

## **ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA**

**PROCESSO Nº 12.066/2020-PMM**

**CONCORRÊNCIA (SRP) Nº 015/2020-CEL/SEVOP/PMM**

**SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS**

**TIPO DE LICITAÇÃO: MENOR PREÇO GLOBAL**

**OBJETO: EVENTUAL CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA ESPECIALIZADA, PARA O FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO, INSTALAÇÃO, E MANUTENÇÃO, REVITALIZAÇÃO DO CONJUNTO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA (VERTICAL, HORIZONTAL E SEMAFÓRICA, DISPOSITIVOS AUXILIARES), A SEREM FUTURAMENTE EXECUTADAS, IMPLANTADAS NAS VIAS (URBANAS E RURAIS) LOCALIZADAS GEOGRAFICAMENTE NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, ESTADO DO PARÁ**

**OBJETO:** Este documento visa apresentar, definir e estabelecer as especificações técnicas e características dos itens que farão parte do processo licitatório para a eventual contratação de pessoa jurídica especializada, para o fornecimento, implantação, instalação, e manutenção, revitalização do conjunto de sinalização viária (vertical, horizontal e semafórica, dispositivos auxiliares), a serem futuramente executadas, implantadas nas vias (urbanas e rurais) localizadas geograficamente no município de Marabá, Estado do Pará.

Define-se por meio deste instrumento, que o Conjunto de Sinalização Viária de Trânsito, seja vertical, horizontal e/ou semafórica, dispositivos auxiliares, deverão estar em conformidade com as previsões legais contidas nas normas técnicas da ABNT, em total conformidade com a legislação de trânsito prevista no Código de Trânsito Brasileiro – CTB, instituído por meio da (Lei N.º 9.503, de 23 de setembro de 1997), e com toda a legislação complementar vigente, principalmente, nos aspectos legais de aplicação, legalidade, implantação, finalidade, utilização, padronização, clareza, visibilidade, legibilidade manutenção, conservação, sobretudo em consonância com os manuais de sinalização publicados pelo CONTRAN, listados a seguir:

Lei Federal nº 9.503 de 1997;	CTB		Código de Trânsito Brasileiro – CAPÍTULO VII DA SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO;
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito	MBST	VOL I	Sinalização Vertical de Regulamentação
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito	MBST	VOL II	Sinalização Vertical de Advertência
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito	MBST	VOL III	Sinalização Vertical de Indicação
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito	MBST	VOL IV	Sinalização Horizontal
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito	MBST	VOL V	Sinalização Semafórica
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito	MBST	VOL VI	Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares;
Resolução nº 160 de 2004 do CONTRAN;	Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.		
Resolução nº 180 de 2005 do CONTRAN;	Aprova o Volume I - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Sinalização Vertical de Regulamentação, do.		
Resolução nº 195 de 2006 do CONTRAN;	Prorroga os prazos previstos na Resolução nº 160, de 2004, e da Resolução nº 180, de 2005, do CONTRAN.		
Resolução nº 243 de 2007 do CONTRAN;	Aprova o Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.		
Resolução nº 483 de 2014 do CONTRAN.	Aprova o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.		
Resolução nº 486, de 2014 do CONTRAN;	Aprova o Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.		
Resolução nº 704 de 2017 do CONTRAN;	Estabelece padrões e critérios para sinalização semafórica com sinal sonoro para travessia de pedestres com deficiência visual.		
Leis e Resoluções ou normas complementares sucedâneas;			

### **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via. Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via;

**PRINCÍPIOS DA SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO** - Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito deve-se ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a sua real eficácia. Para isso, é preciso assegurar à sinalização horizontal os princípios a seguir descritos:

<b>Legalidade</b>		Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
<b>Suficiência</b>		permitir fácil percepção, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
<b>Padronização</b>		seguir padrão legalmente estabelecido;
<b>Uniformidade</b>		situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
<b>Clareza</b>		transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
<b>Precisão e confiabilidade</b>	e	ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
<b>Visibilidade e legibilidade</b>	e	ser vista à distância necessária; ser interpretada em tempo hábil para a tomada de decisão;
<b>Manutenção e conservação</b>	e	estar permanentemente limpa, conservada e visível;

### **DEFINIÇÃO E FUNÇÃO**

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego. A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

### **ASPECTOS LEGAIS**

É responsabilidade dos órgãos ou entidades de trânsito a implantação da sinalização horizontal, conforme estabelecido no artigo 90 do CTB.

A sinalização horizontal tem poder de regulamentação em casos específicos, conforme previsto no CTB e legislação complementar e assinalados nos respectivos itens das marcas neste manual.

### **IMPORTÂNCIA**

A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres. Apresenta algumas limitações:
- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

### **PADRÃO DE FORMAS E CORES**

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

#### **PADRÃO DE FORMAS:**

- **Contínua:** corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- **Tracejada ou Seccionada:** corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- **Setas, Símbolos e Legendas:** correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

#### **PADRÃO DE CORES:**

- **Amarela**, utilizada para: – Separar movimentos veiculares de fluxos opostos; – Regular a ultrapassagem e deslocamento lateral; – Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada; – Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
- **Branca**, utilizada para: – Separar movimentos veiculares de mesmo sentido; – Delimitar áreas de circulação; – Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; – Regular faixas de travessias de pedestres; – Regular a linha de transposição e ultrapassagem; – Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”; – Inscrever setas, símbolos e legendas.
- **Vermelha**, utilizada para: – Demarcar ciclovias ou ciclofaixas; – Inscrever símbolo (cruz).
- **Azul**, utilizada como base para: – Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.
- **Preta**, utilizada para: – Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização. 8 Considerações Gerais A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

#### **DIMENSÕES**

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas, são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

#### **MATERIAIS**

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação **deve** considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva;

### APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO DA SINALIZAÇÃO

- Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;
- A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

### CLASSIFICAÇÃO

A sinalização horizontal é classificada em:

- **Marcas Longitudinais** – separam e ordenam as correntes de tráfego;
- **Marcas Transversais** – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;
- **Marcas de Canalização** – orientam os fluxos de tráfego em uma via;
- **Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento** – delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;
- **Inscrições no Pavimento** – melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

### 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.

### Tachas

Elementos contendo unidades refletivas, aplicados diretamente no pavimento.

- Cor do corpo: branca ou amarela, de acordo com a marca viária que complementa.
- Cor do elemento refletivo:

\* Branca – para ordenar fluxos de mesmo sentido;

\* Amarela para ordenar fluxos de sentidos opostos;

\* Vermelha – em rodovias, de pista simples, duplo sentido de circulação, podem ser utilizadas unidades refletivas na cor vermelha, junto à linha de bordo do sentido oposto. - Especificação mínima: Norma ABNT.

### Tachões

Elementos contendo unidades refletivas, aplicados diretamente no pavimento.

- Cor do corpo: amarela
- Cor do elemento refletivo:
  - \* Branca – para ordenar fluxos de mesmo sentido;
  - \* Amarela – para ordenar fluxos de sentidos opostos;
  - \* Vermelha – em rodovias, de pista simples, duplo sentido de circulação, podem ser utilizadas unidades refletivas na cor vermelha, junto à linha de bordo do sentido oposto;
- Especificação mínima: Norma ABNT.

#### **Segregadores**

Tem a função de segregar pistas para uso exclusivo de determinado tipo de veículo ou pedestres.

- Cor: amarela.

#### **Marcadores de Alinhamento**

Unidades refletivas fixadas em suporte, destinadas a alertar o condutor do veículo quando houver alteração do alinhamento horizontal da via.

#### **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de:

- regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

Todos os símbolos e legendas devem obedecer a diagramação dos sinais contidos nos Manuais de Sinalização de Trânsito regulamentados.

#### **PRINCÍPIOS DA SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO**

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais.

Para isso, é preciso assegurar à sinalização vertical os princípios a seguir descritos:

<b>Legalidade</b>		Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
<b>Suficiência</b>		permitir fácil percepção, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
<b>Padronização</b>		seguir padrão legalmente estabelecido;
<b>Uniformidade</b>		situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
<b>Clareza</b>		transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
<b>Precisão e confiabilidade</b>	<b>e</b>	ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
<b>Visibilidade e legibilidade</b>	<b>e</b>	ser vista à distância necessária; ser interpretada em tempo hábil para a tomada de decisão;
<b>Manutenção e conservação</b>	<b>e</b>	estar permanentemente limpa, conservada e visível;

#### **CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO**

**DEFINIÇÃO E FUNÇÃO** - A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias

urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

As proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justifiquem, de modo que se legitimem perante os usuários.

É importante também que haja especial cuidado com a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito à outra.

#### **ASPECTOS LEGAIS**

As mensagens dos sinais de regulamentação são imperativas e seu desrespeito constitui infração, conforme capítulo XV do CTB. As formas, cores e dimensões que formam os sinais de regulamentação são objeto de resolução do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

#### **Sinais de regulamentação**

Com o objetivo de facilitar a compreensão, o entendimento, escolha e aplicação, dos 51 (cinquenta e um) sinais de regulamentação que estão agregados em 8 (oito) grupos, alguns também em subgrupos, conforme sua natureza, função, característica e aspecto do trânsito que regulamentam.

Seguem abaixo os (grupos e subgrupos), que estarão compondo o presente termo de referência, para eventuais escolhas e apontamentos de tipos, em ordens de serviço, a serem implantados nas vias públicas de Marabá, assim classificados:

1. Preferência de passagem
2. Velocidade
3. Sentido de Circulação
4. Movimentos de circulação
  - 4.1. Proibidos
  - 4.2. Obrigatórios
5. Normas especiais de circulação
  - 5.1. Controle de faixas de tráfego
  - 5.2. Restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo
  - 5.3. Modos de operação
6. Controle das características dos veículos que transitam na via
7. Estacionamento
8. Trânsito de pedestres e ciclistas

#### **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, como período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, além de outras, deve ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação.

Não se admite acrescentar informação complementar para os sinais **(R-1 - “Parada Obrigatória”)** e **(R-2 - “Dê a Preferência”)**.

Nos casos em que houver símbolos, estes devem ter a forma e cores definidas em legislação específica a ser rigorosamente cumprida, pela contratante e contratada.

### **CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA**

#### **DEFINIÇÃO E FUNÇÃO**

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais.

**Deve** ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só.

Essa sinalização exige geralmente uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito.

A aplicação da sinalização de advertência **deve** ser feita após estudos de engenharia, levando-se em conta os aspectos: físicos, geométricos, operacionais, ambientais, dados estatísticos de acidentes, uso e ocupação do solo lindeiro. A decisão de colocação desses sinais depende de exame apurado das condições do local e do conhecimento do comportamento dos usuários da via.

Seu uso se justifica tanto nas vias rurais quanto urbanas, quando detectada a sua real necessidade, **devendo-se** evitar o seu uso indiscriminado ou excessivo, pois compromete a confiabilidade e a eficácia da sinalização.

Placas de sinalização de advertência devem ser imediatamente retiradas, quando as situações que exigiram sua implantação deixarem de existir.

A sinalização de advertência compõe-se de:

- Sinais de advertência;
- Sinalização especial de advertência;
- Informações complementares aos sinais de advertência.

Compreende-se o conjunto de Sinais de Advertência, (sessenta e nove) sinais de advertência utilizados para alertar o usuário da via quanto à aproximação de pontos/trechos críticos ou obstáculos, e que poderão ser incluídos em ordens de serviço para implantação nas vias públicas de Marabá.

## **ASPECTOS LEGAIS**

Esta sinalização possui caráter de advertência de acordo com as exigências contidas no Código de Trânsito Brasileiro – CTB que atribui ao órgão ou entidade com circunscrição/jurisdição sobre a via, a promoção de condições para trânsito seguro.

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de advertência são objeto de resolução do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

## **Sinais de advertência**

Com o objetivo de facilitar seu entendimento, os 69 (sessenta e nove) sinais de advertência estão subdivididos em grupos e subgrupos, conforme sua natureza, função, característica e aspecto do trânsito que advertem. Os grupos e subgrupos são os seguintes:

1. Curvas Horizontais
  - 1.1. Curvas isoladas
  - 1.2. Sequência de curvas
2. Interseções
3. Controle de Tráfego
4. Interferência de Transporte
5. Condições da Superfície da Pista
6. Perfil Longitudinal
7. Traçado da Pista
8. Obras
9. Sentido de Circulação
10. Situações de Risco Eventual
11. Pedestres e Ciclistas

## 12. Restrições de Dimensões e Peso de Veículos

### Informações complementares

Havendo necessidade de fornecer informações complementares aos sinais de advertência, estas devem ser inscritas em placa adicional ou incorporadas à placa principal formando um só conjunto, na forma retangular, admitida a exceção para a placa adicional contendo o número de linhas férreas que cruzam a pista. As cores da placa adicional devem ser as mesmas dos sinais de advertência.

### Abrangência dos Sinais

Devem ser implantados antes dos locais que requerem atenção dos usuários de maneira que tenham tempo para percebê-lo, compreender a mensagem e reagir de forma adequada à situação.

### Formas e cores

A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são: amarela e preta.

Constituem exceção quanto a forma os sinais **A-26 a** – “Sentido único”, **A-26b** – “Sentido duplo” e **A-41** – “Cruz de Santo André”.

Constituem exceção quanto a cor os sinais **A-14** – “Semáforo à frente” e **A-24** – “Obras”.

Na sinalização de obras, o fundo e a orla externa devem ser na cor laranja.

### CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO

#### DEFINIÇÃO E FUNÇÃO

A sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário.

#### A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

**Aspectos legais** - A sinalização de indicação possui caráter informativo ou educativo.

As formas, os elementos, as cores e as dimensões mínimas que constituem a sinalização de indicação são objeto de Resolução nº 160/04 do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

**Formas, cores e dimensões** - As placas de sinalização vertical de indicação são compostas por elementos que apresentam forma e cor preestabelecidas, definindo padrões específicos.

Os padrões relativos à forma e cores das placas de sinalização vertical de indicação estão apresentados no Manual de Sinalização Vertical de Indicação, a fim de facilitar o detalhamento das placas, na fase da diagramação.

**SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA** - A sinalização semafórica é um subsistema da sinalização viária que se compõe de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente por meio de sistema eletromecânico ou eletrônico. Tem a finalidade de transmitir diferentes mensagens aos usuários da via pública, regulamentando o direito de passagem ou advertindo sobre situações especiais nas vias.

A sinalização semafórica é classificada segundo sua função, que pode ser de:

- Regulamentar o direito de passagem dos vários fluxos de veículos (motorizados e não motorizados) e/ou pedestres numa interseção ou seção de via;

- Advertir condutores, de veículos motorizados ou não motorizados, e/ou pedestres sobre a existência de obstáculo ou situação perigosa na via.

O subsistema de sinalização semafórica é composto, basicamente, de um conjunto de indicações luminosas (semáforo ou grupo focal), fixado ao lado da via ou suspenso sobre ela, e dispositivo eletromecânico ou eletrônico (controlador) responsável pelo acionamento dessas indicações luminosas. Em situações específicas, tais como uso de dispositivos de detecção do tráfego, equipamentos de fiscalização não metrológicos e centrais de controle em área podem ser associados à sinalização semafórica de regulamentação.

A operação da sinalização semafórica **deve** ser contínua e criteriosamente avaliada quanto à sua real necessidade e adequação de sua programação.

#### **Formas de controle do tráfego em interseção ou seção de via**

A decisão pela adoção da sinalização semafórica no controle do tráfego **deve** ser precedida da avaliação da eficácia de outras formas de controle, tais como:

- Controle a partir da obediência às normas gerais de circulação e conduta estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB);
- Controle com o uso de sinalização vertical de regulamentação (placas R-1 ou R-2) e/ou de sinalização horizontal (faixa de travessia de pedestres tipo zebra);
- Implantação de rotatórias ou outras formas de canalização do tráfego em interseções.

Orientações específicas sobre estudo e gerenciamento de conflitos entre veículos, e entre veículos e pedestres, são apresentadas no Manual de Sinalização Semafórica.

**Princípios da Sinalização Semafórica** - Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito **deve-se** ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais. Para isso, é preciso assegurar à sinalização semafórica os mesmos princípios da sinalização de trânsito em geral, descritos a seguir:

<b>Legalidade</b>	Estar de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
<b>Suficiência</b>	permitir fácil percepção do que realmente é importante, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
<b>Padronização</b>	seguir um padrão legalmente estabelecido e atender à regra de que situações iguais devem ser sinalizadas segundo os mesmos critérios;
<b>Clareza</b>	transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão; evitar a ocorrência de informação conflitante no direito de passagem;
<b>Precisão e confiabilidade</b>	ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade; atender aos requisitos técnicos mínimos de segurança viária e fluidez, alternando o direito de passagem de movimentos conflitantes;
<b>Visibilidade e legibilidade</b>	ser vista à distância necessária; ser interpretada em tempo hábil para a tomada de decisão;
<b>Manutenção e conservação</b>	estar permanentemente limpa, conservada e visível; sofrer as adequações necessárias, tais como reprogramação, atualização e remoção, acompanhando a dinâmica do trânsito.

#### **CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA**

**Definição e função** - A sinalização semafórica tem por finalidade transmitir aos usuários a informação sobre o direito de passagem em interseções e/ou seções de via onde o espaço viário é disputado por dois ou mais movimentos conflitantes, ou advertir sobre a presença de situações na via que possam comprometer a segurança dos usuários.

**É classificada, segundo sua função, em:** - **Sinalização semafórica de regulamentação** – tem a função de efetuar o controle do trânsito numa interseção ou seção de via, através de indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos e/ou pedestres;

**Sinalização semafórica de advertência** – tem a função de advertir sobre a existência de obstáculo ou situação perigosa, devendo o condutor reduzir a velocidade e adotar as medidas de precaução compatíveis com a segurança para seguir adiante.

**Padrão de sinalização semafórica - Formas, cores e sinais**

As diferentes combinações de forma, cor e sinal integrantes da sinalização semafórica possuem significados distintos e transmitem informações específicas ao condutor e pedestre. O Manual de Sinalização Semafórica apresenta nas Tabelas 3.1 e 3.2, as combinações envolvendo, respectivamente, focos de forma circular e retangular, conforme o estabelecido na Resolução Nº 160/04 do CONTRAN (Anexo II do CTB).

A utilização de focos com formas e/ou sinais diferentes dos previstos nas Tabelas 3.1 e 3.2, em caráter experimental, só será admitida mediante autorização expressa do CONTRAN, devendo serem obedecidas criteriosamente. O uso de sinais não previstos, em caráter definitivo, somente poderá ocorrer após a devida regulamentação pelo CONTRAN. O Apêndice 1 do referido Manual de Sinalização Semafórica, apresenta a diagramação dos pictogramas utilizados, exceto aqueles utilizados em semáforos de controle ou faixa reversível, cuja diagramação para o formato de foco quadrado ainda não consta da norma ABNT. Para a correta visualização, não deverá ser iluminada a área do foco semafórico externa ao pictograma.

As cores dos focos/pictogramas da sinalização semafórica devem seguir as especificações das Normas ABNT NBR7995 e NBR15889.

