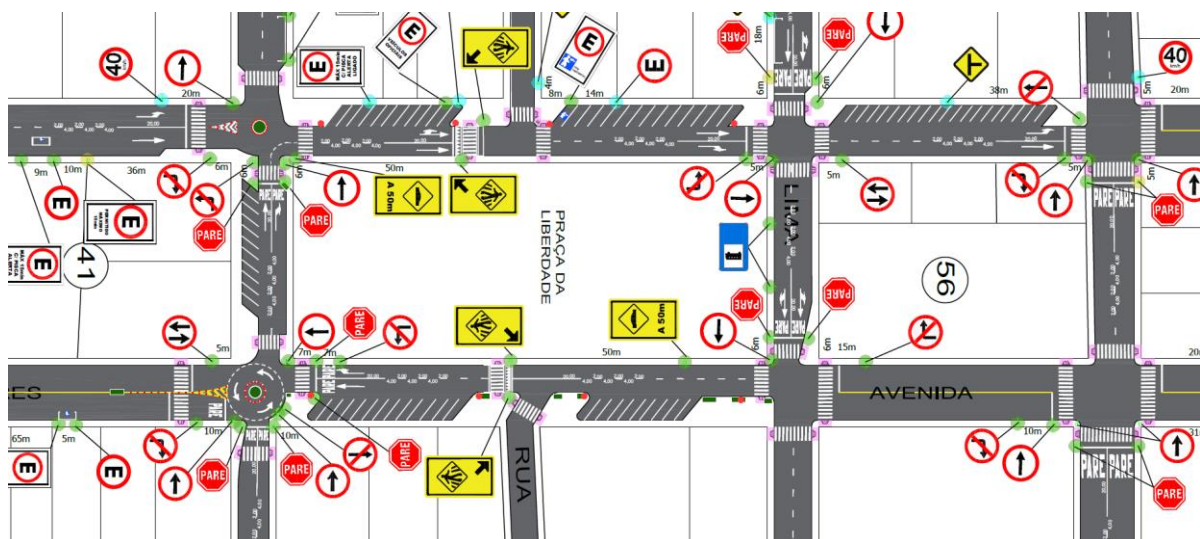


Município de Nonoai  
Plano Diretor de Mobilidade Urbana



Produto 4 - Volume II

PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Ago./22



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**MUNICÍPIO DE NONOAI**

**Plano Diretor de Mobilidade Urbana - PLANMOB**

Prefeita Municipal

Adriane Perin de Oliveira

Vice-prefeito:

Decimo Pedro Vassoler De Melo

Secretário de Planejamento

Junior Osvaldo de Oliveira

Secretário de Políticas Urbanas

Paulo Rodrigues



## APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado P.04 Volume II – Plano de Sinalização Viária, é o produto referente a 4ª etapa da elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, conforme previsto no Contrato celebrado entre a Fundatec e o Município de Nonoai.

O relatório se constitui no detalhamento da Diretriz DV05 do Plano Diretor de Mobilidade, apresentando as Diretrizes para a melhoria nas condições de orientação e segurança viária.

O presente relatório é constituído pelos seguintes elementos:

- Projeto de sinalização viária a ser implantada na área de influência selecionada, contendo itens de regulamentação conforme o Código Brasileiro de Trânsito;
- Projeto de sinalização Turística;
- Caderno de Especificações Técnicas.

Os desenhos referentes ao projeto de sinalização são apresentados em mapas anexos.

Nonoai, 03 de agosto de 2022.



# Projeto de sinalização viária

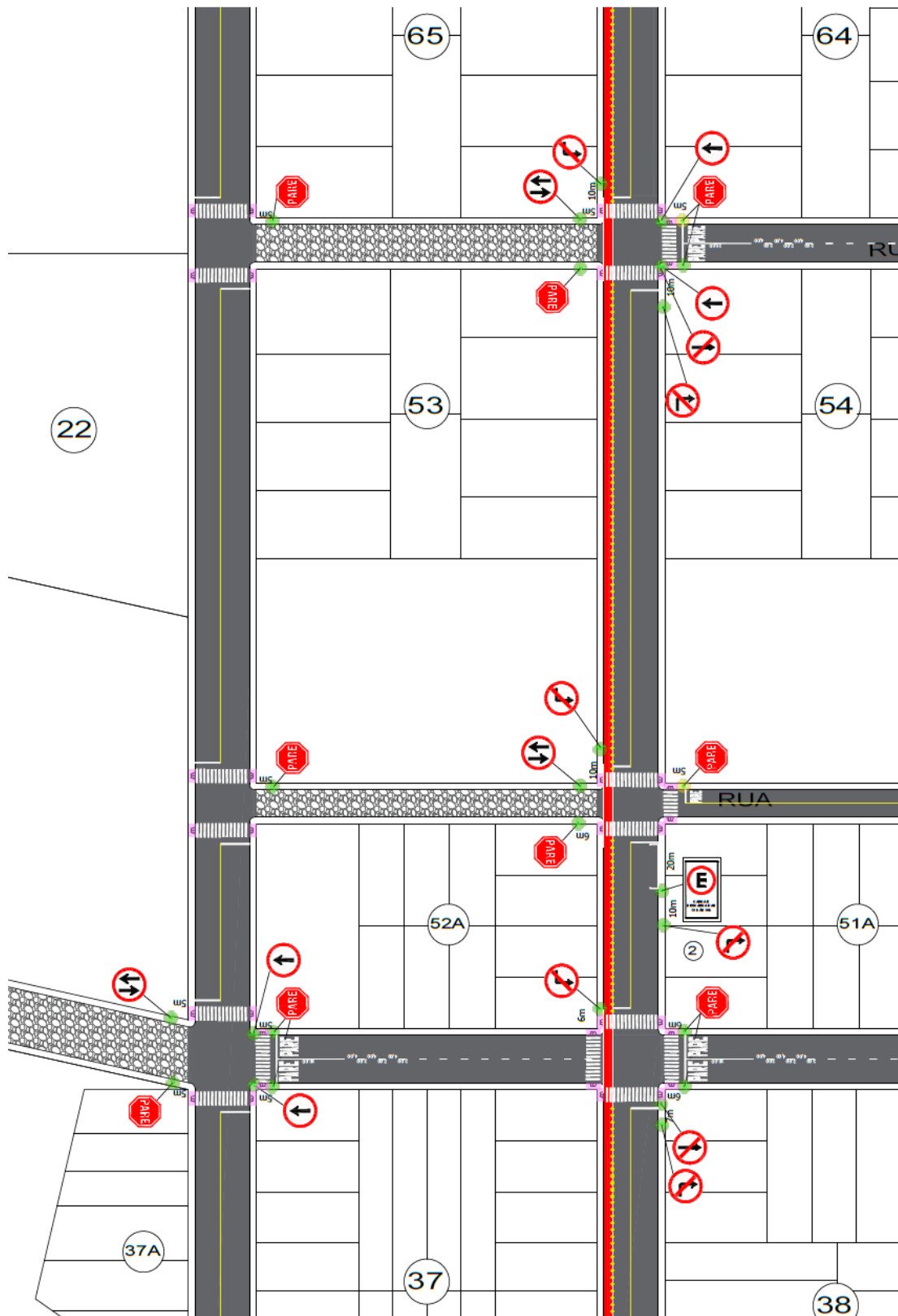
Os desenhos a seguir apresentam os recortes da sinalização elaborada

O mesmo conteúdo é apresentado em mapas anexos contendo a totalidade das informações em um único desenho.

