

**CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº: 08/2022**  
**PREGÃO PRESENCIAL Nº. 77/2021**  
**PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº. 33826/2021**  
**SECRETARIA GESTORA: Secretaria de Transporte e Trânsito**

Contrato que entre si celebram a **PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CARAPICUÍBA** e a Empresa **MENG ENGENHARIA COMERCIO E INDUSTRIA LTDA** na forma abaixo:

**CONTRATANTE: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CARAPICUÍBA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº. 44.892.693/0001-40, sito à Rua Joaquim das Neves, nº 211 - Vila Caldas - Carapicuíba/SP, neste ato representada pelo Prefeito Municipal Sr. **Marco Aurélio dos Santos Neves**, portador do RG nº. 19.236.215-x e CPF nº. 157.388.248-81 e pelo Secretário de Transporte e Trânsito, Sr. **Rodrigo Almeida Piquini**, portador do RG: 32.301.383-1, e inscrito no CPF: 286.623.918-00.

**CONTRATADA: MENG ENGENHARIA COMERCIO E INDUSTRIA LTDA** inscrita no CNPJ/MF sob o nº. 49.670.524/0001-89, estabelecida à Rua Taguá, nº 206, E 208, Liberdade, Estado de São Paulo, na cidade de São Paulo, legalmente aqui representada na forma de seu Contrato Social e alterações subsequente e pelo Senhor **Luis Gustavo da Silva Montoro**, portador da cédula de identidade RG nº 22.290.344-2 e do CPF/MF nº 265.534.428-60:

### **CLÁUSULA PRIMEIRA** **DO OBJETO DO CONTRATO E FUNDAMENTO LEGAL**

O objeto do presente contrato é serviços de implantação e manutenção da sinalização viária horizontal, vertical e semafórica, nas vias do município de Carapicuíba, e serviços de apoio operacional à central de controle e monitoramento do trânsito, pelo que declara-se em condições de executar os serviços, em estreita observância com o indicado no termo de referência, nas especificações e na documentação, objeto desta licitação, através do Edital do PREGÃO nº. 77/21, realizada que foi, sob o regime de empreitada por preço unitário, tipo menor preço e devidamente homologada pela CONTRATANTE.

### **CLÁUSULA SEGUNDA** **DA DOCUMENTAÇÃO CONTRATUAL**

Ficam integrados a este Contrato, independente de transcrição, os seguintes documentos cujos teores são de conhecimento da CONTRATADA, a qual neste ato declara conhecê-los e aceitá-los: atos convocatórios, edital de licitação, especificações do Anexo I, proposta da proponente vencedora, parecer de julgamento e legislação pertinente à espécie.

### **Parágrafo Único**

Será incorporada a este Contrato, mediante TERMOS ADITIVOS, qualquer modificação que venha a ser necessária durante a sua vigência, decorrente das obrigações assumidas pela CONTRATADA, alterações no serviço, especificações, prazos ou normas gerais da CONTRATANTE.

### **CLÁUSULA TERCEIRA** **DO VALOR**

O valor total, de acordo com o preço ofertado, para a execução dos serviços deste contrato é de **R\$ 10.534.561,00** (Dez Milhões Quinhentos e Trinta e Quatro Mil Quinhentos e Sessenta e Um Reais), daqui por diante denominado "VALOR CONTRATUAL".

### **CLÁUSULA QUARTA** **DAS SERVIÇOS NÃO PREVISTAS**

A CONTRATANTE, reserva-se o direito de acrescer ou reduzir, se julgar necessário, outros serviços até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial deste Contrato, conforme assim faculta os termos do parágrafo 1º do artigo 65 da Lei nº. 8.666, de 21/06/93.

### **CLÁUSULA QUINTA DA FORMA DE PAGAMENTO**

O pagamento do serviço ora executado será efetuado em moeda brasileira até 30 (trinta) dias após a apresentação protocolada da nota fiscal eletrônica com discriminação resumida dos serviços executados, número da licitação, número deste Contrato, e outros que julgar convenientes, não apresente rasuras e/ou entrelinhas.

#### **Parágrafo Primeiro**

O preço correspondente ao serviço será pago de acordo com os valores constantes da proposta da Contratada, aceitos na licitação.

#### **Parágrafo Segundo**

Os valores que não forem pagos no prazo previsto poderão ser acrescidos de compensação financeira de 0,5% ao mês, apurados desde a data prevista para pagamento até a data de sua efetivação, calculados "pró rata" sobre o valor da Nota Fiscal Eletrônica/Fatura.

### **CLÁUSULA SEXTA REAJUSTE DE PREÇOS**

Para o objeto da presente contratação, durante a vigência do contrato o preço será fixo e irrevogável pelo período de 12 (doze) meses, no caso de prorrogação, poderá ser reajustado de acordo com a variação do índice IPCA.

### **CLÁUSULA SÉTIMA DAS PENALIDADES**

São aplicáveis à Contratada as seguintes penalidades:

Advertência;

Multa;

Se a Contratada apresentar documentação falsa, fizer declaração falsa ou cometer fraude fiscal, falhar ou fraudar a prestação do serviço, proceder de forma inidônea, ou ainda, se convocada dentro do prazo de validade de sua proposta, não celebrar a assinatura do contrato e/ou praticar quaisquer atos de natureza dolosa, dos quais decorram prejuízos ao interesse público, será declarada inidônea, nos termos da Lei nº 8.666/93 estando impedida de contratar com a Administração Pública em geral, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante esta Prefeitura, sem prejuízo das multas e demais sanções previstas no edital e neste contrato.

Pela inexecução total da obrigação, objeto da licitação será aplicado multa de até 20% (vinte por cento) do valor do mesmo;

Pela inexecução parcial do contrato será aplicada multa equivalente a 10% (dez por cento) sobre o valor da parcela não cumprida;

O atraso na execução do objeto da licitação sujeitará a Contratada à multa de mora de 0,5% (meio por cento) do valor da parcela em atraso, por dia, até o 15º (décimo quinto) dias de atraso, após será considerada inexecução parcial do contrato.

A não observância das quantidades solicitadas pela Administração, ou ainda a prestação do serviço em desacordo com as especificações constante do edital ou em níveis de qualidade inferior ao especificado no contrato sujeitará a Contratada a multa no valor de 10 (dez por cento) do valor constante da Ordem de serviço, sem prejuízo da complementação de quantidades e/ou substituição do serviço, e demais sanções aplicáveis.

Nos casos de reincidência em inadimplemento apenados por 03 (três) vezes no mesmo instrumento contratual ou de ato jurídico análogo, bem como as faltas graves de impliquem a rescisão unilateral do contrato ou instrumento equivalente sujeitará a Contratada a suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com esta Prefeitura, pelo prazo de até 05 (cinco) anos.

As sanções de suspensão e declaração de inidoneidade poderão ser aplicadas juntamente com as sanções de multa.

Para aplicação das penalidades descritas acima será instaurado procedimento administrativo específico, sendo assegurado ao particular o direito ao contraditório e ampla defesa, com todos os meios a eles inerentes.

As multas são independentes e não eximem a Contratada da plena execução do objeto do contrato.

As penalidades aqui previstas são autônomas e suas aplicações cumulativas, serão regidas pelo artigo 87 da Lei nº 8.666/93 e alterações subsequentes.

As sanções são independentes e a aplicação de uma não exclui a das outras.

O prazo para pagamento de multas será de 03 (três) dias úteis, a contar da intimação da infratora, sob pena de inscrição do respectivo valor como dívida ativa, sujeitando-se a devedora ao competente processo judicial de execução.

#### **CLÁUSULA OITAVA DA EXECUÇÃO DO SERVIÇO**

Os serviços deverão ser executados em conformidade com o Termo de Referência (ANEXO I), de acordo com o padrão de qualidade acondicionamento, manuseio e transporte, em suas embalagens devidamente protegidas, respeitando as quantidades solicitadas, e observadas às regras específicas fixadas no presente edital e no contrato.

#### **CLÁUSULA NONA DO PRAZO DE VIGÊNCIA DO CONTRATO**

O prazo de vigência do presente Contrato é de **12 (doze) meses**, contados a partir do recebimento da Ordem de Serviço, podendo ser prorrogado na forma da lei.

##### **Parágrafo Primeiro**

Enquanto perdurar a suspensão do serviço deste Contrato por motivos de força maior, bem como a suspensão do Contrato por ordem da CONTRATANTE, ficarão suspensos os deveres e responsabilidades de ambas as partes com ao contratado, não cabendo, ainda, a nenhuma das partes a responsabilidade pelos atrasos e danos correspondentes ao período de paralisação.

##### **Parágrafo Segundo**

Caso a CONTRATADA não execute, total ou parcialmente, os serviços previstos, a CONTRATANTE reserva-se ao direito de adquiri-los de terceiros. Ocorrendo a hipótese mencionada, a CONTRATADA, responderá pelos custos através de glosas de créditos e/ou cauções, e/ou pagamento direto à

CONTRATANTE, inclusive será declarada inidônea, ficando suspensa de firmar contrato pelo prazo de até 24 (vinte e quatro) meses, conforme gravidade da infração e dos danos decorrentes.

### **CLÁUSULA DÉCIMA DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

A CONTRATADA se obriga a:

- (a) Atender plenamente o descrito do Edital;
- (b) Assegurar o serviço deste Contrato e a sua execução;
- (c) Permitir e facilitar a fiscalização e/ou inspeção dos serviços deste Contrato, a qualquer hora, devendo prestar todos os informes e esclarecimentos solicitados por escrito;
- (d) Participar a fiscalização a ocorrência de qualquer fato ou condição que possa atrasar ou impedir a execução do serviço deste Contrato, em parte ou no todo;
- (e) Providenciar, às suas expensas, de todo e qualquer controle necessário à execução dos serviços;
- (f) Manter as condições de habilitação e qualificação exigidas no Edital que a este deu origem.

#### **Parágrafo Primeiro**

Correrá à conta da CONTRATADA todas as despesas e encargos de natureza trabalhista, previdenciária, social ou tributária, incidentes sobre a execução do serviço deste Contrato.

### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA DA FISCALIZAÇÃO**

A fiscalização do serviço deste Contrato será feita pela CONTRATANTE, através de profissionais qualificados a serem designados pela Contratante, os quais poderão realizar inspeções do serviço deste Contrato e a CONTRATADA, com obrigação de oferecer todas as condições favoráveis à efetivação de qualquer providência.

### **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA DO RECEBIMENTO DO SERVIÇO**

O serviço deste Contrato será recebido por funcionários, especialmente designado pela CONTRATANTE, ficando a CONTRATADA responsável pelo bom funcionamento do serviço executado, até o seu definitivo recebimento, exceto por danos que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE.

Os serviços serão recebida provisoriamente, por responsáveis, por um período de 03 (três) dias, para verificação da conformidade do serviço com a especificação, qualidade, quantidade e preço.

Os funcionários responsáveis pela fiscalização do serviço, serão constituídos por 03 (três) pessoas da Prefeitura do Município de Carapicuíba.

No período de carência para recebimento definitivo, os responsáveis poderão solicitar a substituição do serviço em desacordo com as condições estabelecidas ou, ainda, que apresentem condições impróprias para o uso a que se destinam.

A substituição dos serviços deverá ocorrer imediatamente após a formal comunicação da ocorrência, sendo que a não efetivação da substituição no prazo assinalado, sem justificção, apresentada pelo contratado e aceita pela Secretaria requisitante, implicará na aplicação das sanções previstas no item 16 deste Edital.

A comunicação para substituição do serviço será efetivada pela Secretaria de Transporte e Trânsito, mediante apresentação de termo circunstanciado da ocorrência verificada.

Estando em conformidade com o proposto, após o 3º (terceiro) dia do recebimento provisório, a Secretaria, atestará o recebimento definitivo do serviço, objeto desta da licitação.

### **CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

As despesas decorrentes do presente contrato correrão por conta da dotação nº 523-14.02.26.782.0002.2.058.3.3.90.39.03.4000000 - (Recursos Próprios de Fundos Especiais de Despesas).

### **CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA DA RESCISÃO**

A CONTRATANTE reserva-se o direito de rescindir, o presente Contrato, independentemente de notificação ou interpelação judicial ou extrajudicial, sem que à CONTRATADA caiba o direito de indenização de qualquer espécie, nos seguintes casos:

- (a) Quando for decretada sua falência;
- (b) Quando do requerimento de sua concordata;
- (c) Quando, por qualquer outra razão, for ela dissolvida;
- (d) Quando a CONTRATADA transferir, no todo ou em parte, este Contrato sem a autorização prévia e expressa da CONTRATANTE.
- (e) Quando houver atraso na execução do serviço pelo prazo de 30 (trinta) dias corridos, sem justificativas fundamentadas e aceitas pelo poder contratante.

#### **Parágrafo Primeiro**

A rescisão do Contrato, quando motivada por quaisquer itens acima relacionados, implicará na apuração de perdas e danos, sem embargo da aplicação das demais providências legais cabíveis, previstas no respectivo Edital e Anexos na Lei nº 8.666/93 e suas alterações subsequentes e ainda no Código Civil Brasileiro.

#### **Parágrafo Segundo**

A CONTRATANTE, por conveniência exclusiva e independentemente de cláusulas expressas, poderá rescindir o Contrato desde que efetue os pagamentos devidos que sejam relativos ao serviço executado e aprovado.

#### **Parágrafo Terceiro**

Declarada a rescisão do contrato, que vigorará a partir da data da sua declaração, a CONTRATADA se obriga, expressa e incondicionalmente, como ora o faz para todos os fins e efeitos, a executar o serviço deste Contrato inteiramente desembaraçado, não criando dificuldades de qualquer natureza.

### **CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA DOS CASOS OMISSOS**

Os casos omissos serão dirimidos de comum acordo entre as partes, com base na legislação em vigor.

### **CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA DAS ALTERAÇÕES**

As inclusões ou alterações de qualquer elemento não constante do presente serão efetuadas por TERMO ADITIVO que integrarão o presente Contrato para todos os fins e efeitos de direito.

**CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA  
DO CONHECIMENTO DAS PARTES**

Ao firmar este instrumento, declara a CONTRATADA ter plena ciência de seu conteúdo, bem como dos demais documentos vinculados ao presente Contrato, para nada mais reclamar, em tempo algum.

**CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA  
DO FORO**

Elegem as partes contratantes o foro da cidade de Carapicuíba, para dirimir todas e quaisquer controvérsias oriundas deste contrato, renunciando expressamente a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E por estarem assim justos e contratados, firmam o presente instrumento em 03 (três) vias, para um só efeito legal.

Carapicuíba, 03 de Janeiro de 2022.