**Tabela 3.1: Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma circular**

FORMA	COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUARIO DA VIA	
Circular	Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo	
	Amarela		Indica o término do direito de passagem.	O condutor <b>deve</b> parar o veículo salvo se não for possível imobilizá-lo em condições de segurança.	
	Verde		Indica a permissão do direito de passagem.	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta.	
	Amarela (intermitente)		Adverte da existência de situação perigosa ou obstáculo.	O condutor <b>deve</b> reduzir a velocidade e observar as normas de circulação e conduta.	
	Amarela com seta (opcional)			Indica término do direito de passagem em semáforo direcional.	O condutor <b>deve</b> parar o veículo salvo se não for possível imobilizá-lo em condições de segurança.
	Vermelha			Indica a proibição do direito de passagem de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa.	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo de acordo com a indicação luminosa.
	Verde			Indica a permissão do direito de passagem, de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa.	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta.
Vermelha		Indica para o ciclista a proibição do direito de passagem.	Obrigatoriedade do ciclista em parar o veículo.		
Verde		Indica para o ciclista a permissão do direito de passagem.	O ciclista tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha.		

**Tabela 3.2: Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma quadrada**

FORMA	COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA
Quadrada	Vermelha		Indica para o pedestre a proibição da travessia	O pedestre <b>não deve</b> iniciar a travessia
	Vermelha (intermitente)		Indica para o pedestre o término do direito de iniciar a travessia. Sua duração deve permitir a conclusão das travessias iniciadas no tempo de verde.	O pedestre <b>não deve</b> iniciar a travessia. O pedestre que já iniciou a travessia no tempo de verde <b>deve</b> concluí-la, atentando para o fato de que os veículos estão prestes a receber indicação luminosa verde.
	Verde		Indica para o pedestre a permissão do direito de travessia	O pedestre tem a permissão de iniciar a travessia
	Vermelha		Indica, por meio do símbolo "X", a proibição de circular na faixa sinalizada	O condutor <b>não deve</b> circular pela faixa sinalizada
	Verde		Permite a circulação na faixa indicada pela seta	O condutor tem a permissão de circular pela faixa sinalizada

**Tabela 3.3: Formas e dimensões das lentes dos focos semafóricos**

SEMÁFOROS DESTINADOS A	FORMA DO FOCO	DIMENSÃO DA LENTE (mm)
Veículos automotores	Circular	Diâmetro de 200 ou 300
Bicicletas	Circular	Diâmetro de 200 ou 300
Faixas reversíveis	Quadrada	Lado de 300 (mínimo)
Advertência	Circular	Diâmetro de 200 ou 300
Pedestres	Quadrada	Lado de 200 ou 300

**Tipos de semáforos** - O semáforo, ou grupo focal, é o conjunto obtido pela montagem de um ou mais focos luminosos com suas faces voltadas para o sentido do movimento. Os grupos focais são empregados na sinalização semafórica de regulamentação e advertência, de acordo com a disposição apresentada na Resolução No 160/04 do CONTRAN (Anexo II do CTB).

**Semáforos empregados na sinalização semafórica de regulamentação**

**VEICULAR (EXCETO DE CICLISTA)** - O grupo focal veicular possui três indicações luminosas: vermelha, amarela e verde, dispostas nesta ordem, de cima para baixo quando vertical, e da esquerda para a direita quando horizontal. Pode-se, também, utilizar grupo focal composto de dois focos vermelhos, um amarelo e um verde, dispostos verticalmente.

**VEICULAR DIRECIONAL** - O grupo focal veicular direcional possui três indicações luminosas: vermelha com seta, amarela com ou sem seta e verde com seta, dispostas nesta ordem, de cima para baixo quando vertical, e da esquerda para a direita quando horizontal. Pode-se, também, utilizar grupo focal composto de dois focos vermelhos com seta, um amarelo com ou

sem seta e um verde com seta, dispostos verticalmente. Deve ser utilizado, apenas, nas aproximações em que há períodos de verde distintos para diferentes movimentos. As setas devem ser orientadas ou para cima, ou para a direita ou para a esquerda.

**VEICULAR DIREÇÃO LIVRE** – O grupo focal veicular direção livre é constituído somente pelo foco verde com seta. A seta deve ser orientada ou para cima, ou para a direita ou para a esquerda.

**VEICULAR CONTROLE DE ACESSO ESPECÍFICO** – O grupo focal “veicular controle de acesso específico” possui focos vermelho e verde, dispostos nesta ordem, de cima para baixo quando vertical, e da esquerda para a direita quando horizontal, para uso exclusivo em controles do tipo praças de pedágio e balsa.

**VEICULAR CONTROLE OU FAIXA REVERSÍVEL** – O grupo focal veicular controle ou faixa reversível é formado por um foco vermelho com símbolo “X” e por um foco verde com seta orientada para baixo, dispostos nesta ordem, da esquerda para a direita, na posição horizontal. No caso de semáforos de LED pode ser utilizado um foco único para mostrar as duas indicações.

**PEDESTRES** – Os grupos focais de pedestres são compostos por focos vermelho e verde, com os pictogramas respectivos, dispostos nesta ordem, de cima para baixo, na posição vertical.

**CICLISTAS** - Os grupos focais de ciclistas são compostos por focos vermelho, amarelo e verde, com os pictogramas respectivos, dispostos nesta ordem, de cima para baixo, na posição vertical.

**Tabela 3.4: Semáforos para sinalização semafórica de regulamentação**

TIPO DO SEMAFORO	POSICÃO VERTICAL	POSICÃO HORIZONTAL
Veicular	 <p>Observação: O grupo focal pode ser configurado com vermelho 300mm e amarelo/verde 200mm</p>	 <p>Observação: Só utilizar quando projetado sobre a via</p>
Veicular Direcional	 <p>Observação: Opcionalmente, pode-se utilizar foco amarelo com seta.</p>	 <p>Observações: ✓ Só utilizar quando projetado sobre a via. ✓ Opcionalmente, pode-se utilizar foco amarelo com seta.</p>
Veicular Direção Livre		
Veicular Controle de Acesso Específico		
Veicular Controle ou Faixa Reversível	Em semáforos de LED pode ser usado foco único.	
Pedestre		
Ciclista		

### **SEMÁFOROS EMPREGADOS NA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA DE ADVERTÊNCIA**

Os grupos focais utilizados na sinalização semafórica de advertência devem ser formados por um ou dois focos amarelos em funcionamento intermitente. O foco deve piscar de um em um segundo (frequência de 1Hz) e na proporção aceso/apagado na faixa de 30 a 50% (lâmpada acesa).

A disposição dos focos na formação dos semáforos veiculares de advertência duplos poderá ser vertical ou horizontal (ver Tabela 3.5). No caso da utilização de dois focos em funcionamento intermitente, eles devem piscar alternadamente.

Em situações especiais definidas na seção 4.3 deste Manual, o semáforo de regulamentação pode ser utilizado para efeito de sinalização semafórica de advertência. Para tanto, os focos verde e vermelho são apagados e o foco amarelo opera de forma intermitente em todas as aproximações. Nessa situação os focos de pedestres também devem ser apagados.

**Tabela 3.5: Semáforos para sinalização semafórica de advertência com dois focos**

<b>TIPO DO SEMÁFORO</b>	<b>POSIÇÃO VERTICAL</b>	<b>POSIÇÃO HORIZONTAL</b>
<b>Veicular</b>		

**Sequência de acionamento das indicações luminosas** - As sequências de acionamento das indicações luminosas dos semáforos de regulamentação devem ser:

**SEMÁFORO VEICULAR e VEICULAR DIRECIONAL:** Verde, amarelo, vermelho, retornando ao verde;

**SEMÁFORO DE PEDESTRES:** Verde, vermelho intermitente, vermelho, retornando ao verde.

**Relacionamento com outras sinalizações** - A sinalização semafórica deve vir acompanhada por Linha de Retenção (LRE), conforme especificado no Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Sinalização Horizontal), em todas as aproximações da interseção ou da faixa de pedestres implantada em segmento viário localizado em meio de quadra.

Quando necessário, em função das condições de visibilidade do semáforo, deve ser utilizada a placa A-14 - Semáforo à frente, conforme especificado no Volume II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Sinalização Vertical de Advertência).

Quando a sinalização semafórica incluir grupos focais específicos para pedestres, deve vir acompanhada de Faixas de Travessia de Pedestres (FTP), conforme especificado no Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Sinalização Horizontal).

Em via interceptada por ciclovia ou ciclofaixa, onde estão implantados semáforos para ciclistas, deve ser implantada Marcação de Cruzamento Rodociclovário (MCC), conforme especificado no Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Sinalização Horizontal).

#### **Aspectos legais**

As mensagens da sinalização semafórica de regulamentação são imperativas e seu desrespeito constitui infração, conforme Capítulo XV do CTB.

#### **Componentes da sinalização semafórica**

Os principais componentes da sinalização semafórica são descritos a seguir.

**Semáforo (também denominado grupo focal)** - Elemento que fornece informações aos condutores de veículos e aos pedestres através de indicações luminosas. É constituído por

um conjunto de focos dispostos conforme apresentado nas Tabelas 3.4 e 3.5. Os principais elementos constituintes dos focos semafóricos são mostrados na Figura 3.1.

**Foco semafórico** - Unidade que fornece indicação luminosa, formada pelos seguintes elementos: conjunto óptico, máscara, pestana ou cobre-foco e caixa porta-foco.

**CONJUNTO ÓPTICO** - É formado pela lente, fonte de luz e, quando necessário, refletor.

- **LENTE** - É o elemento colocado em frente à fonte de luz para proteger os elementos internos do foco contra impactos, sujeira e intempéries e, quando necessário, homogeneizar a distribuição da luz e dirigir o feixe luminoso aos respectivos usuários. Quando utilizada fonte de luz branca, a lente tem a função de definir a cor da indicação luminosa.

- **FONTES DE LUZ** - As fontes de luz usualmente utilizadas são:

- - lâmpada incandescente com filamento reforçado;
- - lâmpada halógena;
- - módulo ou lâmpada de LEDs (Diodos emissores de luz)

- **REFLETOR** – Elemento destinado a dirigir o fluxo luminoso da fonte de luz.

- **MÁSCARA** - É o elemento colocado sobre a lente para proporcionar a visualização do símbolo ou pictograma (seta, silhueta boneco andando/parado, mão espalmada, bicicleta e “X”). As máscaras são opcionais quando utilizado um conjunto de LEDs, pois o símbolo ou pictograma pode ser obtido pela disposição dos LEDs no formato desejado.

- **PESTANA OU COBRE-FOCO** - Superfície de forma semicilíndrica ou retangular, em cor preta fosca ou cinza fosca, acompanhando a cor da caixa porta-focos. Deve ser colocada sobre o foco, com o objetivo de reduzir a incidência da luz solar sobre a lente para melhoria da condição de contraste. A pestana também pode colaborar para reduzir a intervisibilidade de focos dirigidos a correntes de tráfego conflitantes.

- **CAIXA PORTA-FOCO** – Elemento onde são fixados os conjuntos ópticos, na cor preta fosca ou cinza fosca.



(a) Foco com LED

(b) Foco com lâmpada incandescente

**Figura 3.1: Elementos constituintes dos focos semafóricos**

### Anteparo

Anteparo é um painel que emoldura o grupo focal com o objetivo de melhorar a visibilidade em relação à incidência solar, e/ou destacar a sinalização da paisagem urbana. Em semáforo instalado em suporte projetado sobre a via deve ser utilizado anteparo. Em semáforo instalado em coluna simples o uso do anteparo é opcional. A cor do anteparo deve ser preta fosca. As Figuras 3.2 e 3.3 apresentam, respectivamente, anteparos sem orla e com orla interna na cor branca ou amarela, com e sem taria branca junto à posição do foco amarelo.



Figura 3.2: Exemplos de anteparo sem orla



Figura 3.3: Exemplos de anteparo com orla interna

**Controladores semafóricos** - São os equipamentos programáveis que comandam as trocas das indicações luminosas dos grupos focais.

Em relação à tecnologia empregada, os controladores dividem-se em eletromecânicos e eletrônicos.

**CONTROLADORES ELETROMECAÑICOS** – são constituídos por elementos elétricos e mecânicos. Sua programação é implementada a partir de uma combinação de recursos mecânicos. Na maioria das vezes comportam apenas uma programação semafórica e possuem recursos operacionais limitados.

**CONTROLADORES ELETRÔNICOS** – são constituídos por componentes elétricos e eletrônicos. Sua programação é implementada a partir de recursos computacionais do equipamento. Este tipo de tecnologia permite que os equipamentos disponham de recursos de programação que facilitam as soluções de engenharia. Diferentes tipos de controladores eletrônicos estão relacionados às diferentes estratégias de controle do tráfego, conforme apresentado no item 5.2 do Manual de Sinalização Semafórica.

**BOTOEIRAS** - São dispositivos que têm a função de detectar a solicitação de pedestres em determinado local (ver Figura 3.6).

A botoeira é acionada manualmente pelo pedestre para que sua presença seja detectada, de forma que o tempo de travessia associado a essa demanda seja implementado pelo controlador de tráfego.



Figura 3.6: Exemplos de botoeira

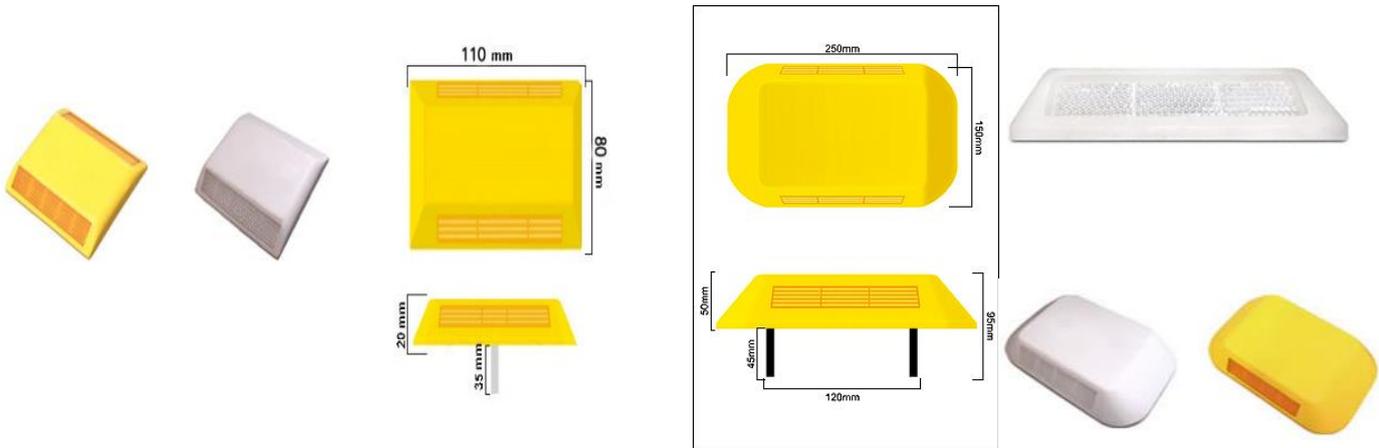
Deve ser utilizada sinalização educativa que indique ao pedestre a necessidade de acionar a botoeira para realizar a travessia (ver exemplos da Figura 3.7). No Apêndice 1 do Manual de Sinalização semafórica, são apresentados os (pictogramas a serem utilizados nessa sinalização).

Eventualmente a botoeira pode ser utilizada em sinalização semafórica veicular para acionar saídas de veículos de emergência.



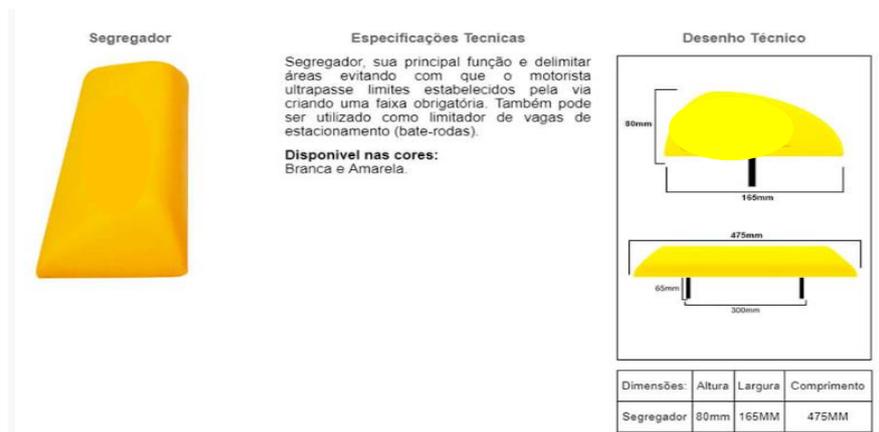
Figura 3.7: Exemplo de sinalização educativa para uso da botoeira pelo pedestre

ANEXO ILUSTRATIVO – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL / DISPOSITIVOS AUXILIARES



Tachinhas de sinalização horizontal

Tachões de sinalização horizontal



Segregador de sinalização horizontal



Marcador de Alinhamento

a 3.7: Exemplo de sinalização educativa para uso da botocira pelo p

ANEXO – SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO  
(CARACTERÍSTICAS E EXEMPLOS DE PLACAS A SEREM UTILIZADAS)

Forma		Cor	
		Fundo	Branca
OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO	PROIBIÇÃO	Símbolo	Preta
		Tarja	Vermelha
		Orla	Vermelha
		Letras	Preta



Características dos Sinais R-1 e R-2

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha



ANEXO ILUSTRATIVO MODELOS DE SUPORTES PARA A SINALIZAÇÃO  
(REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA/INDICAÇÃO/SEMAFÓRICA)

