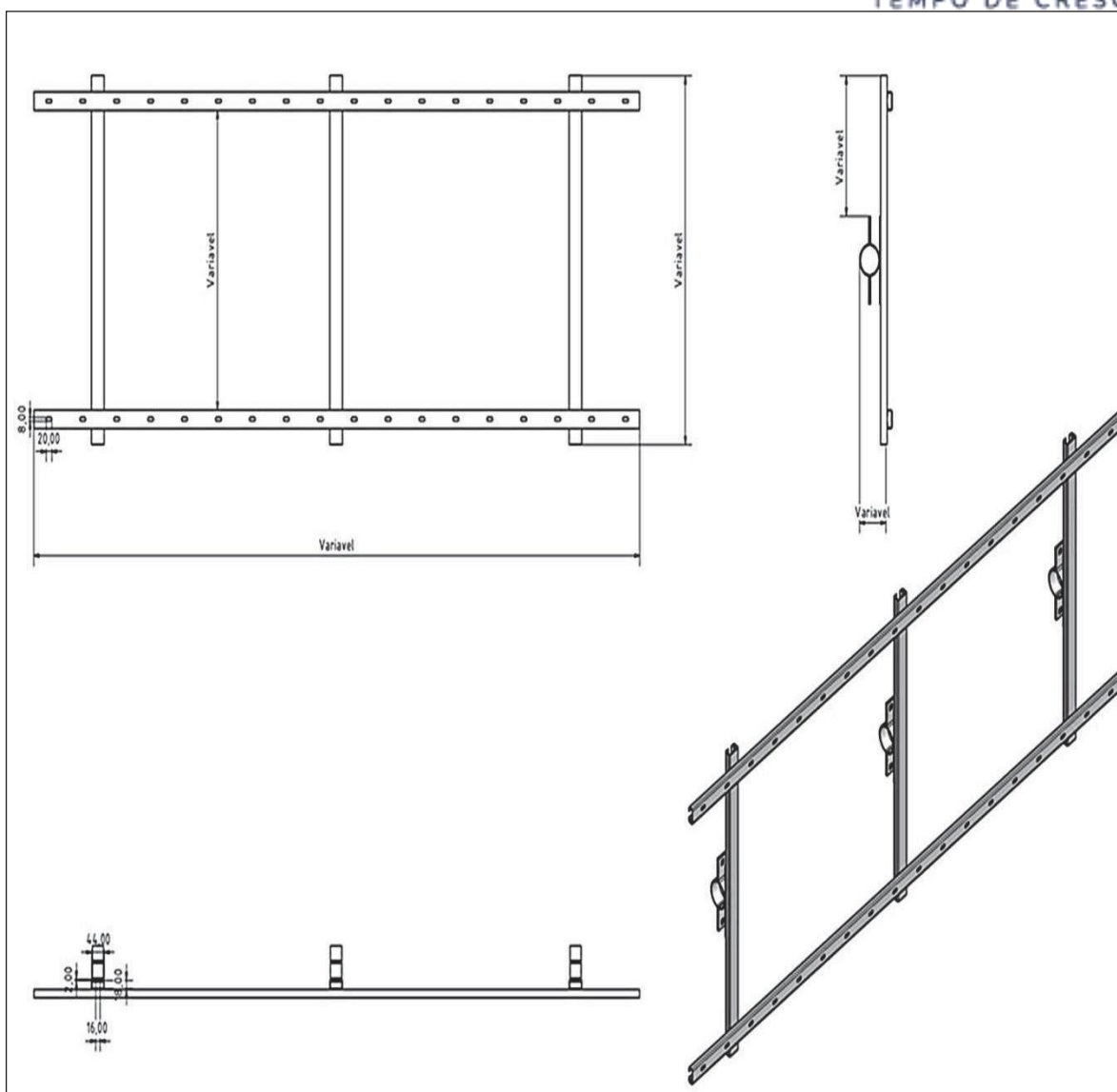


Figura 1 - Suporte em perfil U

3.2.7. Braçadeira para placas de regulamentação e advertência para implantação em coluna (PP) de 2 1/2"

Braçadeiras em aço galvanizado por imersão a quente, diâmetro de 2 1/2" e longarina de 480 mm x 40 mm, espessura de 3mm com furação padrão na braçadeira, acompanhada em cada furo por parafuso de aço galvanizado cabeça francesa 3/8" x 1", arruela lisa de aço galvanizado 3/8", montado com a porca e arruela no espaçamento entre braçadeira e a longarina, com a cabeça francesa voltada para o lado externos da braçadeira, e na longarina por parafuso cromado para fixação da placa cabeça sextavada 1/4" x 1/2", arruela de pressão de aço galvanizado 1/4" e porca cromada sextavada. - 1/4".

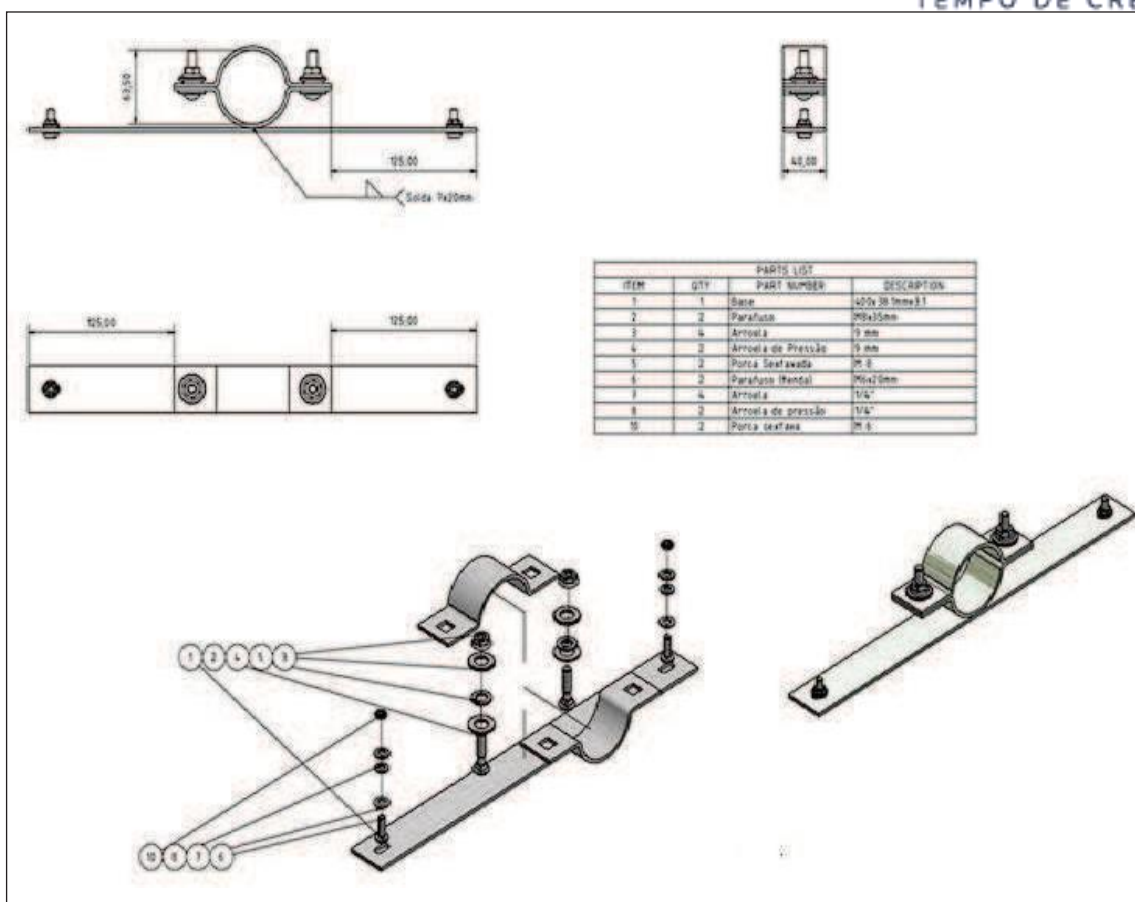
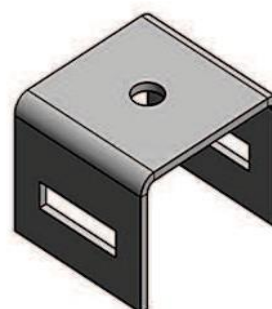
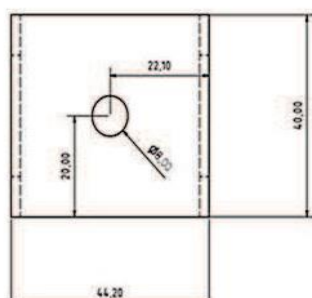
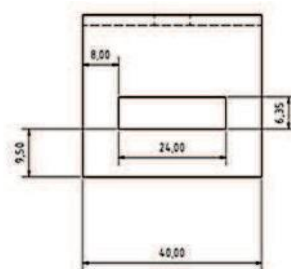
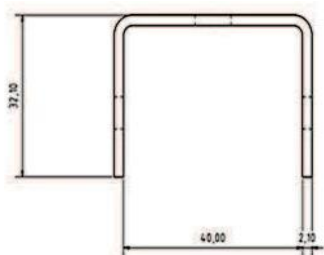