---

**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CARAPICUÍBA**  
Marco Aurélio dos Santos Neves - Prefeito

---

**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CARAPICUÍBA**  
Rodrigo Almeida Piquini – Secretário de Transporte e Trânsito

---

**MENG ENGENHARIA COMERCIO E INDUSTRIA LTDA**  
Luis Gustavo da Silva Montoro - CONTRATADA

Testemunhas

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

## TERMO DE REFERÊNCIA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### PROJETO BÁSICO

#### 1. DO OBJETO

1.1. O presente termo de referência tem por objeto Contratação de Serviços de Implantação e Manutenção da Sinalização Viária Horizontal, Vertical e Semafórica, nas Vias do Município de Carapicuíba, e Serviços de Apoio Operacional à Central de Controle e Monitoramento do Trânsito, conforme especificado e definido neste Termo de Referência.

#### 2. DA JUSTIFICATIVA

2.1. O município de Carapicuíba vem investindo continuamente, nos últimos anos, em programas para redução de acidentes de trânsito, cujas ações abrangem, dentre as várias frentes, o desenvolvimento e a implantação de projetos para a melhoria, conservação e manutenção da sinalização viária em todo o município, além da implantação de central de operações e monitoramento do trânsito.

Desde 2017, com o programa “Sinal em Ação”, cerca de 1.500 ruas receberam sinalização de solo que inclui pintura no entorno de escolas, faixas de pedestres e de divisão de pistas, lombadas, demarcação de rotatórias e áreas de estacionamento, etc. Foram instaladas placas novas e outras que estavam danificadas foram substituídas. Diariamente agentes de trânsito fazem operações de tráfego em pontos estratégicos da cidade para melhorar o fluxo de veículos. As vias no entorno das escolas de Carapicuíba tiveram a revitalização da sinalização de trânsito em diversas ruas da cidade, incluindo a pintura de áreas de embarque e desembarque de alunos, faixas de pedestres e de divisão de pistas, lombadas, regulamentação de proibição e/ou permissão de estacionamento, entre outras.

Ainda com o objetivo de melhoria da segurança viária, foi implantada a Central de Operações e Vídeo monitoramento, equipada com câmeras de T.V. onde é realizado o acompanhamento da movimentação no sistema viário e em pontos estratégicos da cidade, para atuar com agilidade e eficiência na detecção e identificação de ocorrências e incidentes. Além disso, o controle centralizado de semáforos foi instalado na Central, sendo que a conectividade de ambos os sistemas é realizada através de rede de fibra óptica própria, conectando todos os controladores centralizados e as câmeras de T.V.

O crescimento e desenvolvimento de Carapicuíba, desde então, tem sido acompanhado por ações de manutenção e revitalização da sinalização viária continuadas, para que o sistema viário ofereça condições adequadas de segurança para a mobilidade urbana de todos os tipos de usuários, ou seja, para o transporte ativo, que abrange pedestres e ciclistas, e para o transporte motorizado, que abrange o transporte individual por autos e motos, e o transporte coletivo por ônibus e vans.

Os dados gerais de Carapicuíba mostram que a frota de veículos vem crescendo numa proporção acentuada em comparação com a população, e nesse sentido, as ações de melhoria da mobilidade devem ser implantadas continuamente:

	ANO			
	2017	2018	2019	2020
População Estimada (habitantes)	390.339	395.226	399.690	403.183
Crescimento anual população (%)		1,25%	1,13%	0,87%
Frota Total Denatran (veículos)	186.427	192.269	199.102	203.849
Crescimento anual frota (%)		3,13%	3,55%	2,38%

A dinâmica de desenvolvimento das regiões urbanas ocorre de forma contínua e constante, com o crescimento das cidades criando novas configurações e necessidades no âmbito da mobilidade urbana. Para acompanhar e atender essa dinâmica, e atender diretrizes definidas nos planos de mobilidade de curto prazo, é necessário à implantação de programas e projetos em consonância com as diretrizes dos planos existentes aprovados pela municipalidade.

Um exemplo são ações voltadas para a redução das ocorrências de acidentes de trânsito, que, a partir de medidas relativamente simples e de investimentos adequados, resultam melhorias na qualidade de vida da população.

Com relação ao controle semafórico existente, o mesmo foi revitalizado parcialmente há cerca de cinco anos, nas regiões mais críticas da cidade, quando foram instalados semáforos, operando a tempo fixo, em controle centralizado, e também algumas redes coordenadas, não centralizadas. O crescimento da frota demonstrado acima indica que a ampliação desse sistema centralizado, com opções de ações realizadas remotamente pela central, para acionamento de programas especiais para situações não programadas, como ocorrências de incidentes, manifestações, eventos, é básico para melhoria da mobilidade e segurança viária.

Além disso, a revitalização e conservação da sinalização viária é necessária, pois, além de recuperá-la em função da deterioração por conta da intensidade de fluxos nas vias, que desgastam a sinalização horizontal, e deteriora a sinalização vertical por conta da poluição atmosférica agindo sobre os materiais durante vários anos, e suplantando as respectivas vidas úteis, demanda por soluções estudadas para melhoria da segurança viária em locais críticos de acidentes ou de comprometimento da fluidez.

Acrescente-se às necessidades acima, a importância da implantação de medidas de melhorias para o controle semafórico e monitoramento do trânsito a serem integradas na Central de Monitoramento e Controle, que também devem ser objeto de ações para efetivar a Gestão da Mobilidade agilizando as ações das equipes de campo para atendimento às ocorrências ao longo do sistema viário da cidade.

O objetivo principal deste Projeto Básico é a modernização, ampliação e revitalização da sinalização viária, controle de tráfego, gestão operacional e comunicação baseada nas constantes transformações que o município desenvolve, através de obras e investimentos, visando melhorias das condições de mobilidade das pessoas dentro do município de Carapicuíba.

A circulação e a acessibilidade de veículos e pedestres deverão ser asseguradas através de ações complementares de engenharia de tráfego, de forma a contemplar a população em todas as suas particularidades, ou seja, as condições adequadas deverão incluir veículos motorizados e não motorizados, pedestres, portadores de necessidades específicas de mobilidade, entre outros.

As atividades e serviços necessários estimados neste Projeto Básico têm como área de abrangência o município como um todo, e devem prever pelo menos as seguintes atividades na cidade de Carapicuíba:

- Manutenção do Centro de Controle Operacional - CCO existente, dotando de infraestrutura com tecnologia atualizada para Gestão do trânsito do município, e apoio operacional no CCO;
- Implantação e Manutenção da Sinalização Viária Horizontal, Vertical e Semafórica, conforme Projetos;
- Manutenção Preventiva e Corretiva da Sinalização Viária, dos Equipamentos e dos Sistemas Implantados durante todo o período de contrato.

A municipalidade vem investindo para melhoria da mobilidade, porém ainda apresenta problemas na sinalização viária, com relação ao desgaste contínuo dos elementos componentes da sinalização vertical e horizontal que demandam revitalização e tratamento adequado para a redução de acidentes, ao esgotamento da vida útil de equipamentos de controle e monitoramento que demandam substituição além do uso de novas tecnologias baseadas em sistemas inteligentes para apoio à gestão da mobilidade e melhoria do desempenho operacional do trânsito.

O Projeto Básico tem como conceito uma proposta de escala modular, com um plano de ataque anual, para avançar ao longo da gestão de maneira organizada, e, a cada período de 12 meses possa se avaliar os avanços e direcionar a aplicação dos recursos programados nas diversas áreas da cidade, de acordo com as prioridades a serem definidas e realinhadas em função das carências e da evolução de indicadores de desempenho da mobilidade, tais como, índice de acidentes de trânsito, pontos críticos de congestionamento, entre outros.

A abordagem de evolução da modernização do sistema semafórica terá como orientação essa formulação modular, para que o desenvolvimento das melhorias tenha um norte para as definições do plano de ataque. Além da necessidade de intensificar a utilização de focos e tempos específicos para travessias de pedestres, outro item que deverá ser intensificado será a iluminação das travessias de pedestres.

A revitalização da sinalização horizontal e vertical também deverá ter o conceito de modularidade, sendo que a Contratante irá definir as prioridades de abrangência, tendo como foco períodos anuais de implantação, com aplicação da sinalização de maneira continuada, para melhoria da segurança e redução dos acidentes. A sequência irá observar a hierarquia viária, o grau de desgaste da sinalização, e as necessidades de melhorias para redução de acidentes. A aplicação da sinalização horizontal deverá ter como abrangência a área total da cidade, inclusive as vias de caráter local.

O Sistema viário principal é o que apresenta intensidade de tráfego significativa, por concentrar os deslocamentos dos fluxos de veículos em suas viagens diárias, constituindo a espinha dorsal dessas viagens, cuja sinalização horizontal está sujeita a desgaste contínuo. Assim, o material a ser aplicado nessas vias deve ser resistente às solicitações decorrentes do fluxo de tráfego intenso. As demais vias complementares de caráter local, e apesar de serem o componente de maior extensão viária, e realizarem a distribuição por capilaridade das viagens acessando o viário principal, têm fluxos baixos, e o material a ser aplicado, por sofrer menor solicitação, pode ser menor resistente à abrasão. As ciclovias e ciclo faixas também estão incluídos nas estimativas de quantidades de materiais de sinalização viária, para revitalização e ampliação do sistema ciclo viário.

A Base de Dados de Acidentes de Trânsito INFOSIGA demonstra nos mapas de calor de acidentes com Vítimas Feridas + Vítimas Fatais, quais as regiões onde a questão do tratamento para a segurança de trânsito deve ser priorizada. A Figura 1 mostra o Mapa de Calor para os Acidentes com Vítimas Fatais e Acidentes com Vítimas Feridas, no período de três anos, de março de 2018 a março de 2021. A imagem ilustra claramente as regiões críticas da cidade, que devem ter atenção prioritária para o tratamento e adequações dos locais relacionadas à segurança viária, e respectiva revitalização da sinalização viária, de acordo com a característica de cada caso.

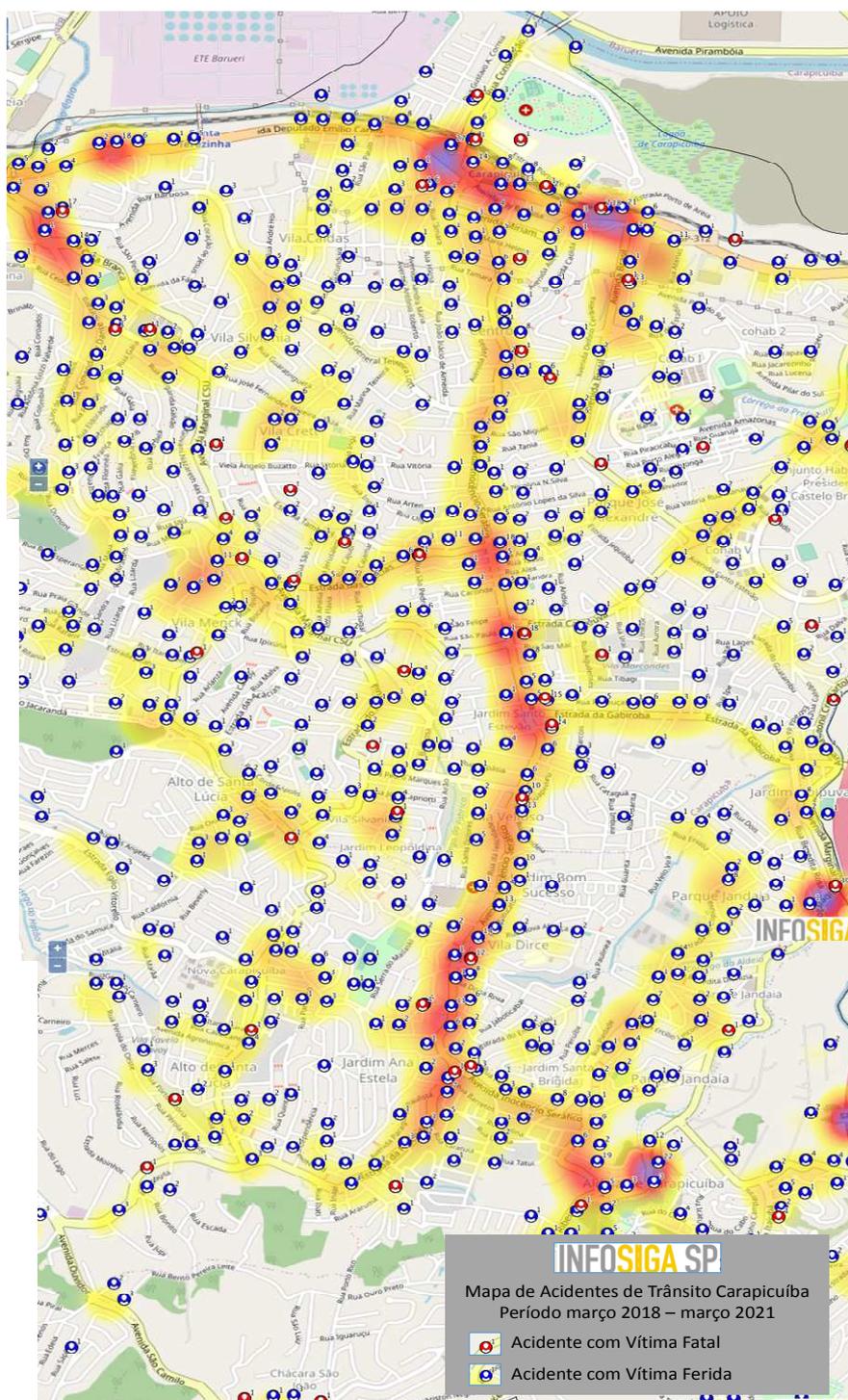


FIGURA 2 – Mapa de Calor de Acidentes com Vítimas Fatais e Vítimas Feridas  
Período março 2018 – março 2021 – Fonte: INFOSIGA

### 3. DA VIGÊNCIA DO CONTRATO E ESTIMATIVA DE QUANTIDADES

3.1. O prazo de vigência do contrato é de 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado, caso haja interesse da Administração, conforme art. 57, inc. II, da Lei nº 8.666/93.

A estimativa de quantidades deste termo de referência tem por base o prazo de 12 (doze) meses.

### 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1. A implantação da sinalização de trânsito no sistema viário municipal de Carapicuíba, com fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra necessária à perfeita execução dos serviços, deverá ser realizada de acordo com as especificações técnicas definidas neste Termo de Referência.

A participação da licitante no presente certame implica na tácita aceitação integral destas normas, bem como também no aceite de arcar com quaisquer custos que venham a ser necessários para execução de ensaios previstos nestas normas.