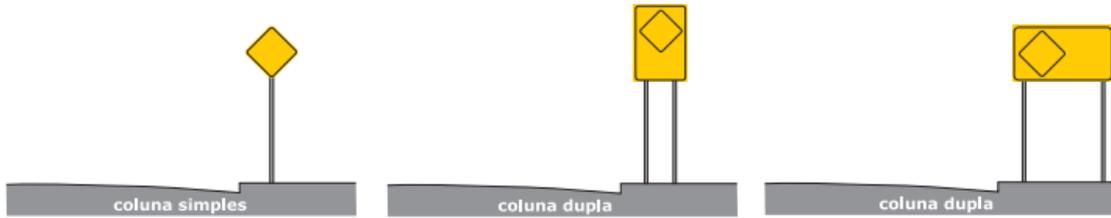
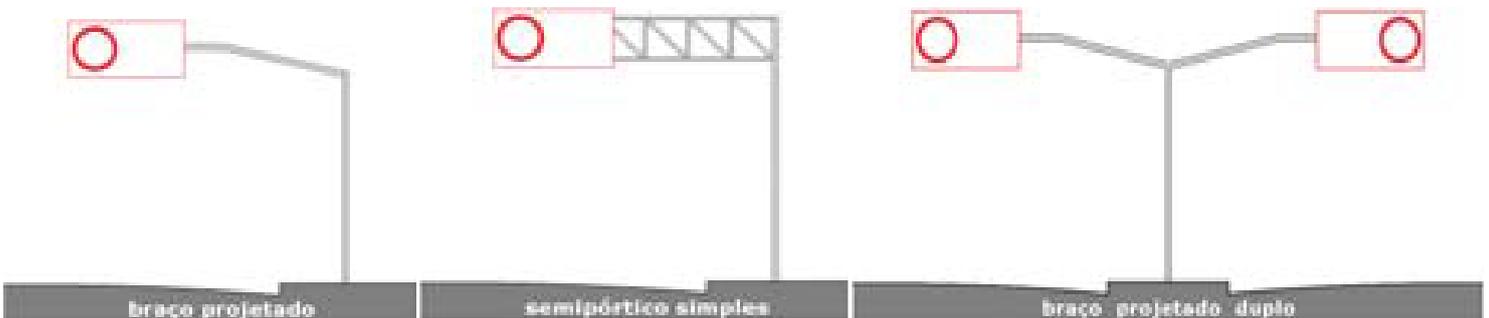
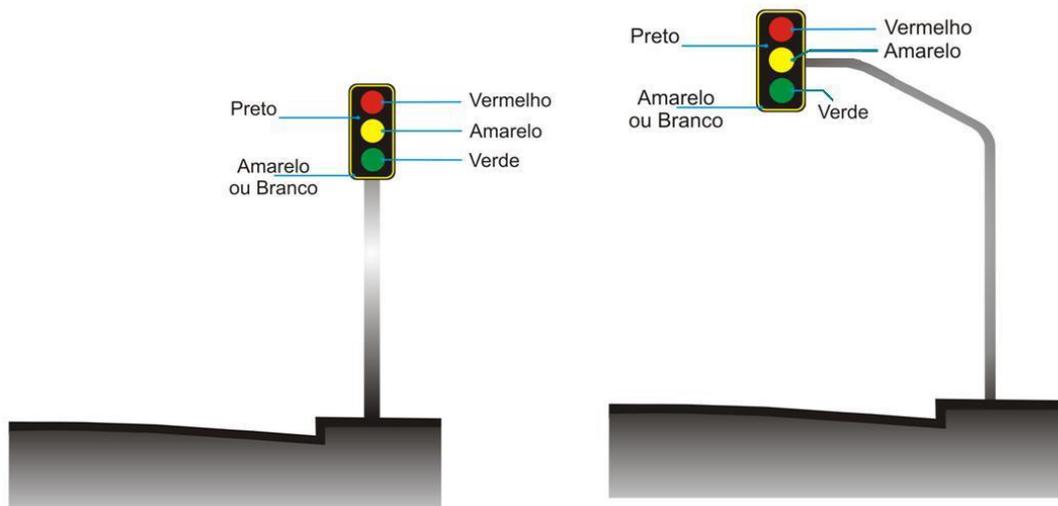


Fig. 1



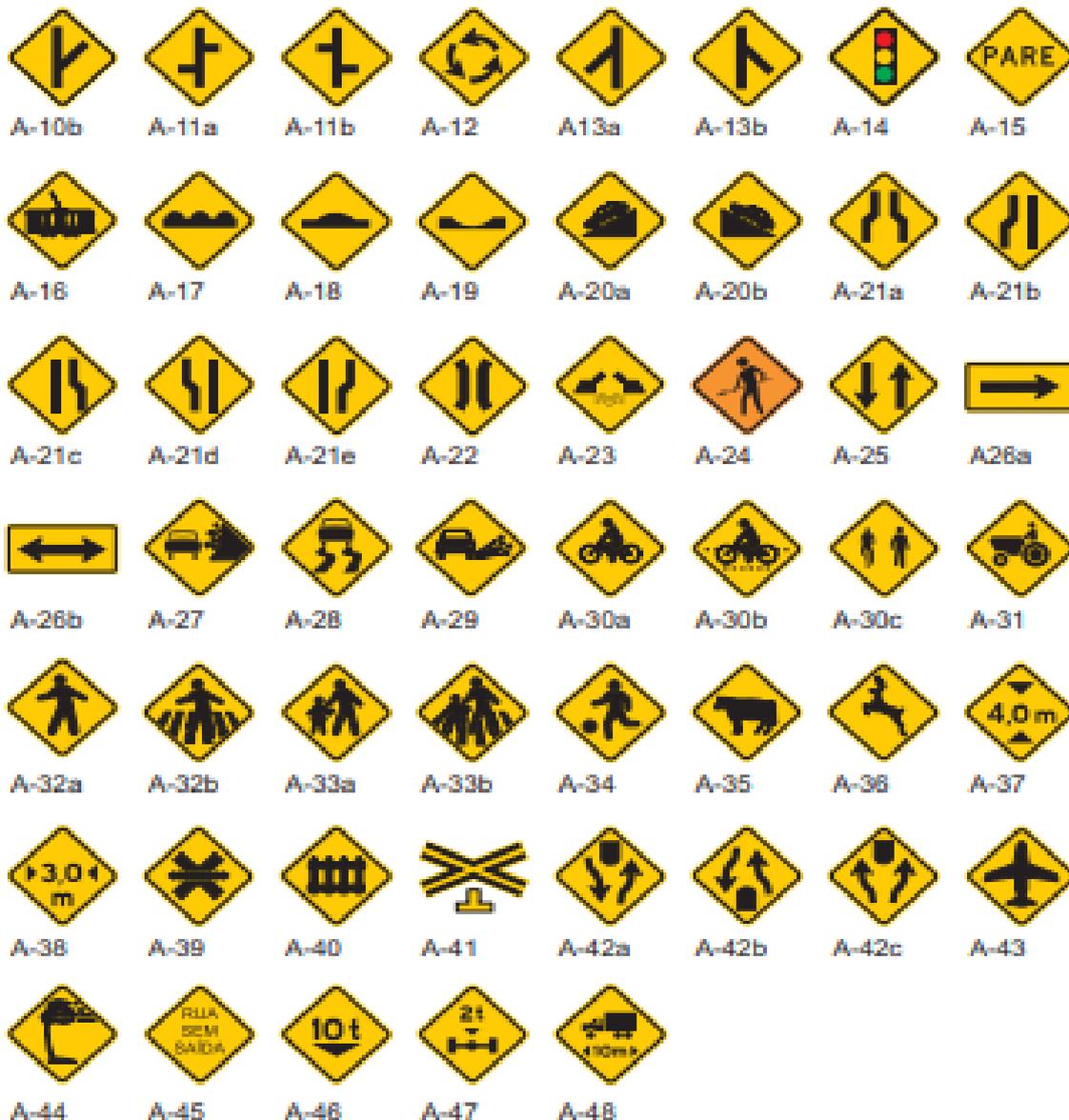
Fig. 2



ANEXO – SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA  
(CARACTERÍSTICAS E EXEMPLOS DE PLACAS A SEREM UTILIZADAS)



Considerações Gerais 11



Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

**Características do Sinal A-14**

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Verde Amarela Vermelha Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela

Forma	Cor	
	Fundo	Laranja
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Laranja

**Características dos Sinais A-26 a – A-26 b – A-41**

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	A-26a A-26b	Fundo	Amarela
		Orla interna	Preta
		Orla externa	Amarela
		Símbolo	Preta
	A-41	Fundo	Amarela
		Orla interna Orla externa	Preta Amarela

**Características da Sinalização especial de advertência**

Cor	
Fundo	Amarela
Símbolo	Preta
Orla interna (opcional)	Preta
Orla externa	Amarela
Tarja	Preta
Legenda	Preta

### Características das informações complementares

Cor	
Fundo	Amarela
Orla interna (opcional)	Preta
Orla externa	Amarela
Tarja	Preta
Legenda	Preta

### Cores

A utilização das cores nos sinais de advertência **deve** ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao Padrão Munsell indicado.

Cor	Padrão Munsell	Utilização nos Sinais de Advertência
Amarela	10YR 7,5/14	fundo e orla externa dos sinais de advertência; foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Preta	N 0,5	símbolos, tarjas, orlas internas e legendas dos sinais de advertência.
Verde	10 G 3/8	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Vermelha	7,5 R 4/14	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.

PM – Padrão Munsell

Y – Yellow-amarelo

N – Neutral (cores absolutas)

R – Red-vermelho

G – Green-verde

### b) Sinalização especial para pedestres



### Dimensões mínimas – Sinais de forma quadrada

Via	Lado mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,450	0,009	0,018
Rural (estrada)	0,500	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,600	0,012	0,024
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,300	0,006	0,012

(\*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

Obs.: Nos casos de sinais de advertência desenhados em placa adicional, o lado mínimo pode ser de 0,30m.

### Dimensões mínimas – Sinais de forma retangular

Via	Lado maior mínimo (m)	Lado menor mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,500	0,250	0,005	0,010
Rural (estrada)	0,800	0,400	0,008	0,016
Rural (rodovia)	1,000	0,500	0,010	0,020
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,400	0,200	0,006	0,012

(\*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

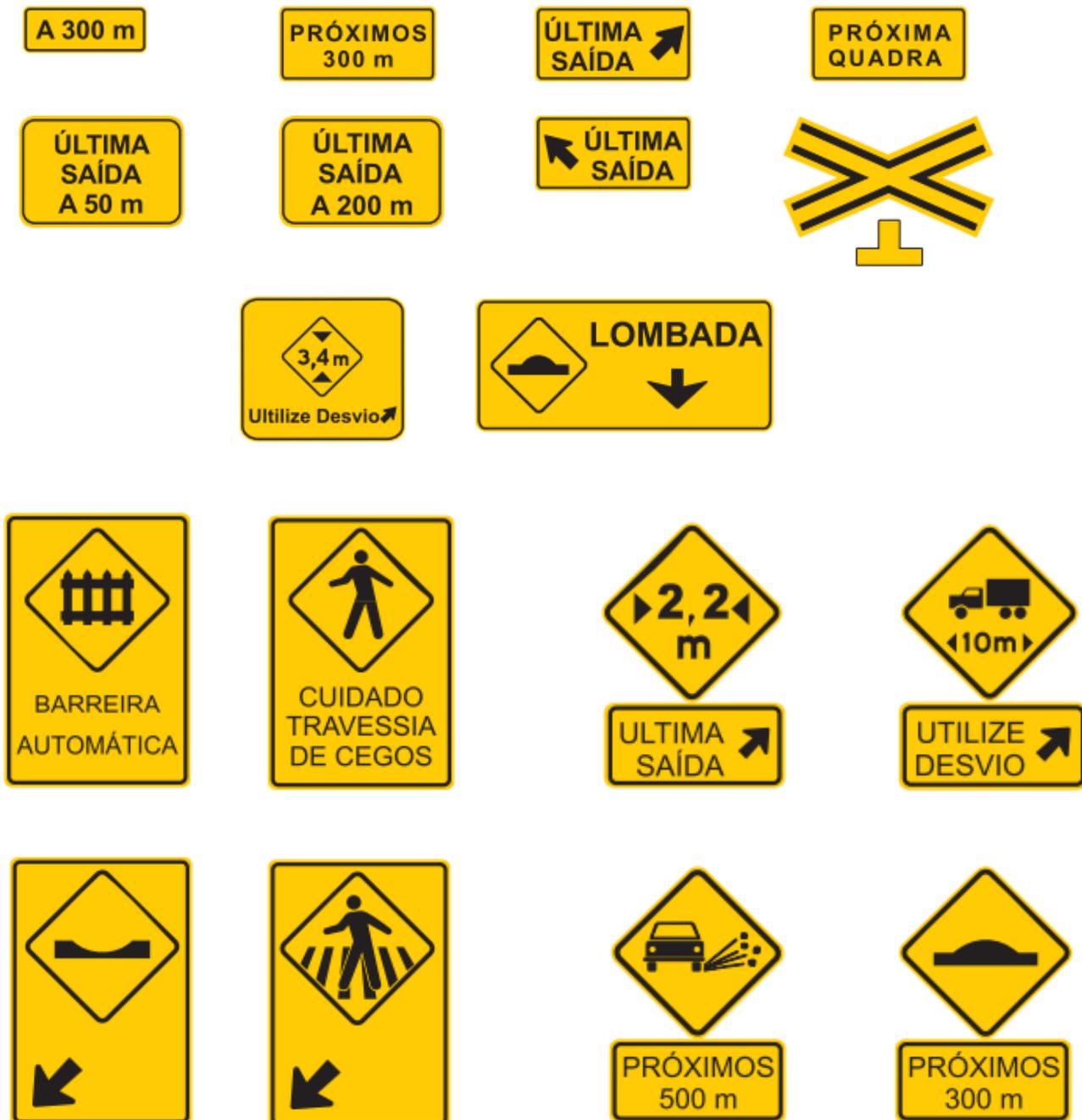
### Dimensões mínimas – Sinal Cruz de Santo André – A-41

Parâmetro	Varição
Relação entre dimensões de largura e comprimento dos braços	de 1:6 a 1:10
Ângulos menores formados entre os dois braços	entre 45° e 55°

### 4.3.1 Informações complementares

Havendo necessidade de fornecer informações complementares aos sinais de advertência, estas **devem** ser inscritas em placa adicional ou incorporadas à placa principal formando um só conjunto, na forma retangular, admitida a exceção para a placa adicional contendo o número de linhas férreas que cruzam a pista. As cores da placa adicional **devem** ser as mesmas dos sinais de advertência.

Exemplos:



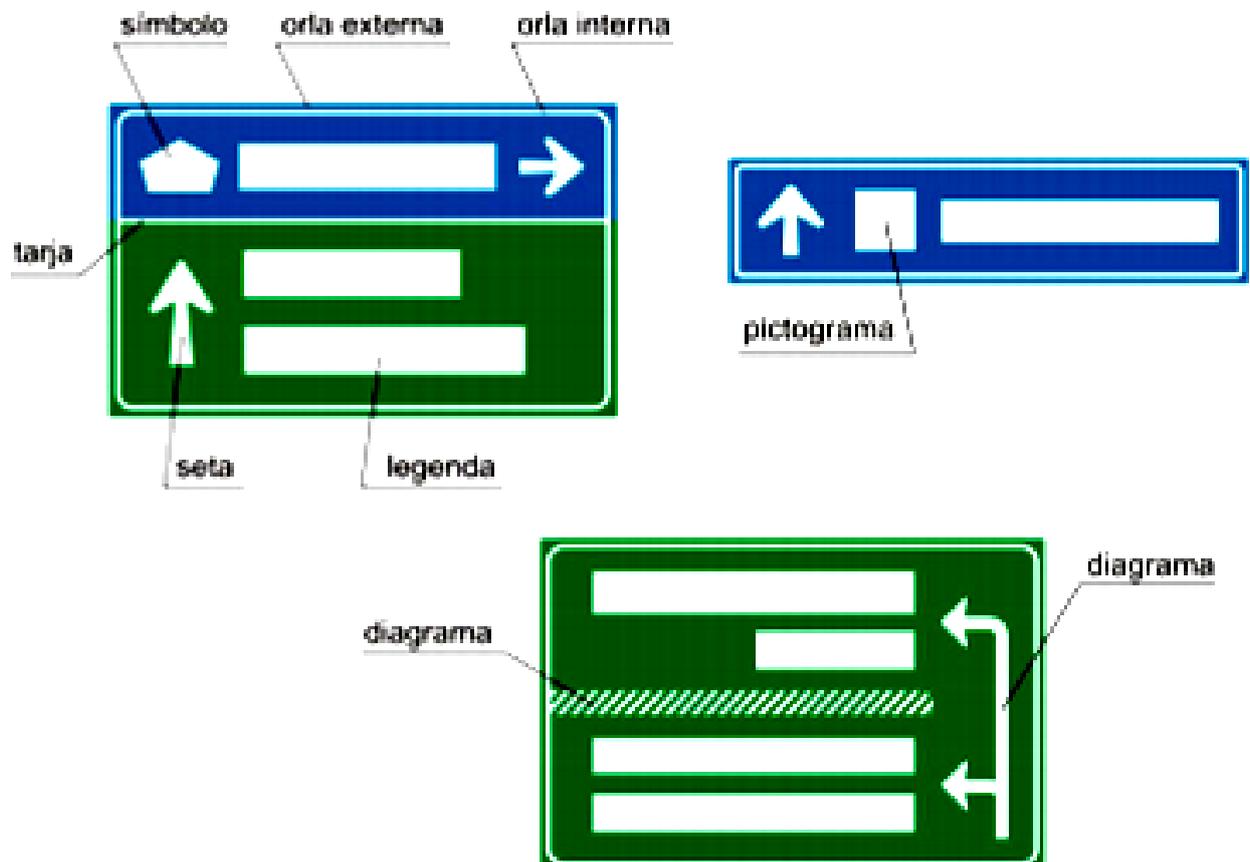
ANEXO ILUSTRATIVO  
SINALIZAÇÃO VERTICAL DE INDICAÇÃO, SERVIÇOS AUXILIARES / TURÍSTICA

#### 4. ELEMENTOS DAS PLACAS

As placas são compostas pelos seguintes elementos:

- Legendas
- Orlas e tarjas
- Setas
- Pictogramas
- Símbolos
- Diagramas

A utilização dos elementos deve estar de acordo com a classificação e o detalhamento da sinalização de indicação e obedecer à diagramação definida no Capítulo 7.



#### 4.1. Legendas

Legendas são os elementos da placa compostos por letras, algarismos e sinais gráficos, formando palavras e números cujas dimensões variam de acordo com o tipo de via e em função da sua velocidade regulamentada, conforme está detalhado no Capítulo 7.

A utilização de letras maiúsculas, minúsculas ou ambas também é variável, conforme detalhado no Capítulo 7.



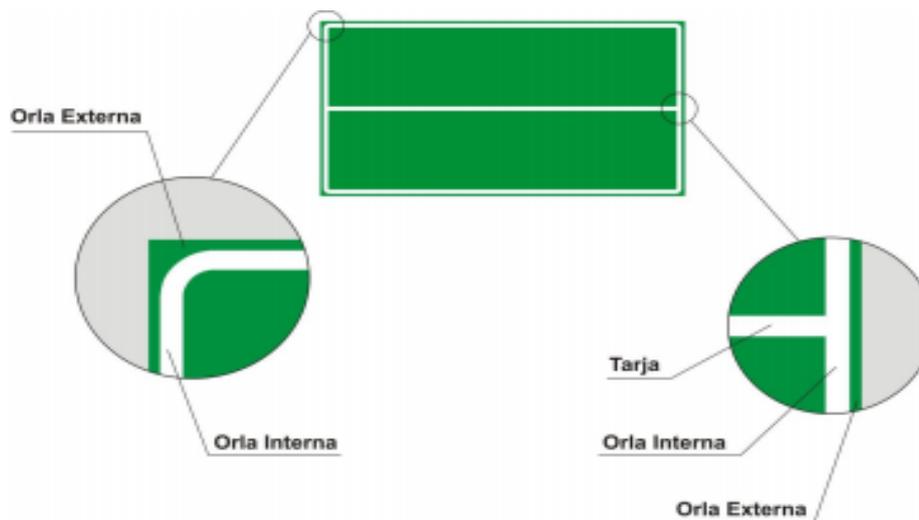
#### 4.2. Orlas e tarjas

Orlas e tarjas são utilizadas na sinalização de indicação para facilitar a visualização e o entendimento das informações, delimitar campos específicos e separar informações de diferentes conteúdos, de forma organizada e dentro de um padrão próprio.