Figura 2 - Abraçadeira para coluna PP

3.2.8. Braquetes em aço galvanizado nas dimensões (30x45x30)mm;

Braquetes em aço galvanizado nas dimensões (30x45x30) mm, com furos de 1/4" e rasgos nas laterais de 1" x 1/4" já montado com 1 (um) parafuso cabeça sextavada cromado rosca W diâmetro de 1/4" e comprimento 5/8", porca sextavada cromada rosca W diâmetro de 1/4", e 2 arruelas galvanizadas à fogo sendo 01 lisa e outra de pressão ambas diâmetro 1/4", para fixação de placas de sinalização viária.



| Empresa | Quant | Produto | Observaç |
|---------|-------|---------|--------------------------|
| | | | Material: Aço 1010/1020 |
| | | | RG: Sinalização Vertical |

Figura 3 - Braquete

3.2.9. Coluna PP. Em aço 1010/1020 galvanizado a fogo. Coluna PP 2 ½" x e= 3,00mm, 3,60 m

Em aço, acabamento galvanizado por imersão a quente sem manchas, sem rebarbas, com tampa em Alumínio na ponta, ponta amassada, não apresentar falhas de zincagem, bolhas e rugosidades, para afiação de placas de sinalização viária.

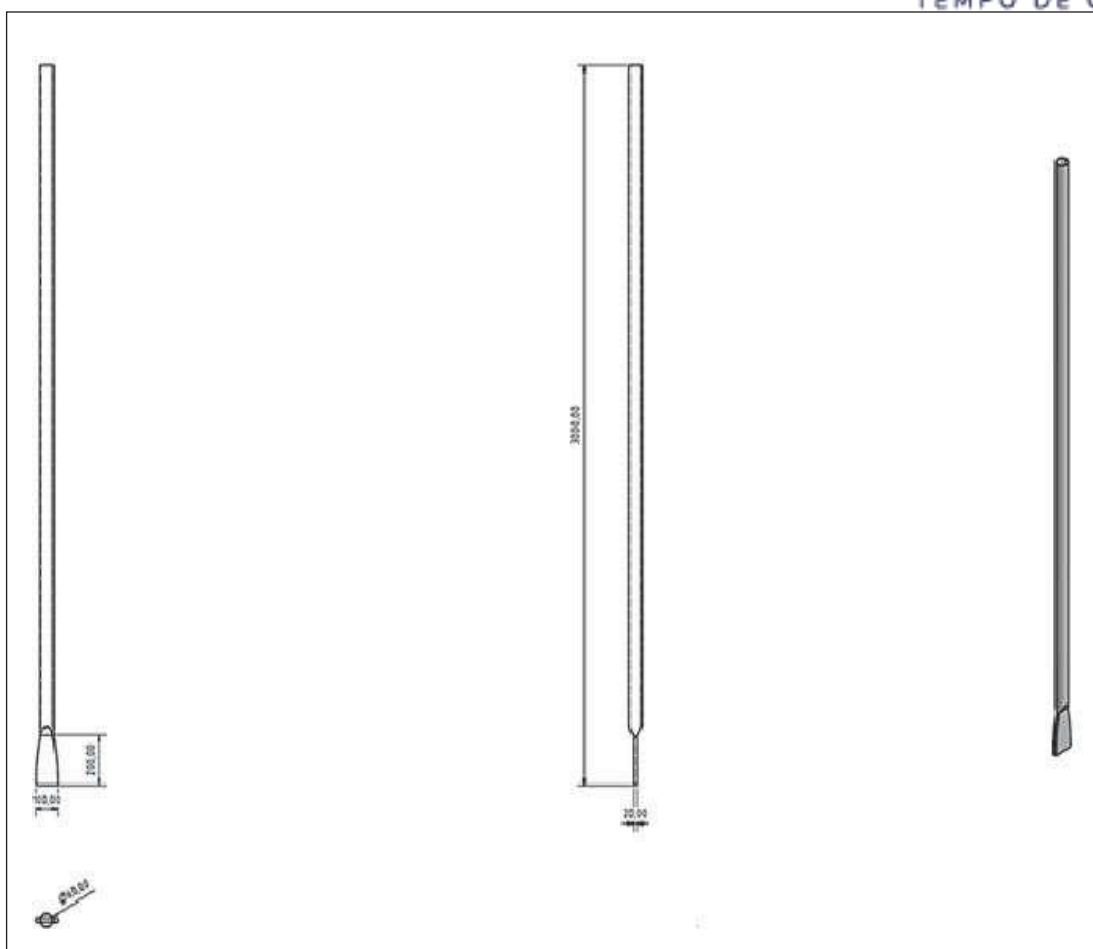


Figura 4 - Coluna PP

3.2.10. Coluna P-53 para fixação de placas de orientação para sinalização vertical; coluna P-53 para fixação de placas de orientação 4" x 5,00m x 3,75mm

3.2.11. Rolo de fita de aço inox de 12,7 mm de largura x 0,5mm de espessura

Fita de aço inox de 12,7 mm de largura x 0,5mm de espessura carga de ruptura mínima de 600 Kgf, para fixação de placas, rolo com 30 metros sem emendas, superfície polida, bordas aparadas, sem variação de espessura.