## **4.2. CONTROLADOR ELETRÔNICO - TEMPO FIXO - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO (8 e 12 FASES)**

4.2.1. A presente Especificação Técnica fixa condições exigíveis para fornecimentos de Controladores Semafóricos em Tempos Fixos a serem utilizados na cidade.

### **4.2.2. DEFINIÇÃO**

O Controlador Semafórico em Tempo Fixo deverá ser capaz de operar em Controle Centralizado de supervisão, através da Central de Semáforos em Tempos Fixos, ou em Controle Local e permitir concomitantemente o gerenciamento remoto de falhas do Controlador Semafórico pela Central de Monitoramento de Controladores Semafóricos – Manutenção.

### **4.2.3. REQUISITOS GERAIS**

#### **4.2.3.1. Tipos de controle:**

4.2.3.1.1. O Controlador deverá ser capaz de operar em Controle Centralizado de supervisão:

4.2.3.1.1.1. Neste tipo de controle, a troca de mensagens entre a Central e o Controlador em campo só ocorre esporadicamente. Neste tipo de controle deverão ser disponíveis, pelo menos, os três seguintes recursos:

4.2.3.1.1.2. No máximo, 15 segundos após a ocorrência de uma falha no Controlador, ou num detector de veículos, o Controlador deverá enviar mensagem à Central informando o ocorrido;

4.2.3.1.1.3. A Central deverá poder acessar para leitura todos os parâmetros dos planos de tráfego residentes no Controlador (upload). Deverá ser possível, desde a Central, gravar um plano de tráfego no Controlador, bem como a Tabela de mudança de planos (download);

4.2.3.1.1.4. A Central poderá impor Planos Temporários para vigência imediata ou para um horário definido.

4.2.3.1.1.5. Neste tipo de controle, o cruzamento opera segundo a programação semafórica residente no próprio controlador.

4.2.3.1.2. O Controlador deverá ser capaz de operar em Controle Local:

4.2.3.1.2.1. Neste tipo de controle, não há troca de mensagens entre a Central e o Controlador em campo. O Controlador implementa nos semáforos a programação semafórica residente no próprio Controlador.

4.2.3.1.2.2. Neste tipo de controle, a temporização dos estágios nos semáforos é derivada integralmente da programação semafórica residente no próprio Controlador.

#### **4.2.3.2. Capacidade**

##### **4.2.3.2.1. Grupos semafóricos**

4.2.3.2.1.1. São considerados três tipos de Controladores: o Controlador Padrão 4, que deverá ser capaz de atender até, no mínimo, quatro grupos semafóricos. O Controlador Padrão 8, que deverá ser capaz de atender até, no mínimo, oito grupos semafóricos. O Controlador Padrão 16, que deverá ser capaz de atender, no mínimo, até dezesseis grupos semafóricos. Sendo que dois ou mais anéis não poderão utilizar um mesmo grupo semafórico.

##### **4.2.3.2.2. Estágios**

4.2.3.2.2.1. Tanto o Controlador Padrão 8 como o Controlador Padrão 16 deverão ser capazes de operar, no mínimo, oito estágios. Exceto para Controlador Padrão 4, que deverá ser capaz de operar, no mínimo, três estágios. Sendo que dois ou mais anéis não poderão utilizar um mesmo estágio.

##### **4.2.3.2.3. Planos**

4.2.3.2.3.1. O Controlador deverá ser capaz de operar, no mínimo, dezesseis planos de tráfego. Exceto para Controlador Padrão 4, que deverá ser capaz de operar, no mínimo, oito planos.

##### **4.2.3.2.4. Eventos para ativação de planos**

4.2.3.2.4.1. O Controlador deverá ser capaz de armazenar, no mínimo, sessenta e quatro eventos de ativação de planos. Exceto para Controlador Padrão 4, que deverá ser capaz de ativar, no mínimo, vinte e cinco eventos de ativação de planos.

##### **4.2.3.2.5. Evento para ativação de planos em datas especiais**

4.2.3.2.5.1. O Controlador deverá ser capaz de ativar, no mínimo, 16 (dezesseis) eventos de ativação de planos especiais. Cada ativação de plano será definida por dia, mês, hora, minuto e segundo.

##### **4.2.3.2.6. Detectores de pedestres**

4.2.3.2.6.1. O Controlador deverá ser capaz de ser conectado, no mínimo, a quatro detectores de pedestres, cada um responsável por um conjunto de botoeiras ligadas em paralelo. Exceto para Controlador Padrão 4, que poderá possuir apenas dois detectores de pedestres.

4.2.3.2.7. Detectores de veículos

4.2.3.2.7.1. O Controlador deverá ser capaz de ser receber os dados de, pelo menos, oito detectores de veículos, cada um responsável por uma seção de detecção, ou solução equivalente. Exceto para Controlador Padrão 4.

4.2.3.2.8. Anel

4.2.3.2.8.1. O controlador deverá ter a capacidade de operar até 4 anéis, exceto para Controlador Padrão 4. Sendo que a capacidade mínima de estágios deverá ser distribuída entre eles.

4.2.3.3. Características Funcionais

4.2.3.3.1. Sequência de Cores

4.2.3.3.1.1. O controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para os semáforos:

- a) Grupos focais veiculares: verde - amarelo - vermelho;
- b) Grupos focais de pedestres: verde - vermelho intermitente - vermelho.

4.2.3.3.2. Período de Entreverdes

4.2.3.3.2.1. Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão poder ser programados, independentemente, por estágio ou por grupo semafórico. Deverá ser possível diferenciar o valor por plano, sendo que, no mínimo, duas tabelas de entreverdes deverão estar disponíveis para seleção quando da configuração dos planos.

4.2.3.3.2.2. Deverá ser possível programar tempos de entreverdes diferentes conforme o estágio que o precede, ou seja, um estágio poderá assumir tempos de transição diferentes para cada um dos estágios configurados no respectivo anel.

4.2.3.3.2.3. O período de entreverdes deverá ser composto pelos seguintes intervalos luminosos:

- a) Intervalo de amarelo, ajustável entre 3 e, pelo menos, 7 segundos, com resolução de um segundo. O controlador não deverá permitir a gravação de valores inferiores a 3 segundos;
- b) Intervalo de vermelho intermitente, ajustável, pelo menos, entre 3 e 32, com resolução de um segundo;
- c) Intervalo de vermelho de limpeza, ajustável, pelo menos, entre 1 (um) e 7 segundos, com resolução de um segundo. O tempo de vermelho geral, quando diferente de zero, deverá poder ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou vermelho intermitente

4.2.3.3.2.4. Na situação em que o intervalo de vermelho intermitente seja maior do que o intervalo de amarelo e que os dois intervalos transcorram parcialmente juntos, o início do intervalo do vermelho intermitente deverá ser anterior ao início do intervalo de amarelo; sendo que, excetuando casos especiais, o fim do entreverdes do grupo semafórico de pedestre deverá coincidir com o fim do entreverdes do grupo semafórico veicular.

4.2.3.3.2.5. Em qualquer um dos modos de operação, os tempos dos intervalos de amarelo, vermelho intermitente e vermelho de limpeza não poderão ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.

4.2.3.3.3. Tempo de verde de segurança

4.2.3.3.3.1. O tempo de verde de segurança deverá poder ser programado, pelo menos, entre 1 (um) e 30 (trinta) segundos, com resolução de um segundo.

4.2.3.3.3.2. O tempo de verde de segurança deverá ser programável, independentemente, para cada grupo semafórico.

4.2.3.3.3.3. Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de verde de segurança não poderá ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos, no acionamento de estágios de emergência ou na troca de modos.

4.2.3.3.3.4. No caso de violação do tempo de verde de segurança o controlador deverá ir para o modo intermitente por falha.

4.2.3.3.3.5. O controlador deverá fazer consistência entre a configuração dos tempos de verde de segurança com o tempo de verde programado, de forma a impedir a inserção de dados incompatíveis.

4.2.3.3.4. Tempo de máxima permanência no estágio

4.2.3.3.4.1. O tempo de máxima permanência num estágio deverá poder ser programado, pelo menos, entre 0 e 4 minutos, com resolução de 1 minuto. Deverá ser possível desconsiderar o tempo máximo de permanência no estágio.

4.2.3.3.4.2. Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de verde de segurança e o tempo de máxima permanência num estágio não poderão ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.

4.2.3.3.4.3. No caso de violação do tempo de máxima permanência no estágio o controlador deverá ir para o modo intermitente por falha, exceto quando estiver no modo de operação manual. Neste caso o controlador deverá sair do modo de operação manual e retornar ao modo de controle centralizado.

4.2.3.3.5. Tempo do estágio

4.2.3.3.5.1. O início do estágio se dará com o início do entreverdes anterior ao verde do estágio, em todos os modos de controle.

4.2.3.3.5.2. O tempo de um estágio deverá poder variar, pelo menos, entre 1 (um) e 200 (duzentos) segundos, com resolução de um segundo.

4.2.3.3.6. Verdes Conflitantes

4.2.3.3.6.1. O Controlador deverá possibilitar a configuração de quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos semafóricos não poderão ter verdes simultâneos.

4.2.3.3.6.2. A configuração de verdes conflitantes deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos X estágios. Não serão aceitas soluções que deduzam verdes conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos X estágios.

4.2.3.3.6.3. O controlador deverá fazer consistência entre a configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos com a configuração dos verdes conflitantes, de forma a prevenir a inserção de dados incompatíveis.

4.2.3.3.6.4. A ocorrência de uma situação de verdes conflitantes deverá conduzir o Controlador para o modo Amarelo Intermitente em, no máximo, um segundo.

4.2.3.3.7. Monitoramento dos focos

4.2.3.3.7.1. Controlador deverá ser capaz de detectar a situação em que todos os focos vermelhos de um mesmo grupo semafórico estejam apagados, considerando tanto a operação com lâmpadas convencionais, quanto a LED, esta funcionalidade é desejável também para os focos verdes e focos amarelos. Deverá ser possível parametrizar cada um dos grupos semafóricos para que, ao ser identificado tal situação, o controlador imponha, ou não, o modo Amarelo Intermitente.

4.2.3.3.8. Sequência de Partida

4.2.3.3.8.1. Quando os focos forem energizados (independentemente se o Controlador estava ligado ou não), ou ao se restaurar a energia no Controlador à normalidade, os grupos focais veiculares, antes de mudarem para o estágio requerido, deverão permanecer cinco segundos no modo Amarelo Intermitente, seguidos por três segundos de vermelho integral em todos os grupos focais (inclusive nos grupos de pedestres).

4.2.3.3.9. Saída do Modo Amarelo Intermitente

4.2.3.3.9.1. Independentemente do motivo que tenha conduzido o Controlador ao modo Amarelo Intermitente, este deverá impor vermelho integral a todos os seus grupos (inclusive os de pedestres) durante três segundos, imediatamente após a saída do modo Amarelo Intermitente.

4.2.3.3.10. Troca de Planos

4.2.3.3.10.1. Deverá ser realizada de forma "abrupt", respeitando os tempos de segurança definidos. Também será aceita a troca de planos de forma "Soft" desde que o tempo de ajuste ocorra em 3 (três) ciclos e o tempo de verde de um estágio não se estenda além do tempo de ciclo do plano que está iniciando.

4.2.3.4. Modos de Operação

4.2.3.4.1. Descrição Geral

4.2.3.4.1.1. O Controlador deverá ser capaz de implementar os seguintes modos de operação no(s) cruzamento(s) semafórico(s) por ele controlado(s):

- a) Amarelo Intermitente;
- b) Manual;
- c) Tempos Fixo Isolado;
- d) Atuado;
- e) Tempos Fixo Coordenado.
- f) Apagado

4.2.3.4.2. Modo Intermitente

4.2.3.4.2.1. Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados.

4.2.3.4.2.2. O controlador deverá executar três segundos de vermelho integral antes de entrar no Modo Intermitente.

4.2.3.4.2.3. Este modo deverá poder ser acionado a partir dos seguintes eventos:

- a) Requisição através de recurso existente no Painel de Facilidades para solicitação do modo Amarelo Intermitente. Deverá ser imposto o modo de operação para todos os anéis programados;
- b) Detecção, pelo próprio Controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes, por exemplo);
- c) Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao se restaurar a energia no Controlador (Sequência de Partida);
- d) Acionamento de um plano residente no próprio Controlador, caracterizado como modo Amarelo Intermitente, durante um período programado. Deverá ser possível acionar o modo de operação para cada anel programado;
- e) Acionamento do modo Amarelo Intermitente pela Central. Deverá ser possível acionar o modo de operação para cada anel programado.

4.2.3.4.2.4. Quando ocorrer falhas relativas aos grupos semafóricos, conforme item “b” acima, apenas os anéis que apresentarem grupos com falha irão para amarelo intermitente, os demais deverão permanecer operando no plano e modo previsto.

4.2.3.4.2.5. A comunicação de dados do Controlador, quando em Controle Centralizado, não deverá ser interrompida pelo modo de operação Amarelo Intermitente.

#### 4.2.3.4.3. Modo Manual

4.2.3.4.3.1. Neste modo de operação, a duração dos estágios é imposta por um Operador de Tráfego, em campo, de acordo com sequência de estágios preestabelecida no plano corrente e respeitando-se tempos de segurança programados. Deverá ser efetivada pela inserção, através de plug, de um dispositivo de comando manual na entrada apropriada. O dispositivo deverá ser uma chave de contato momentâneo, tipo push-button NA, ligado ao plug de áudio (mono) tipo P10 através de cabo espiralado, usualmente utilizado em telefone.

4.2.3.4.3.2. A operação em Modo Manual se aplicará simultaneamente a todos os anéis. Durante a operação em Modo Manual, a sequência de estágios será determinada por um plano de uso exclusivo para operação manual. Complementarmente o Modo Manual poderá ser determinado por um dos planos vigente, neste caso deverá ser possível o programador escolher o tipo de plano que determinará o Modo Manual (exclusivo ou vigente).

4.2.3.4.3.3. Caso durante a operação em Modo Manual ocorrer uma mudança de Plano por tabela horária, a operação em Modo Manual continuará a ser determinada pelos parâmetros do Plano em que iniciou.

4.2.3.4.3.4. Durante a operação manual os estágios dispensáveis passarão a ser fixos e será implementado em todos os ciclos.

4.2.3.4.3.5. Quando em Controle Centralizado, a comunicação de dados não deverá ser interrompida pelo modo de Operação Manual.

4.2.3.4.3.6. Quando em Operação Manual um estágio ultrapassar o tempo máximo de permanência no estágio o controlador deverá imediatamente passar para o Modo Operacional previsto na tabela horária.