**Orla Interna** Corresponde à linha que contorna toda a placa, emoldurando as informações nela contidas. Sua largura tem dimensão variável, de acordo com o tipo de via e em função da sua velocidade regulamentada, conforme detalhado no Capítulo 7.

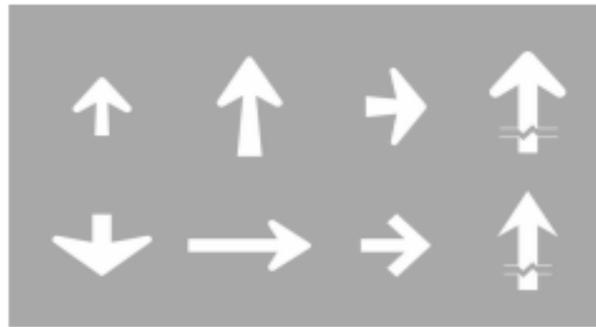
**Orla Externa** Corresponde à borda externa, entre a orla interna e o limite da placa, cuja finalidade é destacar a orla interna. Tem sua largura variável em função da largura definida para a orla interna.

**Tarjas** As tarjas são utilizadas para separar e destacar informações de diferentes conteúdos, organizando-as de forma objetiva, para que estas se apresentem mais claras aos usuários. Possuem a mesma largura da orla interna.



#### 4.3. Setas

Setas são utilizadas para indicar a direção a seguir ou posicionar veículos e pedestres na via, para se atingir os destinos sinalizados. Suas dimensões variam em função do número de informações e da necessidade de sua visualização à distância. No Capítulo 7, estão apresentados os critérios de utilização das setas e as respectivas dimensões, e no Apêndice, o seu detalhamento



#### 4.4. Pictogramas

Pictogramas são sinais que sintetizam o tipo de serviço auxiliar ou atrativo turístico objeto da sinalização, para facilitar a sua identificação.

Os pictogramas **devem** ser de fácil identificação à distância, sendo constituídos de sinal característico sobre um campo de forma quadrada.

Possuem dimensões variáveis de acordo com o tipo de via e em função da velocidade regulamentada, conforme apresentado no Capítulo 7. A relação dos pictogramas e o seu detalhamento encontram-se no Apêndice.

Serviço Auxiliar



Aeroporto

Serviço Auxiliar

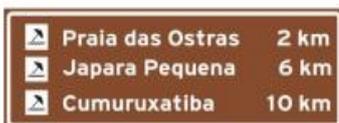


Pronto Socorro

Atrativo Turístico



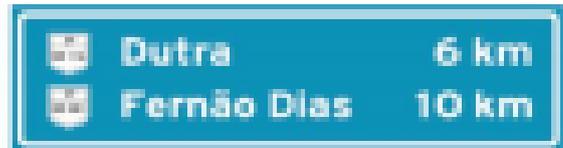
Patrimônio Natural



**Placas educativas**

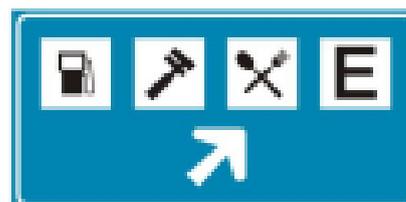
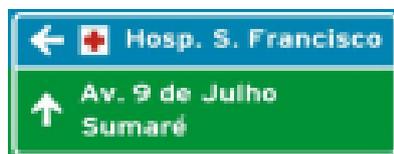


**Placas para pedestres**



**Placas de serviços auxiliares**

**Placas para condutores**



ANEXO ILUSTRATIVO  
SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA VEICULAR / PEDESTRES / CICLISTAS



Figura 3.6: Exemplos de botoeira



Figura 3.7: Exemplo de sinalização educativa para uso da botoeira pelo pedestre

Máscara com pictograma "boneco andando" verde  
Norma ABNT NBR 7995



Máscara com pictograma "boneco parado" vermelho  
Norma ABNT NBR 7995

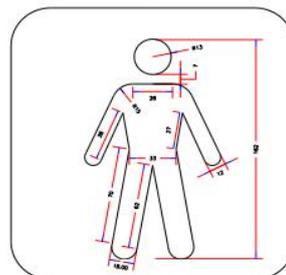
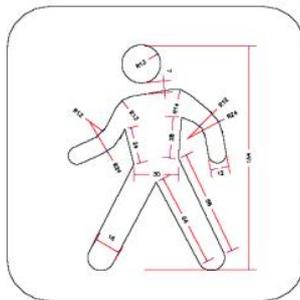
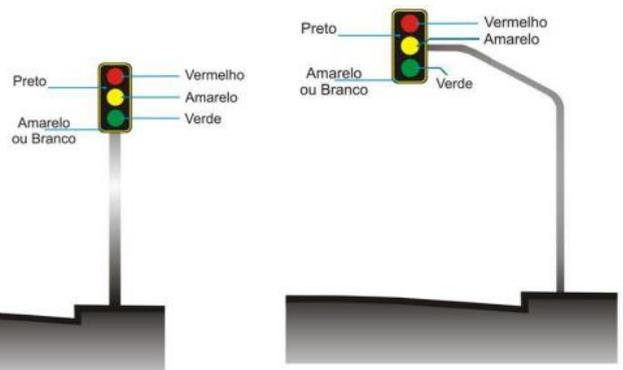


Figura 3.2: Exemplos de anteparo sem orla



Figura 3.3: Exemplos de anteparo com orla interna



(a) Coluna

(b) Braço projetado



## INTRODUÇÃO

O aumento da frota veicular dos municípios e os consequentes congestionamentos que se formam, torna-se necessário a utilização e implantação de novas metodologias e práticas de gestão de trânsito, visando dirimir problemáticas de trânsito, identificando as sazonalidades do tráfego ao longo do dia e semana para então propor diversos planos semaforicos que visem otimizar a operação semaforica em função das peculiaridades do fluxo veicular no local (picos da manhã, almoço, tarde, entradas e saídas de escola, finais de semana, etc.).

Trata-se de uma instalação de equipamentos em sistema totalmente digital, microprocessado para controle de tráfego de maneira eficiente e sólida, com previa utilização de focos semaforicos a led, o qual auxilia em tomada de decisão dos condutores.

O sistema possui como uma das vantagens permitir programação e operação do sistema de sincronismo para “onda verde” ou “linha verde”, sistema inteligente de controle para ajuste e sincronização de semáforos de tempo fixo, que melhora consideravelmente o fluxo de trânsito, reduzindo assim os atrasos e paradas em até 30%. Quando o sistema semaforico funciona em sincronismo ocorre melhor fluidez no trânsito e maior segurança para os usuários, e por tal fato é tão importante que os semáforos estejam sincronizados nas ruas e Avenidas.

Também possui a opção atuado, através de botoeira, laço indutivo ou laço virtual, dentre outros para satisfazer a atual demanda de tráfego local.

Ele ainda garante a posterior utilização de uma CTA - Central Semaforica (em alguns casos após uma devida atualização de hardware e software dos controladores), para gerenciamento e controle “on-line” e instantâneo diretamente desta central, garantindo a rapidez de troca de informações para o funcionamento de acordo com as necessidades viárias do tráfego.

A utilização de uma tecnologia avançada está aos poucos se alinhando às políticas de outras grandes cidades do mundo que já não consideram a construção de mais vias, túneis e viadutos como a solução mágica para melhorar o trânsito, e sim ao contrário, se não bem planejadas, muitas vezes dão a impressão inicial de que há uma folga na cidade, e que logo após algum tempo só atraem mais e mais veículos às ruas. Sendo assim, o foco deve ser a criação de um sistema que ajude os grandes e pequenos centros urbanos a otimizarem a resposta de seus sistemas de sinalização de forma sistêmica, já que o tráfego deve ser considerado como um organismo vivo, que vive em constante transformação.

## DEFINIÇÕES E ESPECIFICAÇÕES DOS ITENS DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

**Coluna Simples 114 mm x 6000 mm** - Confeccionado em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4 ½” x 6000 mm e espessura da parede 4,25 mm, com aletas anti-giro, aplicação de tratamento químico de limpeza.

**Braço Projetado 101 mm x 4.700 mm** - Confeccionado em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4” x 4.700 mm de projeção e espessura da parede 4,25 mm, aplicação de tratamento químico de limpeza.

**Coluna Simples Pedestre 101,6 mm x 6000 mm** - Confeccionada em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4” x 6000 mm e espessura da parede 4,25 mm, com aletas anti-giro, aplicação de tratamento químico de limpeza.

**Grupo Focal Principal à LED 200 x 200 x 200 mm** - Confeccionado em caixa quadrada de policarbonato ou fibra de vidro, com acabamento em preto fosco, com módulos (bolachas) de 200 mm à LED de alta intensidade, com aproximadamente 110 led's por cor (verde, amarelo e vermelho) nas cores especificas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de 7.000 mcd (milicandelas), AlInGap (alumínio, índio, fósforo), na cor vermelha e amarela, sendo os mesmos polarizados de forma independente, para que a queima de algum led não comprometa o seu funcionamento, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz.,

lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector. **Incluso anteparo solar e suporte para fixação.**

Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:

- A potência ativa máxima de cada modulo veicular, para tensão nominal de 127 V, segue:

Vermelho: 15 W

Amarelo: 15 W

Verde: 15 W

- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.

Vermelho: 162 cd

Amarelo: 402 cd

Verde: 211 cd

- Comprimento de onda de luz dos LED's:

Vermelho: 620-680 nm

Amarelo: 585-605 nm

Verde: 490-520 nm

- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;

- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Grupo Focal Repetidor tipo I à LED 200 x 200 x 200 mm**-Confeccionado em caixa quadrada de policarbonato ou fibra de vidro, com acabamento em preto fosco, com módulos (bolachas) de 200 mm à LED de alta intensidade, com aproximadamente 110 led's por cor (verde, amarelo e vermelho) nas cores específicas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de 7.000 mcd (milicandelas), AllnGap (alumínio, índio, fósforo), na cor vermelha e amarela, sendo os mesmos polarizados de forma independente, para que a queima de algum led não comprometa o seu funcionamento, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector. **Incluso suporte para fixação.**

Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:

- A potência ativa máxima de cada modulo veicular, para tensão nominal de 127 V, segue:

Vermelho: 15 W

Amarelo: 15 W

Verde: 15 W

- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.

Vermelho: 162 cd

Amarelo: 402 cd

Verde: 211 cd

- Comprimento de onda de luz dos LED's:

Vermelho: 620-680 nm

Amarelo: 585-605 nm

Verde: 490-520 nm

- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;

- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Grupo Focal para Pedestre à LED** - Constituído em caixa quadrada de alumínio injetado, policarbonato ou fibra de vidro, medidas aproximadas de 250 x 250 mm, com acabamento em preto fosco, composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco Verde e 70 led's para o boneco Vermelho, com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd, AlInGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em alumínio, policarbonato ou fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector. **Incluso suporte para fixação.**

Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:

- A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127v, segue:  
Vermelho: 15 W  
Verde: 15 W
- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.  
Vermelho: 102 cd  
Verde: 110 cd
- Comprimento de onda de luz dos LEDs:  
Vermelho: 620-680 nm  
Verde: 490-520 nm
- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Grupo Focal para Ciclista à LED** - Constituído em caixa quadrada de policarbonato ou fibra de vidro, medidas aproximadas de 250 x 250 mm, com acabamento em preto fosco, composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco Verde e 70 led's para o boneco Vermelho, com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd, AlInGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em alumínio, policarbonato ou fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector

Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:

- A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127v, segue:  
Vermelho: 15 W  
Verde: 15 W
- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.  
Vermelho: 102 cd  
Verde: 110 cd
- Comprimento de onda de luz dos LEDs:  
Vermelho: 620-680 nm  
Verde: 490-520 nm

- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Botoeira Sonora padrão Resolução 704 do Contran** - Esta descrição técnica visa especificar os requisitos mínimos para aquisição de um dispositivo semafórico sonoro para pedestre com botoeira. O sistema também possui embutido de um sistema sonoro para auxiliar os Portadores de Necessidades Especiais (PNE), o qual deverá ser possível ajustar o volume de acordo com o horário através da configuração de um timer que deverá ser incluso dentro do sistema. Este material segue as normas estabelecida pela *RESOLUÇÃO Nº 704, DE 10 DE OUTUBRO DE 2017 do CONTRAN (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO)*.

O dispositivo deverá ser acoplado por uma caixa em liga de alumínio ou caixa hermética, com acabamento na cor prata, com sistema impermeável com isolamento a prova de chuvas, tanto para proteção nos encaixes da caixa quanto na entrada da fiação externa. Formada por placa de circuito impresso com microprocessadores, sintetizador de voz, fonte de alimentação com proteções elétricas, terminais de ligação, amplificador de áudio, alto-falante, microfone, sensor de intensidade luminosa e opcionalmente deverá possuir botão de acionamento manual metálico antivandalismo, elementos que formam uma unidade autônoma acondicionada em caixa própria com as dimensões aproximadas: altura de 220 mm x largura de 130 mm x profundidade de 140 mm. Deverá ainda ser possível a configuração do timer através de um programador portátil ou através de um aplicativo de celular via comunicação por bluetooth.

Definição: Conjunto formado por placa de circuito impresso com microprocessadores, sintetizador de voz, fonte de alimentação com proteções elétricas, terminais de ligação, amplificador de áudio, alto-falante, sensor de intensidade luminosa e botão de acionamento (opcional) manual metálico antivandalismo, elementos que formam uma unidade autônoma acondicionada em caixa de acoplamento.

Função: A botoeira opera como equipamento auxiliar ao semáforo de pedestre e tem como principal função orientar a travessia do pedestre em cruzamentos semaforizados, através de informação sonora no momento em que o pedestre pode atravessar com segurança. A orientação deverá ser possível pelas seguintes situações, as quais deverão ser configuradas através de chave dip Switch:

Função tradicional:

- O equipamento deverá emitir sinais sonoros configuráveis entre frases orientativas e um código sonoro (BIP), que permite o uso para deficientes visuais.

Função Plus:

- O equipamento deverá permitir a configuração de 4 tipos de sons diferentes, para serem selecionados pelo operador.

Operação: Função Tradicional: O acionamento da botoeira é realizado de forma manual, através do botão de acionamento, instalado ao centro superior da face frontal do equipamento. Seu funcionamento pode variar de acordo com configurado através das chaves DIP SW4, que opera basicamente em dois modos:

Modo Educativo: Ao pressionar o botão de acionamento da botoeira por um tempo menor que 3 (três) segundos, um LED (sinal luminoso), embutido na face da botoeira ao lado do botão, deverá acender, indicando ao usuário que o comando foi recebido (função de auxílio a deficientes auditivos) e a primeira mensagem educativa então deverá ser emitida verbalmente ao usuário: "Aguarde o sinal verde."

A cada intervalo de 10 segundos, enquanto aguarda a fase verde do semáforo de pedestre, a botoeira deverá emitir pelo menos mais duas mensagens educativas, são elas: "Respeite a sinalização." e "Aguarde mais um momento." Assim que a fase verde do semáforo de pedestre iniciar, o LED (sinal luminoso) deverá apagar-se, indicando que a operação terminou, e mais duas mensagens educativas são emitidas: "Atravesse na faixa." e a cada 10 segundos "Respeite a sinalização."

**1.1. Modo Sonoro:**

Configurado basicamente para auxiliar a travessia de pessoas com deficiência visual, o modo sonoro deverá ser ativado quando o usuário pressionar o botão por tempo maior ou igual a 3 (três) segundos, cuja seguinte mensagem verbal indicará a confirmação do comando aceito: “Aguarde o BIP sonoro para iniciar a travessia.”. A cada intervalo de 10 segundos, enquanto aguarda a fase verde do semáforo de pedestre, a botoeira deverá emitir pelo menos mais duas mensagens de segurança passiva ao deficiente visual, são elas: “Respeite a sinalização.” e “Aguarde mais um momento.”.

A botoeira deverá emitir o BIP sonoro intermitente no início da fase verde do semáforo de pedestre, sendo que a pulsação do BIP sonoro deverá acelerar quando o semáforo indicar a finalização da fase verde do pedestre (vermelho piscante).

Deverá conter:

- Sinal de localização sonoro, que deve estar ativo sempre que não estiver em curso a mensagem verbal, ou o sinal sonoro de travessia;
  - Mensagem verbal indicando que o usuário deve pressionar o botão de acionamento por 3 segundos para ativação do modo sonoro, sempre que o botão for acionado por tempo inferior a este e o modo sonoro não estiver ativado;
- Deverá ainda seguir as seguintes condições:

- Quando cada sinal sonoro for reproduzido, o mesmo não deve ser iniciado ou finalizado em volume máximo, sendo:
  - a) *Dentro dos primeiros 05 (cinco) ms reproduzidos de cada pulso, o volume deve iniciar em zero e progressivamente aumentar até o volume máximo da reprodução;*
  - b) *Antes de finalizar a reprodução, nos últimos 10% do tempo restante, o volume de cada pulso deve cair progressivamente até zero.*

**Os arquivos digitais com os sons a serem utilizados no semáforo sonoro estão disponíveis no site do DENATRAN;**

- O sinal sonoro de travessia reproduzido durante o tempo de verde e de vermelho intermitente do pedestre não deve ser interrompido por outro sinal sonoro ou mensagem verbal sob qualquer hipótese;
- Se o botão for acionado durante a reprodução do sinal sonoro de travessia nos tempos de verde, ou vermelho intermitente do pedestre, a mensagem sonora deve ser reproduzida somente quando iniciar o tempo de vermelho para os pedestres;
- Demandado o modo sonoro no tempo de verde ou de vermelho intermitente do pedestre, o seu acionamento deve ocorrer somente no próximo tempo de verde do pedestre.
- As mensagens verbais podem ser gravadas com os seguintes textos, sem prejuízo às mensagens que o órgão de trânsito com circunscrição sobre a via deseje implementar a fim de conferir maior segurança à travessia de pedestre:
  - I - “PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO”
  - II - “TRAVESSIA SOLICITADA. AGUARDE.”

**1.1.1. Configuração DIP Switch 01:**

Seleção Chave DIP - SW4		
1	ON	Tom agudo
	OFF	Tom grave
2	ON	Emite apenas sinal sonoro BIP
	OFF	Emite sinal sonoro de voz e BIP
3	ON	Não emite sinal de voz quando está verde
	OFF	Emite sinal de voz quando está verde
4	ON	Qualquer acionamento do botão aciona o modo PNE
	OFF	Funciona no modo educativo + PNE

**Chave 1** – Caso a mesma esteja no modo ON, o som do BIP da botoeira deverá ser mais agudo, e caso esteja no OFF o som deverá ser grave;

**Chave 2** – Quando na posição ON a botoeira não deverá emitir sinal de voz, emitirá somente o sinal BIP, caso esteja na posição OFF emitirá tanto o sinal de voz quanto o BIP;

Chave 3 – Se na posição ON a botoeira não emite o sinal de voz quando o semáforo fica verde, na posição OFF emitirá o sinal de voz quando o semáforo fica verde;

Chave 4 – Caso esteja na posição ON, qualquer acionamento do botão independente do tempo de acionamento deverá acionar o modo PNE, e com a chave na posição OFF deverá funcionar no modo educativo e somente após acionado por 3 segundos no modo PNE.