3.2.12. Selos de aço inoxidável, de 12,7 mm de largura e 1,00 mm de espessura

Selos de aço inoxidável, de 12,7 mm de largura e 1,00 mm de espessura, cantos arredondados, sem rebarbas; norma AISI 304 ABNT 304, para travamento de fita de aço.

3.3. Dispositivos Auxiliares

Dispositivos Auxiliares são elementos aplicados ao pavimento da via, junto a ela, ou nos obstáculos próximos, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da via. São constituídos de materiais, formas e cores diversos, dotados ou não de refletividade, com as funções de:

- Incrementar a percepção da sinalização, do alinhamento da via ou de obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade praticada;
- Oferecer proteção aos usuários;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção.

Os Dispositivos Auxiliares são agrupados, de acordo com suas funções, em:

- Dispositivos Delimitadores;
- Dispositivos de Canalização;
- Dispositivos de Sinalização de Alerta;
- Alterações nas Características do Pavimento;
- Dispositivos de Proteção Contínua;
- Dispositivos Luminosos;
- Dispositivos de Proteção a Áreas de Pedestres e/ou Ciclistas;
- Dispositivos de Uso Temporário.

3.3.1. Objetivo

O objetivo destas especificações técnicas é fixar condições para o fornecimento de tachas e tachões refletivos com pino, utilizados em sinalização viária horizontal nas vias do Município de Indaiatuba.

As tachas e os tachões refletivos são dispositivos com retrorrefletor, fixados ao pavimento da via, com a finalidade de complementar a sinalização horizontal. Poderão ser mono-direcional ou bi-direcional.

As condições destas especificações foram estabelecidas de acordo com C.I. E - Publication N 54 - retrorreflection, definition and measurement.

3.3.2. Segregador; com med. de 0,48 m; na cor amarelo; em resina.

Segregador; com med. 0,48 m; na cor amarelo; fabricado em resina; uso para demarcação viária.

3.3.3. Tachas bidirecionais de dimensões 10cm x 9cm x 2cm;

Tachas bidirecionais de dimensões 10cm x 9cm x 2cm composta de material polimérico (ABS) na cor amarela com refletivo de plástico, com parafuso de 3/8 x 2 ½ para fixação no solo com cola própria.

3.3.4. Tachas monodirecionais de dimensões 10cm x 9cm x 2cm;

Tachas monodirecionais de dimensões 10cm x 9cm x 2cm composta de material polimérico (ABS) na cor branca com refletivo de plástico com parafuso de 3/8"x 2 ½" para fixação no solo com cola própria.

3.3.5. Tachões bidirecionais de dimensões 25cm x 15cm x 5cm e tachões monodirecionais de dimensões 25cm x 15cm x 5cm

3.3.5.1. Das especificações técnicas dos tachões refletivos monodirecionais e bidirecionais

Os tachões refletivos deverão obedecer rigorosamente à norma – ABNT NBR 15.576 – monodirecional Amarelo, com refletivo branco e bidirecional amarelo, composta de material polimérico (ABS) com dimensões de acordo com as descritas na figura abaixo, devendo atender as condições técnicas aqui exigidas.

Deverão ser adequados para serem implantados tanto em asfalto betuminoso quanto em concreto de cimento PORTLAND.

Deverá ser fornecido o adesivo Epóxi em embalagem de (1) Um quilo + o Catalisador, compatível com as quantidades solicitadas, para que os mesmo sejam implantados em pavimento, preenchendo completamente o espaço entre a base do tachão e o pavimento, de forma a não comprometer a resistência do material ao tráfego a que estará sujeito.

– Os tachões deverão ser confeccionados em policarbonato e polímero de ABS (Copolímero de Acrinolitrla, Butadieno e Estireno) deverão respeitar os padrões do código munsell:

- Tachões brancos – código munsell N 9,5 com tolerância N 9,0;
- Tachões amarelos - código munsell N 10YR7,5/14 com tolerância 10YR8/16.

– Os elementos refletivos deverão possuir retrorefletivo prismático com tratamento anti-abrasivo, respeitar as dimensões apresentadas na figura abaixo, estarem totalmente embutidos no corpo dos tachões e serem confeccionados de forma tal que garantam a retrorefletância mínima (De acordo com a Norma) durante o período de garantia do objeto em questão.

Deverão, ainda, suportar os impactos pneumáticos e as intempéries.

– Os tachões deverão possuir 02 parafusos de aço, cabeça francesa (arredondada) 1/2 x 3" tipo rosca injetado na própria peça, de forma a favorecer uma melhor aderência tanto ao corpo do tachão como ao pavimento onde será fixado. O referido parafuso deverá manter a perpendicularidade com a base do tachão, valendo-se para isso, o fabricante, dos recursos que melhor lhe aprouver, desde que não comprometa a resistência da peça, o que será avaliado pelo ensaio de compressão que poderá ser pedido a qualquer momento do processo licitatório, em peça a ser escolhida aleatoriamente.

– As dimensões e o formato dos tachões são 250mmx150mmx50mm (Comprimento, largura e Altura).

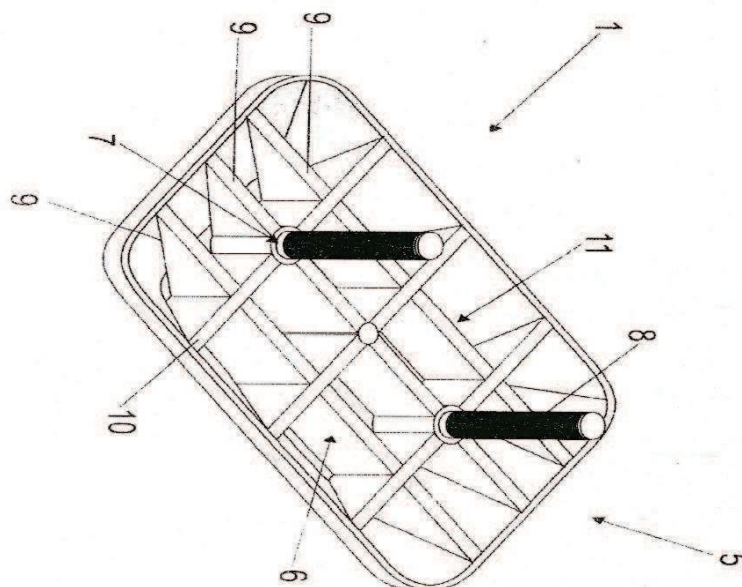
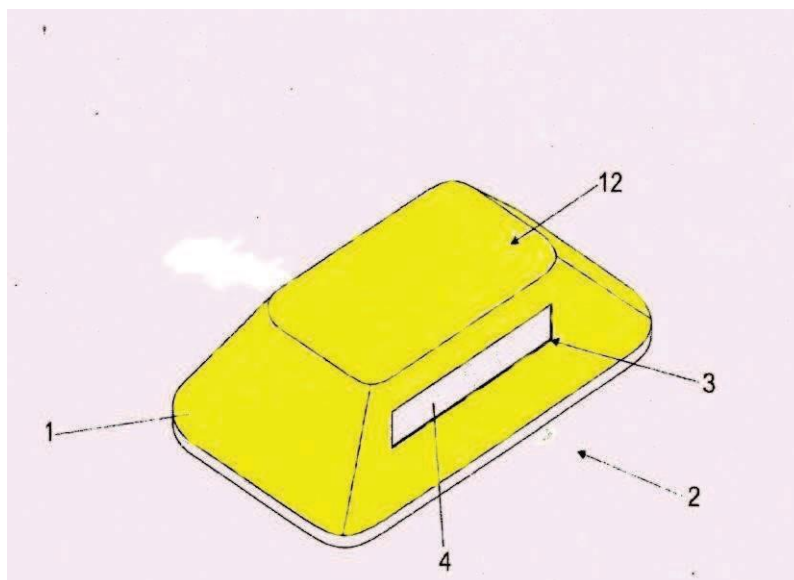
– Os tachões deverão resistir uma carga mínima de compressão de 40.000 Kgf, quando ensaiados, conforme normas técnicas vigentes.