Área de influência do projeto de sinalização

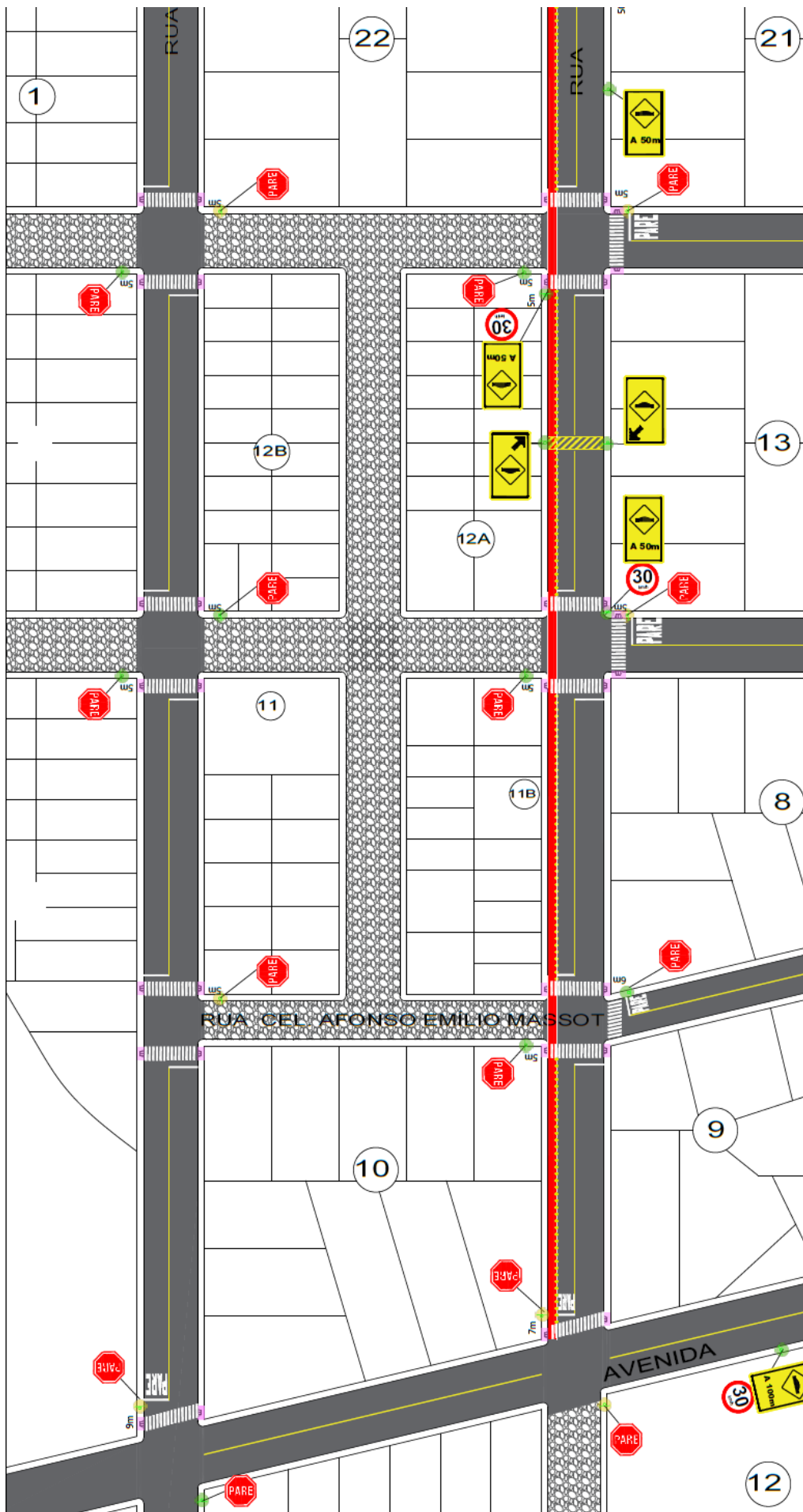


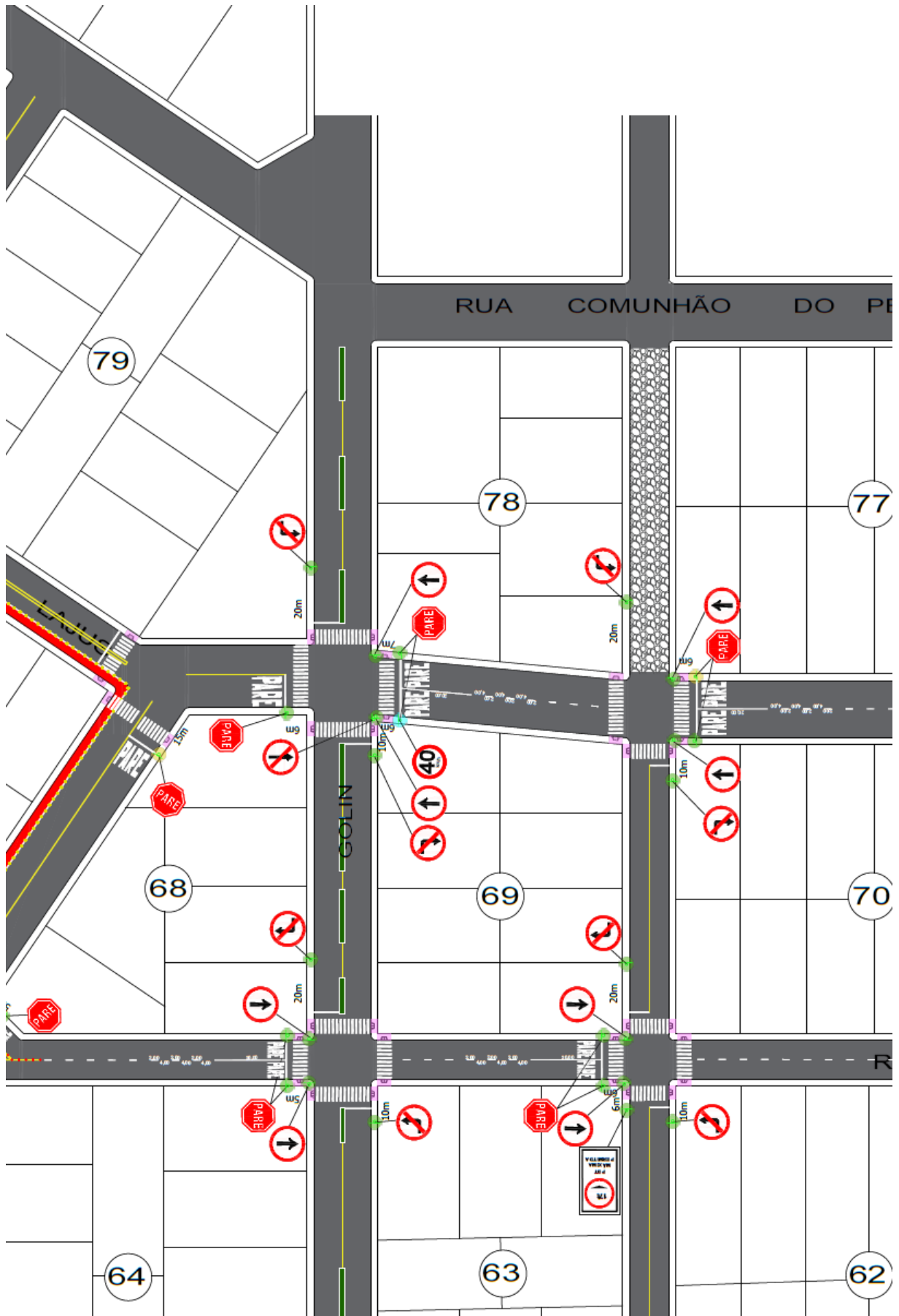




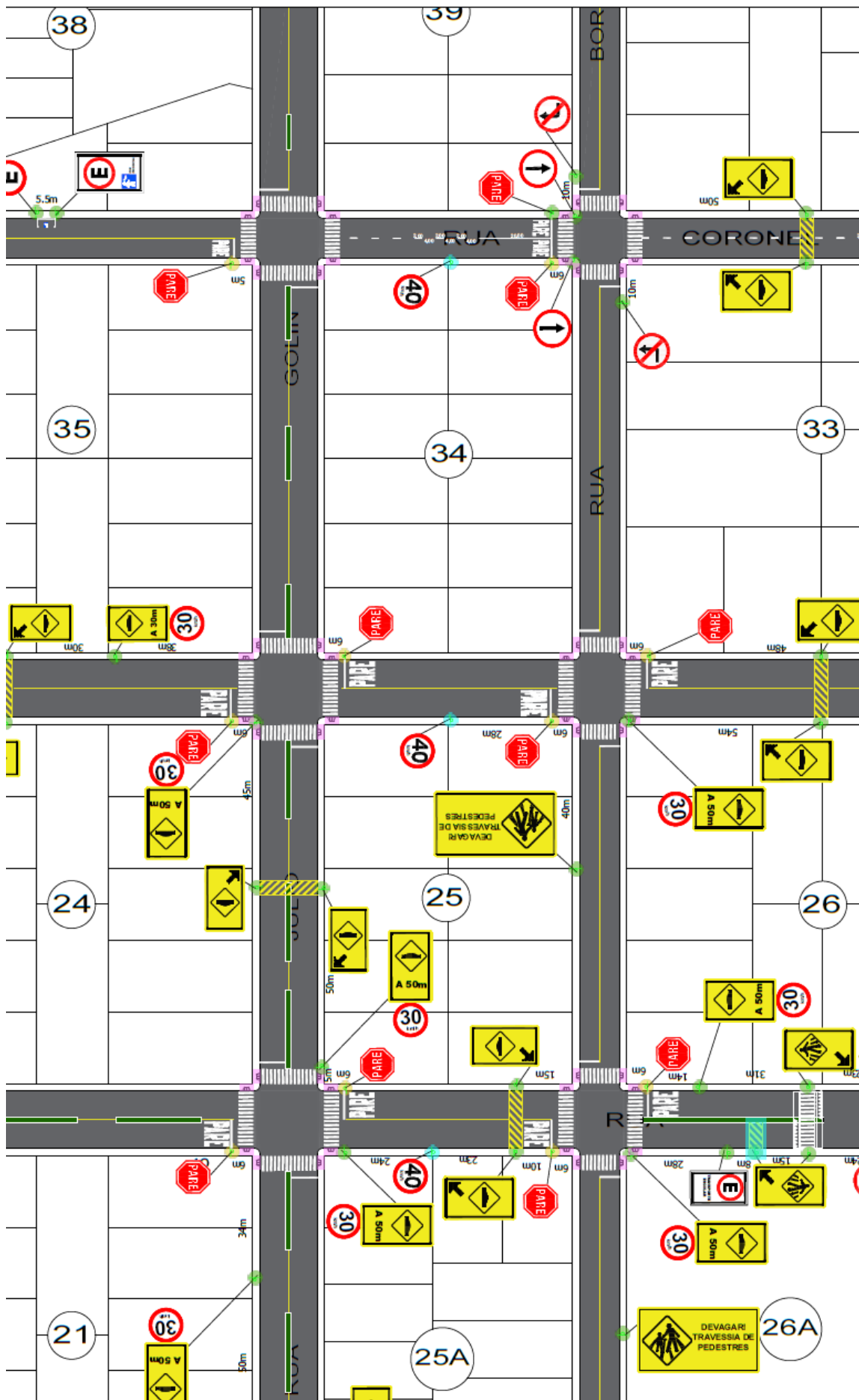


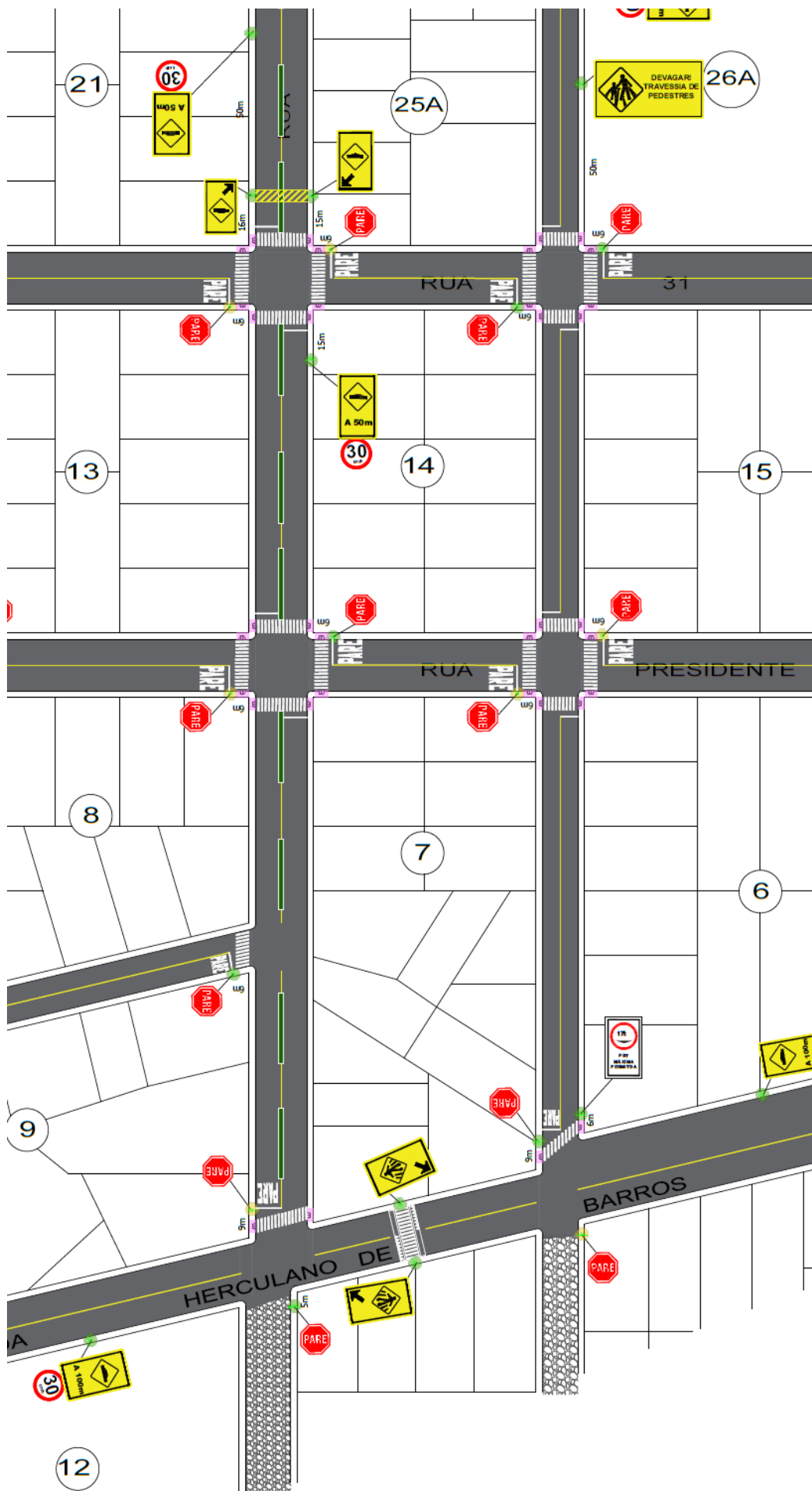


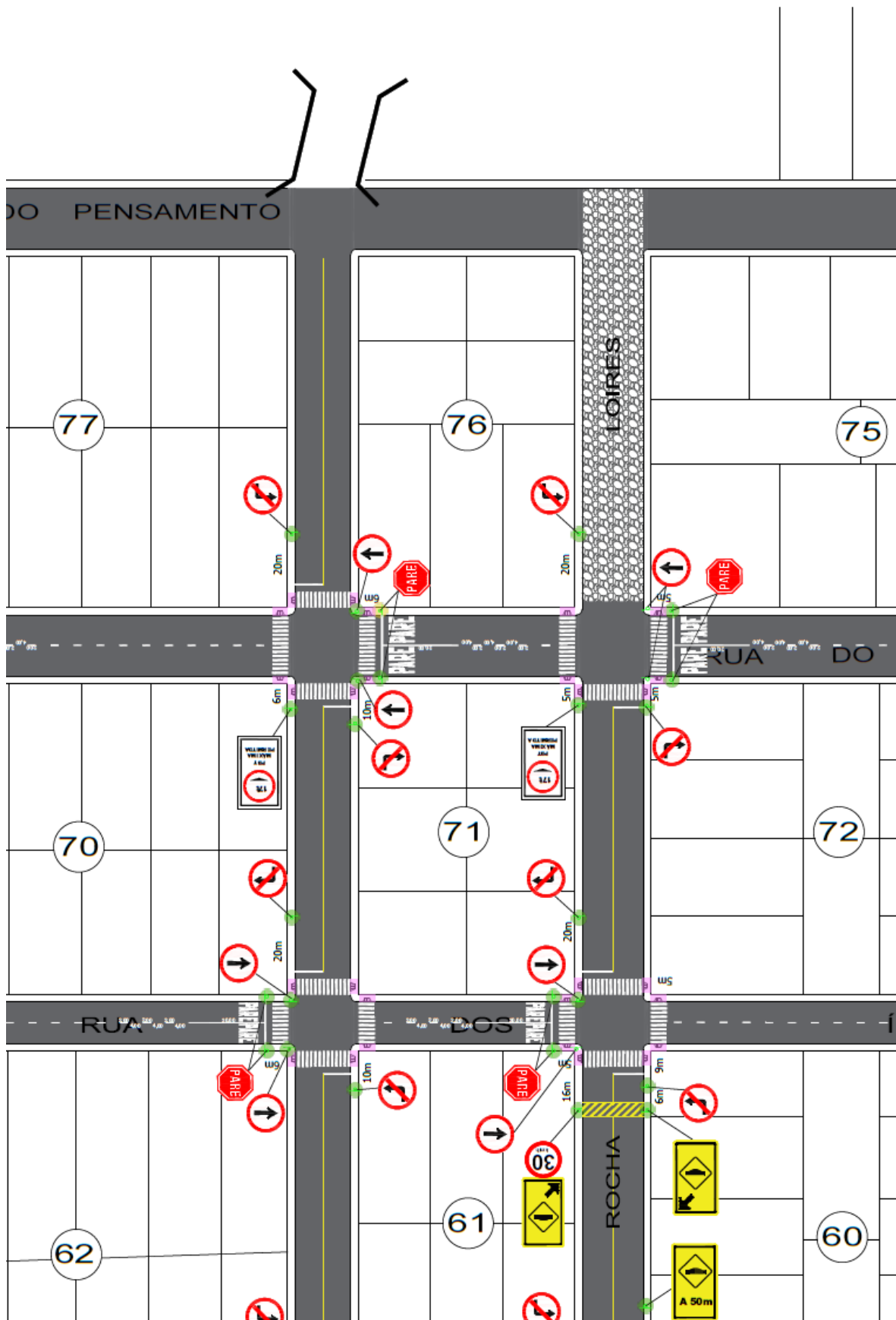




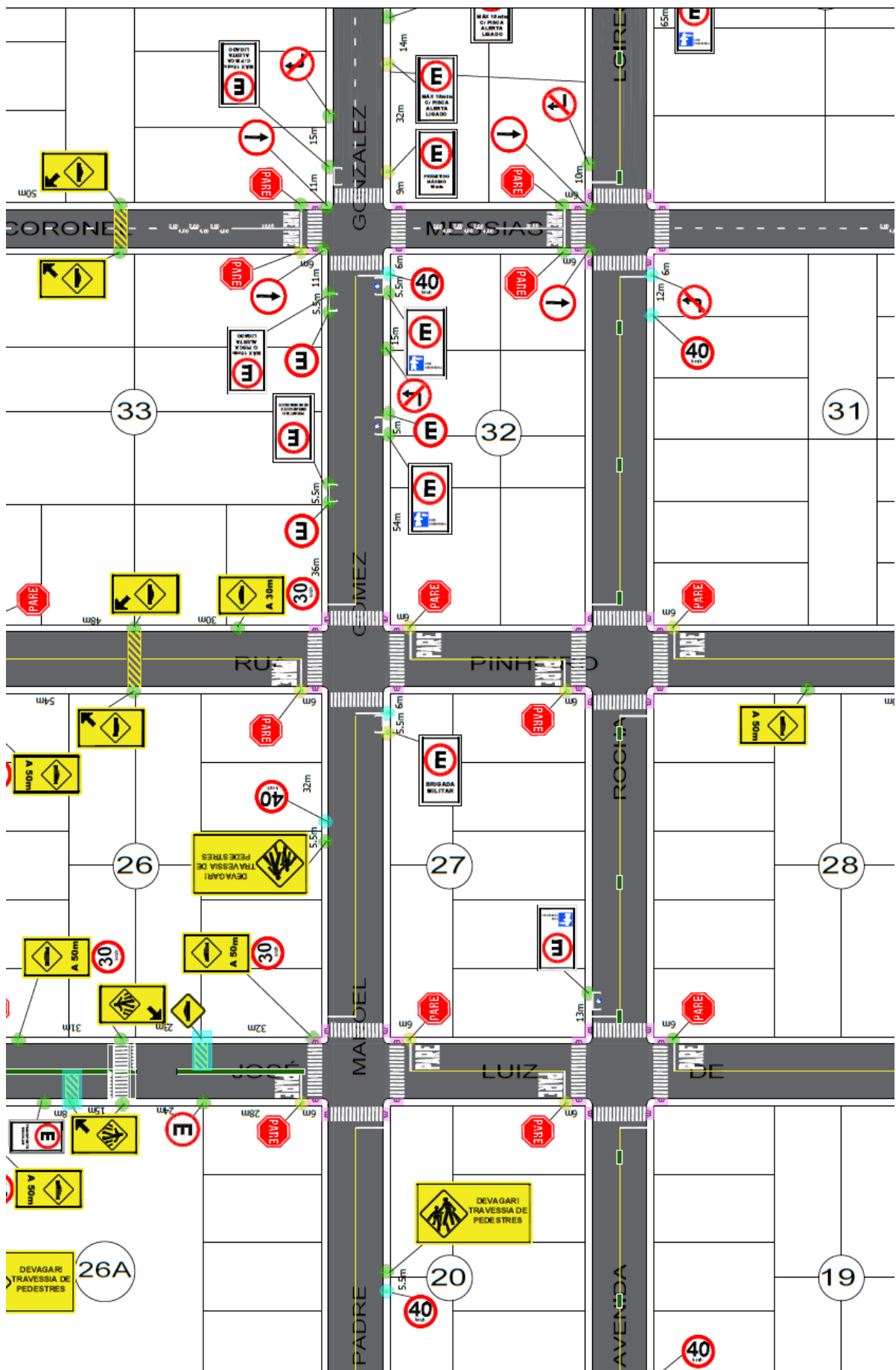






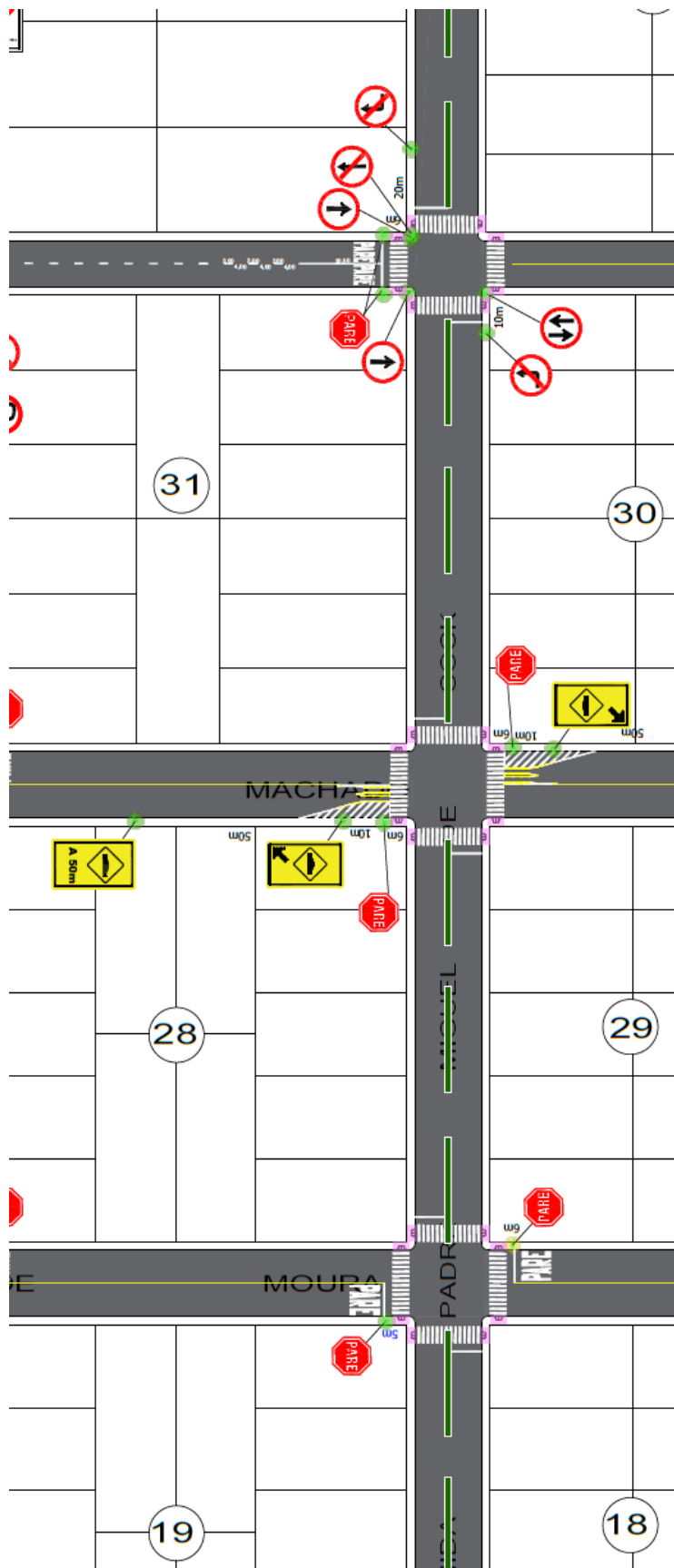


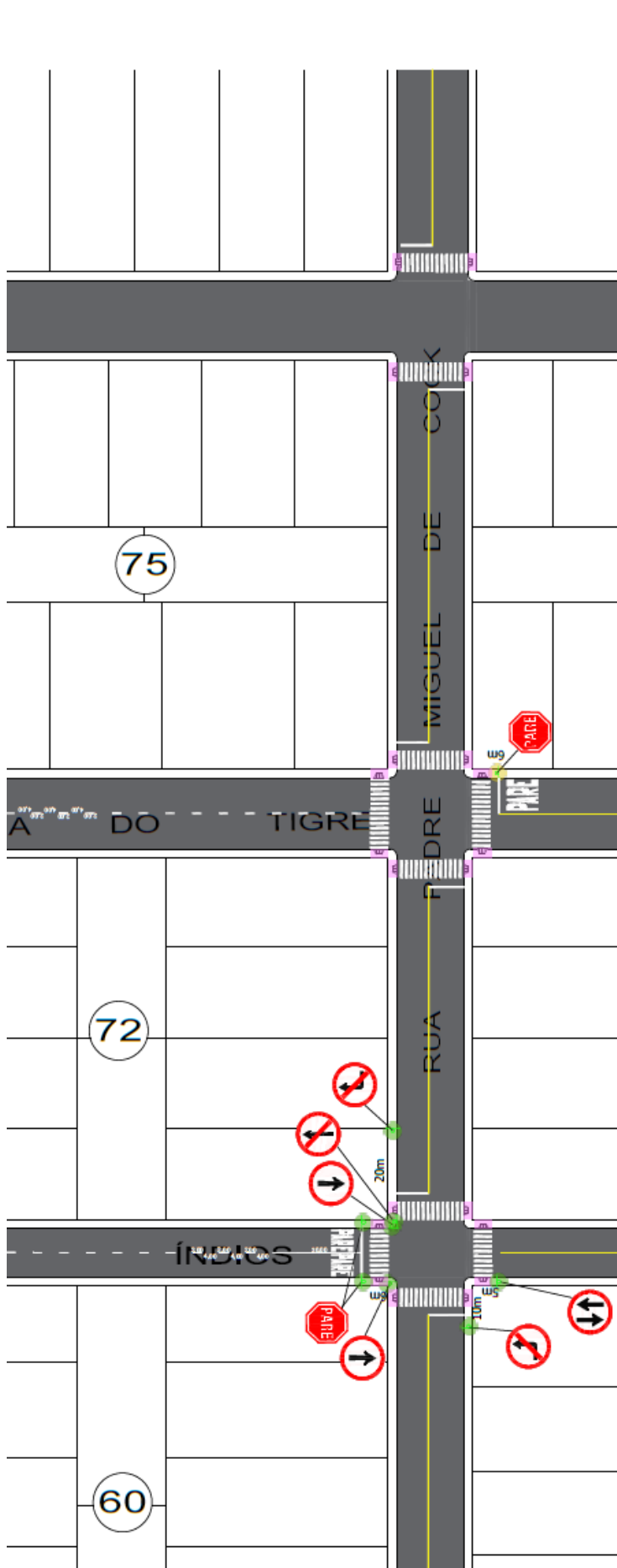


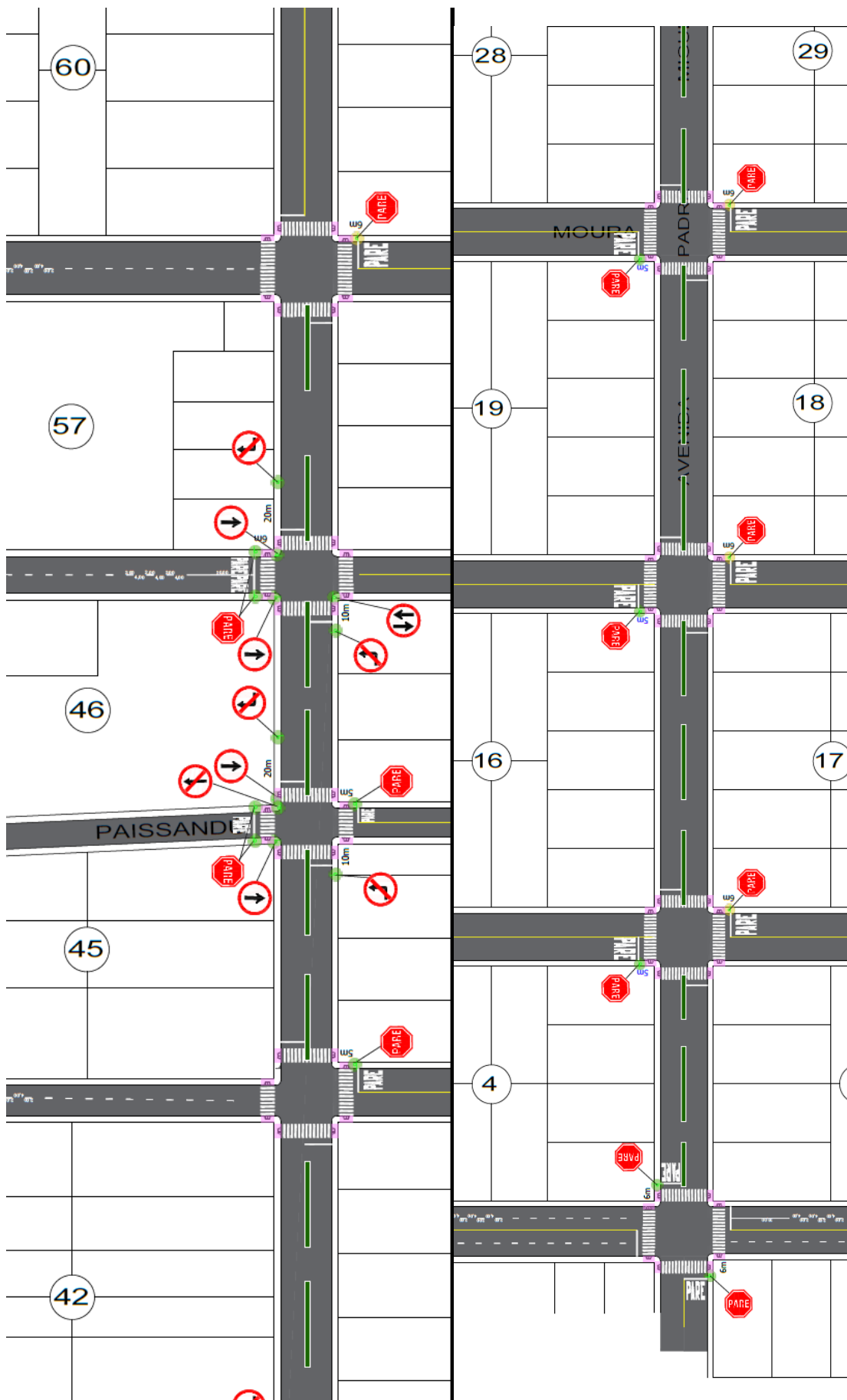








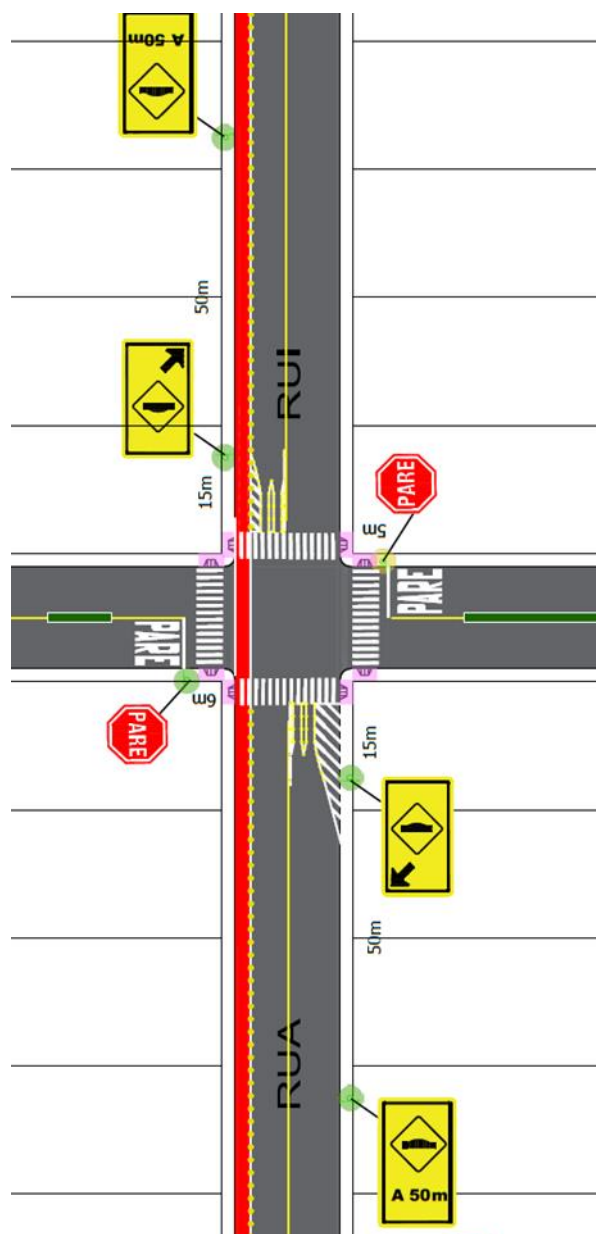




Os desenhos a seguir apresentam detalhes especiais da sinalização proposta

### 1) Rui Barbosa x José Luis de Moura

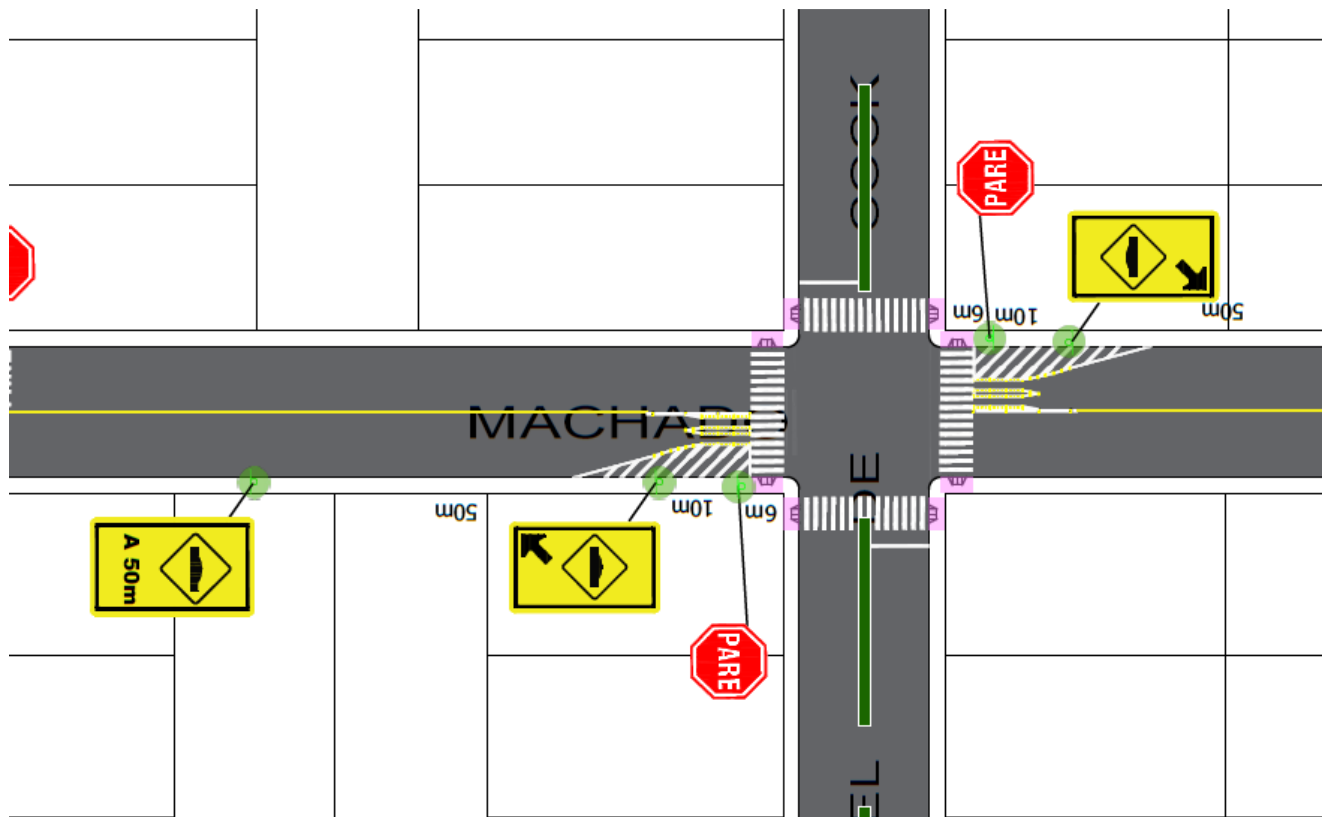
Sinalização de canalização de tráfego tipo Garrafa.