Operação: Função Plus: Neste modo o equipamento não precisará ser acionado e emitirá som sempre que estiver no *verde pedestre* e no *vermelho piscante*. Deverá ser possível configurar através de chaves DIP Switch até 6 sons diferentes dos existentes, sendo 4 de passáros + 1 Polifônico + 1 diferenciado. Durante o *vermelho pedestre* a frequência do som deverá ser o dobro do que no verde para todos os sons.

Características Externas - O corpo da caixa do dispositivo deverá ser confeccionado em liga de alumínio, com acabamento na cor prata, com sistema impermeável para isolamento a prova de chuva, tanto para proteção nos encaixes da caixa quanto na entrada da fiação externa.

Deverá ser composta em duas partes, sendo a base de trás com furação para fixação com parafuso de 1/2" em coluna metálica e para entrada dos cabos de controle. A tampa frontal deve possuir design com furações ou frisos equidistantes para saída do som emitido pelo conjunto, sendo tais furações ou frisos protegidos com sistemas anti vandalismo. Dimensões aproximadas do conjunto: altura de 220mm x largura de 130mm x profundidade de 140mm.

A tampa frontal deverá possuir os seguintes elementos:

Sensor de intensidade luminosa: Deverá fazer parte do equipamento, embutido na parte inferior do corpo da caixa. A fixação deverá ser feita através de suporte devidamente apropriado a este fim, e de modo que seja possível sua retirada apenas com a botoeira aberta, fixado com sistema de rosca, não sendo aceitos sistema de fixação por cola.

LED (sinal luminoso): Deverá fazer parte do equipamento, embutido na face da botoeira ao lado do botão. A fixação deverá ser através de suporte devidamente apropriado a este fim, e de modo que seja possível sua retirada apenas com a botoeira aberta, fixado com sistema de rosca, não sendo aceitos sistema de fixação por cola. O LED acenderá sempre que o equipamento for ativado (botão acionado) e enquanto o usuário aguarda a fase verde do pedestre. Assim que a fase verde do semáforo de pedestre iniciar, o LED (sinal luminoso) deverá apagar-se, indicando que a operação terminou.

Deverá possuir:

- Sinal de localização visual na cor AZUL, que deve estar ativo de modo intermitente sempre que não houver demanda registrada para a travessia de pedestres;

Código Braille: Deve ser visível e acessível, embutido e gravado na face superior (topo) do corpo da caixa da botoeira, confeccionado em chapa de alumínio ou inox, com a inscrição da seguinte mensagem: "Pressione o botão por três segundos.". A medida mínima da placa Braille deverá ser de 80 x 40mm, com no mínimo 2mm de espessura.

Botão de acionamento: Deverá ser confeccionado em material metálico antivandalismo de cor verde ou prata, de fácil substituição e com diâmetro mínimo de 40mm.

- O botão deve estar posicionado a altura entre 0,80 m e 1,20 m do piso, medido do centro do botão ao piso acabado;

Alto falante: Deverá ser instalado internamente, emitindo mensagens de voz sempre que for acionado e com intervalos de 10 segundos.

Deverá possuir:

- Dispositivo sonoro auxiliar separado do seu corpo, voltado para a travessia, funcionando em conjunto com o dispositivo sonoro principal.

- Intensidade de 10 dBA acima do ruído momentâneo mensurado no local pela própria botoeira, obedecidos os limites máximos de emissão sonora conforme legislação vigente.

Piezo elétrico (Buzzer): Pré disposição para instalação de piezo elétrico, que deverá ser instalado internamente. Este item é opcional e não precisa sair de fábrica com o mesmo, indicado para locais com travessias longas ou com alto índice de ruído sonoro. Sempre que o modo sonoro estiver ativado, deverá emitir um BIP intermitente quando a fase verde de pedestre estiver acesa e um BIP com pulsação acelerada, na finalização da *fase verde (vermelho piscante)*.

Circuito TIMER: Deverá fazer parte do equipamento e possuir relógio interno. A configuração poderá ser direta através de microchaves, ou através de terminal portátil para programação. Deverá ainda ter a função de definir o volume dos sons de acordo com cada horário definido.

Dispositivo Vibratório: Deverá possuir dispositivo que emita sinal vibratório instalado na sua parte frontal, preferencialmente com a utilização do botão de acionamento como elemento de vibração.

Características Técnicas:

- a) Mensagens sonoras customizadas, gravadas por meio digital em microcontrolador, com sintetizador de voz;
- b) Memória não volátil (E2 Prom);
- c) Potência de saída de áudio: 4 Watt;
- d) BIP: Sinalizador acústico com pressão sonora de 90 dB.
- e) Alimentação: Full Range (Bi-volt) de 100 a 240 Vca;
- f) Operação em tempo real junto ao controlador;
- g) Possibilidade de ajustar o volume de 0 a 100% através de componentes eletrônicos e possuir ajustes diferentes para cada horário.
- h) Possibilidade de configuração do funcionamento através de chaves de seleção, do tipo DIP SWITCH localizado na placa eletrônica;
- i) Pré disposição para inclusão de mensagens verbais para no mínimo mais uma linguagem diferente do português (Ex.: Português + Inglês);
- j) Alimentação elétrica: Através do cabo de controle do semáforo de pedestre, em borne de conexão com cinco contatos internos, com o seguinte esquema de ligação:

VERMELHO: Fase vermelha do pedestre.

BRANCO: Fase.

PRETO: Neutro

VERDE: Fase verde do pedestre.

AZUL: Botão do controlador.

AMARELO: Botão do controlador.

Repetidor do BIP: Borne de conexão interno com dois contatos, disponíveis para instalação de acessório Buzzer, para repetição do pulso do BIP em paralelo. Esquema de ligação:

LARANJA: Fase.

MARRON: Neutro.

k) A vibração deve corresponder a uma frequência entre 100 a 200 Hz;

l) Intermitência, duração e frequência em onda senoidal, conforme o Quadro a seguir

Momento	Intermitência	Duração	Frequência
Para o sinal sonoro de localização.	0,5 Hz (1 ciclo a cada 2 s)	60 ms (± 2 ms)	950 Hz (± 10 Hz)
Para o sinal sonoro de início do tempo de travessia (silvo inicial do tempo de verde do foco do pedestre).	1 pulso único, antecedendo o sinal sonoro de travessia.	160 ms (± 5 ms)	2000 Hz (± 10 Hz), decrescendo gradativamente até 500 Hz (± 10 Hz)
Para o sinal sonoro de travessia (tempo de verde do foco de pedestre).	1 Hz (1 ciclo/s)	160 ms (± 5 ms)	Frequência Modulada: 2000 Hz (± 10 Hz) + 500 Hz (±10 Hz)
Para o sinal sonoro de advertência de encerramento de travessia (tempo de vermelho intermitente do foco de pedestre).	2 Hz (2 ciclo/s)	160 ms (± 5 ms)	Frequência Modulada: 2000 Hz (± 10 Hz) + 500 Hz (±10 Hz)

Observações:

- A botoeira não deve interferir na programação do controlador eletrônico;
- O tempo do BIP para deficiente visual deverá ser o mesmo tempo previamente programado no controlador para a fase verde do pedestre;

- Caso o semáforo de pedestre, por alguma falha ou programação, seja desligado, conseqüentemente a botoeira sonora também permanecerá desligada.

**Manutenção:** O equipamento deverá possuir todas suas partes desenvolvidas com materiais resistentes e robustos, específicos para serem utilizados para a atividade fim que se pretende emprega-lo. O circuito eletrônico é formado por componentes eletrônicos de alta capacidade e tecnologia. A placa de circuito impresso deverá possuir proteção anticorrosivo e umidade. O botão de acionamento será metálico e antivandalismo, aumentando assim sua durabilidade e robustez. A carcaça externa deverá ser produzida em liga de Alumínio + Ferro altamente resistente contra vandalismo. A pintura deverá ser do tipo Eletrostático, facilitando a limpeza das peças. A vida útil dos equipamentos é de 96 meses. O histórico de manutenção deste equipamento se dá principalmente devido a vandalismo, destacando a pichação, por isso os materiais citados acima como botão, carcaça e pintura deverão ser rigorosamente seguidos a fim de aumentar a vida útil do equipamento, porém os vandalismos variam de acordo com cada localidade, a qual neste caso a contratada não poderá mensurar / responsabilizar por tais atos.

**Controlador Eletrônico de Tráfego** – Formatado com tecnologia digital, em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital, com estrutura dinâmica, apta as necessidades do local ou planejamento viário.

O Controlador semafórico digital microprocessado deverá ser de concepção modular e com possibilidade de funcionamento nas seguintes situações: (Fixo, Sincronismo, Botoeira, Laço Indutivo, Manual Remoto, Prioritário, Via Rádio/GPRS/GSM).

- a) Manual
- b) Semi-automático
- c) Automático
- d) Sincronismo (Onda Verde – Mestre Escravo)
- e) Intermitente
- f) Via Rádio/GPRS/GSM com transmissor e receptor;

O controlador deve possuir disposição para comunicação Via Rádio/GPRS/GSM e GPS para o sistema de Sincronismo.

#### Características Técnicas Básicas

Condições gerais: O Equipamento deverá ser um controlador de tráfego de tecnologia digital, em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital. O microprocessador adotado deverá ser largamente utilizado no mercado nacional.

Serão admitidas as estratégias de controle por estruturas ou estágios, por grupos semafóricos, intervalos luminosos ou por qualquer outra estratégia de controle, desde que o controlador proposto seja capaz de atender todos os requisitos funcionais determinados.

#### Painel de facilidades:

Deverão existir no controlador, e possuir fácil acesso as seguintes facilidades operacionais:

- a) Disjuntor para ligar e desligar o controlador
- b) O controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placa de circuito impresso tipo plug-in por conectores de alta qualidade para que não venha a comprometer o sistema de funcionamento.

#### Acionamento de lâmpadas:

O controlador deverá ter opção de acionar tanto lâmpadas halógenas quanto lâmpadas incandescentes e ou módulos a Led sem a necessidade de especificar qual o modelo de foco utilizado e o sistema de verdes conflitantes não seja prejudicado pelos modelos dos focos utilizados.

Os circuitos de acionamento das lâmpadas deverão ser feitos a base de triacs, com proteção contra verdes conflitantes. Estes Triacs deverão ser suficientes para uma corrente elétrica de 16Amperes.

Cada módulo de potência deverá ter no mínimo duas fases, sendo elas veiculares e pedestre e terá que constar Led's para fácil monitoração. Os conectores de ligação para os cabos devem estar presentes na própria placa, e ser do tipo Plug-in,

**Sincronismo (Onda-Verde):** O controlador oferece a opção de sincronizar dois controladores ou mais, formando uma rede de onda verde. Todos os controladores são aptos para trabalhar tanto como mestre como escravo. O sincronismo é uma parte opcional do controlador e para que ele funcione é necessária uma placa Opcional de sincronismo, esta que possui seu devido encaixe no Rack semafórico. A comunicação entre os controladores são também de acordo com a necessidade do cliente, podendo ser tanto com cabos de comunicação ou com uma distância de até 500mm de diferença entre um e outro pode também ser feito com transmissores e receptores via rádio/GPRS/GSM, estes dotados de um sistema de proteção por códigos para não haver interferências, ou ainda por sistema GPS - sistema de posicionamento global derivada do inglês (global positioning system), possibilitando a sincronização entre controladores criando a “onda verde” baseado em horário via satélite, sem a necessidade de interligação dos controladores por meio de cabos.

Atuado (Botoeira, Laço Indutivo, Manual, Prioritário)

O controlador semafórico, quando dotado de laço indutivo (detector de veículos), deverá ser passível de seleção de entrada para até 4 canais para acionamento.

O controlador deverá dispor de recurso que propicie a ocorrência de estágios/intervalos em função de demanda gerada por detectores veiculares como extensão a ser incorporada ao controlador, ou fora deste, sem que seja necessária qualquer alteração no controlador, apenas a adição de placas.

Um detector veicular significa o conjunto de circuitos eletrônicos constituído por placa de detecção e laço indutivo, instalado numa seção específica de via com até quatro faixas de rolamentos, capaz de detectar a presença do fluxo de tráfego veicular.

Os laços indutivos deverão ser monitorados através de placas de detecção, as quais deverão ser do tipo "multicanais", ter microprocessador próprio e possuir recursos de sintonia e calibração para ajuste de sensibilidade.

A placa de detecção deverá ser montada no gabinete do controlador ou possuir(em) gabinete próprio.

O controlador deverá ser capaz de operar no mínimo, 4 (quatro) detectores simultaneamente.

O controlador semafórico, quando dotado de botoeira (detector de pedestre), deverá ser passível de seleção de um dos quatro modos de operação como segue:

Atendimento Instantâneo com tempo definido pelo atuador – Típicos para instalação em corpo de bombeiros, quartéis de polícia, saída e entrada de hospitais e demais entidades que necessitem de tempo controlado por operador.

Atendimento Instantâneo com tempos fixos (pré-programados) - para controladores instalados em regiões onde haja Órgãos Oficiais (Embaixadas, estacionamentos).

Atendimento normal em função do ciclo e aceite somente durante o tempo fixo veicular.

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

**Programação:** As funções de programação e verificação deverão ser executadas através do equipamento de programação. Este equipamento de programação deverá ser do tipo portátil, ou seja, não poderá fazer parte do equipamento. O equipamento de programação deverá ser constituído por um display e teclado.

O controlador deverá apresentar, pelo menos as seguintes configurações mínimas:

- a) Permitir comandar até 5 fases veiculares independentes e seus respectivos pedestres (somando um total de 10 fases).
- b) Possibilidade de programação de no mínimo 5 planos de horários, incluindo flash noturno e o “apagão”, sendo possível programar no mínimo 32 planos, onde permite a troca de planos através de uma planilha (tabela) programada.
- c) Possuir um dispositivo de segurança que lhe permite acionar automaticamente o amarelo intermitente
- d) Possuir uma memória não volátil para armazenar a programação e quando houver falta de energia elétrica, a programação interna deverá ser mantida.

**Características Gerais de Projeto e Construção** - O controlador deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ ou – 5%) e nas tensões nominais de 127 a 220 (+ ou – 20%)

O controlador não sofre nenhuma alteração em sua tensão nominal após ser aplicado a mesma a uma umidade relativa do ar de 90% durante 60 minutos.

O controlador não varia os valores de tensão de entrada e saída dos focos:

Tensão de entrada - Identificação - Tensão de saída:

- Entrada: 238Vca

Identificação	Saída
Veicular vermelho	238
Veicular amarelo	239
Veicular verde	238
Pedestre Vermelho	238
Pedestre Verde	238

- Entrada: 119Vca

Identificação	Saída
Veicular vermelho	119
Veicular amarelo	122
Veicular verde	119
Pedestre Vermelho	120
Pedestre Verde	119

Controlador deverá ser protegido totalmente contra subcorrentes, correntes de fuga, choques elétricos e sobre tensões, através de disjuntores termomagnéticos e varistores adequados.

O módulo de potência em estado sólido deverá ter uma capacidade de no mínimo 16 A. Possuir suporte 114 mm para fixação em coluna.

Ter no mínimo 01 ano de garantia.

Possuir um Rack manufaturado com chapas de aço SAE 1010, aço este produzido por usinas nacionais. O processo produtivo consiste de estamparia por punçoneira CNC e viradeiras também CNC. O processo de pintura utilizado é o eletrostático com tintas a base de poliéster. Medindo no máximo 360mm X 255mm X 160mm.

O Gabinete deverá ser blindado contra pó e respingos e com flange externa própria para a entrada dos cabos, flange esta parafusada externamente. manufaturado com chapas de aço SAE 1010, aço este produzido por usinas nacionais. O processo produtivo consiste de estamparia por punçoneira CNC e viradeiras também CNC. O processo de pintura utilizado é o eletrostático com tintas a base de poliéster. Medindo no máximo 400m X 300mm X 300mm, com borracha de vedação na porta.

A barra de bornes dos grupos focais deverá ser do tipo (Macho/Fêmea), facilitando a manutenção.

O equipamento deverá atender a várias situações de tráfego e ter condições de ser ampliado futuramente, adaptando-se a novas exigências, a fim de não torná-lo obsoleto após algum tempo de uso.

Sua Segurança deverá ser total, quanto a defeitos que ocasionem acidentes e sua manutenção terá que ser rápida e dispensar técnicos e ferramental especializados.

Comprovação das especificações de funcionamento com tensão nominal, verificação de tensão de entrada e saída, verificação de tempo programado mediante apresentação de laudos de ensaios dos controladores semafóricos feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

#### **Programador Semafórico com Cabo para Controlador.**

Console com as funções de programação e verificação de funcionamento do sistema, executadas através do equipamento próprio ou por notebook. Este equipamento de programação deverá ser do tipo portátil, ou seja, não fará parte do Controlador. Constituído por um display em cristal líquido com aproximadamente 16 colunas e 2 linhas, e teclado alfanumérico de membrana, utilizando cabo manga do tipo 4 vias blindado com conector do tipo serial ou similar para comunicação entre o programador e o controlador. Caixa para acondicionamento com resistência a impacto e anti-queda.

**Placa CPU** - Placa confeccionada em circuito impresso do tipo dupla face, medindo aproximadamente 100 x 140 mm com processador ATMEL 89S52 24PC versão de funcionamento (V32), dotado de bateria níquel cádmio, relógio padrão DS 1302, saída para programador digital interativo através do conector padrão DB9. A placa após a sua produção deverá possuir acabamento com verniz incolor próprio para placas de circuito impresso.

**Placa Potência** - Placa confeccionada em circuito impresso do tipo dupla face, medindo aproximadamente 100 x 130 mm com 5 saídas independentes através de triac's com capacidade de 16 A por canal e conexão de saída através do conector padrão BLZ 5,08/8B 152936 e diodos emissores de luz (led) para monitoramento das fases veiculares ou pedestres. A placa após a sua produção deverá possuir acabamento com verniz incolor próprio para placas de circuito impresso.

**Placa Opcional Completa – com Sincronismo GPS** - Confeccionada em circuito impresso do tipo dupla face, medindo 100 x 140 mm com conexão na placa mãe para conectores do tipo EDGE 1 X 10, circuito possuindo relés com contatos do tipo NA e NF, entradas e saídas de sinais através conectores do Tipo SLZ e BLZ e led vermelho identificando que a placa esta energizada, dotada de chip GPS - sistema de posicionamento global derivada do inglês (global positioning system), possibilitando a sincronizacao entre controladores, criando a "onda verde", baseado em horario via satellite, sem a necessidade de interligacao entre controladores por meio de cabos. A placa deverá possuir acabamento com verniz incolor próprio para placas de circuito impresso.

**Bolacha LED 200 mm nas cores Vermelha, Amarela e Verde** - Módulos a Led composto de aproximadamente 110 led's de alta intensidade, nas cores especificas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de no mínimo 7.000 mcd (milicandelas) e AllnGap (alumínio, índio, fósforo), na cor vermelha de no mínimo 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil media de 100.000 horas. Os módulos led's deverão ser polarizados independentes para no caso de queima de algum led não comprometa o sistema de funcionamento de nenhum outro. A tensão de alimentação para o conjunto óptico poderá ser na tensão de 127 ou 220 V, +/- 20% com frequência de 50/60 HZ, sendo sua fonte de alimentação do tipo chaveada ou por transformador.