– Os tachões deverão apresentar todas as arestas arredondadas, sem quinas, a fim de não proporcionar acidentes.

“DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM TACHÃO SINALIZADOR VIÁRIO DE USO PERMANENTE” compreendido por um corpo principal (1) prismático confeccionado em polímero, cuja secção frontal (2) é dotada de uma canaleta (3) que acondiciona uma lamina refletiva (4), enquanto sua secção inferior (5) projeta uma cavidade (6) que projeta pinos de fixações (7) providos de roscas (8), caracterizado pela cavidade (6) incorporar diversas nervuras longitudinais (9) e transversais (10), formando diversos módulos (11) que recebe os polímeros ABS em seu preenchimento, sendo o dito corpo principal (1) passível de receber em sua secção superior (12) um canal.

Por sua vez o corpo principal é fabricado normalmente em material polimérico, ABS (injetado), ou, alternativamente, em ambos os casos, podem ser modulados por esses componentes. Para tal o referido pino de aço é posicionado no interior do molde de injeção, por exemplo, antes de sua formação final, sendo que uma vez injetada ,

tanto o citado pino(Parafuso) de aço como o elemento refletivo, já se encontram embutidos nos moldes que vão compor o corpo principal do produto.

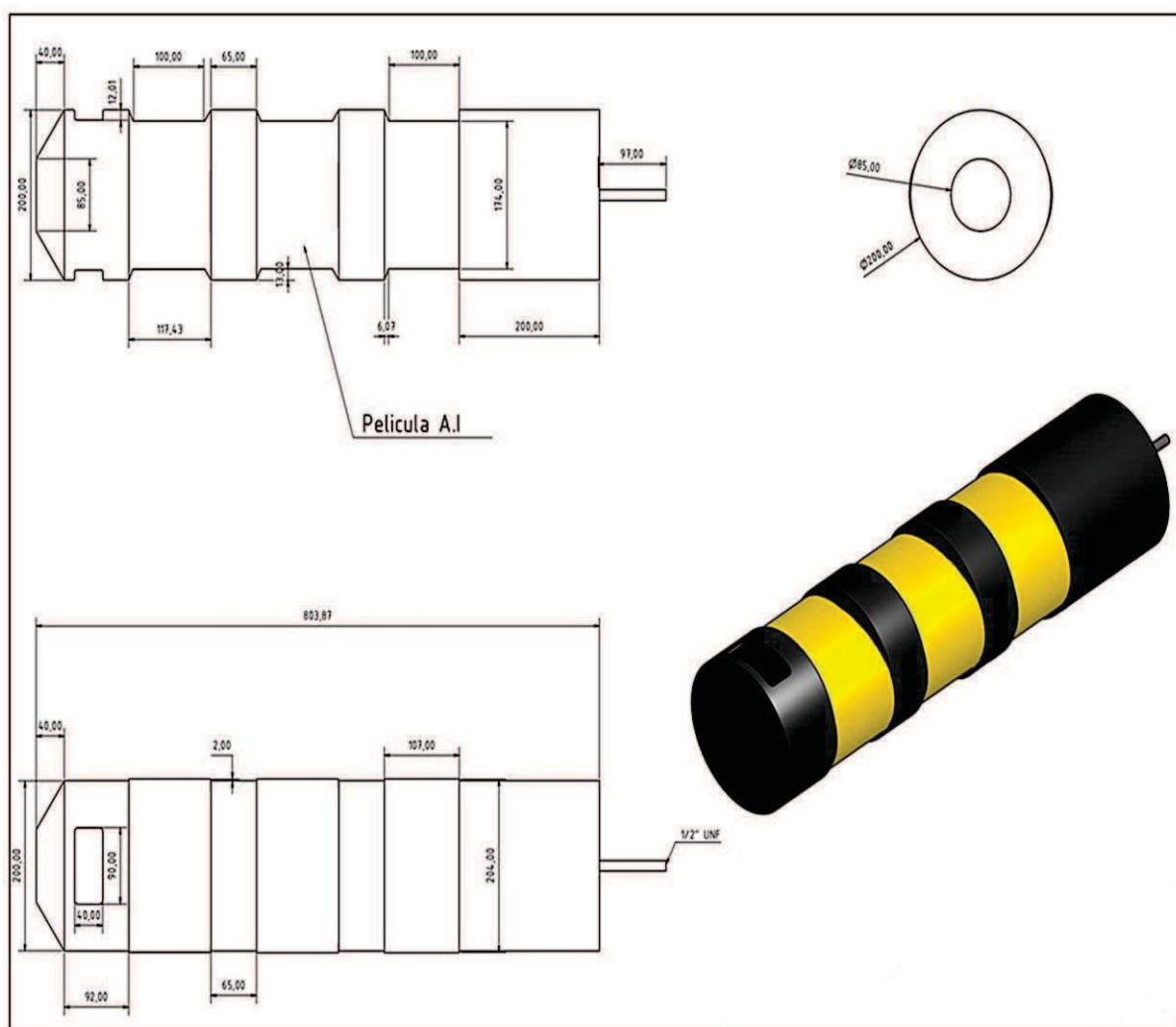


3.3.6. Balizador cilíndrico. Injetado em Polietileno, polímeros ABS

Balizador cilíndrico resistente a raios UV, com chumbador embutido, ou seja, deverá conter um disco de aço com um parafuso de 1/2x 4", na própria peça, (3) Três Faixas refletivas em (Alta Intensidade Prismática) na cor Amarelo, medida (L= 200mm – A= entre 800 a 900mm) de acordo com o desenho técnico, podendo ser similar ao modelo que atenda as mesmas características.

OBS: Deverá ser fornecido a cola para as quantidades solicitadas para

implantação das mesmas.



3.4. Sinalização Semafórica

A sinalização semafórica é um subsistema da sinalização viária que se compõe de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente através de sistema elétrico/eletrônico, cuja função é controlar os deslocamentos.