## 2) Rua Pinheiro Machado x Pe. Manoel de Cook

Sinalização de Canalização de tráfego tipo garrafa



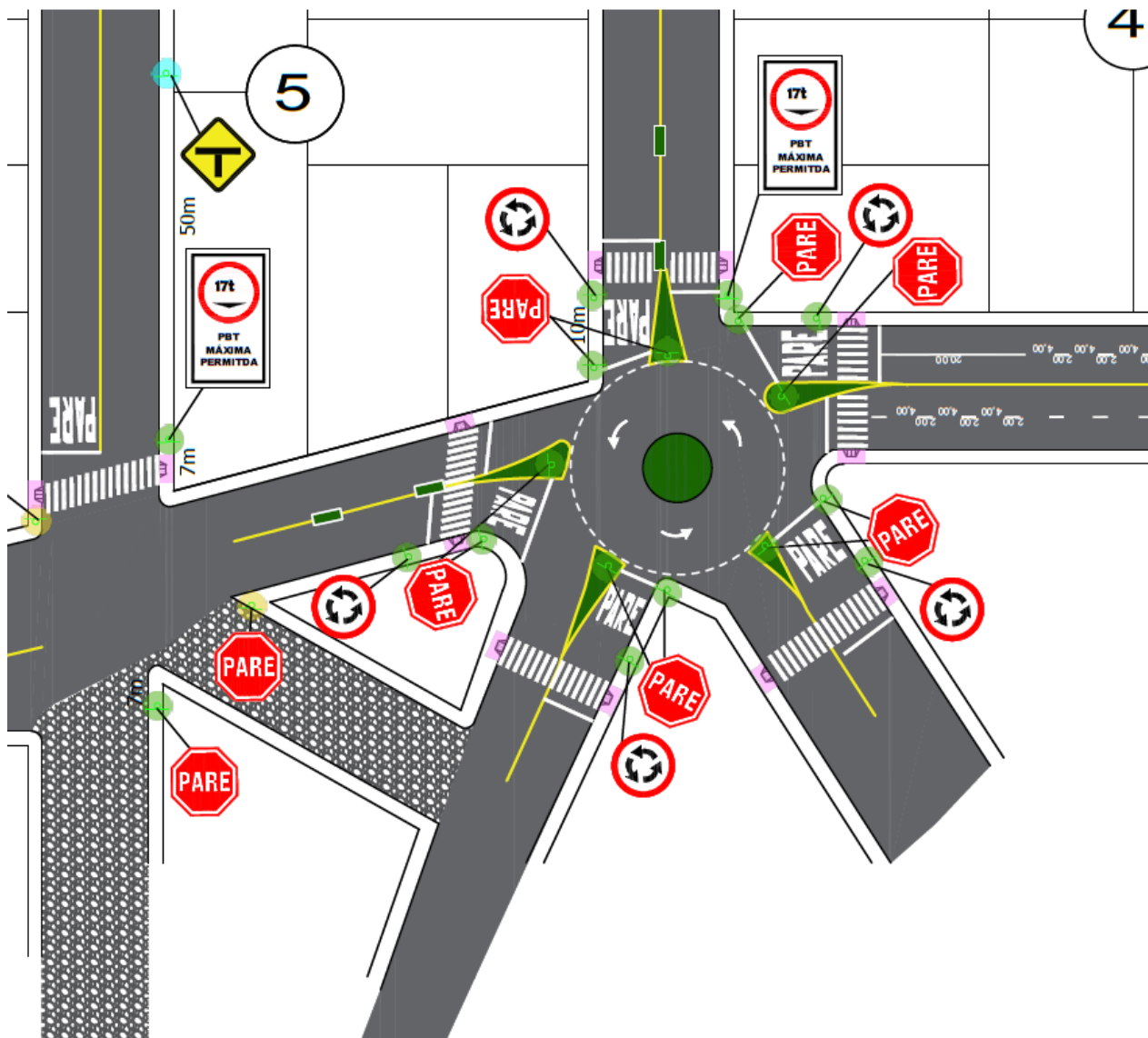






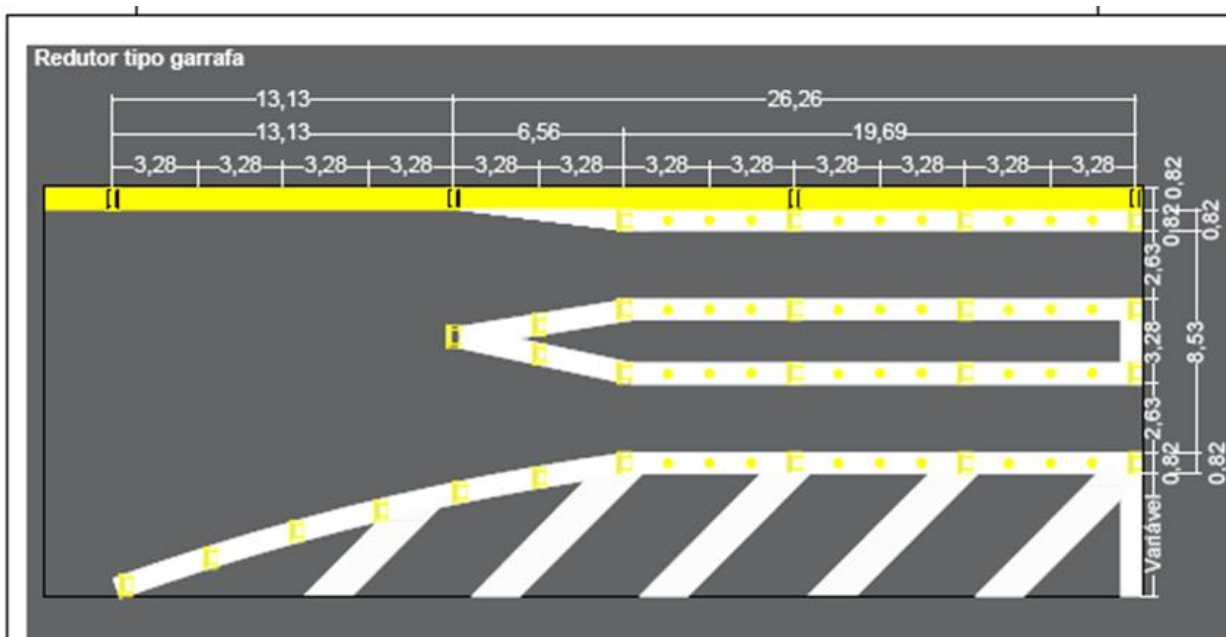


### 5) Conexão da Av. Herculano de Barros com a Rocha Loires



## 6) DETALHES DA SINALIZAÇÃO A SER IMPLANTADA

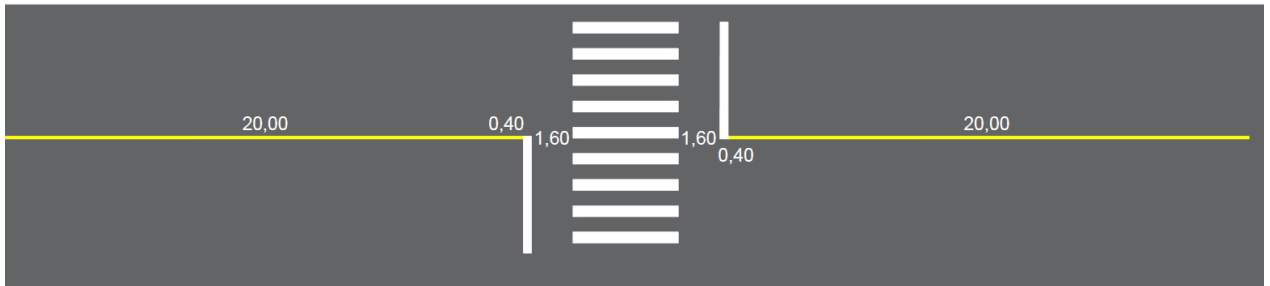
- Redutor tipo Garrafa



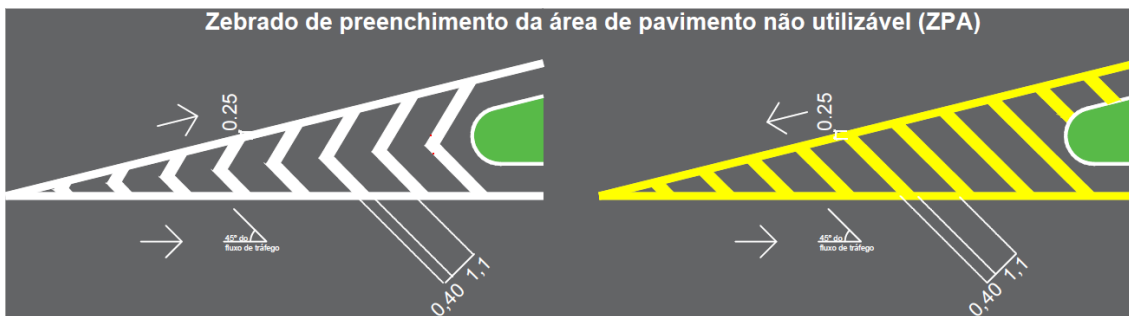
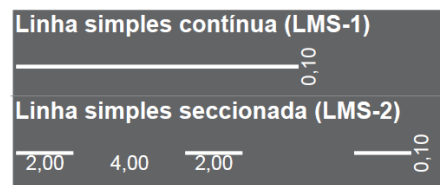
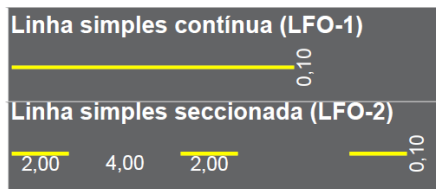
### LEGENDA:

- Calotinhas amarelas 0.10
- ☐ Tachas monodirecionais brancas
- ☐ Tachas bidirecionais amarelas
- DPC amarela 0.25
- ☐ DPC branca 0.25

- Faixas de segurança



### Divisão de pistas e elementos de canalização



### Marca delimitadora de estacionamento regulamentado (MER)

Oblíquo



Paralelo

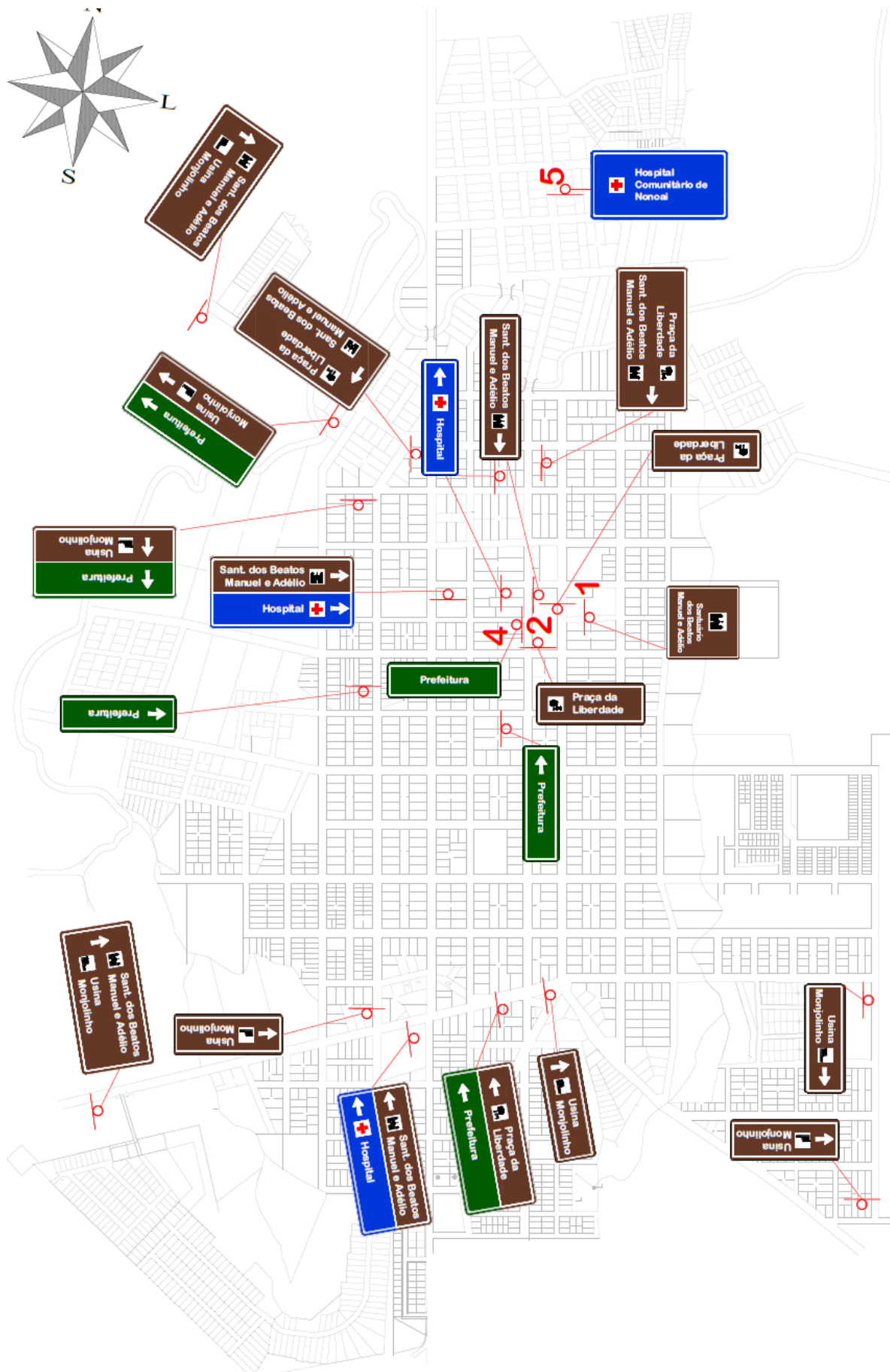




# SINALIZAÇÃO TURÍSTICA

**o Desenho a seguir apresenta os elementos de  
sinalização turística**

**As mesmas informações são apresentadas em  
mapa Anexo em escala compatível**





# CADERNO DE ESPECIFICAÇÃO

o material a seguir apresenta as  
especificações e recomendações para a sinalização  
projeta



## **1. MANUAL DE SINALIZAÇÃO:**

### **1.1. OBJETIVOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS:**

A Sinalização de orientação faz parte do conjunto de sinalização de indicação de trânsito. Assim, deve seguir os mesmos objetivos e princípios fundamentais, com vistas a garantir a eficiência e a segurança do sistema viário para os usuários das vias urbanas e rurais.

A finalidade da sinalização é orientar os usuários, direcionando-os e auxiliando-os a atingir os destinos pretendidos. Dessa forma, para garantir sua homogeneidade e eficácia, é preciso que seja concebida e implantada de forma a assegurar a aplicação dos seguintes objetivos e princípios básicos:

#### **1.1.1. Legalidade:**

Cumprir o estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro - CTB e nas Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN.

#### **1.1.2. Padronização:**

Seguir um padrão preestabelecido quanto a: formas e cores dos sinais; letras, tarjas, setas e pictogramas; aplicação - situações idênticas sinalizadas da mesma forma; colocação na via ou nas localidades.

#### **1.1.3. Visibilidade, legibilidade e segurança:**

Ser visualizada e lida a uma distância que permita segurança e tempo hábil para a tomada de decisão, de forma a evitar hesitação e manobras bruscas.

Selecionar trajetos de fácil compreensão para os usuários, com o objetivo de valorizar os aspectos de interesse cultural e turístico, levando em conta a segurança do trânsito.

Garantir a integridade dos monumentos destacados e impedir que a sinalização interfira em sua visualização.

Resguardar as peculiaridades dos sítios.

#### **1.1.4. Suficiência:**

Oferecer as mensagens necessárias a fim de atender os deslocamentos dos usuários.

Auxiliar a adaptação dos usuários às diversas situações viárias.

#### **1.1.5. Continuidade e coerência:**

Assegurar a continuidade das mensagens até atingir o destino pretendido, mantendo coerência nas informações.

Ordenar a cadência das mensagens, para garantir precisão e confiabilidade.

#### **1.1.6. Atualidade e valorização:**

Acompanhar a dinâmica dos meios urbano e rural, adequando a sinalização a cada nova realidade.

Assegurar a valorização da sinalização, mantendo-a atualizada e evitando gerar desinformações sucessivas.

#### **1.1.7. Manutenção e conservação:**

Estar sempre conservada, limpa, bem fixada e, quando for o caso, corretamente iluminada.

### **1.2. ESTRATÉGIAS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE SINALIZAÇÃO:**

Para estabelecer uma sinalização de orientação, objetivando compor um sistema que atenda o maior número possível de deslocamentos dos usuários, motorizados ou a pé, com informações em diferentes níveis de



abrangência, é necessária a identificação de elementos básicos que permitam a eficiente comunicação com esses usuários.

A estratégia de sinalização é basicamente a definição de como pedestres e usuários de veículos podem utilizar a infraestrutura local, para atingir os atrativos existentes por meio da escolha dos melhores trajetos. Partindo-se da abrangência e do conhecimento que a população tem desses atrativos, é possível selecioná-los e hierarquizá-los.

A definição da estratégia de sinalização considera duas etapas básicas de desenvolvimento:

**a. Diagnóstico da situação existente**, englobando o levantamento e a análise das informações essenciais da região, do município e do local de intervenção, com:

- Levantamento e análise das informações regionais, municipais e locais;
- Diagnóstico da rede viária, para veículos e pedestres, e dos prédios de interesse público existentes.

**b. Definição da lógica a ser adotada**, a partir do conhecimento e da análise das condições existentes, fundamentadas na etapa anterior. O esquema de sinalização de orientação deve contemplar a melhor forma para atender às necessidades de informações sobre a região, as cidades e os prédios de interesse público, com:

- Critérios para seleção do Sistema Viário para Acesso de veículos e pedestres;
- Critérios para seleção do Prédios de Interesse Público.

### **1.3. DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE SINALIZAÇÃO:**

#### **1.3.1. Padronização:**

As placas que constituem a Sinalização de Orientação devem obedecer a um conjunto de critérios que objetivem garantir sua imediata identificação e a correta assimilação das mensagens que veiculam.

A padronização de cores e formas, o cumprimento dos parâmetros de dimensionamento e de composição dos elementos gráficos e a obediência aos princípios de aplicação das placas garantem a eficácia da sinalização e devem ser criteriosamente observados.

#### **1.3.2. Tipos de placas:**

Tanto a situação de trânsito de veículos quanto a de deslocamentos a pé exigem, momentos diferenciados, informações específicas que atendam às necessidades imediatas, inerentes ao contexto em que se encontra o visitante.

Em algum momento, torna-se premente a orientação da melhor direção a seguir; em outros, a informação sobre a distância a ser percorrida até determinado destino ou a confirmação de ter chegado a ele. Outras situações requerem, ainda, tipo e quantidade de informações diferenciadas, que propiciem fluidez e segurança de trânsito ou que transmitam detalhes sobre a região e seus atrativos.

#### **1.3.3. Cores e formas:**

As placas que constituem a sinalização de orientação para usuários de veículos motorizados são compostas por alguns elementos que apresentam cor e forma definidas. O fundo das placas, área que mais se destaca nesse tipo de sinalização, está associado às cores verde e azul.

Opcionalmente, as placas podem ter seus cantos ligeiramente arredondados a fim de afastar o risco de acidentes causados pelas arestas pontiagudas, especialmente quando moldadas em chapas metálicas.

### **1.4. DEFINIÇÃO DE SUPORTES:**

Os suportes utilizados são escolhidos de acordo com o projeto de sinalização de cada local, com as condições físicas em relação à visibilidade, largura de passeios, acostamentos e canteiros, e em função do tamanho das placas.

Os suportes do tipo coluna simples e dupla são utilizados nas situações onde os passeios e canteiros possuem largura suficiente e a visibilidade é favorecida.






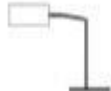

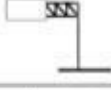
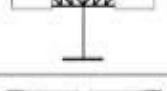

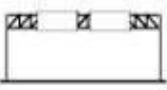


Utiliza-se braço projetado, bandeira ou semipórtico nos casos em que: as calçadas ou canteiros não possuem largura suficiente para utilização de colunas simples ou duplas; a visibilidade é prejudicada pela existência de árvores ou eventuais obstáculos, como nas rodovias; e as condições de traçado geométrico são críticas. Quando constatado avanço das copas das árvores junto à via, suficiente para prejuízo à visibilidade, utilizam-se suportes com maior extensão do braço.

Nos casos em que numa mesma seção da via há necessidade de um conjunto de placas indicativas, utilizam-se suportes do tipo cordoalha ou pórticos. Os pórticos são empregados, em geral, nas rodovias e nos acessos/saídas da cidade, contendo placas indicativas das principais rotas internas, como também mensagens de boas-vindas ao condutor. As cordoalhas são utilizadas quando, na seção da via, há necessidade de locação simultânea de duas ou mais placas, e o uso do pórtico oneraria a implantação da sinalização.

Pontes e viadutos também podem ser utilizados como suporte para fixação de placas, desde que seja observada a altura mínima destinada à passagem dos veículos e a altura máxima que não inviabilize a visualização e a legibilidade adequada da sinalização.