O dispositivo deverá operar normalmente com uma temperatura de trabalho de -5 a + 45 graus centígrados, e com umidade relativa do ar de até 95%.

Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:

• A potência ativa máxima de cada módulo veicular, para tensão nominal de 127 V, segue:

Vermelho: 15 W  
Amarelo: 15 W  
Verde: 15 W

• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.

Vermelho: 162 cd  
Amarelo: 402 cd  
Verde: 211 cd

• Comprimento de onda de luz dos LEDs:

Vermelho: 620-680 nm  
Amarelo: 585-605 nm  
Verde: 490-520 nm

• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;

• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

• Distorção Harmônica total induzida na linha de potência AC pelo módulo, operada em voltagem nominal operacional não deve exceder 20%.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Pedestre na cor Vermelha** - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco vermelho com led's de alta tecnologia nas cores especificas AllnGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.

Módulos a Led conforme especificação:

• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue:

Vermelho: 15 W

• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.

Vermelho: 102 cd

• Comprimento de onda de luz dos LEDs:

Vermelho: 620-680 nm

- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Pedestre na cor Verde** - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco verde com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas. Módulos a Led conforme especificação:

- A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue:  
Verde: 15 W
- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.  
Verde: 110 cd
- Comprimento de onda de luz dos LEDs:  
Verde: 490-520 nm
- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Ciclista na cor Vermelha** - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para a bicicleta (desenho) vermelha com led's de alta tecnologia nas cores específicas AlInGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.

Módulos a Led conforme especificação:

- A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue:  
Vermelho: 15 W
- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.  
Vermelho: 102 cd
- Comprimento de onda de luz dos LEDs:  
Vermelho: 620-680 nm
- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Ciclista na cor Verde** - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para a bicicleta (desenho) verde com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro de mínimo 7.000 mcd com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.

Módulos a Led conforme especificação:

- A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue:  
Verde: 15 W
- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.  
Verde: 110 cd
- Comprimento de onda de luz dos LEDs:  
Verde: 490-520 nm
- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.

**Cabo PP 4 x 1,5 mm** - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).

**Cabo PP 3 x 1,5 mm** - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).

**Cabo PP 2 x 1,5 mm** - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).

**Cabo PP 2 x 2,5 mm** - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).

**Armação Rex com Roldana** - Conjunto destinado a sustentação de cabos em instalações elétricas horizontais que envolvem cabos aéreos interligados por postes. Composto uma armação rex fabricada em aço carbono, galvanizado a fogo e um isolador roldana fabricada em porcelana. O conjunto acompanha também o parafuso de 1/2" para fixação bem com arruela.

**Kit Aterramento para Controlador** - Kit composto por 4,5 metros de mangueira de 3/4", 3 hastes para aterramento, 10 metros de fio rígido 10 mm<sup>2</sup>, 3 conectores grampo para haste de aterramento tipo olhal, 1 terminal de aperto ou pressão ("botinha") cuja devida instalação garante a proteção a variação de tensão de uma rede elétrica, eliminar as fugas de energia e proteger os componentes eletroeletrônicos do sistema bem como os usuários de um possível choque elétrico.

**Kit Entrada de Energia** - Kit composto de caixa para medidor de energia, fabricada em material protegido contra chamas, choques elétricos, impactos e corrosão. Podendo ser tipo monofásica ou bifásica (de acordo com a tensão nominal da instalação), e é destinada ao acondicionamento do medidor de energia bem como outros dispositivos de proteção como disjuntores, eletrodutos, curvas e luvas galvanizadas para instalação de cabeamento.

**Serviço de mão de obra – Implantação Aérea** - Serviço de implantação e instalação de todos os equipamentos do sistema o conforme contrato, com deslocamento e operação de equipamentos e de pessoal, para implantações e manutenções elétricas do sistema de sinalização semafórica, em períodos diurnos, noturnos, finais de semana e feriados, em totais condições de atender a jornada de (24h/7d/s), realizando a implantação aérea de estruturas e componentes destinados à sustentação de cabos em instalações elétricas horizontais que envolvem cabos aéreos interligados por postes, estando incluso a instalação completa de todo o sistema semafórico, (grupos focais, bolachas a led's, controladores, passagem de cabeamento aéreo ou subterrâneo, aterramento de colunas e controladores, enfim, de todos componentes integrantes do sistema, assim como pequenos reparos e programações específicas no controlador semafórico. Se necessário, também efetuar a programação ou reprogramação semafórica, atendendo sempre que solicitado, acionado pela contratante.

### ESPECIFICAÇÕES/DEFINIÇÕES TÉCNICAS E OBRIGAÇÕES

**PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO, ADVERTÊNCIA, INDICAÇÃO E SERVIÇOS AUXILIARES, E TURÍSTICA** – Para todos os efeitos e necessidades com vistas a proporcionar ao máximo os melhores resultados desejados quanto aos aspectos de **segurança viária, visibilidade, durabilidade, segurança, percepção de riscos, legalidade e aplicabilidade**, fica definido que as placas de sinalização de regulamentação, advertência, indicação, turística e qualquer outra, a ser implantada objeto de contratação fruto do presente processo licitatório, deverão apresentar perfeita visibilidade, refletividade, percepção antecipada na distância mínima prevista na legislação vigente, SIMBOLOGIA DE REGULAMENTAÇÃO, ADVERTÊNCIA, INDICAÇÃO E SERVIÇOS AUXILIARES, TURÍSTICA, devendo ser fabricadas e confeccionadas em chapa de aço nº 18, sendo aplicada pintura eletrostática anticorrosiva, devendo ser seguidos criteriosamente, o padrão de cores para os diferentes tipos de placas de sinalização, conforme especifica o MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO VOL I, II, III, devendo ser compostas de película retrorrefletiva TIPO I – GRAU TÉCNICO OU GRAU ENGENHARIA, cujos requisitos mínimos exigíveis par ao fornecimento de películas retrorrefletiva TIPO I Prismática conforme ABNT 14644:2013 (Microprismas), película retrorrefletiva Grau Engenharia Prismático, ou Grau Técnico Prismático, com durabilidade de 07 anos, constituída por Microprismas, permitindo apresentar a mesma cor durante o dia e à noite quando observadas à luz natural e dos faróis de um veículo. Deverá atender as especificações da Tabela 1, no que diz respeito a Retrorreflexão, a película deverá possuir durabilidade de 7 anos conforme a Norma ABNT 14644:2013.

**TINTA PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL** – Para todos os efeitos e necessidades com vistas a proporcionar ao máximo os melhores resultados desejados quanto aos aspectos de **segurança viária, visibilidade, durabilidade, segurança, percepção de riscos, legalidade e aplicabilidade**, fica definido que a tinta utilizada na aplicação de toda e qualquer etapa de sinalização horizontal, fruto de contratação do presente processo licitatório, **deverá ser a base de resina acrílica especial**, apropriada para demarcação viária, de alta espessura e elevada resistência à abrasão, de secagem rápida e maior durabilidade ao intemperismo, alta retenção de cor e brilho, estando em conformidade com as respectivas normas técnicas mencionadas a seguir, NBR–11862, NBR–15438, NBR–16184, NBR–7396, NBR–15405 e atualizações técnicas e documentos complementares posteriores;

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento;

A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil;

As especificações apresentadas, fixam as condições exigidas da empresa contratada para a execução de sinalização horizontal, com tinta à base de resina acrílica para demarcação viária;

A tinta acrílica deve ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada;

**A DURABILIDADE da tinta aplicada, deverá ser de no mínimo 12 (doze meses)**, a contar da data da execução/implantação, prazo este controlado pela CONTRATANTE em formulário apropriado de controle de execução dos serviços de sinalização viária objeto de contrato fruto do presente processo licitatório;

A CONTRATANTE registrará e apontará nos formulários de controle de serviços executados a ACEITAÇÃO dos respectivos serviços que estejam em conformidade com as características, especificações e definições mencionadas anteriormente neste termo de referência;

O não atendimento, não cumprimento do prazo delimitado, ensejará na REJEIÇÃO do serviço executado por parte da CONTRATANTE, ficando a CONTRATADA obrigada a refazer o serviço visando obter as perfeitas condições desejadas de acordo com as especificações e características do presente termo de referência;

A CONTRATADA deverá comprovar para a CONTRATANTE, mediante notas fiscais legítimas, a aquisição de tintas que estejam em conformidade com as características, especificações e normas técnicas referenciadas neste documento;

Fica terminantemente PROIBIDA a utilização de tintas que não atendam aos requisitos apresentados, tintas que estejam fora do prazo de validade, de durabilidade, considerando o prazo de fabricação, e sobretudo, de tintas oriundas de processos de fabricação própria;

#### **DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:**

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança definidas em legislação trabalhista e de segurança do trabalho, os funcionários deverão apresentar-se devidamente uniformizados e portarem crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

A realização, execução, implantação dos serviços de pintura e/ou de dispositivos auxiliares de sinalização horizontal, em vias de grande movimentação e volume de tráfego, onde previamente se tenha a clara confirmação de que haverá prejuízos para a fluidez e a circulação na via, lentidão, congestionamentos e transtornos para o trânsito, prejudicando a mobilidade no trecho e perímetro adjacentes ao local, DEFINE-SE que os serviços deverão ser realizados, executados, implantados em período noturno, ficando a CONTRATANTE isenta de quaisquer ônus financeiros, trabalhistas, de seguro de vida ou qualquer outro em relação aos integrantes das equipes de funcionários da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá iniciar os serviços, em até 48(quarenta e oito) horas, a contar do recebimento da ordem de serviço emitida pela CONTRATANTE.

Uma vez iniciada uma etapa de serviço devidamente solicitada pela CONTRATANTE, a conclusão deverá se dar no menor tempo possível, de acordo com a demanda apresentada, priorizando-se em tudo, a segurança viária do perímetro a ser sinalização.

A conclusão dos serviços solicitados, só serão considerados CONCLUSOS para todos os efeitos, após assinatura dos fiscais de contrato da CONTRATANTE, durante a fiscalização da execução dos serviços solicitados.

A CONTRATADA deverá possuir e disponibilizar equipamentos de SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE OBRAS e SERVIÇOS em perfeita ou no mínimo em boa qualidade visual, de utilização e visibilidade, com vistas a garantir a efetiva sinalização de advertência e a segurança dos agentes de trânsito, funcionários da CONTRATADA, máquinas, equipamentos, veículos utilizados e das atividades que estejam sendo executadas no respectivo local.

Fica VEDADA a utilização de materiais cujas características de conservação estejam visualmente comprovadas o seu desgaste, sua visibilidade e inconformidade com os padrões técnicos e de segurança estabelecidos em leis e normas técnicas em vigor;

Sempre que a execução dos serviços não possa ser cumprida integralmente dentro do prazo contratado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, neblina, poeira excessiva, obras no local, etc.), a CONTRATADA deverá comunicar o fato, preferencialmente por escrito, imediatamente à CONTRATANTE, SMSI/DMTU, e retornar ao local tantas vezes quanto necessário para sua conclusão;

Durante a realização, execução, implantação dos serviços de sinalização horizontal, dispositivos auxiliares, e até mesmo de implantação de placas de sinalização vertical ou suportes de sinalização semafórica, fica a COTRATADA obrigada a observar e cumprir todas as legislações de natureza AMBIENTAL, evitando a ocorrência de danos ambientais, derramamentos de produtos químicos, vazamentos inesperados, evitando descartes de resíduos de forma inadequada, ou contaminação de vegetação, do solo, ou lençol freático, primando sobretudo para que realizem o descarte e a destinação final dos resíduos de maneira ambientalmente correta;

Os gabaritos utilizados nos serviços de sinalização horizontal de pintura de LEGENDAS, SIMBOLOS E PICTOGRAMAS de VAGAS EXCLUSIVAS, ESPECIAIS DE ESTACIONAMENTO, FAIXAS DE TRAVESSIA DE PEDESTRES, devem atender as dimensões e formatos conforme as normas técnicas e legislação de trânsito em vigor, com vistas a garantir a qualidade da sinalização implantada, seus efeitos legais esperados e correta aplicação;

Ficando a CONTRATANTE por meio de seus representantes, fiscais de contrato, e equipes de apoio aos trabalhos de sinalização objeto de contratação, oriunda do presente termo de referência e respectivo processo licitatório, obrigados a FISCALIZAR, a qualidade dos materiais e equipamentos utilizados pela CONTRATADA durante a realização dos serviços, para que estejam de acordo com o previsto neste termo de referência, e solicitando a substituição imediata, para que só então continuem os serviços, caso constatem que os mesmos não atendam os presentes requisitos definidos neste documento, tudo isto para garantir a segurança do trânsito, do trabalho e a preservação da vida dos integrantes das equipes envolvidas;

A CONTRATADA deverá apresentar e manter seus veículos e equipamentos pneumáticos destinados a realização dos serviços de sinalização horizontal, em perfeitas condições de funcionamento, evitando assim as interrupções e/ou inexecução dos serviços;

A CONTRATADA deverá manter equipes de plantão, (24/7) em períodos diurnos e noturnos, finais de semana e feriados, referente à manutenção da sinalização semaforica, para que tenha condições de atendimento sempre que acionada pela CONTRATANTE;

Para todos os efeitos legais, ficam definidas as dimensões das LINHAS DE BORDO, DIVISÓRIAS DO EIXO DA VIA, OU DE MARCAÇÃO CICLOVIÁRIA DE CICLOFAIXA, que deverão apresentar as dimensões mínimas de 0,10 cm e dimensões máximas de 0,12 cm, seja na cor BRANCA, AMARELA ou VERMELHA conforme cada caso.

### **ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO RETRORREFLETORIZADO**

**OBJETIVO** - Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os materiais termoplásticos extrudado retrorrefletorizados

#### **DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:**

NBR 6831 Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - Especificação.

NBR 7396 Material para Sinalização Horizontal - Terminologia.

NBR 13132 Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão – Especificação

NBR 15402 Termoplásticos - Procedimentos para execução de demarcação e avaliação

NBR 13076 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação do teor de ligante - Método de Ensaio.

NBR 13077 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação de cromato de chumbo - Método de Ensaio.

NBR 13078 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação de sulfeto de cádmio - Método de Ensaio.

NBR 13079 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da densidade de massa (massa específica) - Método de Ensaio.

NBR 13080 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação do deslizamento - Método de Ensaio.

NBR 13081 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da resistência à abrasão – Método de Ensaio.

NBR 13082 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da resistência à luz - Método de Ensaio.

NBR 13090 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação do dióxido de titânio pelo método de redução do alumínio - Método de Ensaio.

NBR 13091 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação de microesferas de vidro – Método de Ensaio.

NBR 13092 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento) - Método de Ensaio.

NBR 13093 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da estabilidade ao calor - Método de Ensaio.

NBR 13094 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da cor – Método de Ensaio.

## **CONDIÇÕES GERAIS**

Materiais – O material termoplástico se constituirá de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS** – O ligante deve ser constituído de resinas naturais e/ou sintéticas e um óleo como agente plastificante. As partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo, outros materiais similares e microesferas de vidro Tipo I A conforme a NBR 6831.

No termoplástico de cor branca, o pigmento deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor, tais que a tonalidade das faixas permaneça inalterada.

O termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C sem sofrer deformações.

O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes.

O termoplástico deve produzir marcas que se agreguem firmemente ao pavimento, não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego.

O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento.

O termoplástico não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

O termoplástico deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento.

O termoplástico quando aquecido à temperatura exigida para sua aplicação não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou a propriedades.

As microesferas do Tipo I A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 (vinte) a 40% (quarenta por cento) em massa da mistura.

A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 (trezentos e cinquenta) g/m<sup>2</sup>.

Embalagem.

O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados.

O lacre deverá apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado na presença dos representantes fiscais da SMSI/DMTU.

As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) Nome do Produto;
- b) Cor do material (Padrão Munsell);

- c) Número do lote de fabricação;
- d) Data de fabricação;
- e) Nome do fabricante;
- f) Prazo de validade;
- g) Quantidade contida, em quilos.

**Limpeza do Pavimento:** A Contratada deverá providenciar a limpeza e secar devidamente a superfície a ser demarcada como condição prévia para a implantação do termoplástico.

**Espessura:** A espessura do termoplástico extrudado após aplicação deverá ser de no mínimo de 3,0 (três) mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

**Pré-Marcação:** Quando da superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do termoplástico na via, na mesma cor da pintura definitiva, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

**Aplicação** – O material será aplicado pelo processo de extrusão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser de 180° (cento e oitenta graus) C para o termoplástico de cor amarela e de 200°C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cores naturais do termoplástico.

O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais: a) Temperatura entre 10 (dez) e 40° (quarenta graus) C; b) Umidade relativa do ar até 80% (oitenta por cento).

O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.

A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa serão de até 5% (cinco por cento). Este excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados em projeto.

Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01 (zero vírgula zero um) m em 10 (dez) m deverá ser corrigido.

O termoplástico depois de aplicado deverá permitir a liberação do tráfego em 5 (cinco) minutos.

**Retrorrefletorização:** A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 (cento e cinquenta) mcd/lux.m<sup>2</sup>.

**Remoção:** A remoção das marcas viárias poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou por queima, através de:

- a) Equipamento composto por uma máquina básica (Chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contrapesos e fresas cortadoras.
- b) Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano.
- c) Maçarico a gás butano e espátula.

**CONTROLES DE QUALIDADE:** Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com a respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos que comprovarem a necessária aprovação, é que a Contratada poderá iniciar os serviços;

Serviços – Quanto à execução dos serviços deverão ser observados os seguintes itens:

**EPESSURA:** O controle da espessura da película também será realizado através da aferição da sapata utilizada para aplicação manual. Tal aferição consistirá na medida da largura e da abertura da sapata, sendo realizada pela contratada na presença dos fiscais da SMSI/DMTU com utilização de paquímetro ou outro instrumento adequado.

**DURABILIDADE:** Independentemente dos laudos apresentados pela contratada, e considerando o volume de tráfego de até 30.000 (trinta mil) veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada, deverá ser de:

- a) 12 (doze) meses para 100% (cem por cento) de metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- b) 18 (dezoito) meses para 80% (oitenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- c) 30 (trinta) meses para 60% (sessenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.

**TERMOPOLÁSTICO PRÉ-FORMADO** - O Termoplástico pré-formado é um sistema de marcação de pavimento durável, em que, faixas, legendas e símbolos são fornecidos pré-cortados e podem ser facilmente instalados sem equipamento especializado. Os materiais de marcação de pavimentos termoplásticos pré-formados combinam a conveniência das marcações pré-cortadas com as qualidades de desempenho do termoplástico aplicado a quente.

Projetadas para melhorar a visibilidade dia e noite, as marcações de pavimento termoplástico pré-formadas são produzidas com microesferas de vidro, que são distribuídas por todo o material durante o processo de fabricação.