Existem dois (2) grupos:

- A sinalização semafórica de regulamentação;
- A sinalização semafórica de advertência.

3.4.1. Grupo focal semafórico pedestre a LED 200 X 200 mm caixa em policarbonato

Grupo focal semafórico; pedestre; 200 x 200 mm de circunferência das lentes a

LED e contagem regressiva na cor verde; boneco parado e andando, 2 suportes simples para fixação em coluna de 101mm de espessura externa) pestanas individuais de policarbonato para cada foco, com módulo confeccionado em policarbonato e acabamento na cor preto fosco; alimentação 220 V com vedação contra água e poeira.

3.4.2. Grupo focal semafórico principal a LED 200X200X200 mm; caixa confeccionado em policarbonato

Grupo focal semafórico principal; 200 x 200 x 200 mm de circunferência das lentes a LED; caixa em policarbonato, completo (basculante e anteparo em alumínio e 2 suportes de fixação em coluna de 101 mm de espessura externa) pestanas individuais de policarbonato para cada foco, com módulo confeccionado em policarbonato e acabamento na cor preto fosco; alimentação 220 V; com vedação contra água e poeira.

3.4.3. Grupo focal semafórico repetidor a LED 200X200X200; caixa confeccionado em policarbonato

Grupo focal semafórico; repetidor; 200 x 200 x 200 mm de circunferência das lentes a LED; caixa em policarbonato, completo (basculante e 2 suportes de fixação em coluna de 101mm de espessura externa) pestanas individuais de policarbonato para cada foco, com módulo confeccionado em policarbonato e acabamento na cor preto fosco; alimentação 220 V; com vedação contra água e poeira.

3.4.4. Especificação técnica dos módulos focais à LED para sinalização semafórica veicular.

3.4.4.1. Objetivo

Estas Especificações estabelecem as condições exigíveis para os módulos focais à LED para sinalização semafórica veicular.

3.4.4.2. Definição

Módulo Focal à LED: Conjunto formado pelos circuitos LEDs de alta intensidade, fonte de alimentação chaveada com proteção elétrica contra curto circuito, transientes e surtos de tensão, terminais de conexão anti-corrosivos, proteções mecânicas, guarnição de borracha, formando um bloco único.

3.4.4.3. Característica mecânica

O módulo focal à LED deve ser apresentado com guarnição de borracha apropriada ao encaixe em Grupos Focais convencionais padrão 200mm, de maneira a

não permitir folga e entrada de água no interior do Grupo Focal.

O módulo deverá ter grau de proteção IP 65.

A proteção mecânica (carcaça) deverá ser anti-corrosiva apresentada em PVC ou policarbonato na cor preta.

3.4.4.4. Identificação

Os módulos deverão ser entregues devidamente identificados com gravação na carcaça ou com placas metálicas indicando:

- Nome do fabricante e/ou fornecedor;
- Número de lote;
- Data de fabricação;
- Numeração individualizada sequencial.

3.4.4.5. Lentes

- Confeccionadas em policarbonato injetado incolor, com proteção UVA;
- Superfície externa lisa e polida;
- Diâmetro visível nominal de 190 à 200 mm.

3.4.4.6. Fixação

O módulo focal à LED deve ser desenhado de maneira a permitir que a fixação na portinhola dos grupos focais seja realizada pela parte traseira, facilitando sua implantação, substituição ou manuseio, livre de adaptações especiais ou desmontagem do grupo local;

O módulo deverá conter indicações da posição para fixação na portinhola do foco;

A fixação do módulo dar-se-á através de presilhas existentes na parte traseira das portinholas dos grupos focais não devendo exigir nenhum tipo de adaptação nos grupos focais.

3.4.4.7. LEDs

- Utilização de LEDs de alta intensidade AlInGaP, para as cores amarelo e vermelho e LEDs de alta intensidade InGaN para a cor verde;
- Encapsulamento incolor do diodo LED com proteção UVA.

3.4.4.8. Características elétricas e ópticas:

| Características | Vermelho | Amarelo | Verde |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Diâmetro do módulo | 200 a 210 mm | 200 a 210 mm | 200 a 210 mm |
| LEDs | AllnGap | AllnGaP | InGaN |
| Quantidade mínima de LED | 80 | 80 | 80 |
| Intensidade Luminosa mínima do módulo LED | 400 Cd | 400 Cd | 400 Cd |
| Comprimento de Onda | 620 a 680nm | 585 a 605nm | 490 a 520nm |
| Alimentação elétrica nominal | 110Vca \pm 10% 220Vca \pm 10% | 110Vca \pm 10% 220Vca \pm 10% | 110Vca \pm 10% 220Vca \pm 10% |
| Potencia máxima | 15 W | 18 W | 15 W |
| Fator de potência | $\geq 0,91$ | $\geq 0,91$ | $\geq 0,91$ |

Tabela 3- Características elétricas e ópticas

- Alimentação elétrica nominal do módulo deverá aceitar operação em 110 VAC e 220 VAC, com tolerância de $\pm 10\%$ e frequência de 60 Hz, devendo a seleção da voltagem ser automática, e não haver variação de intensidade luminosa para operação na faixa de tensão entre 100VCA e 230VCA;
- A queima de um LED não deverá provocar a queima ou o apagamento de outros existentes na placa e nem resultar em operação fora dos limites de corrente;
- O módulo focal à LED deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão e curto-circuito. O fornecedor deverá especificar estas características na sua proposta;
- O módulo à LED deverá operar em temperatura ambiente de 0° à 75°C e umidade relativa do ar até 90%, sem prejuízo para seus componentes;
- A fonte de alimentação e placa de circuito impresso, deverão estar dentro do módulo focal a LED, formando um conjunto único;
- A medição da intensidade luminosa mínima deverá ser obtida do cruzamento dos eixos vertical e horizontal do módulo ensaiado, para a melhor condição, conforme critérios definidos pelo INMETRO ou IPT;
- Todas as características elencadas na tabela acima e nos demais itens

do item 3.6, deverão ser ensaiadas e atender ao especificado, tanto em 110 VCA como em 220 VCA.

- A placa de circuito impresso deve ser de fibra de vidro e envernizada para evitar a oxidação e retenção de umidade.