Além das características do local onde a placa deve ser colocada, que indicam a utilização de um tipo ou outro de suporte, as dimensões da placa também são condicionantes para a definição dos suportes. As exigências mínimas a serem obedecidas, quanto às dimensões das placas para cada tipo de suporte, estão apresentadas na tabela Tipos de Suportes, a seguir:

| SUPORTE   |                     | PLACA                   |                    |                   |                               |                     |
|---|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| TIPO  | CÓDIGO              | ALTURA LIVRE MÍNIMA (m) | LARGURA MÁXIMA (m) | ALTURA MÁXIMA (m) | ÁREA MÁXIMA (m <sup>2</sup> ) |                     |
|    | coluna simples      | CS1                     | 2,8                | 2,15              | 1,4                           | 2,4                 |
|   |                     | CS2                     | 2,8                | 2,15              | 2,3                           | 2,4                 |
|   |                     | CS3                     | 4,5                | 2,15              | 0,7                           | 2,0                 |
|    | coluna dupla        | CD1                     | 2,8                | 4,0               | 1,4                           | 5,1                 |
|   |                     | CD2                     | 2,8                | 4,0               | 2,3                           | 5,1                 |
|   |                     | CD3                     | 4,5                | 4,0               | 0,7                           | 4,0                 |
|    | braço projetado     | BP1                     | 4,5                | 2,3               | 1,25                          | 2,0                 |
|   |                     | BP2                     | 5,5                | 2,3               | 1,25                          | 2,0                 |
|    | bandeira simples    | BS1                     | 4,5                | 2,65              | 1,25                          | 2,0                 |
|   |                     | BS2                     | 5,5                | 2,65              | 1,25                          | 2,0                 |
|   |                     | BP3                     | 4,5                | 3,2               | 2,1                           | 5,0                 |
|   |                     | BP4                     | 5,5                | 3,2               | 2,1                           | 5,0                 |
|  | bandeira dupla      | BD1                     | 4,5                | 2,65              | 1,25                          | 2,0<br>(por placa)  |
|   |                     | BD2                     | 5,5                | 2,65              | 1,25                          | 2,0<br>(por placa)  |
|   |                     | BD3                     | 4,5                | 3,2               | 2,1                           | 5,0<br>(por placa)  |
|   |                     | BD4                     | 5,5                | 3,2               | 2,1                           | 5,0<br>(por placa)  |
|  | semipórtico simples | SPS1                    | 5,5                | 6,0               | 3,5                           | 18,0                |
|   |                     | SPS2                    | 6,5                | 6,0               | 3,5                           | 18,0                |
|  | semipórtico duplo   | SPD1                    | 5,5                | 6,0               | 3,5                           | 18,0<br>(por placa) |
|   |                     | SPD2                    | 6,5                | 6,0               | 3,5                           | 18,0<br>(por placa) |
|  | cordãoalha          | Cd1                     | 4,5                | -                 | 1,5                           | 10,0<br>(total)     |
|   |                     | Cd2                     | 5,5                | -                 | 1,5                           | 10,0<br>(total)     |
|  | pórticos            | P1                      | 5,5                | 12,0              | 3,5                           | 30,0                |
|   |                     | P2                      | 6,5                | 12,0              | 3,5                           | 30,0                |

### 1.5. NORMAS DE REFERÊNCIA:

Como referencial desta especificação, sugere-se a consulta aos seguintes documentos e Normas Técnicas:

- Código de Trânsito Brasileiro e legislação complementar em vigor;
- Resoluções do CONTRAN/DENATRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VI – Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares;
- NBR 6831 – Sinalização horizontal viária – Microesferas de vidro – Requisitos;
- NBR 6970 – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente;



- NBR 6971 – Defensas metálicas – Projeto e implantação;
- NBR 6974 – Sistemas e dispositivos de segurança para contenção de veículos desgovernados;
- NBR 7995 – Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico em alumínio;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- NBR 11862 – Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica;
- NBR 11904 - Placas de aço zincado para sinalização viária;
- NBR 12935 – Tintas com resina livre para sinalização horizontal viária;
- NBR 13132 – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão;
- NBR 13159 – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspensão;
- NBR 13699 – Sinalização horizontal viária – Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água – Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 14282 – Defesa metálica de perfis pintados;
- NBR 14428 – Dispositivos de sinalização viária – Pórticos e semipórticos de sinalização vertical zincados – Princípios para projeto;
- NBR 14636 – Sinalização horizontal viária - Tachas refletivas viárias – Requisitos;
- NBR 14644 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos;
- NBR 14723 – Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade;
- NBR 14885 – Segurança no tráfego – Barreiras de concreto;
- NBR 14890 – Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Requisitos;
- NBR 14891 – Sinalização vertical viária – Placas;
- NBR 14962 – Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Projeto e implantação;
- NBR 15071 – Segurança no tráfego – Cones para sinalização viária;
- NBR 15402 – Sinalização horizontal viária – Termoplásticos – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação;
- NBR 15405 – Sinalização horizontal viária – Tintas – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação;
- NBR 15486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes;
- NBR 15576 – Sinalização horizontal viária - Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaios;
- NBR 15591 - Sinalização vertical viária - Estrutura e fixação de placas em poliéster reforçado com fibra de vidro;
- NBR 15741 – Sinalização horizontal viária – Laminado elastoplástico para sinalização – Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 15870 – Sinalização horizontal viária – Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas – Fornecimento e aplicação;
- NBR 15889 – Sinalização semafórica – Foco semafórico com base em diodos emissores de luz (LED);
- Norma CET-ET-SH-14 – Especificação técnica tinta à base de metil metacrilato monocomponente para sinalização horizontal;



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

# B. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

### 1. GENERALIDADES:

Os sinais deverão obedecer ao disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I V– Sinalização Horizontal;

Para cada tipo de sinalização poderá ser solicitado uma técnica de pintura que mais adequada ao substrato/finalidade da sinalização;

Deverão ser obedecidos os padrões de cores, dimensões e formatos estabelecidos no CTB e projetos específicos de sinalização viária;

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de obra adequada ao local do projeto;

Estes elementos devem atender as normas do Código de Trânsito Brasileiro e manuais de sinalização.

### 2. SERVIÇOS PRELIMINARES:

Antes de qualquer operação na obra, deverão estar reunidos e organizados, em perfeita ordem, no local de trabalho, os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios, utensílios, ferramentas, reservas, etc.) necessários e suficientes para garantir boa execução de qualquer serviço e a sua continuidade, a fim de que, uma vez iniciado, possa prosseguir até a sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

### 3. TIPOS:

#### 3.1. MARCAS LONGITUDINAIS:

Ordenam deslocamentos laterais dos veículos; podem ser nas cores branca, amarela e vermelha.

##### 3.1.1. Linhas de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO):

Deverá ser sempre demarcada na cor amarela, e poderá ser contínua (caracterizando proibição de ultrapassagem), ou tracejada (a ultrapassagem é permitida).

Para maior segurança, a linha de proibição de ultrapassagem não deverá ter comprimento inferior a 20,00m, contada a partir de 2,00m do alinhamento da pista transversal ou da faixa de pedestres, ou junto à linha de retenção.

Entre duas zonas de proibição de ultrapassagem, deverá haver uma distância mínima de 120,00m. Caso não exista esta distância, as linhas de proibição nos dois segmentos deverão ser unidas.

##### - Linha simples contínua (LFO-1):

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | <b>0,10</b>              |
| $V \geq 80$           | 0,15                     |

Obs: pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação e largura inferior a 7,0m e/ou baixo volume veicular, principalmente onde haja problema de visibilidade para efetuar a ultrapassagem em pelo menos um dos sentidos de circulação.

##### - Linha simples seccionada (LFO-2):



| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) | Cadência - t:e | Traço - t (m) | Espaçamento - e (m) |
|-----------------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------------|
| $V < 60$              | <b>0,10</b>              | <b>1 : 2</b>   | <b>2,0</b>    | <b>4,0</b>          |
| $60 \leq V < 80$      | 0,10                     | 1 : 2          | 2,0           | 4,0                 |

**- Linha dupla contínua (LFO-3):**

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | <b>0,10</b>              |
| $V \geq 80$           | 0,15                     |

Obs: pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação, com largura igual ou superior a 7,0m e/ou volume veicular significativo, nos casos em que é necessário proibir a ultrapassagem em ambos os sentidos.

**- Linha contínua/seccionada (LFO-4):**

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | <b>0,12</b>              |
| $V \geq 80$           | 0,15                     |

Obs: o espaçamento entre as linhas será de 0,12m.

**3.1.2. Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS):**

Deverá ser sempre demarcada na cor branca, e poderá ser contínua (caracterizando proibição de ultrapassagem), ou tracejada (a ultrapassagem é permitida).

**- Linha simples contínua (LMS-1):**

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | <b>0,10</b>              |
| $V \geq 80$           | 0,15                     |

Obs: em aproximação de interseções semaforizadas, o comprimento mínimo será de 20,0m, contado a partir da linha de retenção.

**- Linha simples seccionada (LMS-2):**

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) | Cadência - t:e | Traço - t (m) | Espaçamento - e (m) |
|-----------------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------------|
| $V < 60$              | <b>0,10</b>              | <b>1 : 2</b>   | <b>2,0</b>    | <b>4,0</b>          |
| $60 \leq V < 80$      | 0,10                     | 1 : 2          | 2,0           | 4,0                 |

**3.1.3. Linhas de bordo (LBO):**

Deverá ser sempre demarcada na cor branca.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | <b>0,10</b>              |
| $V \geq 80$           | 0,15                     |

**3.1.4. Linha de continuidade (LCO):**

Poderá ser demarcada na cor branca ou amarela.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) | Cadência - t:e | Traço - t (m) | Espaçamento - e (m) |
|-----------------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------------|
| $V \leq 60$           | <b>0,10</b>              | <b>1 : 1</b>   | <b>1,00</b>   | <b>1,00</b>         |
| $V > 60$              | 0,10                     | 1 : 1          | 2,00          | 2,00                |

**3.1.5. Marcação de faixa exclusiva (MFE):**



Poderá ser demarcada na cor branca ou amarela.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | 0,20                     |

### 3.1.6. Marcação de faixa preferencial (MFP):

Deverá ser sempre demarcada na cor branca.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | 0,20                     |

### 3.1.7. Marcação de faixa reversível no contra-fluxo (MFR):

Deverá ser sempre demarcada na cor amarela.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) | Cadência - t:e | Traço - t (m) | Espaçamento - e (m) |
|-----------------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------------|
| $V \leq 60$           | 0,10                     | 1 : 2          | 2,00          | 4,00                |
| $V > 60$              | 0,15                     | 1 : 2          | 4,00          | 8,00                |

### 3.1.8. Marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI):

Deverá ser sempre demarcada na cor vermelha.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 80$              | <b>0,10</b>              |

## 3.2. MARCAS TRANSVERSAIS:

Ordenam deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

### 3.2.1. Linhas de retenção (LRE):

Deverá ser sempre demarcada na cor branca.

A largura será de **0,40m**.

Quando existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60m do início desta.

Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,00m do prolongamento do meio-fio da pista de rolamento transversal.

### 3.2.2. Linhas de estímulo a redução de velocidade (LRV):

Deverá ser sempre demarcada na cor branca.

| Velocidade - V (km/h) | Largura da linha - l (m) |
|-----------------------|--------------------------|
| $V < 60$              | 0,20                     |
| $60 \leq V \leq 80$   | 0,30                     |
| $V > 80$              | 0,40                     |

### 3.2.3. Faixa de travessia de pedestre (FTP):

Deverá ser sempre demarcada na cor branca.

Em interseções, deve ser demarcada no mínimo a 1,00m do alinhamento da pista transversal.

- **Tipo zebra (FTP-1):**

A largura das linhas será de **0,40m** e a distância entre elas de **0,60m**. A extensão das linhas é de **4,00m**.

- **Tipo paralela (FTP-2):**

A largura das linhas será de 0,30m e a distância entre elas é de 4,00m.



### 3.2.4. Marcação de área de conflito (MAC):

Deverá ser sempre demarcada na cor amarela.

| Dimensões recomendadas (m)                     |             |
|--|-------------|
| Largura da linha da borda externa              | <b>0,15</b> |
| Largura das linhas internas                    | <b>0,10</b> |
| Espaçamento entre os eixos das linhas internas | <b>2,50</b> |

### 3.2.5. Marcação de cruzamento rodociclovitário (MCC):

Deverá ser sempre demarcada na cor branca.

| Dimensões recomendadas (m) |             |
|----------------------------|-------------|
| Paralelogramos quadrados   | <b>0,40</b> |

## 3.3. MARCAS DE CANALIZAÇÃO:

### 3.3.1. Linha de canalização (LCA):

Será da cor branca quando direciona fluxo de mesmo sentido, e amarela quando direciona fluxo de sentido oposto.

A largura será de **0,25m** para vias urbanas e 0,25m para rodovias.

### 3.3.2. Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA):

Será da cor branca quando direciona fluxo de mesmo sentido, e amarela quando direciona fluxo de sentido oposto.

A linha interna pintada terá uma largura será de **0,40m** para vias urbanas e 0,40m para rodovias, e o espaço entre linhas será de **1,10m** (distância entre eixos de linhas de 1,50m).

### 3.3.3. Mini-rotatórias (MIR):

A área central não utilizável é delimitada por linha contínua branca na largura de **0,20m** complementada com tachões com espaçamento de **0,50m**.

## 3.4. MARCAS DE DELIMITAÇÃO E CONTROLE DE ESTACIONAMENTO E/OU PARADA:

### 3.4.1. Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP):

Será da cor amarela, com largura de **0,10m**.

### 3.4.2. Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE):

Será da cor amarela, e o comprimento é determinado em função do comprimento e da quantidade de veículos que podem fazer uso da parada. Para automóveis, a linha de fechamento se prolongue a uma distância de **2,20m**, contados a partir do meio-fio e, para veículos comerciais, a distância é de **2,70m**.

### 3.4.3. Marca delimitadora de estacionamento regulamentado (MER):

Será da cor branca.

| Dimensões recomendadas para estacionamento paralelo (m) |             |
|---|-------------|
| Largura da linha lateral                                | <b>0,10</b> |
| Largura efetiva da vaga                                 | <b>2,20</b> |



|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Comprimento da vaga | <b>5,50</b> |
|---------------------|-------------|

| Dimensões recomendadas para estacionamento oblíquo (m) |             |
|--|-------------|
| Largura da linha                                       | <b>0,10</b> |
| Largura efetiva da vaga                                | <b>2,50</b> |
| Comprimento da vaga                                    | <b>5,50</b> |

| Dimensões recomendadas para estacionamento de moto (m) |             |
|--|-------------|
| Largura da linha                                       | <b>0,10</b> |
| Largura efetiva da vaga                                | <b>1,00</b> |
| Comprimento da vaga                                    | <b>2,20</b> |

### 3.5. INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO:

#### 3.5.1. Setas direcionais:

Será da cor branca.

##### - Vias urbanas:

| Velocidade - V (km/h) | Comprimento da seta - l (m) |
|-----------------------|-----------------------------|
| $V < 60$              | <b>5,00</b>                 |

##### - Vias rurais:

| Velocidade - V (km/h) | Comprimento da seta - l (m) |
|-----------------------|-----------------------------|
| $V < 60$              | 2,40                        |
| $60 \leq V \leq 80$   | 5,00                        |

### 3.6. SÍMBOLOS:

Indicam e alertam o condutor sobre situações específicas na via.

### 3.7. LEGENDAS:

Será na cor branca, e visam orientar o condutor acerca das condições particulares na operação da via.

##### - Vias urbanas:

| Velocidade - V (km/h) | Comprimento da seta - l (m) |
|-----------------------|-----------------------------|
| $V \leq 80$           | <b>2,40</b>                 |

##### - Vias rurais:

| Velocidade - V (km/h) | Comprimento da seta - l (m) |
|-----------------------|-----------------------------|
| $V \leq 60$           | 2,40                        |
| $V > 60$              | 4,00                        |

## 4. MATERIAIS E SERVIÇOS:





#### **4.1. PINTURA VIÁRIA COM TINTA DE DEMARCAÇÃO METIL METACRILATO MONOCOMPONENTE – APLICAÇÃO POR ASPERSÃO MECÂNICA - NORMA CET-ET-SH-14 (FRIA DE MELHOR QUALIDADE):**

##### **4.1.1. Especificação da Tinta:**

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland. Logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura do ar entre 5° e 40°C / temperatura do pavimento entre 10° e 45°C.
- Umidade relativa do ar até 80%.

A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas de pintura por aspersão e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. No caso de adição de microesferas de vidro, respeitar a qualidade e quantidade vigente na norma ABNT-NBR 6831. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.

##### **4.1.2. Características de Aplicação:**

A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4mm a 0,7mm. Quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período mínimo de tempo de 30 minutos. Deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento. Após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil. Quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

##### **4.1.3. Requisitos Quantitativos:**

| Requisitos  | Mínimo | Máximo |
|---|--------|--------|
| Consistência (UK)   | 85     | 100    |
| Estabilidade na armazenagem: alteração de consistência (UK) | -      | 10     |
| Matéria não-volátil, porcentagem em massa                   | 70     | -      |
| Teor de pigmento – Cor Branca – Dióxido de titânio          | 16     | -      |
| Teor de pigmento – Cor Amarela – Cromato de chumbo          | 10     | -      |
| Tempo de secagem, No-Pick-Up Time, minutos                  | -      | 15     |
| Resistência à abrasão na cor branca, Litros                 | 130    | -      |
| Resistência à abrasão outras cores, Litros                  | 100    | -      |
| Massa específica, g/cm <sup>3</sup>                         | 1,45   | -      |

##### **4.1.4. Cores:**

A tinta deverá obedecer às cores indicadas na tabela abaixo, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores “MUNSELL”.

| Tipo | Munsell |
|------|---------|
|------|---------|



|   |  |
|---|--|
| Tinta metacrílica na cor branca             | N9,5 tolerância N9,0   |
| Tinta metacrílica na cor amarela            | 10 YR7,5/14 e suas tolerâncias   |
| Tinta metacrílica na cor preta              | N0,5   |
| Tinta metacrílica na cor azul               | 5 PB 2/8   |
| Tinta metacrílica na cor azul segurança     | 2,5 PB 4/10  |
| Tinta metacrílica na cor verde segurança    | 10 GY 6/6  |
| Tinta metacrílica na cor laranja segurança  | 2,5 YR 6/14  |
| Tinta metacrílica na cor vermelho           | 2,5 R 4/14   |
| Tinta metacrílica na cor vermelho           | 7,5 R 4/14   |
| Tinta metacrílica na cor vermelho segurança | 5 R 4/14   |
| Breu e derivados                            | Ausente  |
| Sangramento                                 | Ausente  |
| Resistência à água                          | Inalterado   |
| Identificação do veículo não volátil        | O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de metil e butil metacrilato e ausência de estireno |

## 4.2. PINTURA VIÁRIA COM TINTA TERMOPLÁSTICA, APLICAÇÃO POR ASPERSÃO MECÂNICA (SPRAY), COM REFLETORIZAÇÃO, ESPESSURA SECA DE 1,5mm (PINTURA DE EIXOS):

### 4.2.1. Características:

Boas condições de trabalhabilidade;

Suportar temperaturas de até 100°C, sem sofrer deformações;

Deve ser inerte a intempéries;

Deve agregar-se firmemente ao pavimento, não se destacando deste, em consequência de esforços provenientes do tráfego;

Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento ou substrato;

Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de primer de ancoragem com material e espessura apropriados, e sinalizado com moldura de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta base metacrílica monocomponente, na cor preta, com largura de 5cm e espessura seca de 0,6mm;

O tempo de liberação ao tráfego será de no máximo 5 minutos, após aplicação;

Apresentar, após a aplicação do termoplástico no pavimento, coesão entre os materiais constituintes e manutenção de sua cor;

Não desprender fumaça ou gases tóxicos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, quando aquecido na temperatura de aplicação;

### 4.2.2. Materiais utilizados na fabricação do termoplástico:

O material termoplástico é uma mistura de ligantes, elementos inertes, pigmentos, agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que atendam o fim a que se destinam;

Os ligantes devem ser resinas naturais e/ou sintéticas e óleos, com o objetivo de proporcionar adesão ao pavimento, sem formar trincas e plastificação;

As partículas granulares devem ser compostas de talco, dolomita, calcita, quartzo e outros materiais similares e de microesferas de vidro do tipo IA, conforme NBR 6831;

No de cor branco, o pigmento utilizado na formulação da cor, deve ser o dióxido de titânio rutilo e, no de cor amarelo, deve ser o sulfeto de cádmio;

Os pigmentos empregados devem assegurar resistência à luz e ao calor, garantindo a inalterabilidade da tonalidade do material, conforme NBR 13093 e NBR 13082.



#### 4.2.3. Retrorrefletância mínima inicial em seco de:

Termoplástico branco: 250 mcd/lux/m<sup>2</sup>

Termoplástico amarelo: 150 mcd/lux/m<sup>2</sup>

#### 4.2.4. Condições ambientais de aplicação:

Temperatura entre 10°C e 40°C;

Umidade relativa do ar até 80%.

Os intervalos de temperatura de aplicação do material serão de 180°C a 200°C para o amarelo e de 180°C a 220°C para o branco.

O substrato no qual o material termoplástico será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeira e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.

Será obrigatória a utilização de microesferas de vidro do tipo IIA e IIB, conforme NBR 6831, aspergidas no ato da aplicação, potencializando a retrorefletância da sinalização horizontal aplicada.

#### 4.2.5. Parâmetros Referenciais:

| Norma Técnica ABNT | Ensaio Quantitativo   | Parâmetro de Referência |        |
|--------------------|---|-------------------------|--------|
|                    |   | Mínimo                  | Máximo |
| NBR 13076          | % em massa do ligante na mistura                              | 18                      | 28     |
| NBR 13090          | Para cor branco - % em massa de dióxido de titânio na mistura | 8                       | -      |
| NBR 13078          | Para cor amarelo - % em massa de sulfeto de cádmio na mistura | 1                       | -      |
| NBR 13079          | Massa específica em g/cm <sup>3</sup>                         | 1,85                    | 2,25   |
| NBR 13080          | % de deslizamento   | -                       | 5      |
| NBR 13081          | Resistência à abrasão em gramos                               | -                       | 0,4    |
| NBR 13092          | Temperatura de amolecimento em graus centígrados              | 90                      | -      |
| NBR 13091          | % em massa de microesferas, na mistura                        | 20                      | 40     |

| Norma Técnica ABNT | Ensaio Qualitativo   | Parâmetro de Referência   |
|--------------------|--|---|
| NBR 13094          | Cor Munsell<br>- Termoplástico branco<br>- Termoplástico amarelo | 1.1.1 N 9,5 tolerância N 9,010<br>1.1.2 YR-7,5/14 com tolerância 10YR6,5/14 e 8,5YR7,5/14 |
| NBR 13093          | Estabilidade ao calor  | 1.1.3 Satisfatória  |
| NBR 13082          | Resistência à luz  | 1.1.4 Satisfatória  |

Os índices de retrorefletância mínimos exigidos na aplicação, a espessura seca especificada e quaisquer outros testes que se façam necessários, poderão ser exigidos. Estes testes poderão ser solicitados, sempre que houver discrepância entre os índices especificados, laudos técnicos fornecidos e o resultado da aplicação em campo. Estes testes serão encaminhados a laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), tendo seus custos absorvidos pela executora.

#### 4.2.6. Garantia:

Será exigida garantia do serviço executado, quanto ao desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas, salvo casos em que não for comprovada a responsabilidade da executora.



Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorefletância iniciais, ao final do prazo de garantia. Caso as verificações realizadas pela Contratante detectar indícios de desgaste prematuro ou perda de retrorefletância, a executora será acionada para a recomposição parcial ou total das sinalizações, de acordo com o padrão contratado.