A superfície do pavimento deve ser pré-aquecida. O termoplástico pré-formado deve então ser aquecido após ser colocado no lugar a aproximadamente 150 °C, ou até que o termoplástico comece a se ajustar à superfície do pavimento abaixo.

Justifica-se a utilização desse tipo de tecnologia, para ir ao encontro da evolução da sinalização viária nos últimos anos, onde tem se destacado cada vez mais a fabricação, comercialização e utilização e combustíveis menos poluentes, veículos elétricos, protótipos cada vez mais ecológicos, reforçando a necessidade da utilização de uma sinalização cada vez mais visível, durável, oportunizando um contraste maior em períodos diurnos e noturnos, tornando as vias mais seguras para o tráfego em geral.

Com tais especificações, visa subsidiar o fornecimento de um material de marcação de pavimento durável e retrorrefletor, adequado para uso como traçado de estradas, interseção, delineamento de pavimentação comercial ou privada. O material deve ser projetado para ser aderido a pavimentos betuminoso e Portland por meio de fusão térmica. As marcações aplicadas devem ser resistentes a: óleo e graxa; e fornecer retrorefletividade imediata e contínua.

O material a ser fornecido deve produzir marcação retrorrefletivo pré-formado, deve consistir de um polímero termoplástico resistente, com esferas de vidro uniformemente distribuídas em toda a sua seção transversal, não devendo ser frágil, apresentar características de suficiente coesão e flexibilidade a temperaturas superiores a 60°C.

O termoplástico pré-formado deve ser fundido em pavimentos de betume e de cimento Portland por meio do calor normal de uma tocha do tipo propano. Promotor de aderência são necessários antes da aplicação de marcações pré-formadas em pavimentos de concreto de asfalto e cimento Portland. Devem estar em conformidade com os contornos, quebras e falhas do pavimento, através da ação do tráfego em temperaturas normais do pavimento. As marcações devem ter características de vedação e serem capazes de se fundir a si mesmas e marcações previamente aplicadas de hidrocarbonetos e / ou termoplásticos alquínicos.

A Composição do termoplástico pré-formado, deve consistir de uma mistura homogênea de ligantes termoplásticos poliméricos de alta qualidade, pigmentos isentos de chumbo, enchimentos e mistura de vidro em toda a composição.

Devem ser capazes de aplicar em cursos de desgaste de asfalto novo, denso e aberto durante a operação de pavimentação, de acordo com as instruções do fabricante. Devendo estar aptos e prontos para serem abertos ao tráfego 15 minutos após a aplicação.

Os materiais de marcação pré-formados devem ser adequados para uso durante um ano após a data de recebimento, quando armazenados de acordo com as recomendações do fabricante.

Estes materiais termoplásticos, devem constituir-se de polímero flexível retro reflexivos, altamente duráveis, projetados para marcações transversais, legendas e símbolos. Devendo estar projetado para resistir a altos volumes de tráfego urbano e condições severas de desgastes.

REQUISITOS: - O material termoplástico pré-formado deve conter um mínimo de 400g/m<sup>2</sup> de esferas de vidro, distribuídas sobre a superfície, e fornecer retrorefletividade uniforme, onde as esferas de vidro devem ser pré-aplicadas na fábrica a uma taxa uniforme. As esferas de vidro devem ter um mínimo de 80% esferas verdadeiras em geral.

Retrorefletividade: Os materiais de marcação pré-formados devem, após a aplicação, exibir uma visibilidade noturna uniforme. As marcações aplicadas devem ter uma retrorefletividade mínima de 400mcd/lux/m<sup>2</sup> para marcações brancas e 250 mcd/lux/m<sup>2</sup> para marcações amarelas.

As características de Cor dos materiais de marcação pré-formados sem esferas de vidro pré-aplicadas devem atender aos requisitos referentes a cor da norma ABNT.

Item	Descrição	Quant.	Unid.	V. Unit. Estimado (R\$)	V. Total Estimado (R\$)
<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>					
1	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO OCTOGONAL R-1 medindo (60 cm x 60cm)	1500	UND	258,94	388.410,00
2	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO OCTOGONAL R-1 medindo (1mx1m)	130	UND	391,98	50.956,97
3	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO TRIANGULAR R-2 medindo (75 cmx75cm)	250	UND	237,53	59.381,67
4	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO TRIANGULAR R-2 medindo (90 cm x 90cm)	100	UND	349,85	34.984,67
5	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO CIRCULAR medindo (60 cm x 60cm)	700	UND	271,17	189.821,33
6	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO CIRCULAR medindo (1m x 1m)	200	UND	357,08	71.415,33
7	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGUL. (50 cm X 70 cm) COM INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	200	UND	588,26	117.651,33
8	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO (2m X 1m) RETANGULAR	80	UND	1.887,76	151.021,07
9	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO (3m X 2m) RETANGULAR	80	UND	950,27	76.021,87
10	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE ADVERTÊNCIA QUADRADA (60 cm)	450	UND	311,31	140.089,50
11	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE ADVERTÊNCIA QUADRADA (1m X 1m)	80	UND	713,87	57.109,60
12	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, SINALIZAÇÃO ESPECIAL DE ADVERTÊNCIA P/ PEDESTRES (50 cm X 70 cm)	70	UND	423,92	29.674,63
13	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE ADVERTÊNCIA RETANGULAR (2 m X 1 m)	70	UND	607,94	42.555,80
14	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE	70	UND	1.095,62	76.693,63

	SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE INDICAÇÃO OU SERVIÇOS AUXILIARES (50 cm X 70cm)				
15	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE INDICAÇÃO OU SERVIÇOS AUXILIARES RETANGULAR (2 m X 1 m)	70	UND	1.380,40	96.627,77
16	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE INDICAÇÃO OU SERVIÇOS AUXILIARES RETANGULAR (3 m X 2 m)	50	UND	1.810,96	90.547,83
17	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE SINALIZAÇÃO TURÍSTICA RETANGULAR (2 m x 1 m)	50	UND	1.226,10	61.304,83
18	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, PLACAS DE SINALIZAÇÃO TURÍSTICA RETANGULAR (3 m x 2 m)	35	UND	1.633,51	57.172,97
19	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, COLUNA SIMPLES PARA PLACAS DE SINALIZAÇÃO COM ALETAS ANTI GIRO, medindo (4,00 m comprimento x 2,65 mm de espessura x 63,5 mm de diâmetro, em conformidade com a NBR 14890/2011);	2095	UND	280,40	587.438,00
20	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, COLUNA SIMPLES PARA PLACAS DE SINALIZAÇÃO COM ALETAS ANTI GIRO, medindo (3,50 m de comprimento x 2,65 mm de espessura x 63,5 mm de diâmetro, em conformidade com a NBR 14890/2011);	2090	UND	258,66	540.606,37
<b>SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA</b>					
21	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, semafórica, Coluna semafórica, com braço projetado de no mínimo 101 mm de diâmetro, com base para fixação em chumbador, galvanizado a fogo e pintado de preto, confeccionado com tubo com costura, com diâmetro externo de 114mm, altura de 6,00 mt, parede de 4,5mm, para ligações aéreas;	80	UND	4.251,10	340.087,73
22	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, semafórica, Coluna semafórica simples de no mínimo 101 mm de diâmetro, com base para fixação em chumbador, galvanizado e pintado de preto, com tubo com costura, com diâmetro externo de 101 mm, altura de 4,50 mm, parede de 4,5mm, para ligações subterrânea, com chumbadores 3/8 galvanizados confeccionado em aço 1020/109;	50	UND	3.107,78	155.389,00
23	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL, do tipo SEMIPÓRTICO, composto por uma treliça especial, fabricada em aço estrutural com cantoneiras laminadas, apoiada em colunas de seção poligonal e ou cilíndricas, As colunas são fabricadas em chapa de aço SAE 1010/1020 dobrada em prensa no formato de cone de seção poligonal de 16 lados ou tubular, com solda longitudinal por processo automático. Devendo atender a norma NBR-8800, com tratamento por galvanização a fogo, conforme a NBR- 6323, com fixação das colunas através de flange com chumbadores, e possuir acabamento galvanizado a fogo e pintado com pintura eletrostática anticorrosiva, ALTURA 6m;	15	UND	22.344,44	335.166,65
24	<b>Grupo Focal Principal à LED medindo 200 x 200 x 200 mm</b> - Confeccionado em caixa quadrada de policarbonato ou fibra de vidro, com acabamento em preto fosco, com módulos (bolachas) de 200 mm à LED de alta intensidade, com aproximadamente 110 led's por cor (verde, amarelo e vermelho) nas cores específicas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de 7.000 mcd (milicandelas), AllnGap (alumínio, índio, fósforo), na cor	40	UND	3.116,91	124.676,27

	<p>vermelha e amarela, sendo os mesmos polarizados de forma independente, para que a queima de algum led não comprometa o seu funcionamento, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector. <b>Incluso anteparo solar e suporte para fixação.</b></p> <p>Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo veicular, para tensão nominal de 127 V, segue: Vermelho: 15 W Amarelo: 15 W Verde: 15 W</li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5. Vermelho: 162 cd Amarelo: 402 cd Verde: 211 cd</li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LED's: Vermelho: 620-680 nm Amarelo: 585-605 nm Verde: 490-520 nm</li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p>				
25	<p><b>Grupo Focal para Pedestre à LED</b> - Constituído em caixa quadrada de alumínio injetado, policarbonato ou fibra de vidro, medidas aproximadas de 250 x 250 mm, com acabamento em preto fosco, composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco Verde e 70 led's para o boneco Vermelho, com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd, AlInGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em alumínio, policarbonato ou fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector. <b>Incluso suporte para fixação.</b></p> <p>Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre,</li> </ul>	20	UND	2.463,65	49.272,93

	<p>para tensão nominal de 127v, segue:</p> <p>Vermelho: 15 W Verde: 15 W</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.</li> </ul> <p>Vermelho: 102 cd Verde: 110 cd</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs:</li> </ul> <p>Vermelho: 620-680 nm Verde: 490-520 nm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO</p>				
26	<p><b>Grupo Focal Repetidor tipo I à LED 200 x 200 x 200 mm</b> - Confeccionado em caixa quadrada de policarbonato ou fibra de vidro, com acabamento em preto fosco, com módulos (bolachas) de 200 mm à LED de alta intensidade, com aproximadamente 110 led's por cor (verde, amarelo e vermelho) nas cores especificas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de 7.000 mcd (milicandelas), AllnGap (alumínio, índio, fósforo), na cor vermelha e amarela, sendo os mesmos polarizados de forma independente, para que a queima de algum led não comprometa o seu funcionamento, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector. <b>Incluso suporte para fixação.</b></p> <p>Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo veicular, para tensão nominal de 127 V, segue:</li> </ul> <p>Vermelho: 15 W Amarelo: 15 W Verde: 15 W</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.</li> </ul> <p>Vermelho: 162 cd Amarelo: 402 cd Verde: 211 cd</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprimento de onda de luz dos LED's:</li> </ul> <p>Vermelho: 620-680 nm Amarelo: 585-605 nm Verde: 490-520 nm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao</p>	30	UND	2.809,93	84.298,00

	INMETRO Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO				
27	<p><b>Grupo Focal para Ciclista à LED</b> - Constituído em caixa quadrada de policarbonato ou fibra de vidro, medidas aproximadas de 250 x 250 mm, com acabamento em preto fosco, composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco Verde e 70 led's para o boneco Vermelho, com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd, AlInGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas, o cluster dos led's deverão ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240v 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em alumínio, policarbonato ou fibra de vidro, chicote elétrico de ligação com conector</p> <p>Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127v, segue: Vermelho: 15 W Verde: 15 W</li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5. Vermelho: 102 cd Verde: 110 cd</li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs: Vermelho: 620-680 nm Verde: 490-520 nm</li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p>	10	UND	2.463,65	24.636,47
28	<b>Coluna Simples Pedestre 101,6 mm x 6000 mm</b> - Confeccionada em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4" x 6000 mm e espessura da parede 4,25 mm, com aletas anti-giro, aplicação de tratamento químico de limpeza.	30	UND	3.051,10	91.532,90
29	<b>Braço Projetado 101 mm x 4.700 mm</b> - Confeccionado em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4" x 4.700 mm de projeção e espessura da parede 4,25 mm, aplicação de tratamento químico de limpeza.	50	UND	2.941,11	147.055,67
30	<b>Coluna Simples 114 mm x 6000 mm</b> - Confeccionado em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4 ½" x 6000 mm e espessura da parede 4,25 mm, com aletas anti-giro, aplicação de tratamento químico de limpeza.	25	UND	3.417,76	85.444,08
31	<b>Botoeira Sonora padrão Resolução 704 do Contran</b> - Esta descrição técnica visa especificar os requisitos	30	UND	2.768,74	83.062,20

	mínimos para aquisição de um dispositivo semafóricos sonoro para pedestre com botoeira. O sistema também possui embutido de um sistema sonoro para auxiliar os Portadores de Necessidades Especiais (PNE), o qual deverá ser possível ajustar o volume de acordo com o horário através da configuração de um timer que deverá ser incluso dentro do sistema. Este material segue as normas estabelecida pela RESOLUÇÃO Nº 704, DE 10 DE OUTUBRO DE 2017 do CONTRAN (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO).				
32	<p><b>Controlador Eletrônico de Tráfego.</b> - Formatado com tecnologia digital, em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital, com estrutura dinâmica, apta as necessidades do local ou planejamento viário.</p> <p>O Controlador semafórico digital microprocessado deverá ser de concepção modular e com possibilidade de funcionamento nas seguintes situações: (Fixo, Sincronismo, Botoeira, Laço Indutivo, Manual Remoto, Prioritário, Via Rádio/GPRS/GSM).</p> <p>a) Manual b) Semi-automático c) Automático d) Sincronismo (Onda Verde – Mestre Escravo) e) Intermitente f) Via Rádio/GPRS/GSM com transmissor e receptor;</p> <p>O controlador deve possuir disposição para comunicação Via Rádio/GPRS/GSM e GPS para o sistema de Sincronismo.</p> <p>Já deve possuir Programador Semafórico integrado ao Controlador.</p>	20	UND	11.161,40	223.227,93
33	<b>Placa CPU</b> - Placa confeccionada em circuito impresso do tipo dupla face, medindo aproximadamente 100 x 140 mm com processador ATMEL 89S52 24PC versão de funcionamento (V32), dotado de bateria níquel cádmio, relógio padrão DS 1302, saída para programador digital interativo através do conector padrão DB9. A placa após a sua produção deverá possuir acabamento com verniz incolor próprio para placas de circuito impresso.	15	UND	1.741,53	26.122,90
34	<b>Placa Potência</b> - Placa confeccionada em circuito impresso do tipo dupla face, medindo aproximadamente 100 x 130 mm com 5 saídas independentes através de triac's com capacidade de 16 A por canal e conexão de saída através do conector padrão BLZ 5,08/8B 152936 e diodos emissores de luz (led) para monitoramento das fases veiculares ou pedestres. A placa após a sua produção deverá possuir acabamento com verniz incolor próprio para placas de circuito impresso.	20	UND	2.681,53	53.630,53
35	<b>Placa Opcional Completa – com Sincronismo GPS</b> - Confeccionada em circuito impresso do tipo dupla face, medindo 100 x 140 mm com conexão na placa mãe para conectores do tipo EDGE 1 X 10, circuito possuindo relés com contatos do tipo NA e NF, entradas e saídas de sinais através conectores do Tipo SLZ e BLZ e led vermelho identificando que a placa esta energizada, dotada de chip GPS - sistema de posicionamento global derivada do inglês ( <b>global positioning system</b> ), possibilitando a <b>sincronização entre controladores, criando a “onda verde”, baseado em horario via satellite, sem a necessidade de interligação entre controladores por meio de cabos.</b> A placa deverá possuir acabamento com verniz incolor próprio para placas de circuito impresso.	10	UND	3.064,24	30.642,40
36	<b>Bolacha LED 200 mm nas cores Vermelha, Amarela e</b>	80	UND	450,81	36.064,80

	<p><b>Verde.</b> - Módulos a Led composto de aproximadamente 110 led's de alta intensidade, nas cores especificas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de no mínimo 7.000 mcd (milicandelas) e AllnGap (alumínio, índio, fósforo), na cor vermelha de no mínimo 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil media de 100.000 horas. Os módulos led's deverão ser polarizados independentes para no caso de queima de algum led não comprometa o sistema de funcionamento de nenhum outro. A tensão de alimentação para o conjunto óptico poderá ser na tensão de 127 ou 220 V, +/- 20% com frequência de 50/60 HZ, sendo sua fonte de alimentação do tipo chaveada ou por transformador.</p> <p>O dispositivo deverá operar normalmente com uma temperatura de trabalho de -5 a + 45 graus centígrados, e com umidade relativa do ar de até 95%.</p> <p>Módulos a Led conforme especificação, baseado na NBR 15889:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada módulo veicular, para tensão nominal de 127 V, segue:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermelho: 15 W</li> <li>Amarelo: 15 W</li> <li>Verde: 15 W</li> </ul> </li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermelho: 162 cd</li> <li>Amarelo: 402 cd</li> <li>Verde: 211 cd</li> </ul> </li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermelho: 620-680 nm</li> <li>Amarelo: 585-605 nm</li> <li>Verde: 490-520 nm</li> </ul> </li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> <li>• Distorção Harmônica total induzida na linha de potência AC pelo módulo, operada em voltagem nominal operacional não deve exceder 20%.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p>				
37	<p><b>Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Pedestre na cor Vermelha</b> - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco vermelho com led's de alta tecnologia nas cores especificas AllnGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.</p> <p>Módulos a Led conforme especificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermelho: 15 W</li> </ul> </li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermelho: 102 cd</li> </ul> </li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermelho: 620-680 nm</li> </ul> </li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul>	80	UND	444,14	35.531,47

	Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO				
38	<p><b>Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Pedestre na cor Verde</b> - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para o boneco verde com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.</p> <p>Módulos a Led conforme especificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue: Verde: 15 W</li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5. Verde: 110 cd</li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs: Verde: 490-520 nm</li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p>	20	UND	444,14	8.882,87
39	<p><b>Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Ciclista na cor Vermelha</b> - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para a bicicleta (desenho) vermelha com led's de alta tecnologia nas cores específicas AlInGaP (Alumino, Índio, Fósforo) na cor vermelha de 7.000 mcd (milicandelas), com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.</p> <p>Módulos a Led conforme especificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue: Vermelho: 15 W</li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5. Vermelho: 102 cd</li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs: Vermelho: 620-680 nm</li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p>	20	UND	444,14	8.882,87
40	<p><b>Bolacha (módulo) à LED de 200 mm Ciclista na cor Verde</b> - Módulo composto de led's de alto brilho utilizando aproximadamente 70 led's para a bicicleta (desenho) verde com led's de alta tecnologia nas cores específicas InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio) na cor verde puro (Pure Green) de mínimo 7.000 mcd com encapsulamento incolor e vida útil média de 100.000 horas.</p> <p>Módulos a Led conforme especificação:</p>	10	UND	444,14	4.441,43