#### 4.2.3.4.4. Modo Tempos Fixos Isolado

4.2.3.4.4.1. Neste modo de operação, o Controlador deverá manter tempos fixos de estágios, de acordo com os valores especificados por plano residente no próprio Controlador.

4.2.3.4.4.2. Neste modo de operação, as mudanças de planos serão implementadas de acordo com a Tabela de Mudanças de Planos residente no próprio Controlador.

4.2.3.4.4.3. Neste modo, não haverá estágios de duração variável, podendo haver, entretanto, estágios fixos dispensáveis.

4.2.3.4.4.4. Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração desse estágio.

4.2.3.4.4.5. Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o estágio dispensável a ele associado deverá passar a ser considerado estágio indispensável.

#### 4.2.3.4.5. Modo Atuado

4.2.3.4.5.1. Neste modo de operação, a duração dos estágios é decorrente da ativação de detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O Controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

4.2.3.4.5.2. As mudanças de planos serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos residente no Controlador, tomando como referência o mesmo relógio que especifica o horário do Controlador.

- 4.2.3.4.5.3. No modo Atuado, poderá haver, ou não, estágios dispensáveis.
- 4.2.3.4.5.4. Se em um determinado ciclo não ocorrer um estágio dispensável, seu tempo deverá ser eliminado do ciclo, não ocorrendo nenhum processo de compensação em outros estágios.
- 4.2.3.4.5.5. O tempo de verde do estágio de duração variável deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de verde".
- 4.2.3.4.5.6. O tempo de verde mínimo deverá ser maior ou igual ao correspondente tempo de verde de segurança e menor ou igual ao correspondente tempo de verde máximo.
- 4.2.3.4.5.7. O tempo de verde mínimo não é um parâmetro de segurança e deverá ser específico para o modo Atuado, não devendo interferir nos demais modos de operação.
- 4.2.3.4.5.8. Deverá existir um parâmetro, programável para cada estágio e para cada plano, denominado "tempo de verdes intermediário". A consistência do controlador e da Central deverá assegurar que ele seja maior ou igual ao respectivo verde mínimo e menor ou igual ao respectivo verde máximo. Se ocorrer falha em qualquer um dos detectores utilizados pelo Modo Atuado, o controlador deverá passar a operar no modo Tempos Fixos Isolado com os verdes iguais aos respectivos "tempo de verdes intermediário". Assim devem ser programados três parâmetros: tempo de verde mínimo, tempo de verde máximo e um tempo de verde intermediário para o caso de falha do detector.
- 4.2.3.4.5.9. Deverá ser disponível o recurso de demanda prioritária, associada a determinado estágio. Uma vez identificada uma demanda prioritária, se o estágio correspondente não estiver ocorrendo, ele deve ser acionado o mais rapidamente possível, respeitados, porém, a sequência de estágios, os entreverdes e os verdes de segurança. Caso esse estágio esteja ocorrendo, deve ser incrementada a extensão de verde correspondente.
- 4.2.3.4.6. Modo Tempos Fixos Coordenado
- 4.2.3.4.6.1. Neste modo de operação, o Controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com a Central, ou em função de dispositivo GPS.
- 4.2.3.4.6.2. As mudanças de planos serão implementadas de acordo com a Tabela de Mudanças de Planos residente no próprio Controlador.
- 4.2.3.4.6.3. A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.
- 4.2.3.4.6.4. A defasagem deverá poder ser ajustada entre zero e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.
- 4.2.3.4.6.5. Se, em um determinado plano, houver estágio dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá ser acrescido a outro estágio (anterior ou posterior, à escolha do técnico programador), dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo. . Caso o estágio escolhido como alternativo for o imediatamente anterior ao estágio dispensável, ele deverá ser estendido ocupando o tempo do estágio dispensável de modo a receber esse tempo ainda no mesmo ciclo.
- 4.2.3.4.6.6. No modo Tempos Fixos Coordenado não haverá estágios de duração variável.
- 4.2.3.4.7. Modo Apagado
- 4.2.3.4.7.1. Deverá ser possível impor o controlador no modo apagado. Neste modo, todos os grupos focais veiculares e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados. Deverá ser possível, também, programar um plano selecionando somente para alguns grupos semafóricos que ficarão apagados.
- 4.2.3.4.7.2. O controlador deverá executar três segundos de vermelho integral antes de entrar no Modo Apagado.
- 4.2.3.4.7.3. O controlador deverá continuar funcionando internamente, devendo ser possível visualizar a programação sendo executada mesmo com os focos apagados. A comunicação com a Central também deverá ser mantida.
- 4.2.3.4.8. Imposição de um Plano Temporário pela Central
- 4.2.3.4.8.1. O controlador deverá atender a uma imposição de Plano Temporário imposto pela central para um horário definido.
- 4.2.3.4.8.2. O Plano Temporário é um plano diferente dos previamente armazenados no controlador, contem todos os parâmetros de um plano e serve para atender situações provisórias e imprevistas.
- 4.2.3.4.8.3. Deverá ser possível, a partir da Central Geral de Semáforos em Tempo Fixo impor a vigência imediata de um Plano Temporário de tráfego no Controlador, a partir de um horário pré-definido, durante um

período de tempo programado. A imposição deverá poder ser executada no nível de subárea, corredor, rota, ou controlador.

4.2.3.4.8.4. A imposição do Plano Temporário deverá poder inserir horários e data (dia/mês) de entrada e a duração da imposição em minutos. O controlador deverá atender a imposição uma única vez para a data mais próxima.

4.2.3.4.8.5. A imposição de plano deverá se sobrepor a entrada de plano por tabela horária. Quando da liberação da imposição de plano o controlador deverá assumir o plano vigente da tabela horária.

4.2.3.4.9. Imposição de Plano e Modo de Operação pelo controlador

4.2.3.4.9.1. Deverá ser possível impor a partir do controlador qualquer um dos planos programados, assim como um modo de operação.

4.2.3.4.9.2. Deverá ser possível programar a duração da imposição de plano e modo, com resolução de um minuto. Também será permitido retirar a imposição, voltando o controlador a operar de acordo a sua tabela horária.

4.2.3.4.9.3. Deverá ser possível liberar a imposição antes do horário programado, retornando o controlador para o plano vigente previsto na tabela horária.

4.2.3.5. Base de Tempos

4.2.3.5.1. Métodos de ajuste do relógio do Controlador

4.2.3.5.1.1. O Controlador deverá estar preparado para que seu relógio interno seja ajustado por dois métodos distintos, no que tange ao seu horário, dia da semana e data:

a) Por um dispositivo GPS acoplado ao Controlador;

b) Através da Interface de Programação Local.

4.2.3.5.1.2. Ajuste a partir de dispositivo GPS (Global Positioning System)

4.2.3.5.1.2.1. O ajuste do relógio do controlador pelo dispositivo GPS deverá ocorrer a cada 60 (sessenta) minutos, no máximo.

4.2.3.5.1.3. Ajuste através da Interface de Programação Local

4.2.3.5.1.3.1. O relógio do Controlador deverá poder ser ajustado, manualmente, através da Interface de Programação Local.

4.2.3.6. Interface para Programação Local

4.2.3.6.1. A Interface para Programação Local é um dispositivo que tem a função de viabilizar a programação e verificação dos parâmetros residentes no Controlador.

4.2.3.6.2. A Interface para Programação Local deverá ser constituída por, pelo menos, um visor e um teclado, ou outros dispositivos que possuam a mesma funcionalidade.

4.2.3.6.3. A Interface de Programação Local deverá ser portátil, não sendo aceita sua incorporação ao controlador.

4.2.3.6.4. Todas as teclas deverão ser identificadas e as mensagens apresentadas em linguagem de Engenharia de Tráfego e em português, sendo aceitáveis abreviações mnemônicas de termos de Engenharia de Tráfego.

4.2.3.6.5. As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, devendo possuir, no mínimo, duas linhas com 16 caracteres cada, além de permitir ao operador fácil interpretação sem a necessidade de recorrer a tabelas de conversões de códigos.

4.2.3.6.6. A interface de Programação deverá permitir somente alterar os parâmetros pertinentes à programação semafórica em campos definidos, de modo a impedir alterações indevidas no software do controlador.

4.2.3.6.7. A Interface de Programação Local deverá ser iluminada internamente e ter condições de ser operada sob a incidência direta ou ausência total de luz artificial ou natural.

4.2.3.6.8. A Interface de Programação Local deverá ser um equipamento de uso geral e deverá ser de dois tipos: "hand-held terminal" e/ou computador portátil de uso industrial, acompanhados de todos os cabos e conectores necessários para comunicação. Não serão aceitos terminais dedicados que só funcionem como interface do Controlador.

4.2.3.6.9. A programação e a alteração dos parâmetros residentes no Controlador somente poderá ser efetuada através de senha numérica ou alfanumérica única, com um mínimo de dois dígitos, pré-gravada em seu firmware. Tal restrição não é necessária no caso de leitura dos parâmetros. Deverá ser possível desativar a necessidade de inserir a senha para alterar os parâmetros.

4.2.3.6.10. Deverá ser possível escrever uma programação "off-line", ou seja, deverá permitir a programação e arquivo dos parâmetros necessários à operação em um computador que não esteja conectado ao controlador para implementá-la posteriormente no controlador.

4.2.3.7. Programação dos Parâmetros do Controlador

4.2.3.7.1. Este item especifica como deve ser feita a programação dos parâmetros residentes no Controlador, seja através da Interface de Programação Local.

4.2.3.7.2. Para os controladores que utilizarem dispositivo removível responsável por armazenar a programação semafórica (PROMS, Cartões de memória, etc.), deverá ser apresentada uma solução que impeça que a programação de um determinado cruzamento seja inserida erroneamente em outro. Caso ocorra uma inserção indevida o controlador não deverá implementá-la.

4.2.3.7.3. Deverá ser efetuando verificações de consistência entre os parâmetros abaixo, antes que o controlador assuma os valores inseridos:

- a) Tabela de Conflitos com Tabela de Estágio/Grupos Semafóricos;
- b) Ciclo do Plano com somatória dos valores que compõe o Plano;
- c) Verde de Segurança com os tempos de Verde dos estágios;
- d) Caracteres inválidos para programação do parâmetro (números negativos; símbolos, etc);

4.2.3.7.4. Deverá ser possível programar os parâmetros relacionados a seguir:

- a) Introdução inicial e reprogramação do horário (hora, minuto, e segundo, dia da semana e data) no relógio interno do Controlador. Este item não deverá ser programado pela Central;
- b) Programação e alteração, total e de Supervisão, da Tabela de Mudanças de Planos residente no Controlador. As alterações na tabela só deverão ser assumidas na próxima entrada horária;
- c) Programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos;
- d) Programação e alteração da sequência de estágios por plano;
- e) Programação e alteração dos parâmetros que compõem cada um dos planos;
- f) Programação e alteração da associação dos detectores aos estágios;
- g) Imposição de um determinado plano residente no controlador.

4.2.3.7.5. Deverá ser possível a programação dos parâmetros "a", "b", "d", "e", "f" e "g" do item anterior, através da Central, sendo que estas alterações não deverão ser motivo para reinicialização do controlador.

4.2.3.7.6. Deverá estar implementada função para configurar as transições proibidas de estágios.

4.2.3.7.7. Por medida de segurança, as três seguintes alterações somente poderão ser efetuadas localmente, através da Interface para Programação Local, e somente poderão ser gravadas com o Controlador no modo Amarelo Intermitente:

- a) Configuração de verdes conflitantes;
- b) Programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos no plano vigente.
- c) Configuração do tipo do grupo semafórico, se pedestre ou veicular.

4.2.3.7.8. Qualquer alteração na programação do plano vigente deverá vigorar de imediato, no próprio ciclo em que foi introduzida ou, no máximo, no ciclo seguinte.

4.2.3.7.9. Deverão fazer parte dos parâmetros programáveis os seguintes eventos de ativação de planos:

4.2.3.7.9.1. A Tabela Horária deverá ser única para todos os anéis, sendo cada evento de ativação de plano composto de Hora, Minuto, Segundo, Dias da Semana e o Modo de Operação pelo qual o plano será ativado.

4.2.3.7.9.2. Os dias da semana deverão poder ser programados individualmente e, no mínimo, pelos grupos:

- a) 2ª a 6ª feira;
- b) 2ª feira a sábado;
- c) Sábado e domingo;
- d) Todos.

4.2.3.7.9.3. A utilização de um dos grupos de dia da semana para a ativação de um plano num determinado horário deverá caracterizar-se como um único evento de ativação.

4.2.3.7.9.4. Tabela de Datas Especiais, sendo cada evento de ativação de plano por Data Especial composto de Dia, Mês, Hora, Minuto, Segundo e o Modo de Operação pelo qual o plano será ativado.

4.2.3.7.9.5. A ativação de plano por Data Especial deverá se sobrepor à ativação por Tabela Horária.

4.2.3.7.9.6. As temporizações programáveis do controlador deverão ser derivadas do seu relógio interno, no qual o "segundo" deverá ser utilizado como unidade de incremento.

4.2.3.7.9.7. A base de tempo que servirá de referência para as entradas de planos (troca de planos) deverá ser 00:00: 00 horas do dia primeiro de janeiro de 1970;

4.2.3.8. Verificação dos Parâmetros do Controlador

4.2.3.8.1. Este item especifica como deve ser feita a verificação dos parâmetros residentes no Controlador, seja através da Interface de Programação Local, seja através da Central.

4.2.3.8.2. Deverá ser possível executar, no mínimo, as seguintes funções de verificação:

a) Leitura de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória de dados;

b) Leitura do relógio interno do Controlador;

c) Leitura das indicações de falha. O Controlador deverá registrar, em ordem cronológica, pelo menos as últimas 10 falhas com a indicação do código da falha, data e horário da ocorrência e data e horário da volta ao funcionamento normal. A não indicação da data e horário da volta ao funcionamento normal deverá significar a permanência da falha. Uma falha em aberto não poderá ser apagada da memória do Controlador.

d) Leitura do plano corrente, modo corrente, estágio corrente, tempo restante do estágio, troca horária atual, tempo restante do ciclo, tempo do ciclo corrente, estado das lâmpadas, endereço IP na rede e identificador.

4.2.3.8.3. A transmissão de falhas para a central deverá seguir os códigos abaixo. A numeração não utilizada na tabela abaixo fica reservada para codificar outras falhas que o CCO julgar necessário transmitir para a central de semáforos de Tempo Fixo. A definição de falhas e seus respectivos códigos para transmissão à central de semáforos de Tempo Fixo é uma atribuição exclusiva do CCO.