A garantia da aplicação será regida pela tabela a seguir:

|  | VDM<br>(entre 0 e 20.000) | VDM<br>(entre 20.001 e 40.000) | VDM<br>(acima de 40.001) |
|--|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Termoplástico aspersão mecânica, 1,5mm | 2 anos                    | 1,5 anos                       | 1 ano                    |

### **4.3. PINTURA VIÁRIA COM TINTA TERMOPLÁSTICO, APLICAÇÃO POR EXTRUSÃO MECÂNICA OU MANUAL, COM REFLETORIZAÇÃO, ESPESSURA SECA DE 3,0mm (PINTURA DE ÁREAS ESPECIAIS):**

#### **4.3.1. Características:**

Boas condições de trabalhabilidade;

Suportar temperaturas de até 100° C, sem sofrer deformações;

Deve ser inerte a intempéries;

Deve agregar-se firmemente ao pavimento, não se destacando deste, em consequência de esforços provenientes do tráfego;

Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento;

Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de primer de ancoragem com material e espessura apropriados, e sinalizado com moldura de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta base metacrílica monocomponente, na cor preta, com largura de 5cm e espessura seca de 0,6mm;

O tempo de liberação ao tráfego será de no máximo 5 minutos, após aplicação;

Apresentar, após a aplicação do termoplástico no pavimento, coesão entre os materiais constituintes e manutenção de sua cor;

Não desprender fumaça ou gases tóxicos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, quando aquecido na temperatura de aplicação;

#### **4.3.2. Materiais utilizados na fabricação do termoplástico:**

O material termoplástico é uma mistura de ligantes, elementos inertes, pigmentos, agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que atendam o fim a que se destinam;

Os ligantes devem ser resinas naturais e/ou sintéticas e óleos, com o objetivo de proporcionar adesão ao pavimento, sem formar trincas e plastificação;

As partículas granulares devem ser compostas de talco, dolomita, calcita, quartzo e outros materiais similares e de microesferas de vidro do tipo IA, conforme NBR 6831;

No de cor branco, o pigmento utilizado na formulação da cor, deve ser o dióxido de titânio rutilo e, no de cor amarelo, deve ser o sulfeto de cádmio;

Os pigmentos empregados devem assegurar resistência à luz e ao calor, garantindo a inalterabilidade da tonalidade do material, conforme NBR 13093 e NBR 13082.

#### **4.3.3. Retrorrefletância mínima inicial em seco de:**

Termoplástico branco: 250 mcd/lux/m<sup>2</sup>

Termoplástico amarelo: 150 mcd/lux/m<sup>2</sup>



#### 4.3.4. Condições ambientais de aplicação:

Temperatura entre 10°C e 40°C;

Umidade relativa do ar até 80%.

Os intervalos de temperatura de aplicação do material serão de 180°C a 200°C para o amarelo e de 180°C a 220°C para o branco,

O substrato no qual o material termoplástico será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeira e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.

Será obrigatória a utilização de microesferas de vidro do tipo IIA e IIB, conforme NBR 6831, aspergidas no ato da aplicação, potencializando a retrorefletância da sinalização horizontal aplicada.

#### 4.3.5. Parâmetros Referenciais:

| Norma Técnica ABNT | Ensaio Quantitativo   | Parâmetro de Referência |        |
|--------------------|---|-------------------------|--------|
|                    |   | Mínimo                  | Máximo |
| NBR 13076          | % em massa do ligante na mistura                              | 18                      | 24     |
| NBR 13090          | Para cor branco - % em massa de dióxido de titânio na mistura | 8                       | -      |
| NBR 13078          | Para cor amarelo - % em massa de sulfeto de cádmio na mistura | 1                       | -      |
| NBR 13079          | Massa específica em g/cm <sup>3</sup>                         | 1,85                    | 2,25   |
| NBR 13080          | % de deslizamento   | -                       | 5      |
| NBR 13081          | Resistência à abrasão em gramos                               | -                       | 0,4    |
| NBR 13092          | Temperatura de amolecimento em graus centígrados              | 90                      | -      |
| NBR 13091          | % em massa de microesferas, na mistura                        | 20                      | 40     |

| Norma Técnica ABNT | Ensaio Qualitativo   | Parâmetro de Referência   |
|--------------------|--|---|
| NBR 13094          | Cor Munsell<br>- Termoplástico branco<br>- Termoplástico amarelo | 1.1.1 N 9,5 tolerância N 9,0<br>1.1.2 10 YR-7,5/14 com tolerância 10 YR-6,5/14 e 8,5 YR7,5/14 |
| NBR 13093          | Estabilidade ao calor  | 1.1.3 Satisfatória  |
| NBR 13082          | Resistência à luz  | 1.1.4 Satisfatória  |

Os índices de retrorefletância mínimos exigidos na aplicação, a espessura seca especificada e quaisquer outros testes que se façam necessários, poderão ser exigidos. Estes testes poderão ser solicitados, sempre que houver discrepância entre os índices especificados, laudos técnicos fornecidos e o resultado da aplicação em campo. Estes testes serão encaminhados a laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), tendo seus custos absorvidos pela executora.

#### 4.3.6. Garantia:

Será exigida garantia do serviço executado, quanto ao desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas, salvo casos em que não for comprovada a responsabilidade da executora.

Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorefletância iniciais, ao final do prazo de garantia. Caso as verificações realizadas pela Contratante detectar indícios de desgaste prematuro ou perda de retrorefletância, a executora será acionada para a recomposição parcial ou total das sinalizações, de acordo com o padrão contratado.



A garantia da aplicação será regida pela tabela a seguir:

|  | VDM<br>(entre 0 e 20.000) | VDM<br>(entre 20.001 e 40.000) | VDM<br>(acima de 40.001) |
|--|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Termoplástico extrusão mecânica ou manual, 3,0mm | 3 anos                    | 2,5 anos                       | 2 ano                    |

#### **4.4. PINTURA VIÁRIA COM TINTA BICOMPONENTE PLÁSTICA A FRIO, APLICAÇÃO POR DISPERSÃO MECÂNICA/ MANUAL (PINTURA FAIXAS DE TRAVESSIA E LINHAS DE RETENÇÃO):**

##### **4.4.1. Características dos materiais:**

Base de resinas metacrílicas livres de solventes  
Conter pigmentos opacificantes e inertes, aditivos e agentes endurecedor;  
Dois componentes: líquido e pó (agente endurecedor);  
Quando misturados os dois componentes, e devidamente homogeneizados, formarão uma camada sólida através de reação química, sem evaporação de solventes, garantindo uma espessura seca igual à úmida;  
Não são permitidas misturas com outras resinas, líquidos ou solventes;  
Poderá ser fornecido nas cores branco e amarelo;  
Após aberta, a embalagem do componente líquido, ele não poderá apresentar endurecimento ou grumos;  
Não modificar suas características, nem deteriorar-se pelo período de armazenagem de 6 meses;  
Não conter solventes orgânicos em sua estrutura química;  
Mesmo sob constante ação de intemperismo, deverá manter a sua cor;  
Não gerar desconforto ao aplicador quanto ao odor e, estar impresso de forma legível e clara na embalagem, eventuais características de toxicidade;  
Ser adequado para aplicação em pavimentos asfálticos e de concreto de cimento Portland;  
Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de sinalização de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta acrílica base solvente ou metacrílica monocomponente, na cor preto fosco, com largura de 5cm e espessura seca de 0,6mm.

Ter a capacidade de ser revitalizado com a aplicação do mesmo material ou outro com base química compatível;

O material deve permitir a drenagem da água e retrorefletância sob chuva quando incorporado de microesferas de vidro.

O acondicionamento será através de embalagens padronizadas, separadas, com o agente endurecedor e o componente líquido, na proporção em peso de 1:50, respectivamente, e com as seguintes inscrições:

Componente Sólido – Agente Endurecedor: fabricante, base química, quantidade do produto (kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº).

Componente Líquido – Plástico a frio: cor, fabricante, base química, quantidade do produto (kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº).

##### **4.4.2. Condições ambientais de aplicação:**

Temperatura ambiente no intervalo entre 5°C e 45°C.

Umidade relativa do ar de no máximo 80%.

Temperatura do pavimento deve estar 3°C acima do ponto de orvalho (Ver tabela anexa).

Não estar chovendo.

O plástico a frio será aplicado com equipamento mecânico de dispersão do material, com largura de 20cm a 50cm, garantindo uma espessura de até 5,0mm.



Consumo de material de 2,5kg/m<sup>2</sup> a 3,5kg/m<sup>2</sup>, dependendo do adensamento requerido e das características climáticas (temperatura);

Será obrigatória a utilização de microesferas de vidro do tipo II-C, conforme NBR 6831, com tratamento de silanos e agregado antiderrapante, aspergidos no ato da aplicação, potencializando a retrorefletância da sinalização horizontal aplicada. O consumo de até 500g/m<sup>2</sup> de microesferas tipo II-C

O substrato no qual o plástico a frio será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeiras e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.

Para limpeza da superfície a ser demarcada deverão ser utilizados vassouras, escovas, jatos de ar, e outros equipamentos que proporcionem adequada limpeza;

Depois de aplicado, o plástico a frio deverá garantir a liberação do tráfego no período de tempo de 7 a 30 minutos, sem prejudicar a qualidade da pintura.

Em revestimentos novos, deve ser respeitado o período de cura para aplicação da sinalização em plástico à frio;

Para substratos de concreto novos, deverá ser removida a película de cura (curing) e quaisquer contaminantes e/ou materiais estranhos que possam prejudicar a aderência do sistema. Sobre o concreto seco, livre de sujeira, óleos, graxas ou quaisquer outros materiais que possam prejudicar a aderência, deve-se aplicar o primer de aderência antes da aplicação da sinalização horizontal com plástico a frio.

#### 4.4.3. Equipamentos:

Os equipamentos que serão utilizados no escopo desta especificação deverão ser capazes de realizar a sinalização horizontal, tanto pelo processo de extrusão, quanto por dispersão, considerando as larguras, dimensões e cores estabelecidas no Manual de Sinalização de Trânsito – Volume IV – CONTRAN.

Para aplicação MANUAL, utilizar equipamento Plastomarker – modelo júnior ou similar – com sistema rotativo de distribuição do material. O agente endurecedor (componente B – pó) deverá ser misturado ao plástico a frio (componente A – líquido) e homogeneizado mecanicamente com auxílio de furadeira e haste homogeneizadora.

Para aplicação MECÂNICA, utilizar equipamento para material plástico a frio bicomponente, com controle automático de mistura (A+B), com tanques independentes para cada componente, misturador interno para homogeneização mecânica dos componentes e sistema rotativo de distribuição de material.

Outros equipamentos necessários: gerador de energia, termômetro, higrômetro, termômetro infravermelho, trena e lupa.

#### 4.4.4. Retrorefletância mínima inicial em seco de:

O aplicador e os materiais utilizados devem garantir uma retrorefletância mínima em seco de:

Plástico a frio branco: 400 mcd/lux/m<sup>2</sup>

Plástico a frio amarelo: 350 mcd/lux/m<sup>2</sup>

A contratante realizará verificações das características iniciais e fatores de desempenho ao longo do prazo de garantia dos serviços.

Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorefletância iniciais, ao final do prazo de garantia. Caso as verificações realizadas pela Contratante detectar indícios de desgaste prematuro ou perda de retrorefletância, a Contratada será acionada, às suas expensas, para recomposição parcial ou total das sinalizações, de acordo com o padrão estabelecido neste instrumento.

A garantia da aplicação do plástico a frio sistema estrutura será regida pela tabela a seguir:

|  | VDM<br>(entre 0 e 20.000) | VDM<br>(entre 20.001 e<br>40.000) | VDM<br>(acima de 40.001) |
|--|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Plástico a frio, aplicação mecânica por dispersão, até 5,0mm | 4 anos                    | 3,5 anos                          | 3 ano                    |



#### **4.5. SINALIZAÇÃO TERMOPLÁSTICO PRÉ-FORMADO AUTOCOLANTE, REFLETIVO E TERMO-SENSÍVEL PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA – AUTOTAPE (PINTURA DE LEGENDAS, SETAS E SÍMBOLOS):**

##### **4.5.1. Características dos materiais:**

O termoplástico pré-formado, autocolante, refletivo e termo-sensível se constitui de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro-esferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.

Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de sinalização de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta acrílica base solvente ou metacrílica monocomponente, na cor preto fosco, com largura de 5cm e espessura seca de 0,6mm.

##### **4.5.2. Condições ambientais de aplicação:**

Deve ser aplicado utilizando o próprio calor do pavimento ou aquecendo o substrato através de equipamento adequado, se a temperatura for inferior a 60°C.

Deve ser aplicado com temperatura ambiente mínima de 10°C e umidade relativa do ar de até 80%.

A temperatura do pavimento deve ser superior a 3°C do ponto de orvalho.

Deve ser aplicado sem a utilização de qualquer tipo de adesivo para sua colagem ao pavimento.

A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.), que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento

Depois de aplicado deve permitir liberação de tráfego em tempo inferior a 5 minutos.

Quando aplicado sobre pavimento de concreto, ou pavimento asfáltico muito oxidado e/ou com agregados expostos, ou paralelepípedo, deve ser feita uma pintura de ligação com material apropriado (imprimação). Este material ligante será um hidroasfalto aplicado à rolo, aquecido até a temperatura de aplicação do Autotape.

A espessura mínima do termoplástico pré-formado deve ser de 2,0mm.

##### **4.5.3. Equipamentos:**

Um Lança-Chamas, maçarico a gás.

Um Botijão de Gás.

Termômetro Infravermelho para medição da temperatura do pavimento.

Higrômetro para medição de umidade relativa do ar.

Caminhão ou um veículo utilitário.

##### **4.5.4. Requisitos Quantitativos:**

| Ensaio                                | Mínimo | Máximo | Método     |
|---------------------------------------|--------|--------|------------|
| Resistência à abrasão (g)             |        | 0,6    | NBR 15482  |
| Ponto de amolecimento (°C)            | 100    |        | NBR 15482  |
| Massa específica (g/cm <sup>3</sup> ) | 1,80   | 2,30   | NBR 15482  |
| Atrito, BPN                           | 35     |        | ASTM E 303 |

##### **4.5.5. Retrorefletância mínima inicial em seco de:**

O aplicador e os materiais utilizados devem garantir uma retrorefletância mínima em seco de:

Para o material branco: 250mcd/ lx/m<sup>2</sup>

Para o material amarelo: 150mcd/lx/ m<sup>2</sup>





#### **4.5.6. Garantia:**

O material termoplástico pré-formado, fornecido e aplicado deverá ser garantido contra o baixo índice de cobertura e aderência ao pavimento e não se desprender em consequência do esforço proveniente do tráfego de veículos ou da ação dos agentes atmosféricos. Deve apresentar também, boas condições de trabalho e suportar temperatura ambiente entre 10 a 40°C se sofrer deformação, quebrar-se ou desprender-se. Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do material aplicado, o proponente deverá repor a área desgastada, sem qualquer ônus adicional ao órgão.

#### **4.6. DILUENTES:**

Diluyente para tinta demarcatória à base de solventes orgânicos será a base de tolueno.

#### **4.7. MEDINDO A RETRORREFLETIVIDADE:**

Geometrias diferentes de equipamentos oferecem valores distintos de medição. No Brasil a metodologia utilizada segue o método da NBR 14723 e o retrorrefletômetro tem geometria de 15m com ângulo de observação 1,5°.

#### **4.8. REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL POR FRESAGEM MECÂNICA:**

##### **4.8.1. Mobilização da Obra:**

Mobilização para início dos serviços, com isolamento dos locais de trabalho, proteção das áreas de trabalho com tela para que possíveis fragmentos de sinalização ou pavimento não atinjam veículos, pedestres ou os próprios operadores do equipamento. Estão incluídos neste item os materiais necessários para o recolhimento de todo o resíduo da remoção da sinalização.

##### **4.8.2. Sinalização de Obra:**

Os locais de execução dos serviços deverão ser devidamente sinalizados, com cones, placas, bandeirinhas e demais equipamentos de segurança. Toda a sinalização de obra é de responsabilidade da empresa contratada. Caso haja necessidade de desvio de trânsito, deve ser comunicado a fiscalização do órgão gestor de trânsito para que promova, se necessário, o apoio dos Agentes de Fiscalização de Trânsito nos locais de maior fluxo veicular.

Quando da execução durante os dias úteis em horário comercial, deverão ser protegidas as áreas envolvidas, com a devida sinalização e isolamento, para proteção dos usuários, pedestres e veículos que circulam no local.

##### **4.8.3. Equipamentos:**

Equipamento fresador para remoção de sinalização (fresagem superficial);

Veículo para transporte dos operadores e materiais;

Material e equipamento de sinalização;

Materiais de limpeza e deposição dos resíduos.

##### **4.8.4. Tipos de remoção:**

Serão removidas sinalizações horizontais em tinta termoplástica, acrílica e bicomponente (plástico a frio), em pavimentos de concreto de cimento portland, pavimento flexível asfáltico e blocos intertravados de concreto.

##### **4.8.5. Limpeza final e descarte de resíduos:**



Desmobilização e limpeza final dos locais dos serviços, com remoção de todo o resíduo da retirada da sinalização, sinalização de obra e demais materiais, equipamentos e ferramentas utilizados na execução dos serviços.

#### 4.9. MICROESFERAS DE VIDRO REFLETIVAS – TIPO IIC:

##### 4.9.1. Definição:

Microesferas de vidro, tipo II-C, com tratamento memosilano, utilizadas em tintas à base de metilmetacrilato, destinadas à demarcação horizontal viária.

##### 4.9.2. Características do material:

As microesferas devem ser produzidas com vidro incolor de alta qualidade;

As microesferas do tipo II-C com tratamento memosilano, aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta, de modo a permanecerem na superfície da película aplicada, permitindo assim a imediata retrorefletorização, uma vez que as mesmas, já se encontram expostas à luz dos faróis.

A utilização das microesferas do tipo II-C com tratamento memosilano, deve ser definida por critérios técnicos adotados pelo aplicador.

##### 4.9.3. Distribuição Granulométrica:

| Peneira |                | % Passando |        |         |        |        |
|---------|----------------|------------|--------|---------|--------|--------|
| Número  | Abertura Micra | Tipo I     |        | Tipo II |        |        |
|         |                | A          | B      | A       | B      | C      |
| 18      | 1000           | -          | -      | 100     | -      | 100    |
| 20      | 850            | 100        | -      | 98-100  | 100    | 90-100 |
| 30      | 600            | 90-100     | -      | 75-95   | -      | 10-30  |
| 40      | 425            | -          | -      | -       | 90-100 | -      |
| 50      | 300            | 18-35      | 100    | 9-35    | -      | 0-5    |
| 70      | 212            | -          | 85-100 | -       | 0-10   | -      |
| 80      | 180            | -          | -      | 0-5     | -      | -      |
| 100     | 150            | 0-10       | 15-55  | -       | 0-5    | -      |
| 140     | 106            | -          | -      | -       | -      | -      |
| 200     | 75             | 0-2        | -      | -       | -      | -      |
| 230     | 63             | -          | 0-10   | -       | -      | -      |

##### 4.9.4. Condições ambientais de aplicação:

As microesferas de vidro devem estar aptas a serem aplicadas nas mesmas condições climáticas que as especificadas para as tintas de demarcação.

As microesferas não devem alterar nenhuma das características inerentes às tintas de demarcação, não interferindo, portanto, no tempo de secagem da mesma, e tampouco modificando os requisitos qualitativos e quantitativos os quais são exigidos.

As microesferas devem ser fornecidas em sacos de 25kg cada, com 4 folhas de papel tipo Kraft de 80 gramas cada folha, tendo internamente um saco de polietileno, para garantir uma maior proteção à umidade.

Os sacos devem ser identificados externamente, contendo todas as informações necessárias (tipo de material, número do lote, data de fabricação, nome e endereço do fabricante, etc.), conforme exigido pela norma NBR 6831/96 da ABNT.



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

# C. SINALIZAÇÃO VERTICAL

### 1. GENERALIDADES:

Os sinais deverão obedecer ao disposto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito; Deverão ser obedecidas todas as normas referentes à produção e implantação da sinalização vertical viária;

As placas serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado nº 18 ou, no caso das placas aéreas, em chapa de alumínio, liga AA5052-têmpera H-34, de espessura nominal de 1,5 mm. Todas as placas receberão pintura de fundo (face posterior) na cor preta, pelo processo eletrostático (epóxi). A face principal será obtida pela adesivagem;

As películas refletivas, serão no mínimo tipo I-A, Grau Técnico ou Engenharia, nas cores indicadas nos desenhos. As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por filme siliconizado, de fácil remoção. Deverão apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes na Tabela 01 da NBR 14644/2007.

As placas R-1, R-2, R-24a, R-24b, R-19, e as placas de advertência deverão ser refletivas, no mínimo Tipo III – Alta Intensidade Prismática. Deverão apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes na Tabela 04 da NBR 14644/2007.

### 2. SERVIÇOS PRELIMINARES:

Antes de qualquer operação na obra, deverão estar reunidos e organizados, em perfeita ordem, no local de trabalho, os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios, utensílios, ferramentas, reservas, etc.) necessários e suficientes para garantir boa execução de qualquer serviço e a sua continuidade, a fim de que, uma vez iniciado, possa prosseguir até a sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

### 3. SINALIZAÇÃO VERTICAL:

#### 3.1. TIPOS:

##### - Regulamentação:

|   |          |
|---|----------|
| Fundo   | Branco   |
| Orla e tarja  | Vermelho |
| Letras, números e símbolos  | Preta    |
| Exceção: parada obrigatória (R-1) com fundo vermelho e letras e orla branca |          |

##### - Advertência:

|  |         |
|--|---------|
| Fundo  | Amarelo |
| Letras, número e orla  | Preta   |
| Símbolos   | Preto   |
| Exceção: cruz de Santo André (A-41) com fundo amarelo, orla interna preta e orla externa amarela |         |

##### - Indicação - Orientação, Identificação, Localização e Apoio Operacional:

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Fundo                           | Verde  |
| Tarja, letras, símbolos e setas | Branco |

##### - Indicação - Serviços Auxiliares, Placas Ambientais e Marcos Quilométricos:

|   |          |
|---|----------|
| Fundo                                   | Azul     |
| Tarja, letras, campo do símbolo e setas | Branco   |
| Símbolo de Pronto Socorro               | Vermelho |
| Demais símbolos                         | Preto    |

##### - Indicação - Educativas:



|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Fundo                           | Branco |
| Tarja, letras, símbolos e setas | Preto  |

**- Indicação - Atrativo Turístico:**

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| Fundo                 | Marrom                      |
| Tarja, letras e setas | Branco                      |
| Pictograma            | Fundo branco e figura preto |

**- Indicação - Fiscalização Eletrônica:**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Fundo                 | Branco   |
| Tarja, letras e setas | Preto    |
| Orla da placa interna | Vermelha |

### 3.2. DIMENSÕES:

**- Sinais de Regulamentação - Placas Circulares:**

| Via / Velocidade           | Diâmetro (m) | Tarja (m)   | Orla (m)    | Área (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|
| Perímetro Urbano (cidades) | <b>0,50</b>  | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> | <b>0,20</b>            |
| Rural (estrada)            | 0,75         | 0,075       | 0,075       | 0,45                   |
| Rural (rodovia)            | 1,00         | 0,10        | 0,10        | 0,80                   |

**- Sinais de Regulamentação - Placa Octogonal (Parada Obrigatória):**

| Via / Velocidade                       | Lado (m)    | Orla interna branca (m) | Orla externa vermelha (m) | Área (m <sup>2</sup> ) |
|--|-------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Perímetro Urbano (local)               | <b>0,25</b> | <b>0,020</b>            | <b>0,010</b>              | <b>0,30</b>            |
| Perímetro Urbano (coletora e arterial) | <b>0,35</b> | <b>0,028</b>            | <b>0,014</b>              | <b>0,60</b>            |
| Rural (estrada)                        | 0,35        | 0,028                   | 0,014                     | 0,60                   |
| Rural (rodovia)                        | 0,50        | 0,04                    | 0,02                      | 1,75                   |

**- Sinais de Regulamentação - Placa Triangular (Dê a Preferência):**

| Via / Velocidade           | Lado (m)    | Orla (m)    | Área (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|-------------|-------------|------------------------|
| Perímetro Urbano (cidades) | <b>0,90</b> | <b>0,15</b> | <b>0,35</b>            |
| Rural (estrada)            | 0,90        | 0,15        | 0,35                   |
| Rural (rodovia)            | 1,00        | 0,20        | 0,45                   |

**- Sinais de Advertência - Placas quadradas:**

| Via / Velocidade           | Lado (m)    | Orla interna (m) | Orla externa (m) | Área (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|
| Perímetro Urbano (cidades) | <b>0,50</b> | <b>0,018</b>     | <b>0,009</b>     | <b>0,25</b>            |
| Rural (estrada)            | 0,50        | 0,020            | 0,010            | 0,25                   |
| Rural (rodovia)            | 0,80        | 0,024            | 0,012            | 0,65                   |

**- Placas Retangulares - Dimensões Básicas:**

| Dimensões         | Área (m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------------------------|
| <b>0,40x0,60m</b> | <b>0,25</b>            |
| <b>0,50x0,60m</b> | <b>0,30</b>            |
| <b>0,60x0,80m</b> | <b>0,50</b>            |
| 0,60x1,00m        | 0,60                   |
| <b>1,00x1,00m</b> | <b>1,00</b>            |
| 1,00x1,50m        | 1,50                   |
| <b>2,00x1,00m</b> | <b>2,00</b>            |
| <b>2,40x1,20m</b> | <b>2,90</b>            |



Observações:

1. As placas de dimensão acima de 0,60x0,80m deverão possuir reforço na parte traseira, formado por um quadro de cantoneira em todo o contorno
2. As placas R-6a “INÍCIO” terão as dimensões de 0,60x0,80m

### 3.3. PADRÕES ALFANUMÉRICOS:

- Altura de letra mínima conforme tipo de via e velocidade:

| Altura da letra (m) | Tipo da via                               | Velocidade (km/h) |
|---------------------|---|-------------------|
| <b>0,12</b>         | <b>Vias locais</b>                        | <b>Até 30</b>     |
| <b>0,15 a 0,20</b>  | <b>Vias arteriais, coletoras e rurais</b> | <b>31 até 80</b>  |

### 3.4. LEGENDAS:

A fonte utilizada para as legendas deve ser a **fonte Universo**, conforme o tipo de indicação (turística ou orientação geral), categoria da via (arterial, coletora ou local) e idioma (português ou inglês). Os textos em inglês serão em itálico.