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A potência ativa máxima de cada modulo pedestre, para tensão nominal de 127 Vca, segue: Verde: 15 W</li> <li>• Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5. Verde: 110 cd</li> <li>• Comprimento de onda de luz dos LEDs: Verde: 490-520 nm</li> <li>• A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;</li> <li>• Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.</li> </ul> <p>Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante apresentação de laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO.</p>				
41	<p><b>Cabo PP 2 x 1,5 mm</b> - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).</p>	1000	M	10,15	10.153,33
42	<p><b>Cabo PP 2 x 2,5 mm</b> - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).</p>	1000	M	10,91	10.906,67
43	<p><b>Cabo PP 3 x 1,5 mm</b> - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).</p>	1000	M	12,11	12.106,67
44	<p><b>Cabo PP 4 x 1,5 mm</b> - Fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta (NBR 13249).</p>	1000	M	13,75	13.746,67
45	<p><b>Armação Rex com Roldana</b> - Conjunto destinado a sustentação de cabos em instalações elétricas horizontais que envolvem cabos aéreos interligados por postes. Composto uma armação rex fabricada em aço carbono, galvanizado a fogo e um isolador roldana fabricada em porcelana. O conjunto acompanha também o parafuso de 1/2" para fixação bem com arruela.</p>	100	UND	272,21	27.221,00
46	<p><b>Kit Aterramento para Controlador</b> - Kit composto por 4,5 metros de mangueira de 3/4", 3 hastes para aterramento, 10 metros de fio rígido 10 mm<sup>2</sup>, 3 conectores grampo para haste de aterramento tipo olhal, 1 terminal de aperto ou pressão ("botinha") cuja devida instalação garante a proteção a variação de tensão de uma rede elétrica, eliminar as fugas de energia e proteger os componentes</p>	30	UND	1.344,67	40.340,00

	eletroeletrônicos do sistema bem como os usuários de um possível choque elétrico.				
47	<b>Kit Entrada de Energia</b> - Kit composto de caixa para medidor de energia, fabricada em material protegido contra chamas, choques elétricos, impactos e corrosão. Podendo ser tipo monofásica ou bifásica (de acordo com a tensão nominal da instalação), e é destinada ao acondicionamento do medidor de energia bem como outros dispositivos de proteção como disjuntores, eletrodutos, curvas e luvas galvanizadas para instalação de cabeamento.	30	UND	1.731,10	51.932,90
48	<b>Serviço de mão de obra – Implantação Aérea</b> - Serviço de implantação e instalação de todos os equipamentos do sistema o conforme contrato, com deslocamento e operação de equipamentos e de pessoal, para implantações e manutenções elétricas do sistema de sinalização semafórica, em períodos diurnos, noturnos, finais de semana e feriados, em totais condições de atender a jornada de (24h/7d/s), realizando a implantação aérea de estruturas e componentes destinados à sustentação de cabos em instalações elétricas horizontais que envolvem cabos aéreos interligados por postes, estando incluso a instalação completa de todo o sistema semafórico, (grupos focais, bolachas a led's, controladores, passagem de cabeamento aéreo ou subterrâneo, aterramento de colunas e controladores, enfim, de todos componentes integrantes do sistema, assim como pequenos reparos e programações específicas no controlador semafórico. Se necessário, também efetuar a programação ou reprogramação semafórica, atendendo sempre que solicitado, acionado pela contratante.	100h	HORAS	391,00	39.100,00
<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>					
49	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA SIMPLES CONTÍNUA BRANCA (LINHA DE BORDO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) - LBO	4500	M <sup>2</sup>	29,50	132.750,00
50	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA SIMPLES CONTÍNUA, BRANCA, (LINHA DIVISÓRIA E DE APROXIMAÇÃO DE ILHAS, LOCAIS DE TRAVESSIA DE PEDESTRES E DE DELIMITAÇÃO DE PROIBIÇÃO DE TRANSPOSIÇÃO DE FAIXA DE CIRCULAÇÃO EM SENTÍDO ÚNICO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) LMS 1	1500	M <sup>2</sup>	35,38	53.065,00
51	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA SIMPLES SECCIONADA (LINHA DIVISÓRIA E DELIMITADORA DE FAIXAS DE CIRCULAÇÃO EM SENTÍDO ÚNICO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) LMS 2	1900	M <sup>2</sup>	29,64	56.322,33
52	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA SIMPLES SECCIONADA AMARELA, (LINHA DIVISÓRIA DE DUPLO SENTIDO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) LFO-2	1800	M <sup>2</sup>	29,64	53.358,00
53	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA SIMPLES CONTÍNUA AMARELA, (LINHA DIVISÓRIA DE DUPLO SENTIDO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) LFO-1	2000	M <sup>2</sup>	29,64	59.286,67
54	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA DUPLA CONTÍNUA AMARELA, (LINHA DIVISÓRIA DE DUPLO SENTIDO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) LFO-3	1500	M <sup>2</sup>	29,64	44.465,00
55	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHA CONTÍNUA E	1000	M <sup>2</sup>	29,64	29.643,33

	SECCIONADA, AMARELA, (LINHA DIVISÓRIA DE DUPLO SENTIDO) com a (dimensão mínima de 10cm e máxima de 12cm) LFO-4				
56	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL LINHAS CONTÍNUAS nas cores (BRANCA para os bordos da ciclofaixa / e VERMELHA PARA CONTRASTE), para a Marcação de Ciclofaixa ao longo da Via, com dimensões mínimas de 20cm MCI	1000	M <sup>2</sup>	29,64	29.643,33
57	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA TRANSVERSAL, LINHA DE RETENÇÃO, que indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. Deve ser na cor branca, com largura mínima de 30cm e máxima de 60cm, conforme os estudos de engenharia - LRE	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67
58	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA TRANSVERSAL, do tipo LINHA DE ESTÍMULO A REDUÇÃO DA VELOCIDADE, que é um conjunto de linhas paralelas que, pelo efeito visual, induz o condutor a reduzir a velocidade do veículo, de maneira que esta seja ajustada ao limite desejado em um ponto adiante na via, deve ser implantada na Cor Branca, sendo que a dimensão de largura e as distâncias uma das outras, devem obedecer os limites de velocidade da via, conforme ilustra o manual brasileiro de sinalização horizontal - LRV	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67
59	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA TRANSVERSAL, do tipo LINHA DE DÊ A PREFERÊNCIA que indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, quando necessário, em local sinalizado com o sinal R-2 "Dê a preferência". Deve ser implantada na Cor Branca, com as dimensões de largura (l) mínima é de 20cm e a máxima de 40cm de acordo com estudos de engenharia - LDP	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67
60	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA TRANSVERSAL, do tipo FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES, na cor branca, delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB, do tipo FTP-1 com as dimensões mínimas de 4,00m x 40cm x 40cm e máximas de 6,00m x 50cm x 50cm devendo ocupar toda a largura da via onde for implantada - FTP	1500	M <sup>2</sup>	37,00	55.495,00
61	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA TRANSVERSAL, do tipo MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO CICLOVIÁRIO, que indica ao condutor de veículo a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa. Deverá ser implantado na Cor Branca, e composta de duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos, que seguem no cruzamento os alinhamentos dos bordos da ciclovia ou ciclofaixa. Estes paralelogramos devem ter dimensões iguais de base e altura, variando entre 40cm e 60cm, determinando-se estas medidas em função da magnitude do cruzamento. Assumem forma quadrada quando o cruzamento se der a 90°. Os espaçamentos entre os paralelogramos devem ter medidas iguais às adotadas para a sua base – MCC	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67
62	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA	800	M <sup>2</sup>	37,00	29.597,33

	TRANSVERSAL, do tipo MARCAÇÃO DE ÁREA DE CONFLITO, que indica aos condutores a área em que não devem parar os veículos prejudicando a circulação nos cruzamentos viários, deve ser implantada na cor amarela, obedecendo formato definido no manual brasileiro de sinalização horizontal, recomendando-se a as dimensões deste, podendo ser ajustadas as medidas conforme projeto de engenharia e geometria do cruzamento a ser sinalizado - MAC				
63	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA TRANSVERSAL, do tipo MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO RODOFERROVIÁRIO, Esta marcação se constitui de: <ul style="list-style-type: none"> <li>●Linha de Retenção – duas linhas com largura variando de 0,30 m a 0,60 m, cada uma e igual espaçamento entre elas;</li> <li>●Retângulo de Advertência – é a área contida entre as linhas longitudinais que regulam a circulação da via e duas linhas transversais ao eixo da pista de rolamento, cada uma com largura igual à adotada para a Linha de retenção, espaçadas de 15,00 m entre si. No retângulo de advertência deve estar inscrito o símbolo “Cruz de Santo André”, cujas características estão descritas no item próprio manual brasileiro de sinalização horizontal, A Linha de retenção deve ser colocada a uma distância de no mínimo 3,00 m do trilho externo mais próximo e paralela a este. Deve existir um retângulo de advertência para cada faixa de trânsito, o qual precede a Linha de retenção a uma distância que pode variar entre 15,00 m e 150,00 m, em função das características da via - MCF</li> </ul>	300	M <sup>2</sup>	37,00	11.099,00
64	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo MARCA DE CANALIZAÇÃO do tipo LINHA DE CANALIZAÇÃO que delimita o pavimento reservado à circulação de veículos, orientando os fluxos de tráfego por motivos de segurança e fluidez. Devem ser implantadas na Cor Branca, quando direciona fluxo de mesmo sentido; ou na Cor Amarela, quando direciona fluxo de sentido (duplo) oposto, com dimensões que variam de 10cm a 30 cm, devendo ser respeitadas as proporções, ângulos e características previstas nos exemplos ilustrados no MBSH - LCA	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67
65	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, MARCA DE DELIMITAÇÃO E CONTROLE DE ESTACIONAMENTO E/OU PARADA, do tipo Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada, na cor amarela, que indica a extensão ao longo da pista de rolamento em que é proibido o estacionamento e/ou parada de veículos, estabelecidos pela sinalização vertical de regulamentação correspondente, e também pelas regras gerais de circulação do CTB, cujas dimensões devem ser de no mínimo 10 cm e no máximo de 20 cm largura - LPP	1500	M <sup>2</sup>	37,00	55.495,00
66	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, MARCA DE DELIMITAÇÃO E CONTROLE DE ESTACIONAMENTO E/OU PARADA, do tipo Marca Delimitadora de Parada de Veículos Especiais, delimita a extensão da pista destinada à operação exclusiva de parada. Deve estar associada ao sinal de regulamentação correspondente, exceto nos pontos de parada de transporte coletivo, deve ser implantada na cor amarela, onde a largura mínima da linha deve ser de 10 cm e a máxima de 20cm, e SEGUIR as recomendações do MBSH para as linhas de fechamento - MVE	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67
67	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE	1000	M <sup>2</sup>	37,00	36.996,67

	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, MARCA DE DELIMITAÇÃO E CONTROLE DE ESTACIONAMENTO E/OU PARADA Marca delimitadora de estacionamento regulamentado que delimita o trecho de pista no qual é permitido o estacionamento estabelecido pelas normas gerais de circulação e conduta ou pelo sinal R-6b – “Estacionamento regulamentado”., deve ser implantado na cor branca, e as linhas devem ter a largura mínima de 10cm e máxima de 20cm, cujas demais dimensões de vagas, poderão variar conforme o projeto de engenharia de cada local a ser sinalizado - MER				
68	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO, setas direcionais indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos indica em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos, devendo ser implantada na cor branca, com dimensões que estejam de acordo com as recomendadas do MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL em consonância com as dimensões das vias e as velocidades regulamentadas - PEM	1085	M <sup>2</sup>	37,00	40.141,38
69	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa, indica a necessidade de mudança de faixa em virtude de estreitamento ou obstrução da pista, deve ser na cor branca MOF	800	M <sup>2</sup>	37,00	29.597,33
70	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência “Dê a preferência” que é utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-2 – “Dê a preferência”, indicando a existência de cruzamento com via que tem preferência. Suas dimensões variam de acordo com a velocidade regulamentada no local e deve ser implantada na cor branca – SIP	800	M <sup>2</sup>	37,00	29.597,33
71	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO, Símbolo indicativo de cruzamento rododiferroviário, “Cruz de Santo André” que é utilizado para indicar a aproximação de uma interseção em nível com ferrovia. As dimensões mínimas a serem utilizadas quando da implantação, devem respeitar as previstas no Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal, bem como ao posicionamento e padronização, o seu comprimento é constante e igual a 6,00 m independente da velocidade regulamentada na via. que deve ser na cor branca - SIF	300	M <sup>2</sup>	37,00	11.099,00
72	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO, Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas “Bicicleta” é utilizado para indicar a existência de faixa ou pista exclusiva de ciclistas. possui comprimento (c) mínimo de 1,95 m e máximo de 2,90 m e largura (l) mínima de 1,00 m e máxima de 1,50 m, proporcionalmente na cor branca - SIC	800	M <sup>2</sup>	37,00	29.597,33
73	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO, Símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde “Serviços de Saúde” é utilizado para indicar ao condutor a reserva de vagas destinada à estacionamento de veículos e/ou embarque e desembarque	400	M <sup>2</sup>	37,00	14.798,67

	de passageiros e/ou pacientes. Este símbolo é composto por uma cruz vermelha inscrita em um círculo branco, com as dimensões previstas no Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal - SAS				
74	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO, Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou que sejam conduzidos por pessoas com deficiência física, deve ser utilizado para indicar vaga reservada para estacionamento e/ou parada de uso exclusivo para veículos conduzidos ou que transportem pessoas com deficiência física. O Pictograma deve ser implantado na cor branca, inserido num quadrado de fundo azul, o pictograma deve ser inserido num quadrado de 1,20 m de lado, sendo a sua implantação estando em plenas condições de garantir os direitos de acessibilidade universal e sustentável aos usuários das vagas exclusivas, em conformidade com a padronização constante na NBR-9050/2015 e no Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal - DEF	800	M <sup>2</sup>	37,00	29.597,33
75	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL do tipo INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO de LEGENDAS que são formadas a partir de combinações de letras e algarismos, aplicadas no pavimento da pista de rolamento, com o objetivo de advertir os condutores acerca das condições particulares de operação da via. As legendas são mensagens com o objetivo de advertir os condutores acerca das condições particulares de operação da via. As alturas de letras ou números a serem implantadas, devem considerar as características adotadas no Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal, em função do tipo de via e da velocidade regulamentada, para vias urbanas e também vias rurais. Para tanto, deve-se observar o Apêndice – diagramação de letras e números com vistas a seguir a padronização vigente; “PARE / DEVAGAR / ESCOLA / ÁREA ESCOLAR / A 00m / 00 Km/h – MOTO / AMBULÂNCIA / CARGA E DESCARGA / IDOSO”;	100	M <sup>2</sup>	37,00	3.699,67
76	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, do tipo, laminado elastoplástico retro refletivo, FAIXAS FORNECIDAS E IMPLANTADAS NA cor branca, COM espessura mínima de 1,5MM, E LARGURA MÍNIMA DE 40CM, EM CONSONÂNCIA COM A ABNT NBR 15741:2016	700	M <sup>2</sup>	72,33	50.631,00
77	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, em vias urbanas, PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO RETRORREFLETORIZADO,	800	M <sup>2</sup>	47,30	37.837,33
78	FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO de termoplástico pré-formado, O material a ser fornecido deve produzir marcação retrorrefletivo pré-formado, deve consistir de um polímero termoplástico resistente, com esferas de vidro uniformemente distribuídas em toda a sua seção transversal, não devendo ser frágil, apresentar características de suficiente coesão e flexibilidade a temperaturas superiores a 60°C. O termoplástico pré-formado deve ser fundido em pavimentos de betume e cimento Portland por meio do calor normal de uma tocha de propano. Promotor de aderência são necessários antes da aplicação de marcações pré-formadas em pavimentos de concreto de asfalto e cimento Portland. Devem estar em conformidade com os contornos,	1800	M <sup>2</sup>	214,84	386.712,00

	<p>quebras e falhas do pavimento, através da ação do tráfego em temperaturas normais do pavimento. As marcações devem ter características de vedação e serem capazes de se fundir a si mesmas e marcações previamente aplicadas de hidrocarbonetos e / ou termoplásticos alquídicos. A Composição do termoplástico pré-formado, deve consistir de uma mistura homogênea de ligantestermoplásticos poliméricosde altaqualidade, pigmentos isentos de chumbo, enchimentos e mistura de vidro em toda a composição. Devem ser capazes de aplicar em cursos de desgastede asfalto novo, denso e aberto durante a operação de pavimentação, de acordo com as instruções do fabricante. Devendo estar aptos e prontos para serem abertos ao tráfego 15 minutos após a aplicação. Os materiais de marcação pré-formados devem ser adequados para uso durante um ano após a data de recebimento, quando armazenados de acordo com as recomendações do fabricante. Estes materiaistermoplásticos, devem constituir-se depolímeroflexívelretro reflexivos, altamente duráveis, projetados para marcações transversais, legendas e símbolos. Devendo estar projetado para resistir a altos volumes de tráfego urbano e condições severas de desgastes. REQUISITOS: - O material termoplástico pré-formado deve conter um mínimo de 400g/m2 de esferas de vidro, distribuídas sobre a superfície, e fornecer retrorefletividadeuniforme, onde as esferas de vidro devemserpré-aplicadasna fábrica a uma taxa uniforme. As esferas de vidro devem ter um mínimo de 80% esferas verdadeiras em geral.</p>				
79	<p>FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO de catadióptrico/ tachinha/ olho de gato, COM RETRORREFLETIVO bidirecional na cor AMARELA, para sinalização horizontal em vias urbanas e/ou rurais com circulação de sentido duplo, conforme o projeto de engenharia, em sinalização horizontal longitudinal, marcas de canalização, zebração, proibido o uso transversal à via como redutor de velocidade, conforme regulamentação do CONTRAN.</p>	5000	UND	43,41	217.033,33
80	<p>FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO de catadióptrico/ tachinha/ olho de gato, COM RETRORREFLETIVO monodirecional na cor branca, para sinalização horizontal em vias urbanas e/ou rurais com sentido ÚNICO de circulação, conforme o projeto de engenharia, em sinalização horizontal longitudinal, marcas de canalização, zebração, proibido o uso transversal à via como redutor de velocidade, conforme regulamentação do CONTRAN</p>	5000	UND	112,86	564.300,00
81	<p>FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO de catadióptrico / tachão, COM RETRORREFLETIVO bidirecional na cor AMARELA, para sinalização horizontal em vias urbanas e/ou rurais com circulação de sentido duplo, conforme o projeto de engenharia, em sinalização horizontal longitudinal, marcas de canalização, zebração, proibido o uso transversal à via como redutor de velocidade, conforme regulamentação do CONTRAN.</p>	2500	UND	34,69	86.725,00
82	<p>FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE IMPLANTAÇÃO de catadióptrico / tachão, COM RETRORREFLETIVO bidirecional na cor BRANCA, para sinalização horizontal em vias urbanas e/ou rurais com circulação de sentido ÚNICO, conforme o projeto de engenharia, em sinalização horizontal longitudinal, marcas de canalização, zebração, proibido o uso transversal à via como redutor de velocidade, conforme regulamentação do CONTRAN.</p>	2500	UND	34,46	86.150,00



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MARABÁ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA INSTITUCIONAL**  
**TERMO DE REFERÊNCIA – SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