Código - Descrição

1 Grupo Semafórico - Vermelho – Apagado / 2 Grupo Semafórico - Amarelo – Apagado / 3 Grupo Semafórico - Verde – Apagado / 4 Foco - Vermelho – Apagado / 5 Foco - Amarelo – Apagado / 6 Foco - Verde – Apagado / 7 Foco Vermelha fora de controle – Embandeirado / 8 Foco Amarela fora de controle – Embandeirado / 9 Foco Verde fora de controle – Embandeirado / 10 Falha Detector Veicular - Falta de acionamento / 11 Falha Detector Veicular - Acionamento direto / 12 Falha Detector Pedestre - Falta de acionamento / 13 Falha Detector Pedestre - Acionamento direto / 14 Desrespeito Verde de Segurança / 15 Desrespeito Entreverde – Amarelo / 16 Desrespeito Entreverde - Vermelho Intermitente / 17 Desrespeito Entreverde - Vermelho de Limpeza / 18 Desrespeito ao Tempo Máximo de Permanência no Estágio / 19 Conflito de Verde / 20 Amarelo Intermitente por Falha / 21 / 22...

40 Falha de handset / 41 Falha de CPU – watchdog / 42 Porta Aberta Controlador / 43 Porta Aberta Painel de Facilidades / 44 Falha de Comunicação com GPS / 45 Sobre tensão na alimentação / 46 Sobtensão na alimentação / 47 / 48 //...

60 Falhas de Comunicação Não Confirma Recebimento – Incompleto / 61 Falha de Comunicação Não Confirma Recebimento - Nenhum Dado / 62 Falha de Comunicação Não Comunica / 63 / 64 //...

#### 4.2.4. REQUISITOS ESPECÍFICOS

##### 4.2.4.1. Comunicação Tempo Fixo

4.2.4.1.1. A comunicação de dados com a Central de Semáforos em Tempo Fixo deverá ser implementada através do Módulo de Monitoramento de forma a compartilhar o canal de comunicação adotado pelo Sistema de Monitoramento de Controladores Semafóricos para Manutenção.

##### 4.2.4.1.2. Protocolo de Comunicação

4.2.4.1.2.1. A comunicação de dados deverá ocorrer através da utilização do protocolo UTMC2 ou NTCIP.

4.2.4.1.2.2. O protocolo UTMC2 deverá seguir o padrão como segue:

a) UTMC - TS003\_003: 2009 - The UTMC Framework Technical Specification

b) UTMC - TS004\_006: 2010 - UTMC Object Registry - UM/008, UG405 – Full UTC, exceto os que se seguem, que não são obrigatórios:

-utcType2ScootSampleReportInterval; -utcType2ScootDetectorCount;;-utcControlFn;-utcControlIPV; -  
-utcControlSG; -utcControlLL; -utcControlFM; -utcControlTO; -utcControlCP; -utcControlGO; -utcControlMO; -  
-utcReplyGn; -utcReplyFC; -utcReplyWI; -utcReplyCG; -utcReplyGR1; -utcReplyRR; -utcReplyLFn; -utcReplyVC; -  
-utcReplyVO; -utcReplyVQ; -utcReplyCA; -utcReplyCR; -utcReplyCL; -utcReplyCSn; -utcReplyVSn; -utcReplyTPn;  
-utcReplyLC; -utcReplyMR; -utcReplyMF; -utcReplyML.

4.2.4.1.2.3. Deverá atender as normas definidas por UTMC DevelopmentGroup (UDG), apresentadas no site <http://www.utmc.uk.com/index.php>, utilizando a versão mais recente dos protocolos definidos nas normas aplicáveis do UTMC, que estejam no estágio de recomendação ou acima, incluindo todas as emendas a essas normas, aprovadas ou recomendadas, quando da data da instalação dos sistemas.

4.2.4.1.2.4. A comunicação deverá, também, possibilitar o envio e recebimento dos parâmetros listados nas planilhas e códigos fontes, utilizando-se de XML sobre HTTP, caracterizando:

- a) Transmissão de um ou mais Planos de Tráfego para o controlador;
- b) Transmissão da Tabela Horária para o Controlador;
- c) Recepção do controlador dos mesmos dados dos itens “a” e “b”;
- d) Impor e liberar planos/modos;
- e) Confirmação do controlador do recebimento dos parâmetros enviados pela Central;
- f) Monitoramento de estado;
- g) Monitoramento de falhas.

4.2.4.1.2.5. Qualquer que seja a solução de protocolo adotada pela CONTRATADA (UTMC2 ou NTCIP) deverá estar acompanhada da implementação descrita no subitem anterior.

4.2.4.1.2.6. No caso da ocorrência de objetos NTCIP com funcionalidades similares a dos parâmetros XML, os comandos deste último deverão prevalecer e serão estes comandos que deverão ser implementados.

#### 4.2.4.2. Características Técnicas Básicas

##### 4.2.4.2.1. Facilidades Operacionais

4.2.4.2.1.1. Deverão existir no controlador, e com fácil acesso, as seguintes facilidades operacionais:

- a) Chave para ligar/desligar os focos sem desligar os circuitos lógicos do Controlador;
- b) Recurso para solicitação do modo Amarelo Intermitente;
- c) Soquete para conexão de dispositivo que proporciona comando manual, conforme item 3.4.3.;
- d) Soquete para conexão da Interface de Programação Local;
- e) Visualizar, através de sinal luminoso, do tipo de controle vigente, se local, ou centralizado.
- f) Visualizar, através de sinal luminoso, se o modo de controle manual está ativo.

4.2.4.2.1.2. Todas as facilidades especificadas no subitem 4.2.2.1.1. deverão estar alojadas em um painel com portinhola com chave e acesso exclusivo e devidamente identificadas, utilizando-se de termos consagrados pela Engenharia de Tráfego.

4.2.4.2.1.3. No caso da facilidade especificada no item 4.2.2.1.1 a. (chave liga/desliga focos), o controlador deverá continuar com sua CPU funcionando internamente, devendo ser possível visualizar a programação sendo executada mesmo com os focos apagados. A comunicação com a Central também deverá ser mantida.

##### 4.2.4.2.2. Tecnologia Construtiva

4.2.4.2.2.1. O controlador deverá ser de tecnologia digital e utilizar circuitos integrados montados em placa de circuito impresso. Deverão ser colocados indicadores luminosos em todas as funções principais dos circuitos, permitindo, assim, uma maior rapidez no diagnóstico de falhas.

##### 4.2.4.2.3. Testes de Verificação

4.2.4.2.3.1. A intervalos periódicos o controlador deverá efetuar testes de verificação no microprocessador e nas memórias que compõem o sistema, assim como nos circuitos de detecção de verdes conflitantes. Identificando uma falha, o controlador deverá tomar as providências cabíveis de acordo com a gravidade da falha detectada.

##### 4.2.4.2.4. Acionamento dos Focos

4.2.4.2.4.1. O controlador deverá possibilitar o acionamento de focos constituídos por LEDs.

4.2.4.2.4.2. Os circuitos que acionam os focos devem ser projetados para evitar que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de luzes simultâneas no mesmo grupo focal.

4.2.4.2.4.3. Os circuitos que acionam os focos devem ser projetados para a utilização de focos a LEDs que possuirão tensões de alimentação com potência máxima de 20 (vinte) W cada, seja para grupos focais veiculares ou de pedestres.

4.2.4.2.4.4. Quando do uso de lâmpadas halógenas, as mesmas deverão ter tensão de alimentação de 10 (dez) ou 12 (doze) VCA, conseguida através de transformador com primário de 210/230 (duzentos e dez/duzentos e trinta) VCA já instalado no próprio foco semafórico. A potência máxima das mesmas deve ser de 50 (cinquenta) W.

4.2.4.2.4.5. O acionamento dos focos deverá se dar por elementos de estado sólido (triacs, por exemplo) e o disparo deverá ocorrer no instante que propicie aumento da vida útil da fonte de luz (zero crossing).

##### 4.2.4.2.5. Detectores de Pedestres (Botoeiras)

4.2.4.2.5.1. O Controlador, ao identificar o acionamento de uma botoeira de pedestres, deverá implementar o estágio associado com tal botoeira na programação.

4.2.4.2.5.2. O controlador deverá dispor de um recurso que propicie a ocorrência de estágios apropriados para pedestres em função do acionamento de detectores de pedestres. O detector de pedestres consiste em um conjunto de botoeiras (contatos normalmente abertos) instalado em locais de travessia de pedestres. Estes botões, ao serem pressionados, transmitem ao controlador uma solicitação de tempo de verde para os pedestres, através da inserção de estágios adequados (estágios de demanda de pedestres).

4.2.4.2.5.3. Toda e qualquer interface entre a botoeira e o controlador deverá, obrigatoriamente, ser parte integrante do controlador.

4.2.4.2.5.4. O controlador deverá possuir indicadores luminosos referentes ao acionamento das botoeiras de pedestres. Esta indicação deverá ser visível nas condições de luminosidade diurna e noturna às quais o controlador estará submetido quando instalado.

4.2.4.2.6. Detectores Veiculares

4.2.4.2.6.1. Um detector veicular significa o conjunto de circuitos eletrônicos (placa(s) de detecção, etc) e laços indutivos e/ou de outra tecnologia de detecção que não dependa de sensores no pavimento, instalado (s) em uma seção específica de via, capaz de detectar a presença de fluxo de tráfego veicular.

4.2.4.2.6.2. O controlador deverá dispor de recurso que propicie a ocorrência e a variação do tempo de duração de estágios em função de demandas geradas por detectores veiculares.

4.2.4.2.6.3. A placa de detecção do Controlador deverá ser capaz de registrar motocicletas, automóveis, caminhões e ônibus.

4.2.4.2.6.4. No caso de se adotar a tecnologia de Laços Indutivos, deve-se prever:

I. A placa de detecção, que constitui o detector veicular deverá possuir recursos de sintonia automática e ajuste manual de sensibilidade.

II. Deverá existir um recurso que permita, no caso de estacionamento sobre a região detectada, a reconfiguração da área remanescente do laço indutivo (área livre) para que a mesma possa continuar a registrar veículos. Caso a área remanescente não seja suficiente para permitir tal reconfiguração, deverá ser imposta a condição de ausência de veículo após o término de um período de tempo programável entre 3 e 10 minutos.

III. A abrangência de detecção deverá compreender desde motocicletas até caminhões e ônibus. O detector veicular deverá funcionar normalmente para indutâncias (do laço) compreendidas entre, no mínimo, 50 a 500  $\mu\text{H}$ .

IV. Não poderá haver interferência de operação entre os canais de uma mesma placa de detecção ("cross-talk") e entre placas adjacentes.

V. A placa de detecção deverá possibilitar a fácil seleção de frequência de operação para cada canal; além de possuir um mecanismo de reset manual.

VI. Os recursos descritos nos subitens I a V, acima, deverão ser selecionados sem a necessidade de componentes ou dispositivos eletrônicos adicionais, ou seja, o detector veicular deverá já estar previamente preparado para as características de calibração de frequência, de sensibilidade e tempo de reconfiguração dos laços indutivos instalados nas vias, conforme a faixa de indutância descrita no subitem III, acima.

4.2.4.2.6.5. Deverá ocorrer a imposição da condição de falha do canal após a constatação de rompimento do laço ou perda da isolação com a terra.

4.2.4.2.6.6. Os detectores veiculares deverão dispor de indicadores luminosos frontais, por canal, apresentando as detecções veiculares efetuadas. Esta indicação deverá ser visível nas condições de luminosidade diurna e noturna às quais o controlador estará submetido quando instalado.

4.2.4.2.6.7. Deverá ocorrer a imposição da condição de ausência de veículo nas saídas da placa, durante a energização da mesma.

4.2.4.2.6.8. A placa de detecção deverá transmitir a condição de detecção de veículo para o processamento do controlador através do fechamento de um contato normalmente aberto (NA), sendo que os terminais desse contato devem estar acessíveis na borneira do controlador de modo a proporcionar a utilização de outros dispositivos de detecção que possuam essa característica.

4.2.4.2.6.9. Mesmo que o controlador seja fornecido em conjunto com tecnologia de detecção que não dependa de sensores no pavimento (Sistema de Vídeo Detecção) deverá estar elétrica e mecanicamente preparado para receber placas de detecção

4.1.4.2.7. Estratégia de Controle – Na presente especificação, os requisitos foram definidos considerando-se que a estratégia adotada seja a de controle por estágio. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágio. Também a interface de programação a ser utilizada deverá se apresentar baseada no controle por estágio.

#### 4.2.4.3. Coordenação e Supervisão de Controladores

##### 4.2.4.3.1. Relógio - GPS

4.2.4.3.1.1. O controlador deverá receber sua referência de horário através de GPS - Global Positioning System - e fazer a conversão para o Horário Oficial de Brasília, GMT-3. Esta atualização deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos.

4.2.4.3.1.2. Deverá ser possível, através de um comando de operação, alterar a referência para GMT-2, para adequação ao horário de verão.

4.2.4.3.1.3. Caso haja interrupção da alimentação fornecida pela rede elétrica, deverá entrar em operação um dispositivo que garanta que o relógio do controlador estará correto no momento do retorno da alimentação.

4.2.4.3.1.4. No caso da utilização de bateria ou dispositivo similar, recarregáveis ou não, a durabilidade não deverá ser inferior a 5 (cinco) anos.

##### 4.2.4.3.2. Supervisão sem fio via Central:

4.2.4.3.2.1. Deverá permitir a comunicação com a Central para que esta opere como interface de operação remota.

4.2.4.3.2.2. A transmissão de dados entre o computador e os controladores deverá ocorrer sem qualquer ligação física entre eles; utilizando-se das tecnologias GSM/GPRS.

4.2.4.3.2.3. O módulo GPRS deverá ser do tipo Quad-band GSM 850/900/1800/1900 MHz e possuir capacidade mínima para 2 slots.

4.2.4.3.2.4. Deverá ainda permitir concomitantemente a implementação de Monitoramento de Controladores Semafóricos.

4.2.4.3.2.5. Para controlador tempo fixo conectado a rede óptica deverá ser previsto a instalação de uma ONU no gabinete do controlador para conexão na rede.

##### 4.2.4.4. Operação Via Central

4.2.4.4.1. O controlador deverá ser capaz de se comunicar com a Central.

4.2.4.4.1.1. A interface de operação remota enviará em intervalos regulares de tempo uma mensagem, que será definido pelo CCO, ao controlador, a fim de informá-lo que ele se encontra em operação remota, caso se esgote o Tempo Máximo de Espera de Comunicação com a Interface Remota sem que o controlador receba esta mensagem ele deve:

- a) Permitir a operação manual apenas com a inserção do respectivo dispositivo;
- b) Respeitar os eventos de ativação de planos armazenados em sua memória.