### 3.5. SETAS:

O formato e as dimensões das setas devem seguir os padrões especificados em manuais específicos.

### 3.6. CORES:

- As cores deverão seguir o padrão Munsell, sendo:

| Cor      | Padrão Munsell |
|----------|----------------|
| Vermelha | PM7,5 R4/14    |
| Preta    | N0,5           |
| Branca   | N9,5           |
| Verde    | 10 G 3/8       |
| Amarela  | 10YR 7,5/14    |
| Azul     | 5 PB 2/8       |
| Marrom   | 5 YR 6/14      |

### 3.7. PICTOGRAMAS:

Os pictogramas devem ser elaborados seguindo os modelos do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. A dimensão do quadrado onde é inserido o pictograma deve obedecer ao especificado no projeto de sinalização.

### 3.8. CONTROLE DE QUALIDADE:

A medida da retrorefletância será efetuada por empresa contratada, com aparelhos certificados e aferidos comprovadamente.

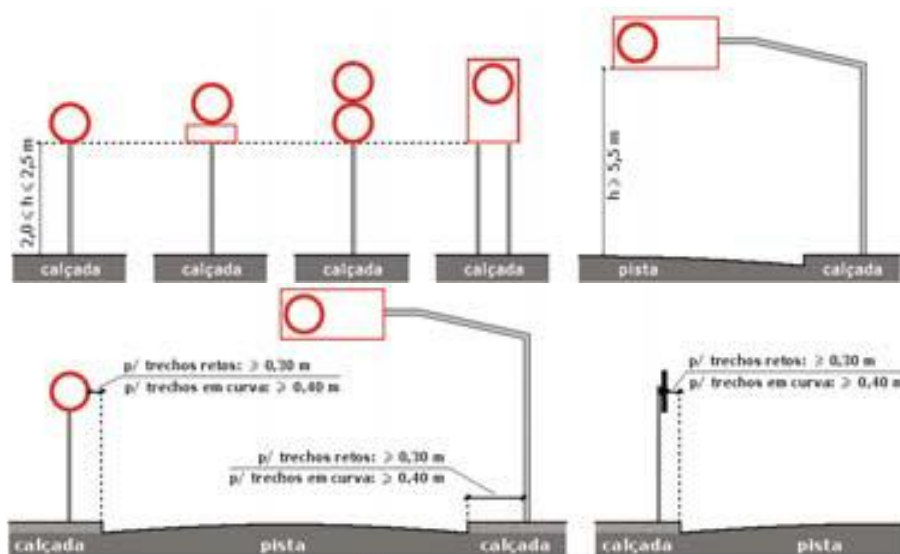
## 4. AFASTAMENTO DO MEIO FIO E ALTURA EM RELAÇÃO AO SOLO:

### 4.1. COLUNA SIMPLES, DUPLA OU BANDEIRAS AÉREAS EM ÁREA URBANA:

A borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via, **deve** ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir.

As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, **deve** ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.

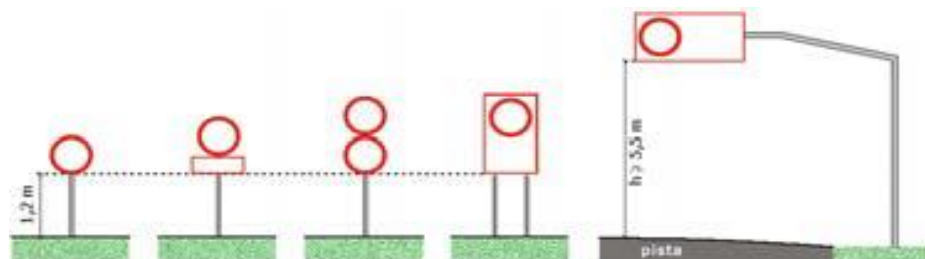


### 4.2. COLUNA SIMPLES, DUPLA OU BANDEIRA AÉREA EM ÁREA RURAL:

Para as placas implantadas em coluna simples ou dupla, prevê-se um afastamento da borda da placa de no mínimo 0,80m do acostamento ou, na inexistência deste, a 0,80m do término da pista de rolamento.

A borda inferior da placa deve ficar, no mínimo, a 1,20m de altura em relação à pista, quando colocada lateralmente à via.

As placas fixadas em semipórtico devem ter a distância, entre seu eixo vertical e o término da pista de rolamento ou acostamento, variável de acordo com o número de faixas, a velocidade e a visibilidade do local. O eixo da coluna de sustentação deve ficar afastado, no mínimo, 0,80m do término da pista, quando não existir acostamento, ou 0,80m do final deste. A altura livre sob a placa deve ter no mínimo de 5,50m.





#### 4.3. SEMIPÓRTICO E PÓRTICO EM ÁREA RURAL:

Deverá ser mantido um afastamento mínimo de 4,0m do bordo da pista (ou 1,5m do dispositivo de segurança - defensas metálicas), e uma altura livre entre o ponto inferior da placa e o nível do pavimento de, no mínimo, 5,5m.

Os pilares de sustentação dos pórticos deverão ser de seção tubular simples, e suas formas e dimensões irão variar de acordo com a quantidade de painéis que a estrutura poderá suportar (conforme as cargas de projeto citadas na NBR-14.428/99).

#### 4.4. POSICIONAMENTO DAS PLACAS:

As placas devem ser colocadas no lado direito da via, formando um ângulo de 90° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via. Em vias de pistas duplas, separadas por canteiros divisores, os sinais podem também ser repetidos no lado esquerdo da via.

### 5. CHAPAS:

#### 5.1. DIMENSÕES:

As dimensões estão especificadas no projeto de sinalização.

#### 5.2. CHAPAS METÁLICAS:

As chapas, após cortadas nas dimensões finais e livre de rebarbas ou bordas cortantes, terão os cantos arredondados, com raio de 55mm.

A pintura deverá ser executada após corte, furação e arremates, devendo ser executada por um processo que garanta a durabilidade da placa por um período mínimo de 05 anos. O verso das placas deve receber uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco, com secagem em estufa.

Deverão atender a NBR-11.904/92.

##### 5.2.1. Chapas de alumínio:

Serão utilizadas para placas suspensas maiores de 2,40x1,20m, confeccionadas em chapas de alumínio segundo norma ASTM-B-209M, liga AA 5052-têmpera H-38, de espessura nominal de 1,5mm. Após a furação, as placas deverão passar por um processo de decapagem e fosfatização na face posterior que receberá a pintura, de modo a permitir a perfeita aderência da tinta. Ambas as faces deverão estar perfeitamente limpas e secas de modo a evitar a existência de qualquer resíduo físico ou químico.

##### 5.2.2. Chapas de aço:

Serão utilizadas em placas de chão e suspensas até 2,40x1,20m, confeccionadas em chapas planas de aço laminado a frio e galvanizado por imersão a quente, na bitola 18, com espessura de 1,25mm, cantos arredondados, para placas laterais à via. Após a furação, as placas deverão passar por um processo de decapagem e fosfatização na face posterior que receberá a pintura, de modo a permitir a perfeita aderência da tinta. Ambas as faces deverão estar perfeitamente limpas e secas de modo a evitar a existência de qualquer resíduo físico ou químico.



## **6. QUADROS PARA FIXAÇÃO DAS PLACAS:**

Deverão ser confeccionados quadros de fixação contornando todo o perímetro das placas acima de 0,60x0,80m, para fixação nos suportes. O quadro de fixação das placas aos suportes será do tipo quadro de cantoneira de aço no qual a chapa da placa será afixada por meio de rebites.

As dimensões do quadro serão inferiores às dimensões da chapa em no máximo 50mm nas bordas horizontal e vertical.

O quadro deverá ter travessas verticais e horizontais, igualmente em cantoneira, nos quais serão afixadas por meio de solda as abraçadeiras de fixação aos suportes.

Todo o conjunto quadro/abraçadeiras, bem como os parafusos de fixação, deverá receber galvanização a quente, conforme normas da ABNT.

## **7. MATERIAL DE ACABAMENTO - PELÍCULAS:**

### **7.1. MATERIAL DE ACABAMENTO - PELÍCULAS:**

#### **7.1.1. Placas não refletivas:**

As placas de sinalização terão a face principal revestida com película não retrorefletiva tipo IV.

A película tipo IV é constituída por um filme plástico vinílico com plastificante polimérico, destinado a produção de tarjas, legendas e símbolos em placas de sinalização.

A película deverá ter na sua face posterior um adesivo pré-aplicado, protegido por um plástico tratado removível.

#### **7.1.2. Placas semi-refletivas:**

As placas de sinalização terão na face principal para símbolos, letras, orlas e outros, revestida com película retrorefletiva tipo GT I-A, nas cores especificadas no projeto, exceto a cor preta, que será executada em película não retrorefletiva tipo IV. Devem apresentar coeficiente inicial de retroreflexão conforme a Tabela 4 da NBR-14.644/2007 para um ângulo de evidência ou de entrada igual à - 4° (menos quatro graus) e um ângulo de divergência ou observação igual a 0,2° (zero vírgula dois graus). O fundo não será refletivo.

As películas refletivas tipo GT I-A são constituídas tipicamente por lentes microprismáticas, agregadas a uma resina sintética, espelhadas por filme metalizado e recobertas por um plástico transparente e flexível, que lhe confere uma superfície lisa e plana, que permite apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo. As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo, protegido por um filme siliconizado, de fácil remoção. São utilizadas normalmente nas cores branca, amarela, verde, vermelha, azul e laranja.

A película tipo III, conhecida comercialmente como “alta intensidade prismática” é constituída por lentes prismáticas não metalizadas, gravadas em uma resina sintética transparente e selada em uma camada de ar por uma fina camada de resina, que confere uma superfície lisa e plana, permitindo apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

A película tipo IV é constituída por um filme plástico vinílico com plastificante polimérico, destinado a produção de tarjas, legendas e símbolos em placas de sinalização. Possuem cor preta, sendo aplicadas sobre películas retrorefletivas de todos os tipos.

A película deverá ter na sua face posterior um adesivo pré-aplicado, protegido por um plástico tratado removível.

#### **7.1.3. Placas refletivas:**





As placas de sinalização terão a face principal revestida com película retrorrefletiva tipo GT I-A, nas cores especificadas no projeto, exceto a cor preta. Devem apresentar coeficiente inicial de retrorreflexão conforme a Tabela 4 da NBR-14.644/2007 para um ângulo de evidência ou de entrada igual à  $-4^\circ$  (menos quatro graus) e um ângulo de divergência ou observação igual a  $0,2^\circ$  (zero vírgula dois graus). O fundo, as mensagens, símbolos, bordas, setas e pictogramas devem apresentar cores e luminância conforme as Tabelas 11 e 12 da NBR-14.644/2007, conforme a cor especificada no projeto de sinalização.

As películas refletivas tipo GT I-A são constituídas tipicamente por lentes micropísmáticas, agregadas a uma resina sintética, espelhadas por filme metalizado e recobertas por um plástico transparente e flexível, que lhe confere uma superfície lisa e plana, que permite apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo. As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo, protegido por um filme siliconizado, de fácil remoção. São utilizadas normalmente nas cores branca, amarela, verde, vermelha, azul e laranja.

A película tipo III, conhecida comercialmente como “alta intensidade prismática” é constituída por lentes prismáticas não metalizadas, gravadas em uma resina sintética transparente e selada em uma camada de ar por uma fina camada de resina, que confere uma superfície lisa e plana, permitindo apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

A película tipo IV é constituída por um filme plástico vinílico com plastificante polimérico, destinado a produção de tarjas, legendas e símbolos em placas de sinalização. Possuem cor preta, sendo aplicadas sobre películas retrorrefletivas de todos os tipos.

A película deverá ter na sua face posterior um adesivo pré-aplicado, protegido por um plástico tratado removível.

## **7.2. ADESIVOS:**

A película deverá possuir um adesivo sensível à pressão, e deverá ser aplicada exatamente como o especificado pelo fabricante às superfícies recomendadas, apropriadamente preparadas e lisas, sem a necessidade de camadas adicionais de adesivos.

a. Liner protetor anexado ao adesivo deverá ser removido por um descascamento sem ser embebido com água ou outros solventes, e deverá ser facilmente destacado após estocagem acelerada por 4 horas a  $65^\circ\text{C}$ , sob peso de  $0,18\text{ kg / cm}^2$ ;

b. O adesivo deverá formar uma liga durável a superfícies lisas, resistentes ao tempo e à corrosão. A película retrorrefletiva aplicada a painéis de testes, limpos e tratados com ácido, deverá aderir seguramente, 48 horas após aplicado, a todas as temperaturas normais de aplicação. Após os painéis terem sido condicionados por 24 horas a  $35^\circ\text{C}$ , a ligação do adesivo deverá ser suficiente para proporcionar à película resistência ao vandalismo e demonstrar a não existência de rachaduras.

## **7.3. DURABILIDADE:**

As películas deverão apresentar um desempenho satisfatório para um período de no mínimo 05 (cinco) anos. Ao final deste período as películas devem possuir uma retro refletância residual de no mínimo 50% do valor inicial.

## **8. SUPORTES:**

### **8.1. PROJETO DOS SUPORTES:**

O fornecedor dos suportes deve apresentar o projeto dos suportes, elaborado por profissional habilitado junto ao CREA, incluindo Projeto Estrutural, de Fundação e de Execução, com apresentação das respectivas ART's (Anotações de Responsabilidade Técnica).



## 8.2. GENERALIDADES:

Antes de iniciar a implantação dos suportes para placas, devem ser observadas as seguintes condições:

- a. Posição das caixas de inspeção de redes elétricas, telefônicas, rede de dados e fibra ótica, incluindo suas prováveis tubulações;
- b. Posição de poços de visita, bocas de lobo, redes de esgoto cloacal e pluvial;
- c. Posição de caixas de registro de água, hidrantes, e tubulações da rede de abastecimento;
- d. Posição dos postes e caixas da rede elétrica, telefônica e iluminação pública;
- e. Posição das redes de gás;
- f. Posição e altura das redes aéreas e fiação elétrica e telefônica, bem como luminárias de iluminação pública;
- g. Posição de árvores e arbustos que interfiram na sinalização;
- h. Posição de marquises e estruturas de propaganda e fachada de edificações vizinhas;
- i. Posição dos rebaixamentos de meio-fio e calçamento.

Os suportes para placas aéreas não poderão estar em contato com as redes de energia e telefonia.

## 8.4. DIMENSIONAMENTO:

Os suportes fornecidos devem ser dimensionados em relação ao peso próprio, às cargas acidentais, à ação do vento e ao carregamento decorrente de variações de temperatura e esforços decorrentes da montagem. Estes fatores devem ser considerados com as suas combinações possíveis, e o dimensionamento deve atender à situação que resultar nas maiores solicitações. Devem ser atendidos todos os requisitos da norma NBR-14962/2003 – Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Projeto e implantação, especialmente os valores W1 e W2 (módulo mínimo de resistência).

## 8.5. SUPORTE TIPO S1:

### 8.5.1. Materiais:

Suporte para placas de sinalização, fabricado em tubo de aço galvanizado de 48.3 mm de diâmetro (DN 40), com 3,00 metros de comprimento. O suporte deverá conter dois furos na parte superior para fixação da placa, com distância de 330 mm entre furos. A distância do primeiro furo em relação à parte superior do suporte é 3 cm. Na base, deverão conter no mínimo duas aletas para melhor fixação da haste ao solo.

### 8.5.2. Implantação:

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá aos critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25cm e profundidade de 50 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 2,00 a 2,50m. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da empresa executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.



## **8.6. SUPORTE TIPO S2:**

### **8.6.1. Materiais:**

Suporte para placas de sinalização, fabricado em tubo de aço galvanizado de 48.3mm de diâmetro (DN 40), com 3,50m de comprimento. O suporte deverá conter seis furos na parte superior para fixação da placa. Quadro furos com as seguintes distâncias em relação à parte superior do suporte: 03cm, 36cm, 59cm e 92cm. Dois furos à 90° em relação aos demais, com as seguintes distâncias em relação à parte superior do suporte: 59cm e 92cm. Na base, deverão conter no mínimo duas aletas para melhor fixação da haste ao solo.

### **8.6.2. Implantação:**

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá aos critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25cm e profundidade de 50 cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 3,00m. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da empresa executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

## **8.7. SUPORTE TIPO S3:**

### **8.7.1. Materiais:**

Suporte para placas de sinalização, composto por um conjunto de braquetes para fixação em poste da CEEE ou Concessionária de energia, poste de semáforo ou poste de iluminação pública.

Braquete de aço galvanizado, 30 x 35 x 45mm, espessura mínima da chapa de 2mm, para fita de ½” de largura, com furo centralizado na parte superior e rosca na peça para parafuso de diâmetro 5/8”. Deverá acompanhar 01 (um) parafuso de aço galvanizado, cabeça sextavada 5/8”x1/4”, rosca grossa total e 01 (uma) arruela lisa em ferro galvanizado de diâmetro 5/8”. Fita de aço inox de alta resistência mecânica a corrosiva. Espessura: 0,5mm, Largura ½” (aprox. 12,70 mm).

### **8.7.2. Implantação:**

A colocação do suporte de dá por dois braquetes de aço galvanizado, fixados ao poste por meio de fita de aço inox e selo. Deve-se ter atenção especial com as instalações existentes no local, como redes de energia, iluminação pública e demais. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

## **8.8. SUPORTE TIPO S5 - Poste e Braço (placas até 1,00m²):**

### **8.8.1. Materiais:**

Suporte para placas aéreas composto de poste em aço galvanizado com paredes de 4,25mm e diâmetro 101,6mm, com 6,00m de comprimento. Possui sistema de fixação para o braço projetado através de 8 (oito) porcas ½” rosca NC 13 fios soldada em todo o contorno, quatro a quatro, com ângulo de 90° entre si, distante de 50 mm e 150mm da extremidade superior. Deverá possuir 4 (quatro) aletas de aço com dimensões 300mm x 70mm x ¼”



soldadas a 400mm da extremidade inferior. A solda das aletas deve ser contínua nos dois lados. O braço em aço galvanizado, com paredes de 3,75mm e diâmetro 76, mm e 4,00m de comprimento.

#### **8.8.2. Implantação:**

A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 40cm e profundidade de 150cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 4,50m. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da empresa executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

### **8.9. SUPORTE TIPO S5-B – Poste e Braço Reforçado (placas até 2,00 m<sup>2</sup>):**

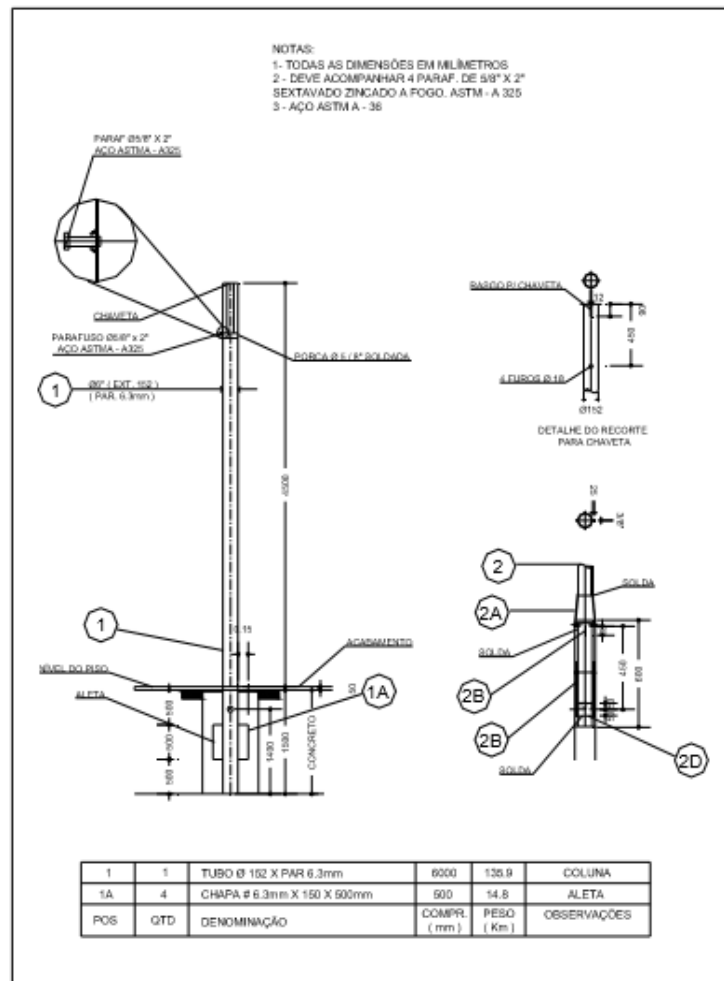
#### **8.9.1. Poste:**

É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 6,3mm, diâmetro 6” (externo 152mm). Possui sistema de fixação para o braço através de 4 (quatro) porcas diâmetro 5/8” soldadas em ângulo de 90° entre si e fixadas por parafusos com diâmetro 5/8” x 2” em aço ASTM – A325. Quatro aletas de aço soldadas a 500mm da extremidade inferior completam o sistema de fixação. O poste deverá conter um furo de 4cm de diâmetro, localizado à 140cm da extremidade inferior, para auxiliar no alinhamento, verticalização e movimentação do poste no momento da instalação. O poste deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do poste a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 01/01/2020).