3.4.4.9. Tabela de conformidade

As tabelas abaixo deverão ser atendidas obrigatoriamente em sua totalidade, de acordo com ensaios elaborados por instituto credenciado junto ao INMETRO.

| Características | Vermelho Condições | Forma de comprovação |
|---|---|---|
| Diâmetro do módulo | 200 a 210 mm | Ensaio Instituto |
| LEDs | AllnGaP | Especificação do fabricante mediante apresentação de catálogo dos leds |
| Quantidade mínima de LED | 80 | Ensaio Instituto |
| Intensidade Luminosa mínima do módulo LED | 400 Cd | Ensaio Instituto |
| Comprimento de Onda | 585 a 605nm | Ensaio Instituto |
| Alimentação elétrica nominal | 110Vca \pm 10% 220Vca \pm 10% | Todos os ensaios deverão ser realizados nas duas condições de alimentação |
| Potencia máxima | 15 W | Ensaio Instituto |
| Fator de potência | $\geq 0,91$ | Ensaio Instituto |
| Temperatura de operação de 0° a 75° C | 1- Mínimo 20 minutos à 0° 2- Mínimo 40 minutos à temperatura ambiente 3- Mínimo 20 minutos à 75° C. As 3 etapas do ensaio deverão ser realizadas sem interrupção a partir do instante que forem iniciadas. | Ensaio Instituto |
| Umidade relativa do ar até 90% | Mínimo 60 minutos de operação nessa condição. | Ensaio Instituto |
| Falha de LED | Deve-se retirar aleatoriamente 20% dos Leds da placa um a um. A cada led retirado, a condição de trabalho dos remanescentes não deve resultar em operação fora dos limites ou apagar. | Ensaio Instituto |
| Proteção elétrica | O módulo a led deverá sersubmetido a uma tensão de 300 Vca 60 Hz durante pelo menos 10 segundos sem sofrer alterações em suas características óptico-elétricas | Ensaio Instituto |

Tabela 4 - Tabela de conformidade Vermelho

| Características | Amarelo Condições | Forma de comprovação |
|---|---|---|
| Diâmetro do módulo | 200 a 210 mm | Ensaio Instituto |
| LEDs | AllnGap | Especificação do fabricante mediante apresentação de catálogo dos leds |
| Quantidade mínima de LED | 80 | Ensaio Instituto |
| Intensidade Luminosa mínima do módulo LED | 400 Cd | Ensaio Instituto |
| Comprimento de Onda | 620 a 680nm | Ensaio Instituto |
| Alimentação elétrica nominal | 110Vca \pm 10% 220Vca \pm 10% | Todos os ensaios deverão ser realizados nas duas condições de alimentação |
| Potencia máxima | 18 W | Ensaio Instituto |
| Fator de potência | $\geq 0,91$ | Ensaio Instituto |
| Temperatura de operação de 0° a 75° C | 1- Mínimo 20 minutos à 0° 2- Mínimo 40 minutos à temperatura ambiente 3- Mínimo 20 minutos à 75° C. As 3 etapas do ensaio deverão ser realizadas sem interrupção a partir do instante que forem iniciadas. | Ensaio Instituto |
| Umidade relativa do ar até 90% | Mínimo 60 minutos de operação nessa condição. | Ensaio Instituto |
| Falha de LED | Deve-se retirar aleatoriamente 20% dos Leds da placa um a um. A cada led retirado, a condição de trabalho dos remanescentes não deve resultar em operação fora dos limites ou apagar. | Ensaio Instituto |
| Proteção elétrica | O módulo a led deverá sersubmetido a uma tensão de 300 Vca 60 Hz durante pelo menos 10 segundos sem sofrer alterações em suas características óptico-elétricas | Ensaio Instituto |

Tabela 5 - Tabela de conformidade Amarelo

| Características | Verde Condições | Forma de comprovação |
|---|---|---|
| Diâmetro do módulo | 200 a 210 mm | Ensaio Instituto |
| LEDs | InGaN | Especificação do fabricante mediante apresentação de catálogo dos leds |
| Quantidade mínima de LED | 80 | Ensaio Instituto |
| Intensidade Luminosa mínima do módulo LED | 400 Cd | Ensaio Instituto |
| Comprimento de Onda | 490 a 520nm | Ensaio Instituto |
| Alimentação elétrica nominal | 110Vca \pm 10% 220Vca \pm 10% | Todos os ensaios deverão ser realizados nas duas condições de alimentação |
| Potencia máxima | 15 W | Ensaio Instituto |
| Fator de potência | $\geq 0,91$ | Ensaio Instituto |
| Temperatura de operação de 0° a 75° C | 1- Mínimo 20 minutos à 0° 2- Mínimo 40 minutos à temperatura ambiente 3- Mínimo 20 minutos à 75° C. As 3 etapas do ensaio deverão ser realizadas sem interrupção a partir do instante que forem iniciadas. | Ensaio Instituto |
| Umidade relativa do ar até 90% | Mínimo 60 minutos de operação nessa condição. | Ensaio Instituto |
| Falha de LED | Deve-se retirar aleatoriamente 20% dos Leds da placa um a um. A cada led retirado, a condição de trabalho dos remanescentes não deve resultar em operação fora dos limites ou apagar. | Ensaio Instituto |
| Proteção elétrica | O módulo a led deverá sersubmetido a uma tensão de 300 Vca 60 Hz durante pelo menos 10 segundos sem sofrer alterações em suas características óptico-elétricas | Ensaio Instituto |

Tabela 6 - Tabela de conformidade Verde

3.4.5. Colunas e Braços projetados cilíndricos para sinalização semafórica

3.4.5.1. Coluna semafórica simples

Coluna semafórica simples 127 mm x 6.mts em aço e acabamento galvanizado a fogo com trava anti-giro de 100x100x1/4; coluna semafórica, medindo:127mm x 6,00m;, com parede interna de 4,75mm de espessura com furação para passagem de cabos com trava anti-giro com suporte para fixação de braço projetado de 101,6 mm de espessura com parafusos de fixação.

3.4.5.2. Braço projetado em aço 101,6 x 4700mm de projeção

Braço projetado em aço 101,6 x 4700mm de projeção, com parede interna de 4,25 mm de espessura, galvanizado, com furação para passagem de cabos e sistema de fixação em coluna 114,3.

3.4.5.3. Coluna base controlador eletrônico

Coluna base controlador em aço nas medidas 101x4,25x6.00 m galvanizado a fogo.

3.4.5.4. Coluna de aço 101mm diâmetro externo x 600 mm comprimento; com trava anti-giro e tampo de PVC

Coluna de aço de 101mm de diametro externo x 600 mm de comprimento, com parede de 3,75 mm de espessura, para fixação e foco semafórico repetidora, acabamento em aço galvanizado a fogo, com trava anti-giro e tampo de PVC.

3.4.5.5. Coluna semafórica dupla 127x4,75x6.00 m

Coluna semafórica dupla em aço galvanizado a fogo 127x6.00 m com parede interna de 4,75mm de espessura com furação para passagem de cabos com trava- anti-giro com suporte para fixação de braço projetado de 101,6 mm de espessura com parafusos de fixação.

3.4.5.6. Coluna semafórica extensora em aço galvanizado

Coluna semafórica em aço galvanizado a fogo de 3 metros para fixação em coluna de 127,3mm.

3.4.5.7. Características

3.4.5.7.1. Material

As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme Norma NBR 6591, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.

3.4.5.7.2. Tratamento Superficial

Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização à quente, após as operações de furação e soldagem.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e de no mínimo 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça.

A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de preece, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões.

A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55mm.

3.4.5.7.3. Identificação

Deverá ser estampado em alto ou baixo relevo nas peças, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e a data de fornecimento.

3.4.5.7.4. Revestimento

Por determinação da fiscalização, as peças deverão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:

Peso da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR-7397.

Aderência da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR - 7398 - Método do dobramento. Uniformidade da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR-7400.

Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR – 7399.

Os custos referentes aos ensaios bem como os do material a ser ensaiado serão de responsabilidade da empresa.