##### 4.2.4.5. Características Gerais de Projeto e Construção

###### 4.2.4.5.1. Alimentação, Aterramento e Interferências.

4.2.4.5.1.1. O controlador deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ e - 5%) e em cada uma das tensões nominais utilizadas na cidade (+ e - 20%), ou seja:

- a) Fase-Neutro (2 fios): 115 VCA, 120 VCA e 127 VCA;
- b) Fase-Fase (2 fios): 208 VCA, 220 VCA e 230VCA.

4.2.4.5.1.2. A maneira de se mudar de uma tensão para outra deverá ser simples.

4.2.4.5.1.3. Se a alimentação faltar ou cair além de 20% (vinte por cento) do valor nominal (valores mencionados no subitem 4.1.4.5.1.1 por um período igual ou inferior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador não deverá reverter para a sequência descrita em "Sequência de Partida", e seu desempenho não deverá mudar durante ou depois da ocorrência. Caso o período desta ocorrência seja superior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador deverá deixar de funcionar e, neste caso, todos os parâmetros já programados deverão ser mantidos. Quando a energia for restaurada à normalidade, o retorno do funcionamento do controlador deverá obedecer à "Sequência de Partida".

4.2.4.5.1.4. O controlador deverá possuir uma chave liga-desliga geral, alojada internamente ao gabinete e devidamente identificada.

4.2.4.5.1.5. O controlador deverá possuir proteções contra indução eletromagnética, descargas elétricas, interferências, sobrecorrentes, correntes de fuga, choques elétricos e sobretensões. Especificamente, deverão ser realizados os seguintes ensaios baseados na norma EN50293:

###### I. Alimentadores CA (rede, focos e botoeiras)

- a) Ensaio de Transiente Elétrico Rápido, segundo norma IEC 61000-4-4, com 1 (hum) kV de pico e critério de desempenho nível B;

b) Ensaio de Surto de Onda Combinada, segundo IEC 61000-4-5, com 2 (dois) kV de pico entre linha e terra e 1 (hum) kV entre linhas, com critério de desempenho nível B;

#### II. Comunicações

a) Ensaio de Transiente Elétrico Rápido, segundo norma IEC 61000-4-4, com 1 (hum) kV de pico e critério de desempenho nível B;

b) Ensaio de Surto de Onda Combinada, segundo IEC 61000-4-5, com 1 (hum) kV de pico entre linha e terra e 0,5 (meio) kV entre linhas, com critério de desempenho nível B;

4.2.4.5.1.6. O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 15 (quinze) A. Esta tomada não deverá ter acesso externo. Também deverá possuir suas próprias proteções, a fim de que curto-circuito ou sobrecorrentes na mesma não causem danos ao funcionamento do controlador.

4.2.4.5.1.7. O controlador deverá possuir borneira independente, dotada de parafuso imperdível ou similar (por exemplo, sistema de conexão por mola), para ligação de cabo alimentador e de aterramento com, no mínimo, 6 (seis) milímetros quadrados de seção. Todas as partes metálicas do controlador, assim como a blindagem do cabo de comunicação, quando utilizado, deverão ser ligadas ao terra, obedecendo à norma NBR 5410 da ABNT.

#### 4.2.4.5.2. Empacotamento Mecânico

4.2.4.5.2.1. Todas as partes que constituem o controlador deverão ter proteção anticorrosão, caso sejam confeccionados com materiais ferrosos.

4.2.4.5.2.2. O gabinete do controlador deverá satisfazer plenamente às recomendações da norma NBR 60529 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnica) para ser classificado como IP54, ou seja, à prova de poeira e chuvas e não apresentar ângulos salientes, isto é, os "cantos externos" do gabinete deverão ser arredondados.

4.2.4.5.2.3. Na parte interna do controlador deverá existir um compartimento, para se guardar documentos (papéis) de tamanho A4, referentes ao controlador.

4.2.4.5.2.4. As chaves que abrem e fecham os compartimentos só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas. O CCO fornecerá um modelo para a chave da porta principal e outro modelo para o Painel de Facilidades.

4.2.4.5.2.5. As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas ao seu aterramento, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.

4.2.4.5.2.6. O projeto mecânico do controlador deverá facilitar ao máximo o acesso a qualquer componente e deverá permiti-lo sem a necessidade de remover outros componentes, nem desmontar partes mecânicas ou estruturais.

4.2.4.5.2.7. O Painel de Facilidades deverá ser isolado fisicamente das partes de lógica e de potência do Controlador (sendo estas constituídas por todas as placas eletrônicas/elétricas existentes, assim como os disjuntores, filtros, transformadores, borneiras, conectores e fiação geral do Controlador). Tal isolamento físico deverá impedir o acesso do Operador, que irá manusear dos recursos existentes no Painel de Facilidades, às partes lógicas e de potência do Controlador. Tal isolamento pode ser realizado através de porta, tampa, ou similar entre o Painel de Facilidades e as partes de lógica e de potência do Controlador.

4.2.4.5.2.8. Os controladores deverão dispor do recurso de detecção de porta aberta, tanto para o Painel de Facilidades quanto para a porta principal.

4.2.4.5.2.9. Todos os Controladores Semafóricos deverão possuir internamente uma identificação com Número de Série indelével e de fácil visualização, com a abertura da porta do controlador. Este Número de Série deverá estar relacionado aos Números de Série das Placas ou Módulos que compõe o Controlador.

4.2.4.5.2.10. Deverá existir no controlador espaço vazio suficiente para acomodar equipamento de comunicação por fibra óptica com dimensão aproximada de (WxDxH) 135 x 100 x 30 mm.

4.2.4.5.2.11. O gabinete deverá prever um sistema de ventilação adequado de modo a evitar o aquecimento interno.

#### 4.2.4.5.3. Parte Elétrica

4.2.4.5.3.1. Com exceção aos circuitos de potência que poderão utilizar exclusivamente fiação de reforço para as trilhas de circuito impresso, todas as demais placas com componentes deverão ser 100% (cem por cento) em circuito impresso, não sendo aceito, portanto, ligações em wire-wrap ou similar. Também não será aceita superposição de componentes.

4.2.4.5.3.2. Ao lado dos componentes deverão ser impressos seus símbolos normalizados, utilizando os mesmos códigos empregados nos esquemas elétricos correspondentes.

4.2.4.5.3.3. Todas as placas ou módulos que compõem o controlador deverão possuir uma identificação contendo o seu código (quando existir) e o número de série. Em hipótese alguma deverão existir dois módulos ou placas com o mesmo número de série.

4.2.4.5.3.4. Todos os controladores deverão ser fornecidos acompanhados da lista em mídia digital de números de série dos módulos que os compuserem

4.2.4.5.3.5. A chave para ligar/desligar os focos, citada no subitem 4.2.2.1.1 - alínea "a" – deverá desligar totalmente a energização dos focos, através da interrupção total da(s) fase(s) nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.

4.2.4.5.3.6. A frequência de intermitência dos focos, tanto para o amarelo intermitente quanto para o vermelho de pedestres deverá ser de 1 (um) Hz, sendo o duty-cycle situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de lâmpada acesa.

4.2.4.5.3.7. Não serão aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados.

4.2.4.5.3.8. Todos os fusíveis da fonte de alimentação deverão poder ser substituídos sem a necessidade de desmontagem da mesma e de outros trabalhos adicionais. Deverá constar a indicação, em português, do tipo de fusível e sua capacidade de corrente em local de fácil visualização.

4.2.4.5.4. Adaptador

4.2.4.5.4.1. A Contratada deverá, se necessário, fornecer e instalar um adaptador para possibilitar a instalação do controlador fornecido na base de concreto existente.

#### 4.2.5. NORMAS DE PROCEDIMENTOS PARA SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DE CONTROLADORES

A presente Especificação tem por finalidade estabelecer as exigências mínimas relativas à norma de conduta da licitante para prestação de serviços para implantação de controladores eletrônicos semafóricos.

#### CONDIÇÕES GERAIS

a) O desenvolvimento e a entrega de cada serviço devem ser compatíveis com que é parte integrante deste Edital.

b) Para efeito de medição mensal os serviços serão considerados concluídos somente após a emissão de memória técnica, pela fiscalização do órgão de trânsito, observando o cumprimento de todos os itens existentes neste Edital.

c) Todos os materiais retirados das vias públicas devem ser entregues em perfeito estado ao órgão de trânsito não se admitindo danos causados aos mesmos pelo emprego de métodos inadequados na sua retirada ou transporte. As peças devem ser devolvidas com todos os acessórios correspondentes. Os danos causados pela contratada aos equipamentos ou seus componentes ser-lhes-ão cobrados pelo órgão de trânsito, aos valores atualizados para sua reposição.

d) Todos os danos causados à infra-estrutura viária e/ou a terceiros, e os encargos decorrentes, são de inteira responsabilidade da contratada.

e) A contratada deve arcar com os custos e a execução de todas as obras físicas a serem realizadas para posicionamento dos novos controladores, readaptação de redes de dutos, instalação de caixas de passagem das redes secundárias, retirada de caixas de passagem não reaproveitadas, recomposição de pisos, remoção de entulhos e demais serviços necessários ao funcionamento do Sistema.

g) A contratada deve instalar os controladores, substituindo a rede elétrica local (cabeação) e os grupos focais existentes.

h) A contratada deve implantar rede física para interligação do controlador ao ponto de passagem mais próximo da rede da concessionária de energia do município em cada interseção, conforme cadastro.

i) A interligação dos equipamentos pela rede física será da contratada.

j) Todos os serviços devem ser executados de acordo com as normas da ABNT, do PROCEL e das concessionárias locais de energia e telefonia.

k) A contratada deve utilizar transporte próprio para seus funcionários e execução dos serviços.

l) Os casos omissos serão definidos pela Fiscalização do órgão de trânsito de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços em questão.

m) Sempre que exigido pela Fiscalização do órgão de trânsito deve a contratada, às suas expensas, obter os documentos comprobatórios da qualidade dos materiais empregados na instalação dos equipamentos.

n) Cabe à contratada, ao executar instalações de rede e equipamentos, obter por sua conta todos os documentos de aprovação, vistoria e demais encargos exigidos pelas concessionárias de água e saneamento, energia elétrica, telecomunicações e demais órgãos estaduais e municipais.

o) Todas as instalações devem ser realizadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores elétricos, eletrodutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte.

p) Todo o equipamento deve ser preso firmemente no local previsto, através de meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e o peso e dimensões do equipamento instalado.

q) Devem ser utilizados métodos e materiais adequados de proteção às intempéries, nos locais que apresentem estes riscos aos equipamentos.

r) Todas as extremidades dos eletrodutos devem ser convenientemente obturadas a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

s) A resistência de aterramento não deve ultrapassar 5 (cinco) ohms.

Requisitos para construção das bases para os controladores

Os controladores devem ser instalados sobre uma base de concreto, com parafusos chumbadores próprios para fixação do gabinete do controlador.

A parte interna da base será vazada devendo, após a colocação dos dutos de interligação com a caixa de passagem, ser preenchida com concreto até a altura adequada à formação de um nicho para melhor acomodação dos cabos.

Nesse nicho deverão estar previstos dispositivos para fixação dos cabos, de modo a aliviar a tensão exercida sobre as borneiras do controlador.

Controladores

a) Devem ser instalados num conjunto mecanicamente resistente, de boa aparência quando embutidos, cuidando-se para que não haja danos em partes internas e aos condutores elétricos.

b) Durante a fixação dos controladores nas bases, deve ser observada, com rigor, a vedação com o uso de materiais que impeçam a entrada de objetos estranhos no interior do seu gabinete.

c) Os eletrodutos devem envolver as fases elétricas, de maneira a evitar perdas e aquecimentos por indução.

d) As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas em material de alta fusão de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, não se admitindo emendas no interior de eletrodutos.

f) As partes metálicas expostas, que não estejam sob tensão elétrica, devem ser aterradas.

g) Os controladores devem ser instalados nas bases de concreto ou de aço galvanizado.

i) Além da segurança das instalações, os controladores devem estar posicionados de forma a não causar desconforto aos transeuntes.

j) A fiação ao chegar pelos dutos, dentro do controlador, deve ter sua entrada vedada com prensa cabo, permitindo o fácil manuseio e nas demais aberturas vedação com tampas de borracha sob pressão.

Requisitos para fazer o aterramento

a) Todas as partes metálicas devem ser ligadas a terra, obedecendo a norma NSP 5410 da ABNT.

b) Todos os pontos de terra devem convergir para um único ponto, o qual será conectado ao cabo terra ligado à haste de aterramento. Material necessário para cada controlador, até atingir a resistência de 5ohms: hastes de aterramento tipo Copperweld de 2,40m de comprimento e 19 mm de diâmetro; cordoalhas de cobre nu tipo TMD de seção reta igual a 10mm<sup>2</sup>; conectores terminais, cabo à barra, tipo QA4C-B ou similar de 10mm<sup>2</sup> e 1 grampo de aterramento, haste-cabo, tipo GAR 6434, 16mm<sup>2</sup> - 19 mm, ou similar.

SEGURANÇA NOS SERVIÇOS

a) Os serviços devem ser executados em horário noturno, quando interferir na circulação viária, a critério do órgão de trânsito, com a indispensável cautela e em obediência às Normas de Segurança do Trabalho, com a correta utilização de cones, dispositivos luminosos e equipamentos de segurança individual, notadamente para trabalhos noturnos.

b) A execução de serviços que interfiram na circulação, em horário diurno, terão caráter de excepcionalidade, e ficarão submetidos à prévia e expressa concordância da fiscalização do órgão de trânsito.

c) Sempre que forem constatadas interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços contratados e, principalmente nos casos em que sua continuidade venha acarretar situações de insegurança a veículos e pedestres, a fiscalização do órgão de trânsito deve ser acionada, de imediato, para providências.

## Glossário de Termos e definições

*Aplicam-se os seguintes termos e definições.*

**Atuação** - Modo de funcionamento do controlador no modo atuado ou semiatuado, que também designa a detecção de veículos ou de pedestres.

**Botoeira** - Botoeira de pedestres dispositivo que, uma vez acionado pelo pedestre, envia um sinal ao controlador, implicando em uma solicitação de estágio de demanda de pedestres.

**Ciclo** - Sequência completa das indicações de um semáforo.

**Duração do ciclo em uma interseção ou seção da via** - Soma dos tempos de todos os estágios programados para o controle do tráfego no local. Soma de todos os intervalos da programação semafórica

**Controlador / controlador semafórico** - Equipamento que atua diretamente em uma ou mais interseções, determinando a sequência das cores do semáforo ao longo do tempo.