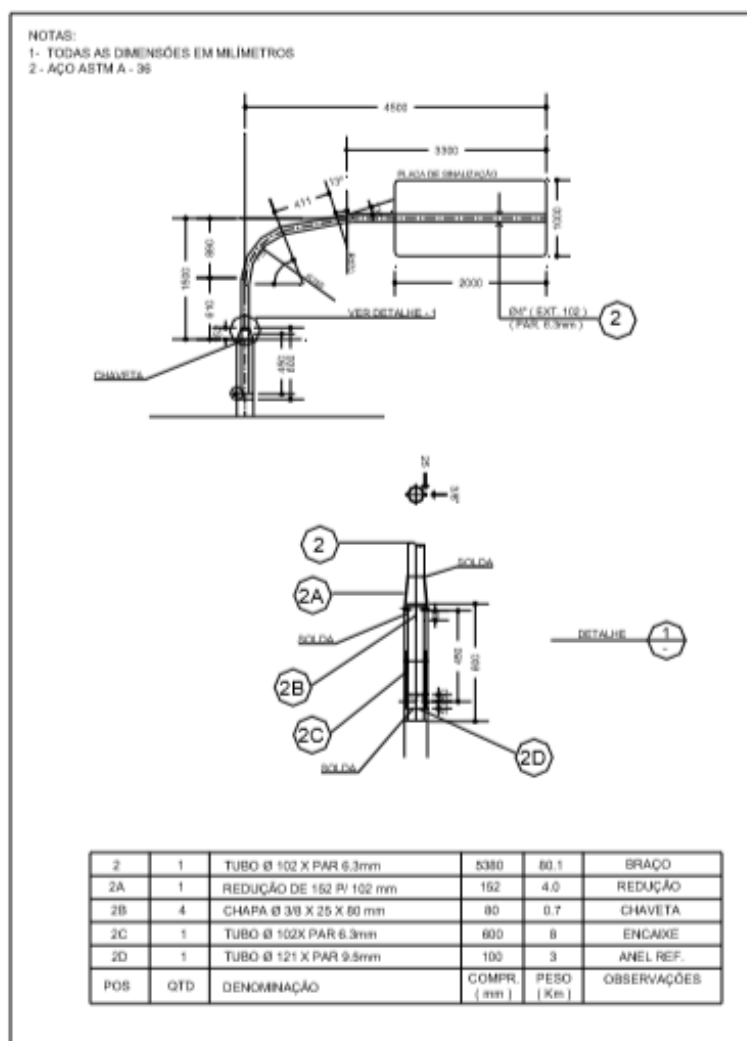
#### **8.9.2. Braço:**

É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 6,3mm, diâmetro 4” (externo 102mm), com uma redução de 152mm para 102mm. Possui duas curvaturas, uma de 13° a 3300mm da extremidade com a tampa de em chapa de aço galvanizado, e outra de 75° a 558mm da extremidade com redução. A tampa de aço galvanizado deve ser compatível com o diâmetro do braço. O sistema de fixação possui 4 (quatro) chavetas com chapas diâmetro 3/8” x 25mm x 80mm e anel de reforço confeccionado com tubo diâmetro 121mm e parede de 9,5mm. Os eixos dos segmentos de tubos estão contidos em um mesmo plano. Todos os raios de curvaturas e ângulos devem ser observados rigorosamente de forma que os ângulos estejam corretos. Observar a uniformidade do raio da curvatura para que a curva não fique amassada ou corrugada. Observar a mesma uniformidade do diâmetro do tubo. Os raios de curvatura devem ser cuidadosamente executados, para que a placa aérea, quando instalada, fique com o alinhamento superior perfeitamente na horizontal. O braço deve conter dispositivo para içamento por caminhão munque, que permita sua suspensão para colocação sem a necessidade de apoio pessoal. Este dispositivo de içamento deve ser colocado no ponto de equilíbrio do braço, permitindo que a parte vertical de encaixe do mesmo permaneça na vertical na sua elevação para facilitar a colocação pelo operador do munque. Este dispositivo deve ser colocado em local que não interfira na instalação da placa. O braço deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do poste a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 01/01/2020).

8.9.3. Detalhe do poste:



8.9.4. Detalhe do braço:



### 8.9.5. Implantação:

A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 45cm e profundidade de 150cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 4,50m. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo o encaixe para fixação do braço projetado exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da empresa executora.

### 8.10. SUPORTE TIPO S5-C – Poste e Braço Reforçado (placas até 3,00 m<sup>2</sup>):



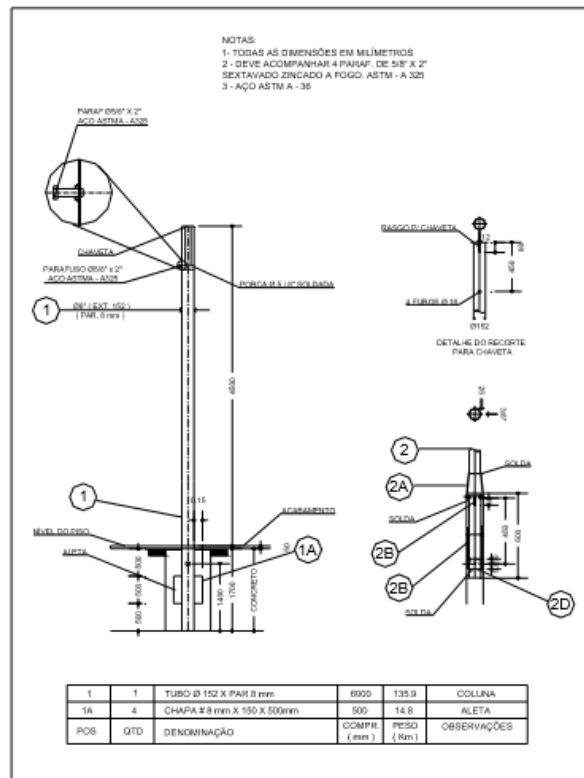
#### **8.10.1. Poste:**

É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, espessura mínima de parede de 8,00mm, diâmetro 6” (externo 152mm). Possui sistema de fixação para o braço através de 4 (quatro) porcas Ø 5/8” soldadas em ângulo de 90° entre si e fixadas por parafusos com diâmetro 5/8” x 2” em aço ASTM – A325. Quatro aletas de aço soldadas a 500mm da extremidade inferior completam o sistema de fixação. O poste deverá conter um furo de 04cm de diâmetro, localizado à 140cm da extremidade inferior, para auxiliar no alinhamento, verticalização e movimentação do poste no momento da instalação. O poste deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do poste a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 01/01/2020).

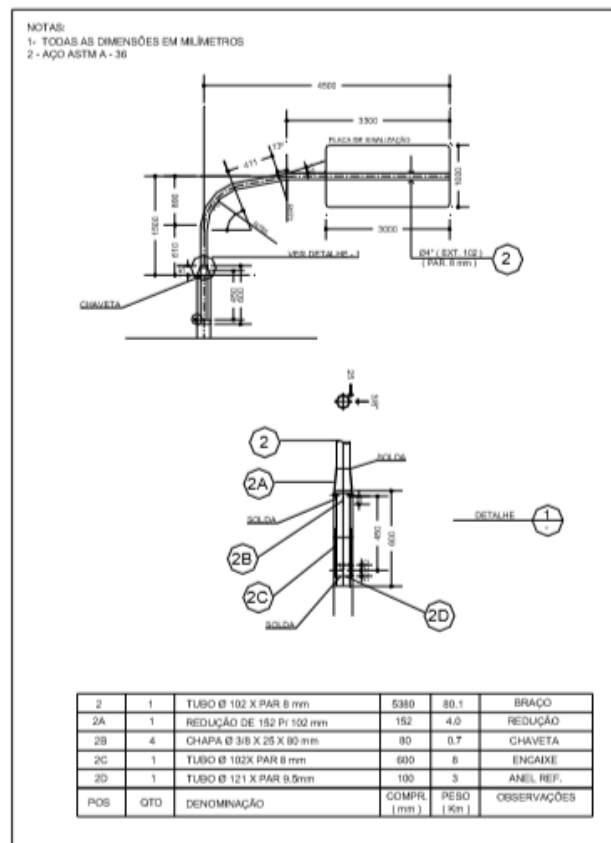
#### **8.10.2. Braço:**

É confeccionado em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, espessura mínima de parede de 8,00mm, diâmetro 4” (externo 102mm), com uma redução de 152mm para 102mm. Possui duas curvaturas, uma de 13° a 3300mm da extremidade com a tampa de plástico e outra de 75° a 558mm da extremidade com redução. A tampa de plástico deve ser compatível com o diâmetro do braço. O sistema de fixação possui 4 (quatro) chavetas com chapas Ø 3/8” x 25mm x 100mm e anel de reforço confeccionado com tubo Ø 121mm e parede de 9,5mm. Os eixos dos segmentos de tubos estão contidos em um mesmo plano. Todos os raios de curvaturas e ângulos devem ser observados rigorosamente de forma que os ângulos estejam corretos. Observar a uniformidade do raio da curvatura para que a curva não fique amassada ou corrugada. Observar a mesma uniformidade do diâmetro do tubo. O braço deve conter dispositivo para içamento por caminhão munque, que permita sua suspensão para colocação sem a necessidade de apoio pessoal. Este dispositivo de içamento deve ser colocado no ponto de equilíbrio do braço, permitindo que a parte vertical de encaixe do mesmo permaneça na vertical na sua elevação para facilitar a colocação pelo operador do munque. Este dispositivo deve ser colocado em local que não atrapalhe a instalação da placa. Os raios de curvatura devem ser cuidadosamente executados, para que a placa aérea, quanto instalada, fique com o alinhamento superior perfeitamente na horizontal. O braço deverá receber galvanização por processo de imersão à quente após todas as etapas de fabricação, garantindo a uniformidade da galvanização completa da peça. Deverá vir impresso no tubo do poste a data de fabricação no seguinte formato FAB: dd/mm/aaaa (ex.: FAB: 01/01/2020).

#### **8.10.3. Detalhe do poste:**



#### 8.10.4. Detalhe do braço:







#### **8.10.5. Implantação:**

A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 45cm e profundidade de 150cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 4,50m. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo o encaixe para fixação do braço projetado exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da executora.

### **8.11. SUPORTE TIPO S7:**

#### **8.11.1. Materiais:**

Suporte para placas de sinalização, fabricado em aço galvanizado de 76,2mm de diâmetro (DN 65), com 4,50m de comprimento.

#### **8.11.2. Implantação:**

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá aos critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 30cm e profundidade de 100cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 3,50m. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da executora.

### **8.12. SUPORTE TIPO S8:**

#### **8.12.1. Materiais:**

Suporte para placas de sinalização, fabricado em aço galvanizado de 48,3mm de diâmetro (DN 40), com 2,00m de comprimento. O suporte deverá conter dois furos na parte superior para fixação da placa, com distância de 330mm entre furos. A distância do primeiro furo em relação à parte superior do suporte é 3cm.



### 8.12.2. Implantação:

A implantação do suporte na lateral da via obedecerá aos critérios das normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e projetos específicos de cada via. A fixação do suporte ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25cm e profundidade de 50cm. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (onde estão posicionadas as aletas) através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do suporte, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 1,50m. Deve-se cuidar a posição exata do suporte em relação à via, mantendo a furação para fixação da placa exatamente na posição indicada no projeto. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros são de responsabilidade da executora.

**Observação geral: deverão ser recompostos os pisos e calçamentos dos locais de implantação da sinalização, no caso de algum dano.**

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### D. DISPOSITIVOS AUXILIARES

#### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES:

Antes de qualquer operação na obra, deverão estar reunidos e organizados, em perfeita ordem, no local de trabalho, os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios, utensílios, ferramentas, reservas, etc.) necessários e suficientes para garantir boa execução de qualquer serviço e a sua continuidade, a fim de que, uma vez iniciado, possa prosseguir até a sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

#### 2. DISPOSITIVOS DELIMITADORES:

##### 2.1. BALIZADOR “TIPO FRADE”:

###### 2.1.1. Materiais:

Elemento confeccionado em tubo de aço galvanizado de 114,3mm, espessura de parede 4,5mm, 1,5m de comprimento. A fixação do balizador ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25cm e profundidade de 40cm.

###### 2.1.2. Implantação:

Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do poste, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior (através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado

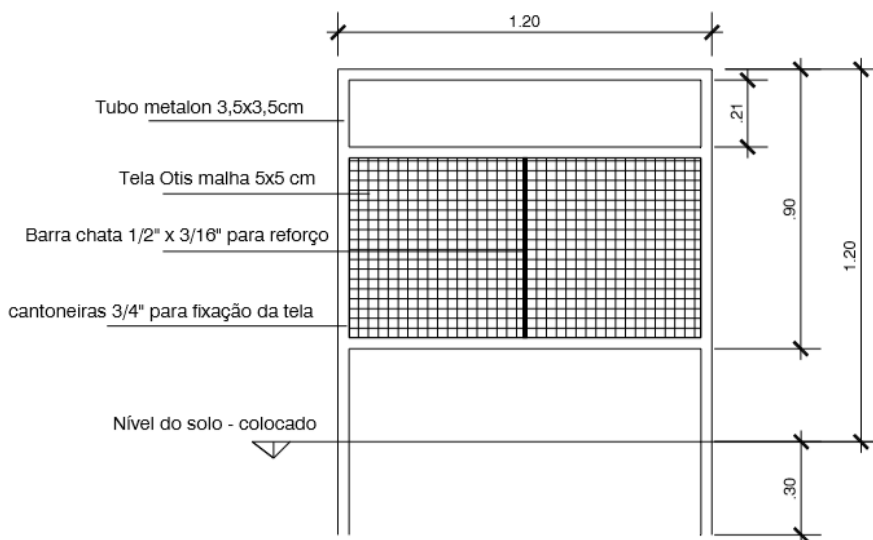
com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. A altura final do balizador, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 1,10m. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros é de responsabilidade da executora.

## 2.2. MÓDULO DE GRADIL:

### 2.2.1. Materiais:

Módulo em gradil terá largura de 1,20m e altura final instalado de 1,20m. Deverá ter base uma altura mínima de 30cm para fixação no pavimento, totalizando uma altura final mínima de 1,50m. O módulo gradil deverá ser confeccionado em tubo metálico fechado 3,50 x 3,50cm, espessura da parede de 2mm, com fechamento em tela Otis 5 x 5cm, fixados em cantoneira 3/4" interna para fixação da tela e deverá possuir uma barra chata 1/2" x 3/16" para fortalecimento interno da tela, que deve ser fixado verticalmente, no centro no gradil, conforme indicado em detalhe. Deverão ser fornecidos com revestimento "e-coat" para proteção anti-corrosiva e pintura de acabamento eletrostática (epóxi) na cor preta, textura fosca.

### 2.2.2. Detalhe do gradil:



### 2.2.3. Implantação:

A fixação do gradil ao passeio de dará por escavação manual de solo, com seção circular mínima de 25cm e profundidade de 30cm. A altura final do gradil, em relação ao nível do passeio, deverá ser de 1,20m. Após o perfeito alinhamento vertical e horizontal do módulo, o mesmo será chumbado ao solo pela parte inferior através de uma camada de concreto magro, fck mínimo de 15 Mpa. A escavação deve ser plenamente preenchida pela camada de concreto, não restando vazios. O acabamento do piso deve ser perfeitamente nivelado com o calçamento existente, livre de saliências e sobras de material. Os gradis serão colocados conforme quantidades e alinhamento previsto em projeto. No caso de manutenção, deverão ser colocados na mesma posição original. Por tratar-se de escavações em passeios de vias públicas, é responsabilidade da executora o cuidado com as redes de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, gás e telecomunicações que por ventura estiverem sob o passeio ou lateral da via. No caso em que, durante a implantação do suporte, for encontrado algum destes elementos, devem-se suspender os

serviços e comunicar à fiscalização da respectiva prefeitura, que irá tomar as providências necessárias. Os danos causados as redes concessionárias e/ou a terceiros é de responsabilidade da executora.

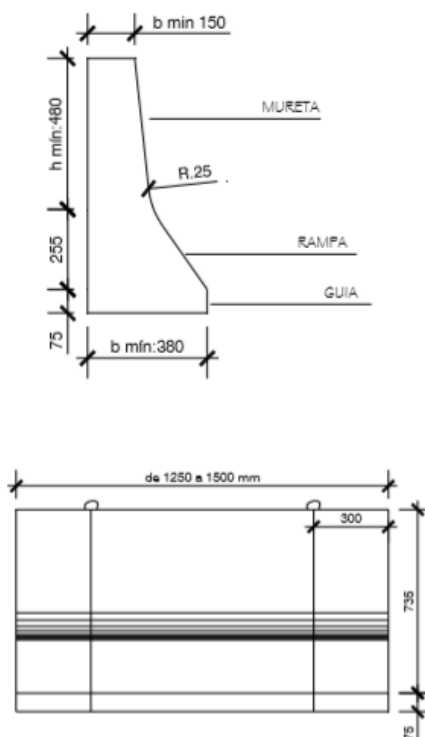
### 2.3. BARREIRA DE CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO TIPO NEW JERSEY:

Dispositivo ou sistema de segurança, rígido e contínuo, implantado ao longo das vias públicas, com forma, resistência e dimensões capazes de fazer com que veículos desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, seus ocupantes e ao próprio dispositivo, de modo que os acidentes não sejam agravados por fatores como, por exemplo, saídas de pista, colisão com objetos fixos (árvores, postes, pilares, etc.) e colisão frontal com veículos trafegando na pista oposta.

Superfície da barreira composta por três planos, ou seja, guia, rampa e mureta, destinada a receber os impactos dos veículos desgovernados, desacelerando-os e reconduzindo-os à pista.

- Guia: plano vertical, altura nominal de 75mm.
- Rampa: plano inclinado com ângulo de 55° com a horizontal, altura nominal de 255mm.
- Mureta: Plano inclinado com ângulo de 84° com a horizontal, altura nominal de 480mm.
- Comprimento da peça: entre 1250 e 1500mm.

As barreiras de concreto simples, armado ou protendido, devem ser projetadas para resistir a uma solicitação transversal de uma carga dinâmica concentrada, aplicada na borda superior da barreira de dentro para fora da pista, de no mínimo 200 KN. Concreto: deve ter resistência característica à compressão simples mínima de 25 MPa. Os materiais e a fabricação devem estar de acordo com as Normas ABNT 12655 e ABNT 14931. Armadura: a armadura deve ser calculada de forma prevista na Norma ABNT NBR 6118:2007, de forma a atender as solicitações previstas nesta Norma. Acabamento de superfície: as superfícies de deslizamento não devem apresentar saliências ou reentrâncias maiores do que 10mm. As peças deverão conter, na face superior da mureta, dois ganhos de aço para içamento com equipamentos especiais de transporte e colocação. Os ganchos devem ser colocados a 30cm das laterais da barreira.





## **2.4. BALIZAMENTO REFLETIVO DAS PONTES E VIADUTOS:**

Consiste na aplicação de película refletiva nos seus guarda-corpos ou mureta de proteção. As películas, de lentes inclusas e/ou expostas deverão ter dimensões mínimas de 0,08mm x 12cm e deverão manter, entre si, uma distância mínima de 200cm.

## **2.5. SEGREGADOR PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA:**

### **2.5.1. Definição:**

Dispositivos delineadores de faixas e/ou pistas, dispostos em série, com formato retangular/trapezoidal, confeccionados em resina poliéster, com 02 (dois) pinos embutidos no corpo do dispositivo tendo como principal finalidade a de complementar a sinalização horizontal.

### **2.5.2. Classificação:**

Podem ser classificados em: monodirecionais: são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária; bidirecionais: são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária; cegos: são dispositivos sem elementos refletivos (face refletiva);

### **2.5.3. Cores:**

As cores dos segregadores poderão ser: Branco – Notação do Código Munsell N9,5 com tolerância N9,0; Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16;

Os segregadores deverão apresentar um rendimento óptico de retrorrefletância mínima de:

- Branco - 250 mcd.lx-1 mínimo
- Amarelo- 55 mcd.lx-1 mínimo

Os segregadores deverão possuir dispositivo de fixação, composto por dois pinos com rosca total de 12,7mm de diâmetro, fixados à base e distanciados entre si por 350mm, com altura externa mínima de 40mm. Estes parafusos devem estar interligados entre si por dentro da peça. Os pinos deverão estar fixados a uma barra transversal, também de aço, para garantir a perpendicularidade com a base da peça e a padronização da distância entre os pinos de fixação.

### **2.5.4. Dimensão e formato:**

Formato trapezoidal.

Comprimento de 480mm, largura de 170mm e altura de 100mm.

### **2.5.5. Resistência à compressão:**

Os segregadores deverão suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 30.000 kgf, quando ensaiadas conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal.

### **2.5.6. Adesivo de fixação:**

O adesivo deverá ser fornecido em embalagens à prova de evaporação, separadas para resina (embalagem de 1kg) e catalisador (porções individuais para cada kg de adesivo). A característica físico-química da mistura deverá ser de tal ordem que permita a colocação das peças na pista com uma folga de tempo mínima de 10 a 15 minutos antes do endurecimento, e a liberação do tráfego sobre os elementos colocados no máximo após 30 minutos. Endurecida, a mistura deverá apresentar boa aderência da peça com o substrato, resistindo aos esforços de tração e compressão dos veículos sobre a mesma. A viscosidade da mistura deverá permitir a aplicação através de espátula. O adesivo utilizado para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, sem níveis de retração que permitam folga entre os pinos de fixação e o substrato. O adesivo e o



catalisador deverão ter validade mínima de 6 meses, a partir da data de entrega do produto. A embalagem deverá indicar data de fabricação, nome do fabricante e lote de fabricação.

#### **2.5.7. Implantação:**

Implantação de segregador em resina para demarcação viária, conforme indicação dos projetos. A fixação dos segregadores será por meio mecânicoquímico, através da fixação dos dois pinos (parafusos) do segregador ao pavimento com adesivo específico para fixação de tachões. A bitola da broca utilizada para furação deve ser superior à bitola dos pinos, permitindo que o adesivo preencha completamente a superfície de contato com o furo. O adesivo deve ser colocado em toda a base do segregador, proporcionando um perfeito cobrimento da superfície, garantindo a aderência do elemento ao pavimento. O trânsito no local poderá ser liberado somente após 30 minutos da colocação dos segregadores. Os equipamentos utilizados deverão ser alimentados por gerador de energia.