3.4.6. Especificações de colunas e braços para sinalização semafórica

3.4.6.1. Poste simples

Esta especificação técnica tem por objetivo determinar os parâmetros construtivos para o poste simples.

3.4.6.1.1. Descrição do Poste

Poste constituído de uma haste vertical em tubo de aço cônico contínuo, tendo 3,50m de altura acima do solo. A haste apresenta na sua extremidade superior um diâmetro externo de 76mm e na sua extremidade inferior um diâmetro externo de 115mm com uma espessura constante de 3,5mm. A fixação do poste à base, deverá ser feita através de uma flange de 300x300mm, com quatro furos passantes, situada

na sua extremidade inferior, e reforçada através de triângulos, soldados a flange e ao poste, servindo como reforço a possíveis esforços a torção. A 1,00m da extremidade inferior do poste, deverá haver uma janela de inspeção, que possibilite a instalação de um suporte para acessórios. A mesma será fechada através de uma tampa com junta de vedação. Ao longo do poste deverão existir furos para a passagem dos cabos de alimentação, bem como furos dotados de uma bucha interna, soldada externamente, para fixação dos trilhos de sustentação dos semáforos. A extremidade superior do poste deverá possuir um furo com rosca para fixação de uma fotocélula.

3.4.6.1.2. Resistência do poste - Cargas e Flexas.

Com uma carga aplicada no topo do poste a 3,50m do nível de engaste do sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste simples deverá suportar uma carga $P=140\text{Kg}$ com uma flexa máxima de 10cm.

3.4.6.1.3. Materiais e Acabamentos

Especificação Zincagem a fogo: Zincagem por imersão a quente em zinco fundido com temperatura entre 445°C .

Camada de zinco com peso mínimo de $610\text{g}/\text{m}^2$.

Teor de zinco superior a 98% com impurezas de chumbo de 1% ou menos.

3.4.6.1.4. Normas

Deverá ser observada a norma MB-25 que cobre os aspectos de controle de qualidade do galvanizado.

3.4.6.1.5. Norma de solda

A norma adotada para a solda é a P-EB-79 da ABNT. O elemento a ser usado deve corresponder a classificação 4813-R com as seguintes características do material depositado:

- Limite máximo de resistência à tração: $48\text{ kgf}/\text{mm}^2$;
- Alongamento mínimo: 17%.

3.4.6.1.6. Cargas ocasionais

Cargas ocasionais são aquelas que atuam sobre o poste em caráter não contínuo. Dentro destas cargas, estão classificadas o empuxo do vento e as cargas acidentais, tais como: escada + técnico que irá instalar ou dar manutenção no

semáforo. Em caso de colisão, o poste deverá absorver parte do impacto em prejuízo próprio, afim de diminuir os efeitos do mesmo.

3.4.6.1.7. Cargas permanentes

São aquelas que atuam sobre o poste em caráter contínuo e permanente. Dentro destas cargas estão classificadas o peso do equipamento (2 semáforos veiculares + 2 semáforos pedestres completos e seus acessórios).

3.4.6.1.8. Velocidade do vento

O poste em questão deve suportar ventos de até 110 km/h (ABNT-NB5) sem causar danos a si próprio.

3.4.7. Poste composto

Esta especificação técnica tem por objetivo determinar os parâmetros construtivos para o conjunto do poste composto.

3.4.7.1. Descrição do conjunto

Estrutura tubular cônica, construída em aço com galvanização a fogo, constituída de duas partes distintas; coluna e braço projetado normal.

3.4.7.2. Coluna

Constituída de uma haste vertical em tubo de aço cônico contínuo tendo 4,28m de altura fora do solo. A haste apresenta na sua extremidade superior um diâmetro externo de 123mm e na sua extremidade inferior um diâmetro externo de 170mm com espessura constante de 3,5mm. A fixação do conjunto à base, deverá ser através de uma flange de 300x300 mm, situada na extremidade inferior da coluna e reforçada através de triângulos, soldados a flange e a coluna, servindo de reforço a possíveis esforços a torção. A mesma deverá possuir quatro rasgos passantes que possibilitam ao conjunto, um movimento de rotação em torno de seu eixo de aproximadamente 20°. A 1,00m da extremidade inferior da coluna, deverá haver uma janela de inspeção, com suporte interno para acessórios. A mesma será fechada através de uma tampa conjunta de vedação. Ao longo da coluna deverão existir furos para a passagem dos cabos de alimentação, bem como furos dotados de uma bucha interna, soldada externamente, para a fixação dos trilhos de sustentação dos semáforos. A extremidade superior da coluna deve possuir uma caixa retangular, com furos para a passagem de cabos de alimentação e roscas para fixação do braço projetado normal, ou braço projetado alto com caixa de acoplamento.

3.4.7.3. Braço projetado normal

Este braço é formado por um tubo de aço cônico cilíndrico com diâmetro inicial igual ao final com espessura constante de 3,50mm.

É confeccionado de tubo com costura de aço 1010-1020, com parede de 4,25mm e diâmetro de 101,6mm, com uma redução de 127,0mm para 101,6mm e encaixes em uma das extremidades e tampa de aço de espessura 3/16" na outra extremidade, galvanizada após a soldagem. Possui duas curvaturas, uma de 55° a 2350mm da extremidade com tampa e outra de 35° a 400mm da extremidade com redução. Os eixos dos segmentos de tubo estão contidos em um mesmo plano.

3.4.7.4. Resistência do conjunto

3.4.7.4.1. Cargas e flexas

Flexão - Com uma carga aplicada na ponta do braço projetado, a 5,00m do nível de engaste no sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna, e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste composto deverá suportar uma carga $P=120$ kg com uma flexa máxima de 25cm.

Torção - Com uma carga aplicada na ponta do braço projetado à 5,00m do nível de engaste no sentido horizontal ao eixo longitudinal da coluna, o poste composto deverá suportar uma carga $P=120$ kg com uma flexa máxima de 30cm.

Composição química (%)

| | | | | |
|----|---|----------|---|------|
| C | - | 0,18 | - | 0,23 |
| Mn | - | 0,30 | - | 0,60 |
| P | - | 0,04 max | | |
| S | - | 0,05 max | | |

Resistência

Tensão de ruptura mínima: 42,20 kgf/mm²

Tensão de escoamento mínimo: 24,00 kgf/mm²

Alongamento mínimo: 26

3.4.8. Estrutura metálica para semáforos

Estrutura metálica para semáforos; coluna em aço carbono medindo 5,35m espessura da chapa 1/8"; pintura automotiva; cor cinza platina; braços medindo 5,00m e suporte para conjuntos focais em aço carbono revestido em alumínio composto; visores em policarbonato transparente; base de fixação em chapa 5/8"; conforme desenhos em anexo.