**Controladores eletrônicos** - Dispositivo programável, eletroeletrônico.

**Controle atuado** - Mecanismo de controle de fluxo de veículos e pedestres, baseado em demandas de fluxo veicular provenientes de detectores de tráfego, que pode ser semiatuado ou totalmente atuado.

**Controle semiatuado** - Controle, em geral, empregado em cruzamentos de vias de grande fluxo (vias principais) com vias de baixo fluxo de tráfego (vias secundárias).

**Controle totalmente atuado** - Controle que decorre do monitoramento da demanda de tráfego na interseção, mediante a implantação de detectores de tráfego em todas as suas aproximações, permitindo alterações nos tempos dos estágios sem tamanho de ciclo definido, variando o ciclo entre ciclo mínimo e máximo.

**Controle centralizado** - Modo de operação em que os controladores de tráfego são ligados a um computador central que gerencia a operação conjunta dos equipamentos.

**Controle em tempo fixo** - Controle que utiliza planos semafóricos calculados com base em dados de tráfego disponíveis, obtidos por contagens volumétricas e outros levantamentos de campo, podendo ser efetuado com base em um único plano semafórico, ou na adoção de planos específicos para atender às demandas de tráfego de períodos distintos.

**Controle isolado** - Controle semafórico onde cada interseção é controlada independentemente das demais, ou seja, não ocorre qualquer tipo de coordenação semafórica.

**Controle local** - Modo de operação em que a programação semafórica é implementada diretamente no controlador, em campo, usando os recursos disponíveis no controlador para a entrada manual de dados.

**Controle em rede** - Controle que pode visar o aumento do desempenho da circulação do tráfego ao longo de uma rede.

**Controle em rede aberta / controle em corredor** - Controle que visa privilegiar a circulação do tráfego em uma via (ou em um percurso preestabelecido).

**Controle em rede fechada / controle em área** - Controle que visa melhorar o desempenho geral do tráfego em uma determinada região.

**Coordenação** - Procedimento de controle de fluxo utilizado na programação de dois ou mais controladores semafóricos de uma determinada área, que a partir de um plano mantém o ciclo e as defasagens.

**Defasagem** - Diferença de tempos entre o início de verde no grupo semafórico de referência de certa interseção e o início de verde no grupo semafórico de referência de outra interseção, considerando duas interseções com o mesmo tempo de ciclo.

**Detector** - Dispositivo (botoeira, placa de detecção etc.) que, ligado ao controlador, gera a ocorrência e/ou variação do tempo de duração de estágios dependentes de demanda.

**Detectores de tráfego** - Dispositivos que têm a função de detectar a demanda de tráfego (veículos motorizados, não motorizados e pedestres) em determinado local.

**Diagrama de estágios** - Representação gráfica da alocação dos movimentos (motorizados e não motorizados) em estágios distintos, sendo o movimento de pedestres e/ou ciclistas representado no diagrama de estágios apenas quando for sinalizado por grupos focais específicos.

**Diagrama de intervalos luminosos** - Representação da duração e sequência dos intervalos luminosos e estágios por meio de barras horizontais, associando-os aos grupos semafóricos correspondentes.

**Entreverdes** - Intervalo de tempo compreendido entre o final do verde de um estágio e o início do verde do estágio subsequente.

**Entreverdes para semáforos veiculares** - Intervalo composto de um tempo de amarelo, acrescido de um tempo de vermelho de segurança, sempre que necessário.

Entreverdes para semáforos de pedestres - Intervalo que corresponde ao tempo de vermelho intermitente, seguido, em casos específicos, do tempo de vermelho geral.

Estágio - Intervalo de tempo em que um ou mais movimentos recebem simultaneamente o direito de passagem, compreendendo o tempo de verde e o tempo de entreverdes que o segue.

Estágio de pedestre - Estágio que dá direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, onde os movimentos veiculares conflitantes com os referidos movimentos de pedestres não possuem o direito de passagem.

Estágio dependente de demanda de pedestres - Estágio de pedestres cuja ocorrência depende de solicitação proveniente de detector de pedestres, por meio do acionamento da botoeira.

Foco / foco semaforico - Elemento do semáforo constituído pela superfície refletora, lâmpada ou LED, e lente que fornece a indicação luminosa ao condutor de veículo e/ou pedestre.

Grupo - Conjunto de movimentos presentes em uma mesma aproximação, que recebe simultaneamente o direito de passagem.

Grupo focal - Conjunto mínimo de focos semaforicos necessários para a regulamentação do direito de passagem de um (ou mais) movimento(s) veicular(es) ou de pedestres.

Grupo semaforico - Conjunto de semáforos (grupos focais) com indicações luminosas idênticas que controlam movimentos, ou grupos de movimentos que recebem simultaneamente o direito de passagem.

Intervalo luminoso - Período de tempo em que permanece inalterada a configuração luminosa dos semáforos (grupos focais) que controlam o tráfego em um determinado local.

Laço detector - Laço indutivo instalado na via que, juntamente com a placa de detecção e interfaces, gera sinais ao controlador para que este seja capaz de detectar a presença de tráfego veicular.

Movimento - Fluxo de veículos de mesma origem e destino. Para o movimento de pedestres, o termo se aplica a um fluxo de pedestres de mesma direção, independentemente do sentido.

Movimentos não compatíveis (conflitantes) - Movimentos que não podem transitar simultaneamente pela interseção.

Placa de detecção - Conjunto de circuitos eletrônicos que, ligados a um ou mais laços detectores, gera sinais que possibilitam a detecção de presença veicular na via.

Plano / plano de tráfego / plano semaforico - Conjunto de parâmetros que caracteriza a programação da sinalização semaforica contida no controlador, com o propósito de controlar as sequências, as defasagens e os tempos de duração dos estágios de um ou mais locais associados ao controlador, para uma interseção ou seção de via, em um determinado período do dia, sendo o diagrama de estágios e o de intervalos luminosos integrantes do plano semaforico.

Seção de detecção - Conjunto de laços detectores instalados em uma seção da via.

Semáforo - Dispositivo por meio do qual todos os condutores de veículos e/ou pedestres que chegam a um cruzamento recebem ordens para parar ou seguir.

Sequência de estágios - Conjunto de estágios ordenados cuja sequência caracteriza a operação do plano concernente.

Tabela de mudanças de plano - Tabela que determina os horários e dias da semana em que vigoram os planos de tráfego.

Tempo de ciclo - Duração do ciclo.

Tempo de máxima permanência em um estágio - Maior intervalo de tempo em que pode permanecer um estágio.

NOTA: Um tempo maior que o máximo configura uma situação de falha que conduz o controlador ao modo amarelo intermitente.

Tempo de verde de segurança - Menor intervalo de tempo que pode ser atribuído a um grupo semaforico sem provocar risco de acidentes ou desconforto aos usuários.

Tempo de verde máximo - Maior tempo de verde que pode ocorrer em um estágio de duração variável no modo atuado.

Tempo de verde mínimo - Menor tempo de verde que pode ocorrer em um estágio de duração variável no modo atuado.

Verdes conflitantes - Situação dos grupos focais onde sinais verdes dão direito de passagem simultâneos a movimentos não compatíveis.

Vermelho de segurança - Intervalo de tempo entre o final do amarelo de um estágio e o início do verde do próximo estágio.

Vermelho integral - Situação em que todos os grupos focais ficam com a indicação vermelha (inclusive os grupos focais de pedestres).

Vermelho intermitente - Período de tempo em que o foco correspondente ao boneco parado do grupo focal de pedestres fica com a indicação intermitente, que corresponde ao entreverdes do grupo focal de pedestres.

### 4.3. NO-BREAK PARA SEMÁFOROS

Esta norma especifica as condições mínimas para o fornecimento de no-break semafórico para as condições quando os controladores semafóricos sofrerem interrupção de fornecimento de energia pela concessionária.

Características técnicas

Este sistema deverá ter capacidade para alimentar o controlador local, os grupos semafóricos e os detectores.

O equipamento deverá ter um dispositivo de verificação de carga da(s) bateria(s) que não permita que a(s) bateria(s) entre(m) em regime de descarga profunda. Neste caso, isto é, antes da descarga profunda, o sistema deverá deixar de suprir os grupos focais, porém, deverá continuar mantendo todas as informações armazenadas no controlador local, até o retorno da energia elétrica pública.

Quando em regime normal de alimentação, o sistema deverá recarregar a(s) bateria(s), de acordo com a especificação de recarga dos fabricantes da(s) mesma(s).

Deverá ter uma potência de 1.000VA, prover unidade by-pass, e ainda, adaptador SNMP/Ethernet e modem GPRS para monitoramento remoto.

Com display e botão para navegação, e mostrar informações reais de consumo, entrada e saída de energia.

O equipamento de suprimento de energia deverá operar na frequência de 60 Hz (+/- 5%) e nas tensões nominais de 110 Vca (fase/neutro) e 220 Vca (fase/fase) com uma tolerância de +/- 10%. O seu funcionamento não deverá interferir na segurança e operação dos controladores de semáforo.

Durante a operação em "stand by" a frequência da saída deverá ser a mesma da entrada. A(s) bateria(s) deverá(ão) ser do tipo "selada".

A autonomia mínima do conjunto formado pelo controlador local mais os focos semafóricos a "LEDs", eventuais detectores veiculares e de pedestres, deverá ser de 2 (duas) horas, no caso de falta de energia elétrica pública.

A entrada do equipamento de suprimento de energia deverá ser protegida totalmente contra sobrecorrentes, correntes de fuga, choques elétricos, surto de tensão e descarga atmosférica, através da utilização de disjuntores termomagnéticos e diferencial-residuais, fusíveis e varistores ou centelhadores.

### 4.4. CABOS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Os cabos elétricos utilizados para sinalização semafórica deverão ter isolamento mínima de 1 KVA, serem autoportantes e com veias numeradas ou coloridas.

Deverá fazer parte do custo da contratada os demais acessórios para o içamento dos cabos, tais como pres-bow com isoladores de porcelana, fita de arquear, fita isolante alta-fusão e outros necessários.

#### 4.4.1. BOTOEIRAS

#### 4.4.2. BOTOEIRA COMUM PARA TRAVESSIA DE PEDESTRES

Esta especificação estabelece condições mínimas para o fornecimento de Botoeiras para acionamento do verde para o estágio de travessia de pedestres em semáforos operado sob demanda.

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

Botoeira: É um elemento composto de um botão para acionamento de contato

Botão: Dispositivo de acionamento

Dimensões

A Botoeiras deverão ter dimensões conforme os desenhos esquemáticos

Materiais e Fabricação

A Botoeira deve ser de alumínio conforme Normas abaixo:

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

b) Ligas para fundição em molde permanente (coquilha) conforme normas ASTM B-108/92 - 356 / A356 / 357 / A357 / 359 / 319 / B443 / 443 / 705;

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

d) O Botão deve ser na cor verde em material plástico.

Fixações

A fixação da Botoeira deve ser em coluna de aço, por um único parafuso em aço inox  $\Phi$  1/4"x 2" cabeça redonda;  
As Botoeira devem ser fornecidas com todos os suportes necessários para fixação.

#### Acabamento Externo

##### Processo

As Botoeiras deverão passar por um processo de desengraxe, decapagem e fosfatização, de modo a garantir a perfeita aderência das tintas.

##### Acabamento

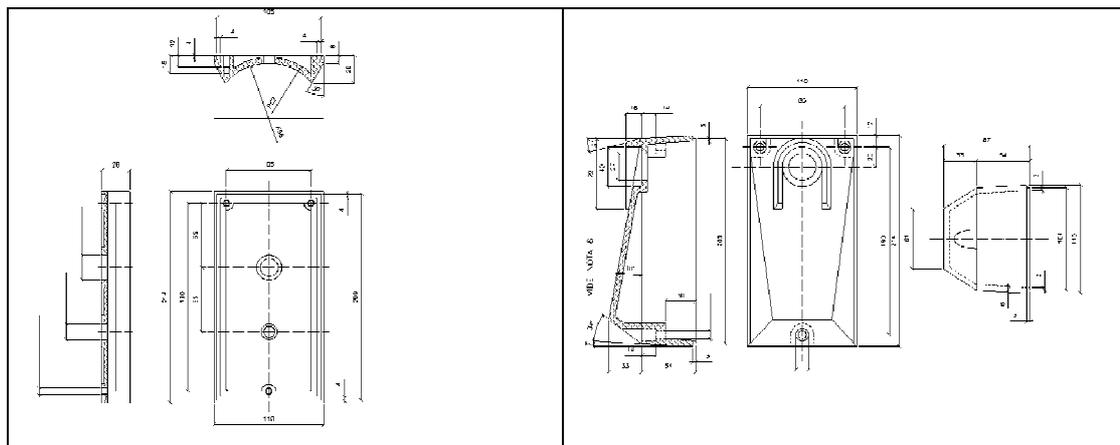
Os módulos depois de desengraxados, decapados e fosfatizados devem receber acabamento externo na cor cinza texturizado N6,5, após a aplicação de wash-primer à base de cromato de zinco. O acabamento externo, em tinta a pó, a base de resina híbrida epoxi-poliéster, por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200°C.

##### Sinalização Complementar

As botoeiras para pedestres deverão vir acompanhadas de sinalização educativa para pedestres apertarem o botão para travessia. Poderá ser placa ou adesivo a ser instalado logo acima de cada botoeira.



#### DESENHO ESQUEMÁTICO – BOTOEIRA



#### 4.5. BOTOEIRA COM SINAL SONORO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Estas especificações técnicas definem as condições de aceitação mínimas que deverão ser atendidas para o fornecimento e instalação de botoeiras sonoras para auxílio à travessia de pedestres, na sinalização semafórica de locais que integrem travessia de pedestres, em particular, nas rotas definidas para pessoas com deficiência visual.

#### DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação deste Termo de Referência é necessário consultar e atender:

Norma Brasileira ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Norma Brasileira ABNT NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico;

Resolução 704/17 do CONTRAN

GLOSSÁRIO

Botoeira – É o dispositivo que, uma vez acionado pelo pedestre, envia um comando ao controlador semafórico que implica em uma solicitação de estágio de demanda de pedestres.

Botoeira Sonora – É o dispositivo que, além de atuar como botoeira, emite sinais sonoros, visuais e táteis para auxiliar a travessia de pedestres, em especial, pessoas com deficiência visual.

Ciclo Semafórico de pedestres – É uma sequência completa de operação do grupo focal de pedestres.

Ciclo da Botoeira Sonora – É uma sequência completa de operação da botoeira sonora funcionando com ou sem o modo sonoro ativado.