### **2.6. TACHA REFLETIVA 110 x 82 x 20mm:**

#### **2.6.1. Definição:**

Tacha refletiva são marcadores refletivos para pavimentos, com função específica de delinear faixas e/ou pistas, tendo como principal finalidade, a de complementar a sinalização horizontal.

#### **2.6.2. Classificação:**

Podem ser classificados em: monodirecionais: são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária; bidirecionais: são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária.

#### **2.6.3. Cores:**

As tachas deverão ser confeccionadas em resina poliéster. As cores das tachas poderão ser: Branco – Notação do Código Munsell N9,5 com tolerância N9,0; Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16;

As tachas deverão apresentar um rendimento óptico de retrorefletância mínima de acordo com a norma NBR 14636/2000.

- Branco - 400 mcd.lx-1 mínimo
- Amarelo - 220 mcd.lx-1 mínimo

Os elementos refletivos deverão manter a reflexão pelo período de uso da peça e deverão estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. Devem ser prismáticos, tipo colmeia e resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries.

#### **2.6.4. Dimensão e formato:**

Formato trapezoidal. Comprimento: de 96 a 130mm; largura: 74 a 110mm; altura: 17 a 22mm.

As tachas deverão possuir um pino na forma de parafuso de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, apresentando roscas ou aletas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as da tacha, e que assegurem sua fixação.

As tachas deverão apresentar dimensões e formato de acordo com especificações técnicas. Internamente as peças deverão ser estruturadas (REFORÇADAS) para evitar estilhaçamento no caso de quebra.

#### **2.6.5. Resistência à compressão:**

As tachas deverão suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 15.000kgf, quando ensaiadas, conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal. Os materiais deverão apresentar garantia mínima de 12 meses da data de entrega.

#### **2.6.6. Adesivo de fixação:**



O adesivo deverá ser fornecido em embalagens à prova de evaporação, separadas para resina (embalagem de 1kg) e catalisador (porções individuais para cada kg de adesivo). A característica físico-química da mistura deverá ser de tal ordem que permita a colocação das peças na pista com uma folga de tempo mínima de 10 a 15 minutos antes do endurecimento, e a liberação do tráfego sobre os elementos colocados no máximo após 30 minutos. Endurecida, a mistura deverá apresentar boa aderência da peça com o substrato, resistindo aos esforços de tração e compressão dos veículos sobre a mesma. A viscosidade da mistura deverá permitir a aplicação através de espátula. O adesivo utilizado para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, sem níveis de retração que permitam folga entre os pinos de fixação e o substrato. O adesivo e o catalisador deverão ter validade mínima de 6 meses, a partir da data de entrega do produto. A embalagem deverá indicar data de fabricação, nome do fabricante e lote de fabricação.

#### **2.6.7. Implantação:**

A fixação das tachas será por meio mecânico-químico, através da fixação do pino (parafuso) ao pavimento com adesivo específico para fixação da tacha. A bitola da broca utilizada para furação deve ser superior à bitola do pino, permitindo que o adesivo preencha completamente a superfície de contato com o furo. O adesivo deve ser colocado em toda a base da tacha, proporcionando um perfeito cobrimento da superfície, garantindo a aderência do elemento ao pavimento. O trânsito no local poderá ser liberado somente após 30 minutos da colocação das tachas. Os equipamentos utilizados deverão ser alimentados por gerador de energia.

#### **2.6.8. Cadência:**

Deverão ser observadas as cadências de implantação abaixo descritas:

- a) Monodirecionais: nas linhas de canalização de 4,00 em 4,00m; nas terceiras faixas de 400 em 400cm;
- b) Bidirecionais: nas terceiras faixas separando sentidos opostos, de 16,00 em 16,00m; nas linhas de borda e eixo, em tangente, a cada 32,00m e em curvas a cada 16,00m; trecho que antecede obstáculos a cada 4,00m.

### **2.7. TACHÃO REFLETIVO 250 x 150 x 40mm:**

#### **2.7.1. Definição:**

São marcadores refletivos para pavimentos com função específica de delinear faixas e/ou pistas, tendo como principal finalidade a de complementar a sinalização horizontal. Deverão obedecer ao disposto na NBR 15576 – Sinalização horizontal viária – Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaio.

#### **2.7.2. Classificação:**

Podem ser classificados em: monodirecionais; são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária; bidirecionais; são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária.

#### **2.7.3. Cor:**

A cor da resina de fabricação dos tachões será: Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16.

O elemento refletivo deverá manter a reflexão durante pelo período de uso da peça e deverá estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. Deve ser prismático, tipo colmeia e resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries;

Os tachões deverão possuir elemento refletivo que apresente um rendimento óptico de retrorrefletância mínima de:

- Branco - Monodirecional - 400 mcd.lx-1 mínimo
- Amarelo - Bidirecional 220 mcd.lx-1 mínimo



#### **2.7.4. Dimensão e formato:**

Formato trapezoidal. Comprimento: 250 +/- 5mm; largura: 150 +/- 5mm; altura: 43 +/- 3 mm.

Os tachões deverão possuir dois pinos de aço de 1/2” de diâmetro com no mínimo 2cm livre de comprimento, na forma de parafusos de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, e ainda, os pinos deverão estar fixados a uma estrutura de ligação, para garantir a perpendicularidade com a base da peça e a padronização da distância entre os pinos de fixação.

#### **2.7.5. Resistência à compressão:**

Os tachões deverão suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 15.000 kgf, quando ensaiados conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal. Os materiais deverão apresentar garantia mínima de 12 meses da data de entrega.

#### **2.7.6. Adesivo de fixação:**

O adesivo deverá ser fornecido em embalagens à prova de evaporação, separadas para resina (embalagem de 1kg) e catalisador (porções individuais para cada kg de adesivo). A característica físico-química da mistura deverá ser de tal ordem que permita a colocação das peças na pista com uma folga de tempo mínima de 10 a 15 minutos antes do endurecimento, e a liberação do tráfego sobre os elementos colocados no máximo após 30 minutos. Endurecida, a mistura deverá apresentar boa aderência da peça com o substrato, resistindo aos esforços de tração e compressão dos veículos sobre a mesma. A viscosidade da mistura deverá permitir a aplicação através de espátula. O adesivo utilizado para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, sem níveis de retração que permitam folga entre os pinos de fixação e o substrato. O adesivo e o catalisador deverão ter validade mínima de 6 meses, a partir da data de entrega do produto. A embalagem deverá indicar data de fabricação, nome do fabricante e lote de fabricação.

#### **2.7.7. Implantação:**

A fixação dos tachões será por meio mecânico-químico, através da fixação dos dois pinos (parafusos) ao pavimento com adesivo específico para fixação de tachões. A bitola da broca utilizada para furação deve ser superior à bitola dos pinos, permitindo que o adesivo preencha completamente a superfície de contato com o furo. O adesivo deve ser colocado em toda a base do tachão, proporcionando um perfeito cobrimento da superfície, garantindo a aderência do elemento ao pavimento. O trânsito no local poderá ser liberado somente após 30 minutos da colocação dos tachões. Os equipamentos utilizados deverão ser alimentados por gerador de energia.

#### **2.6.8. Cadência:**

Deverão ser observadas as cadências de implantação abaixo descritas:

- a) Monodirecionais: serão usados nas linhas de continuidade e canteiros fictícios com espaçamento de 2,00 ou 3,00m;
- b) Bidirecionais: serão usados na separação de faixa contínuas do eixo antecedendo as interseções com espaçamento de 3,00 x 3,00m.

### **3. DISPOSITIVO DE CANALIZAÇÃO:**

#### **3.1. PRISMAS:**

Delineadores de seção trapezoidal e arestas superiores amortecidas.

Sua utilização se dá em substituição às guias, quando, por qualquer motivo, não for possível a construção imediata das mesmas

### **4. DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO DE ALERTA:**





#### **4.1. MARCADORES DE PERIGO:**

São placas de 30x90cm, refletivas nas cores preta e amarela, em faixas alternadas de 10cm, inclinadas de 45° e voltadas para cima, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos deverão passar.

#### **4.2. MARCAÇÃO DE OBSTÁCULOS:**

É feita mediante a aplicação direta ao mesmo de pintura de faixas alternadas, nas cores preta e amarela, em faixas alternadas de 20cm, inclinadas de 45° e voltadas para cima, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos deverão passar.

#### **4.3. MARCADORES DE ALINHAMENTO:**

Placas semi-refletivas de 50x60cm, com fundo pintado de preto, ao qual se sobrepõe uma ponta de seta na cor amarelo refletivo.

### **5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTÍNUA:**

#### **5.1. DEFENSA METÁLICA / GUARD RAIL:**

É um dispositivo, ou sistema de proteção contínua, constituído por perfis metálicos, implantado ao longo das vias, projetados na sua forma, resistência e dimensões, para absorver a energia cinética de veículos desgovernados, pela deformação do dispositivo. As defensas metálicas deverão ser fornecidas e implantadas de acordo com o disposto nas seguintes normas:

- ABNT NBR 6971:2012 – Segurança no tráfego – Defensas metálicas – Projeto e implantação;
- ABNT NBR 15486:2007 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes.

**OBSERVAÇÕES: OS ITENS MARCADOS EM VERMELHO NESTE MEMORIAL REFEREM-SE A ESTE PROJETO.**

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **E. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL**

## **1. PROJETO EXECUTIVO**

### **1.1. LOCAÇÃO DAS PLACAS EM PLANTA**

No mapa indica a posição e localização das placas junto as vias.






### **1.2. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROJETO**







O desenho do projeto é a representação gráfica do que se pretende que seja implantado na via. Enquanto a sinalização é a forma como o órgão de trânsito se comunica com os usuários, o desenho do projeto é a forma como o projetista se comunica com a equipe de implantação.

A representação do Projeto Executivo deve conter todos os elementos necessários para a confecção e implantação correta e ágil das placas.

| PLACA   | REFERÊNCIA / QUANTIDADE / DIMENSÃO   | QUANTIDADE / TIPO SUPORTES                |
|---|--|---|
|    | <p><b>R-1 pq.: “PARADA OBRIGATÓRIA”</b><br/>151 unidades /<br/>De Regulamentação Octogonal, lado 25cm</p>                          | <p>151 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p> |
|    | <p><b>R-1 gr.: “PARADA OBRIGATÓRIA”</b><br/>18 unidades /<br/>De Regulamentação Octogonal, lado 35cm<br/>(Junto as rotatórias)</p> | <p>18 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p>  |
|   | <p><b>R-3: “SENTIDO PROIBIDO”</b><br/>09 unidade /<br/>De Regulamentação Triangular, lado 90cm</p>                                 | <p>09 unidade /<br/>Suporte tipo S1</p>   |
|  | <p><b>R-4a: “PROIBIDO VIRAR À ESQUERDA”</b><br/>30 unidades /<br/>De Regulamentação Circular diâmetro 50cm</p>                     | <p>30 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p>  |
|  | <p><b>R-4b: “PROIBIDO VIRAR À DIREITA”</b><br/>30 unidades /<br/>De Regulamentação Circular diâmetro 50cm</p>                      | <p>30 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p>  |
|  | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO”</b><br/>09 unidades /<br/>De Regulamentação Circular diâmetro 50cm</p>                  | <p>09 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p>  |
|  | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – BRIGADA MILITAR”</b><br/>01 unidade /<br/>De Regulamentação Retangular 60x80cm</p>     | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>   |



|   |   |  |
|---|---|--|
|    | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – IDOSO”</b><br/>06 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p>                             | <p>06 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|    | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – MÁX. 15min C/ PISCA ALERTA LIGADO”</b><br/>05 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p> | <p>05 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|   | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – PERMITIDO EMBARQUE E DESEMBARQUE”</b><br/>01 unidade /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p>   | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>  |
|  | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – EXCLUSIVO P/ TRANSPORTE ESCOLAR”</b><br/>01 unidade /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p>    | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>  |
|  | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – VEÍCULOS OFICIAIS 2 VAGAS”</b><br/>01 unidade /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p>          | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|    | <p><b>R-6b: “ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO – CARGA E DESCARGA, DAS 18h ÀS 10h”</b><br/>05 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p> | <p>05 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|    | <p><b>R-14: “PESO BRUTO TOTAL MÁXIMO PERMITIDO – 17t”</b><br/>06 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm</p>                         | <p>06 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|  | <p><b>R-24a: “SENTIDO DE CIRCULAÇÃO DA VIA”</b><br/>59 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Circular diâmetro 50cm</p>                               | <p>59 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p> |
|  | <p><b>R-28: “DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO”</b><br/>08 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Circular diâmetro 50cm</p>                                 | <p>08 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p> |
|  | <p><b>R-33: “SENTIDO DE CIRCULAÇÃO DA ROTATÓRIA”</b><br/>05 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Circular diâmetro 50cm</p>                          | <p>05 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p> |
|  | <p><b>R-34: “CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA DE BICICLETAS”</b><br/>25 unidades /<br/>De Regulamentação<br/>Circular diâmetro 50cm</p>                          | <p>25 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p> |
|   | <p><b>A-18: “LOMBADA” + seta para direita</b><br/>01 unidade /<br/>De Advertência<br/>Retangular 60x80cm</p>   | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>  |







|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  |   |
|  | <p><b>A-18: “LOMBADA” + seta para esquerda</b><br/>         18 unidade /<br/>         De Advertência<br/>         Retangular 60x80cm</p>   | <p>18 unidade /<br/>         Suporte tipo S2</p>  |
|  | <p><b>A-18: “LOMBADA – 100m” + R-19:<br/>         “VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA<br/>         - 30km/h”</b><br/>         02 unidades /<br/>         De Advertência + De Regulamentação<br/>         Retangular 60x80cm + Circular diâmetro<br/>         50cm</p> | <p>02 unidades /<br/>         Suporte tipo S2</p> |
|  | <p><b>A-18: “LOMBADA – 50m” + R-19:<br/>         “VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA<br/>         - 30km/h”</b><br/>         17 unidades /<br/>         De Advertência + De Regulamentação<br/>         Retangular 60x80cm + Circular diâmetro<br/>         50cm</p>  | <p>17 unidades /<br/>         Suporte tipo S2</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|    | <p><b>A-18: “LOMBADA – 30m” + R-19:<br/>“VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA<br/>- 30km/h”</b><br/>04 unidades /<br/>De Advertência + De Regulamentação<br/>Retangular 60x80cm + Circular diâmetro<br/>50cm</p> | <p>04 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|    | <p><b>A-32b: “PASSAGEM SINALIZADA DE<br/>PEDESTRES” + seta para esquerda</b><br/>11 unidades/<br/>De Advertência<br/>Retangular 60x80cm</p>   | <p>11 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|  | <p><b>A-32b: “PASSAGEM SINALIZADA DE<br/>PEDESTRES” + seta para direita</b><br/>03 unidades/<br/>De Advertência<br/>Retangular 60x80cm</p>  | <p>03 unidades /<br/>Suporte tipo S2</p> |
|  | <p><b>A-33b: “PASSAGEM SINALIZADA DE<br/>ESCOLARES – DEVAGAR! TRAVESSIA<br/>DE ESCOLARES”</b><br/>04 unidades /<br/>De Advertência<br/>Retangular 200x100cm</p>   | <p>04 unidades /<br/>Suporte tipo S7</p> |
|  | <p><b>SAU-26: “PONTO DE PARADA DE<br/>ÔNIBUS”</b><br/>02 unidades /<br/>De Indicação<br/>Retangular 40x60cm</p>   | <p>02 unidades /<br/>Suporte tipo S1</p> |









|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>02 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>02 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p> |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p> |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p> |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>03 unidades /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 200x50cm</p> | <p>03 unidades /<br/>Suporte tipo S5</p>  |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 200x50cm</p>  | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S7</p>   |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Quadrada 100x100cm</p>   | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>   |




|   |   |  |
|---|---|--|
|    | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x60cm</p>  | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-B</p>  |
|    | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p>  |
|    | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>02 unidades /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x60cm</p> | <p>02 unidades /<br/>Suporte tipo S5-B</p> |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 200x50cm</p>  | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5</p>    |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>02 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x60cm</p>  | <p>02 unidade /<br/>Suporte tipo S5-B</p>  |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x60cm</p>  | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-B</p>  |





|   |   |  |
|---|---|--|
|    | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>02 unidades /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x60cm</p> | <p>02 unidades /<br/>Suporte tipo S5-B</p> |
|    | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Quadrada 100x100cm</p>   | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S2</p>    |
|   | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p>  |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>02 unidades /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 200x50cm</p> | <p>02 unidades /<br/>Suporte tipo S5</p>   |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p>  |
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p>  |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p><b>“PLACA DE INDICAÇÃO”</b><br/>01 unidade /<br/>De indicativa de sentido<br/>Retangular 240x120cm</p> | <p>01 unidade /<br/>Suporte tipo S5-C</p> |
|---|---|---|

Ricardo Schiavon  
Arquiteto CAU A18.649-0

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### F. TABELA DE QUANTITATIVO DE MATERIAL

| ITEM                          | QUANT. | UNID.          | SERVIÇO  | TOTAL (R\$) |
|-------------------------------|--------|----------------|--|-------------|
| <b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b> |        |                |  |             |
| 1                             |        | m <sup>2</sup> | Pintura viária com tinta bicomponente plástica a frio branca, microesfera de vidro refletiva tipo II-C, aplicação por dispersão mecânica (pintura de faixas de travessia e linhas de retenção) |             |
| 2                             |        | m <sup>2</sup> | Pintura viária com tinta termoplástica, amarela, microesfera de vidro refletiva tipo II-C, aplicação por aspersão mecânica (pintura de eixos)  |             |
| 3                             |        | m <sup>2</sup> | Pintura viária com tinta termoplástica, branca, microesfera de vidro refletiva tipo II-C, aplicação por aspersão mecânica (pintura de eixos)   |             |
| 4                             |        | m <sup>2</sup> | Pintura viária com tinta termoplástica, amarela, microesfera de vidro refletiva tipo II-C, aplicação por extrusão mecânica ou manual (pintura de áreas especiais)                              |             |



|                                     |     |                |   |  |
|-------------------------------------|-----|----------------|---|--|
| 5                                   |     | m <sup>2</sup> | Pintura viária com tinta termoplástica, branca, microesfera de vidro refletiva tipo II-C, aplicação por extrusão mecânica ou manual (pintura de áreas especiais)                |  |
| 6                                   |     | Unid.          | Sinalização termoplástico pré-formado autocolante, refletivo e termo-sensível para demarcação viária – autotape, de 2,40m (pintura de legenda PARE)                             |  |
| 7                                   |     | Unid.          | Sinalização termoplástico pré-formado autocolante, refletivo e termo-sensível para demarcação viária – autotape, de 5,00m (pintura de SETAS)                                    |  |
| 8                                   |     | Unid.          | Sinalização termoplástico pré-formado autocolante, refletivo e termo-sensível para demarcação viária – autotape, de 2,40m (pintura de “30km/h”)                                 |  |
| <b>TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b> |     |                |   |  |
| <b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>         |     |                |   |  |
| 9                                   | 151 | Unid.          | Placa refletiva de regulamentação octogonal lado 25cm, aço 18, película retrorrefletiva tipo GT III – Alta intensidade, com parafusos e porcas, completa, tipo R-1              |  |
| 10                                  | 18  | Unid.          | Placa refletiva de regulamentação octogonal lado 35cm, aço 18, película retrorrefletiva tipo GT III – Alta intensidade, com parafusos e porcas, completa, tipo R-1              |  |
| 11                                  | 198 | Unid.          | Placa refletiva de regulamentação diâmetro 50cm, aço 18, película retrorrefletiva tipo GT I-A ,com parafusos e porcas, completa   |  |
| 12                                  | 82  | Unid.          | Placa refletiva de regulamentação 60x80cm, aço 18, película retrorrefletiva tipo GT I-A ,com parafusos e porcas, completa   |  |
| 13                                  | 02  | Unid.          | Placa semi-refletiva de indicação retangular 40x60cm, aço 18, película retrorrefletiva tipo GT I-A e não retrorrefletiva tipo IV, com parafusos e porcas, completa, tipo SAU-26 |  |
| 14                                  | 04  | Unid.          | Placa refletiva de indicação 200x100cm, alumínio, película retrorrefletiva tipo GT III – Alta intensidade, com parafusos e porcas, completa, com dizeres conforme desenho       |  |
| 15                                  | 347 | Unid.          | Suporte tipo S1, composto de poste em aço galvanizado 48,30mm de diâmetro (DN 40), espessura de parede 2,00mm, com 3,00m de comprimento, com tampa na base superior, completo   |  |



|                                     |    |       |  |  |
|-------------------------------------|----|-------|--|--|
| 16                                  | 20 | Unid. | Suporte tipo S2, composto de poste em aço galvanizado 48,30mm de diâmetro (DN 40), espessura de parede 2,00mm, com 3,50m de comprimento, com tampa na base superior, completo  |  |
| 17                                  | 04 | Unid. | Suporte tipo S5, composto de poste em aço galvanizado com paredes de 4,25mm e diâmetro 101,6mm, com 6,00m de comprimento e braço em aço galvanizado, com paredes de 3,75mm e diâmetro 76, mm e 4,00m de comprimento.   |  |
| 18                                  | 08 | Unid. | Suporte tipo S5-B, composto de poste em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 6,3mm, diâmetro 6” (externo 152mm), e braço em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 6,3mm, diâmetro 4” (externo 102mm), com uma redução de 152mm para 102mm.  |  |
| 19                                  | 09 | Unid  | Suporte tipo S5-C, composto de poste em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 8,00mm, diâmetro 6” (externo 152mm), e braço em tubo de aço 1010-1020, galvanizado, com costura, parede 8,00mm, diâmetro 4” (externo 102mm), com uma redução de 152mm para 102mm |  |
| 20                                  | 05 | Unid. | Suporte tipo S7, composto de poste em aço galvanizado 76,2mm de diâmetro (DN 65), espessura de parede 2,25mm, com 4,50m de comprimento, com tampa na base superior, completo   |  |
| <b>TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b> |    |       |  |  |
| <b>DISPOSITIVOS AUXILIARES</b>      |    |       |  |  |
| 21                                  |    | Unid. | Tachões refletivo bidirecional 250x150x40mm, na cor amarela (dois refletivos amarelo), estrutura metálica embutida e dois pinos de fixação   |  |
| 22                                  |    | Unid. | Tachões refletivo monodirecional 250x150x40mm, na cor branca (um refletivo branco), estrutura metálica embutida e dois pinos de fixação  |  |
| 23                                  |    | kg    | Cola para segregador, tachas e tachões, em resina poliester catalizável  |  |
| <b>TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b> |    |       |  |  |
| <b>TOTAL GERAL</b>                  |    |       |  |  |



Observação: os desenhos apresentados estão em forma de croquis / esquemáticos, não sendo possível desta forma estimar os quantitativos de sinalização horizontal e dispositivos auxiliares. Para maiores detalhes, deverão serem elaborados os projetos executivos de sinalização.

*Ricardo Schiavon*  
Arquiteto CAU A18.649-0