3.4.9. Controlador semaforico de trafego

Controlador de trafego; semaforico; 8 fases característica geral. Gabinetes de 8 fases; programação de até 15 planos de trafego, mais modo intermitente e apagado, para atender as mais diversas demandas de fluxos de veículos; permite trocas de planos através de tabela com 64 posições de horários, das quais 15 programações de datas especiais (feriados e/ou eventos); possibilita a conexão dos focos veiculares e de pedestres nas mesmas fases obedecendo as respectivas sequências de cores, com economia de recursos e capacidade (pedestre paralelo); pode realizar operação com até 4 detectores de pedestres e, opcional, até 8 detectores veiculares; permite comunicação em rede com até 30 controladores, para programações remotas e sincronismo dos relógios. Pode ser interligado à central de trafego (trafficvision ii); anel secundário - possibilita a programação de 4 controladores no mesmo equipamento, com o mesmo ciclo e tempos independentes. Este recurso facilita a programação de "onda verde" em cruzamentos próximos totalmente modular, permite a configuração de recursos no equipamento, adaptando-se à realidade do cruzamento; módulos com encaixes (plug-in) - dispensa ferramentas para montagem e desmontagem, tornando a manutenção muito mais fácil;

- programador incorporado ao equipamento, facilitando o acesso às funções de programação, através de teclado numérico e display alfanumérico com iluminação, aumentando sua vida útil; painel de facilidades - disjuntor para lâmpadas, chave intermitente, conector plug para operação, chave ON/OFF e tomada auxiliar para facilitar a manutenção; borne tipo mola para conexão das fases, proporcionando maior rapidez e facilidade na instalação e manutenção;

- fechadura com segredo - a chave só é retirada com a porta fechada; proteção de sobretensões, sobrecorrentes e rede de comunicação; aumentando a vida útil e reduzindo falhas no equipamento;

Autodiagnóstico de falhas, permitindo fácil identificação de possíveis

problemas. Possui recursos de “auto-reset” para falhas não permanentes e registro das últimas ocorrências por data e hora; monitoração de lâmpadas vermelhas - detecta lâmpadas queimadas, acionando o modo intermitente ou sinalizando a falha, garantindo segurança no cruzamento; monitoração de lâmpadas verdes - executa monitoração dos verdes conflitantes; opera entre 110 e 240 VAC (+/- 20%), através de chave seletora de tensão; gabinete em alumínio com fechadura do tipo yale, com braçadeiras para fixação em colunas e calha para saída dos cabos; pintura com tinta epóxi-pó anticorrosão; dimensões: 649mm (altura) x 285mm (largura) x 342mm (profundidade);

3.4.10. Botoeira convencional para pedestres para funcionamento junto aos equipamentos semaforicos

3.4.10.1. Especificação técnica da caixa de botoeira

- Corpo da caixa em alumínio fundido.
- Botão de contato tipo plástico.
- Deverá conter 3 parafusos de fechamento de difícil acesso.

A Botoeira deverá ser de alumínio conforme Normas abaixo:

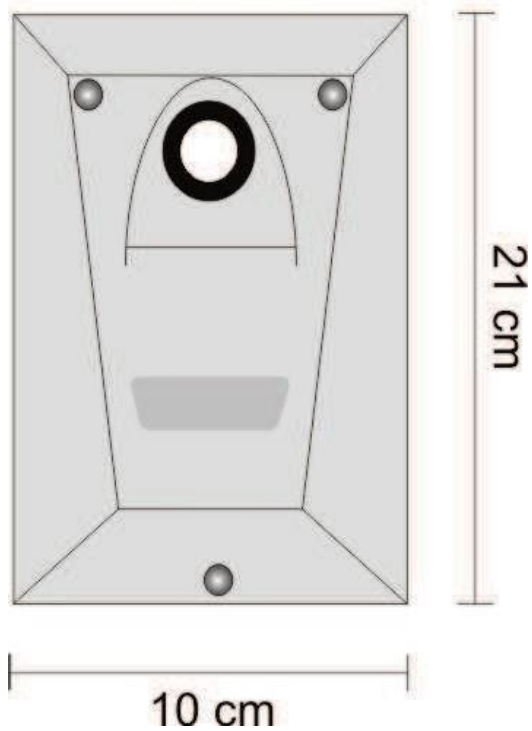
Ligas para fundição em molde de areia conforme normas ASTM B-26/82-356/ A356/357/A357/328/B443/319/514/705;

Ligas para fundição em molde permanente tipo coquilha, conforme normas ASTM B-108/92-356, A356, 357, A357, 359, 319, B443, 443, 705.

Ligas para fundição sob pressão conforme normas ASTM B-85/82-A413/413/ A360/360/384;

O Botão deverá ser na cor verde em material plástico.

Botoeira



4. Acréscimos

4.1. Outros materiais aceitos para placas de regulamentação e advertência

É admitido para as placas de regulamentação e advertência a utilização dos seguintes materiais abaixo listados com as respectivas normas a serem utilizadas:

- Chapas planas de poliéster reforçado com fibras de vidro: ABNT NBR 13275;
- Placas de aço zincado: ABNT NBR 13275;
- Chapas melamínico-fenólicas de alta pressão para confecção de placas de sinalização: ABNT NBR 15649.

Deverá ser utilizado película refletiva tipo III AIP (alta intensidade prismática); de acordo com norma NBR 14644 da ABNT; em modelos diversos; fornecimento em m².

Tarjas, legendas, símbolos e pictogramas, na cor preta, devem ser produzidas apenas com película não refletiva do tipo IV e na fabricação de sinais de tráfego produzidos em processos de impressão, recorte eletrônico ou sobreposição deve ser utilizado película não retrorrefletiva translúcida do tipo V, os dois tipos de películas devem ser conforme NBR 14644 da ABNT

Os itens 3.2.3.1.9 ao 3.2.3.1.13 também são válidos e pertinentes para as placas com os materiais acima citados.

4.2. Verso das placas

Em qualquer dos tipos de placas citadas o verso da mesma **deverá** ser na cor preta, fosco ou semifosco.

Itu, 06 dezembro de 2.021.

| Nº DO ITEM | Nº DA PEÇA | DESCRIÇÃO | QTD. |
|------------|---|----------------------|------|
| 1 | Semafaro-Base | Arranque para base | 1 |
| 2 | HNUT 1.5-6-D-C | | 8 |
| 3 | Semafaro-Montagem-Coluna - REV1 | Montagem da coluna | 1 |
| 4 | Semafaro-Montagem-braco - REV1 | Montagem do braço | 1 |
| 5 | semafaro-caixa controlador-chapa - REV1 | Caixa do controlador | 1 |

SECRETARIA MUN. DE SEG. PÚBLICA
DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO

PROJETO / OBRA

ESTRUTURA METÁLICA PARA SEMÁFAROS

TÍTULO

MONTAGEM COMPLETA

FOLHA

01 /01

ENDEREÇO/MUNICÍPIO

ITU - SP

ASSUNTO

ESCALA GRÁFICA

ESCALA NOMINAL

DATA

1:25

AGOSTO/2018

0 150 300 450 (M)

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITU

AUTOR DO PROJETO

ENGº XXXXX

CREA XXXXXXXXART

CREA XXXXXART

RESPONSÁVEL PELA FISCALIZAÇÃO DA OBRA

ENGº XXXX

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES / APROVAÇÕES

NOME DO ARQUIVO

Semafaro-Montagem-Completo - REV2

DESENHISTA

Rogério Ferreira