Estágio de pedestres – É um estágio que dá direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, e durante o qual os movimentos veiculares conflitantes com os referidos movimentos de pedestres não possuem o direito de passagem.

Estágio de demanda de pedestres – É um estágio de pedestres cuja ocorrência depende de solicitação efetuada por meio do acionamento da botoeira.

Foco semafórico – Elemento do semáforo constituído pela fonte luminosa (LED) e lente que fornece a indicação luminosa ao condutor de veículo e/ou pedestres.

Grupo focal veicular – Elemento físico da instalação semafórica, constituído por três ou mais focos semafóricos, nos quais são exibidas as indicações luminosas que regulamentam o direito de passagem de veículos.

Grupo focal de pedestres – Elemento físico da instalação semafórica, constituído por dois focos semafóricos, nos quais são exibidas as indicações luminosas que regulamentam o direito de passagem de pedestres.

Modo Sonoro – modo de operação em que a botoeira sonora funciona com os dispositivos sonoros, visuais e táteis ativados para emissão do sinal de advertência e dos sinais de instrução (TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE; TRAVESSIA INICIADA E CONCLUIR TRAVESSIA).

Período de Verde de pedestres: corresponde ao intervalo em que a travessia da via poderá ser iniciada pelos pedestres.

Período de Vermelho Intermitente de pedestres: destina-se exclusivamente para que os pedestres concluam as travessias iniciadas durante o período de verde. Durante esse período, novas travessias não deverão ser iniciadas.

Período de Vermelho Fixo de pedestres: corresponde ao intervalo em que a via está liberada para a passagem dos veículos e as travessias não poderão ser realizadas pelos pedestres.

Sinal Sonoro - Som e/ou mensagem verbal (gravada ou sintetizada) que permite a compreensão da informação pela audição.

Sinal Visual – Luz ou conjunto de luzes que permitem a compreensão da informação pela visão.

Sinal Tátil – Vibração ou conjunto de vibrações que permitem a compreensão da informação pelo tato.

Sinal de Localização – Sinal sonoro e visual que auxilia a orientação do pedestre quanto à localização física da botoeira sonora na via.

Sinal de Advertência – Sinal visual e tátil (vibração) que serve de alerta ao pedestre de que o modo sonoro foi ativado e que a demanda para a travessia da via foi ativada.

Sinal de Demanda Solicitada – Sinal visual para informar ao pedestre que a demanda de estágio de pedestres para a travessia da via foi ativada, quando o acionamento da botoeira ocorrer por tempo inferior a 3 segundos, durante os períodos de vermelho intermitente ou de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

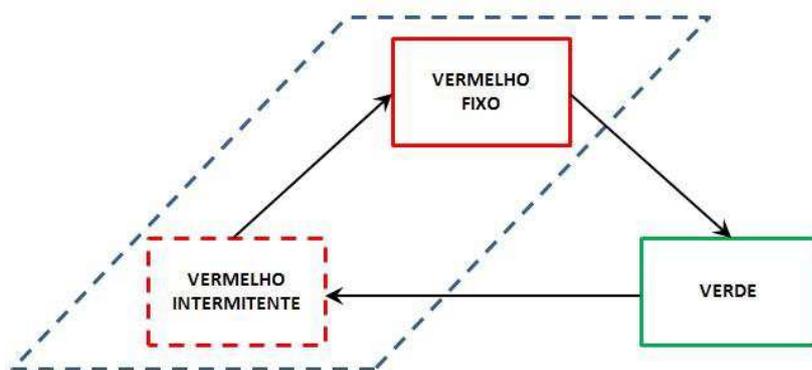
Sinal de Instrução – Sinal sonoro (som e/ou mensagem verbal) que serve para informar uma situação (COMO ATIVAR MODO SONORO; TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE; TRAVESSIA INICIADA e CONCLUIR TRAVESSIA) ao pedestre.

Semáforo com Sinal Sonoro – Sinalização semafórica de regulamentação equipada com foco de pedestres e botoeira sonora para auxílio à travessia de pedestres, em particular, pessoas com deficiência visual.

#### DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

O ciclo semafórico de pedestres possui uma sequência de operação bem definida, conforme ilustrado na Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Sequência do Ciclo Semafórico para Pedestres



A travessia de pedestres, nos locais com semáforos sonoros, será auxiliada por sinais de localização, de advertência e de instrução, que deverão ser emitidos pelas botoeiras sonoras, ao longo do ciclo semafórico de pedestres.

A ativação do modo sonoro deverá ocorrer mediante o pressionamento contínuo do botão de acionamento da botoeira sonora por, no mínimo, 3 segundos.

Ativado o modo sonoro no período de verde ou de vermelho intermitente do foco semafórico de pedestres, o seu acionamento deverá ocorrer somente no próximo período de verde do foco semafórico de pedestres.

Uma vez ativado, o modo sonoro deverá permanecer em operação até o final do ciclo semafórico de pedestres que está sendo sinalizado.

Sempre que o modo sonoro não estiver ativo e ocorrer o acionamento do botão por tempo inferior a 3 segundos, a botoeira sonora deverá emitir um sinal de instrução, informando sobre a forma de ativação do modo sonoro, conforme descrito no item.

#### SINAL DE LOCALIZAÇÃO

O sinal de localização deverá integrar sinais visual e sonoro que deverão ocorrer simultaneamente ao longo de todo o ciclo semafórico de pedestres, observando-se o seguinte:

O sinal de localização, sonoro e visual, deverão ser intermitentes, com frequência regular de pulsação de 0,5 Hz e duração de 60 ms ( $\pm 2$  ms).

O sinal sonoro de localização deverá corresponder a um som em onda senoidal na frequência de 950 Hz ( $\pm 10$  Hz).

Para evitar a sobreposição de informações, a parte sonora do sinal de localização deverá ser interrompida durante a ocorrência de qualquer outro sinal de instrução (som e/ou mensagem verbal) pela botoeira sonora, mantendo-se apenas a parte relativa ao sinal visual do sinal de localização.

O sinal visual de localização deverá corresponder a uma luz de cor azul proveniente de fonte luminosa LED instalada na parte frontal da botoeira sonora, visível sob insolação direta e com alcance visual no plano horizontal de, no mínimo, 120 °.

Sempre que ocorrer a ativação do sinal de advertência, ou do sinal de demanda solicitada, a parte visual do sinal de localização deverá ser interrompida e substituída pelo sinal visual de advertência ou de demanda solicitada (luz acesa de forma contínua), até o início do próximo período de verde do foco semafórico de pedestres, quando deverá retornar para o sinal visual de localização (luz intermitente).

O sinal visual de localização deverá estar disposto acima ou ao redor do botão, de modo que a sua visualização não seja obstruída no momento de seu acionamento.

#### SINAL DE ADVERTÊNCIA

O sinal de advertência deverá ser ativado sempre que ocorrer o acionamento da botoeira no modo sonoro.

O sinal de advertência deverá provocar o uso de dois sentidos (visão e tato), com o emprego simultâneo e coincidente de um sinal visual e de um sinal tátil (vibratório).

O sinal visual de advertência deverá empregar a mesma fonte luminosa utilizada para o sinal de localização, que deverá acender imediatamente após a ativação do modo sonoro, e deverá permanecer acesa até o início do próximo período de verde do foco semafórico de pedestres, quando deverá ser apagada.

O sinal tátil de advertência deverá corresponder a uma vibração na frequência entre 100 e 200 Hz, proveniente de dispositivo vibratório instalado na face frontal da botoeira sonora, preferencialmente, com utilização do próprio botão de acionamento como elemento de vibração.

O sinal tátil de advertência deverá ser iniciado imediatamente após a ativação do modo sonoro, e deverá permanecer ativo enquanto o botão estiver pressionado, limitado ao tempo máximo de 3 segundos de duração.

#### SINAL DE DEMANDA SOLICITADA

O sinal de demanda solicitada deverá ser ativado após o acionamento da botoeira por tempo inferior a 3 segundos, durante os períodos de vermelho intermitente ou de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

O sinal de demanda solicitada deverá empregar a mesma fonte luminosa utilizada para o sinal de localização, que deverá acender imediatamente após a ativação do botão por tempo inferior a 3 segundos e deverá permanecer acesa até o início do próximo período de verde do foco semafórico de pedestres, quando deverá ser apagada.

#### SINAIS DE INSTRUÇÃO

Os sinais de instrução deverão ser compostos por uma mensagem e/ou por um sinal sonoro, distintos para cada instrução que se pretende transmitir, conforme descrito nos itens a seguir.

##### Sinal de Instrução – COMO ATIVAR O MODO SONORO

O sinal de instrução “COMO ATIVAR MODO SONORO” deverá ser emitido, uma única vez, sempre que botão de acionamento da botoeira sonora for pressionado de forma contínua por tempo inferior a 3 segundos, nas seguintes situações:

##### a) MODO SONORO NÃO ATIVADO:

- Emitir a mensagem “COMO ATIVAR O MODO SONORO”, imediatamente após o pressionamento do botão.

##### b) MODO SONORO ATIVADO:

Durante o período de vermelho intermitente do foco semafórico de pedestres: Emitir a mensagem “COMO ATIVAR O MODO SONORO”, somente após o início do período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

Durante o período de verde do foco semafórico de pedestres: A emissão de mensagem nessa situação não é obrigatória.

Caso implementada, a Botoeira sonora deverá emitir a mensagem “COMO ATIVAR O MODO SONORO”, somente após o início do período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

O sinal de instrução “COMO ATIVAR MODO SONORO” deverá ser constituído pela seguinte mensagem verbal de instrução:

“PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO”.

A mensagem verbal com a instrução (gravada ou sintetizada) deverá ser proveniente de dispositivo sonoro instalado na botoeira sonora.

##### Sinal de Instrução – “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE”

O Sinal de Instrução “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE” deverá ser composto por um sinal sonoro, que deverá ser emitido uma vez, nas seguintes situações:

a) Sempre que ocorrer a ativação do modo sonoro.

b) No caso do acionamento do botão por tempo inferior a três segundos, durante período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres, estando o modo sonoro ativado.

A mensagem “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE” deverá emitida imediatamente após a emissão do sinal de advertência, exceto nos casos de o pressionamento do botão ocorrer com o modo sonoro ativo, durante a emissão dos sinais sonoros de instrução “TRAVESSIA INICIADA” ou “CONCLUIR TRAVESSIA”. Nesses casos, a mensagem verbal de instrução deverá ser ativada somente após o início do próximo período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

O sinal sonoro de instrução “TRAVESSIA SOLICITADA - AGUARDE” deverá ser constituído pela seguinte mensagem verbal:

“TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE”

A mensagem verbal de instrução (gravada ou sintetizada) deverá ser proveniente de dispositivo sonoro instalado na botoeira sonora.

##### Sinal de Instrução – TRAVESSIA INICIADA

O Sinal de Instrução - TRAVESSIA INICIADA deverá ser sonoro, ativado imediatamente após início do período de verde do foco semafórico de pedestres, e permanecendo ativo durante toda a duração do verde, para alertar que o período de verde do foco semafórico de pedestres foi iniciado e está em curso.

O sinal sonoro de instrução deverá corresponder a um som em onda senoidal, proveniente de dispositivo sonoro instalado na botoeira sonora, conforme segue:

Iniciado por pulso único de 160 ms ( $\pm 5$  ms), na frequência de 2000 Hz ( $\pm 10$  Hz) decaindo até 500 Hz ( $\pm 10$  Hz) Seguido por um som de intermitência de 1 Hz e duração de 160 ms ( $\pm 5$  ms), na frequência modulada de 2.000 Hz ( $\pm 10$  Hz) + 500 Hz ( $\pm 10$  Hz).

Sinal de Instrução - CONCLUIR TRAVESSIA

O sinal de instrução - CONCLUIR TRAVESSIA deverá ser sonoro, ativado imediatamente após o término do período de verde do foco semafórico, e permanecendo ativo durante todo o período de vermelho intermitente do foco semafórico de pedestres, para alertar que o tempo para iniciar travessia está encerrado e que os pedestres em travessia iniciada deverão prontamente concluir o percurso.

O sinal de instrução - CONCLUIR TRAVESSIA deverá corresponder a som em onda senoidal, na frequência modulada de 2.000 Hz ( $\pm 10$  Hz) + 500 Hz ( $\pm 10$  Hz), proveniente de dispositivo sonoro instalado na botoeira sonora.

O som do sinal de instrução - CONCLUIR TRAVESSIA deverá ser intermitente, com frequência regular de pulsação de 2 Hz e duração de 160 ms ( $\pm 5$  ms).

Os sinais de instrução de "TRAVESSIA INICIADA" e de "CONCLUIR TRAVESSIA" reproduzidos durante o período de verde e de vermelho intermitente do foco semafórico de pedestres, não deverão ser interrompidos por outro sinal sonoro ou mensagem verbal sob qualquer hipótese.

A tabela 1, a seguir resume os diferentes sinais que deverão ser emitidos pelas botoeiras sonoras.

SINAL	TIPO	DESCRIÇÃO
Localização	Sonoro: 950 hz ( $\pm 10$ hz)	Intermitente: pulsação 0,50 hz duração: 60 ms ( $\pm 2$ ms);
	Visual: luz azul	
Advertência	Visual: luz azul	A luz deverá acender e permanecer acesa até o início do verde de pedestres, indicando que a Demanda foi solicitada;
	Tátil: vibração entre 100 E 200 hz	Iniciando após a ativação do modo sonoro, permanecendo acionado enquanto o botão estiver pressionado, limitado ao tempo máximo 3 Segundos;
Demanda solicitada	Visual: luz azul	A luz deverá acender e permanecer acesa até o início do verde de pedestres, indicando que a Demanda foi solicitada;
Instrução como ativar Modo sonoro	Mensagem	"para ativar o modo sonoro, manter o botão pressionado por três segundos" repetição: 1 vez Após o acionamento do botão;
Instrução travessia solicitada Aguarde	Mensagem	"travessia solicitada aguarde" repetição: 1 vez após o acionamento do botão;
Instrução travessia iniciada	Sonoro: Início: 2000 hz ( $\pm 10$ hz) Até 500 hz ( $\pm 10$ hz)	Contínuo: 160 ms ( $\pm 5$ ms): no início do período de verde do foco semafórico de pedestres;
	Sonoro: 2000 hz ( $\pm 10$ hz) + 500hz ( $\pm 10$ hz)	Intermitente: pulsação 1 hz duração de 160 ms ( $\pm 5$ ms): durante o período de verde do foco Semafórico de pedestres;
Instrução concluir travessia	Sonoro: 2000 hz ( $\pm 10$ hz) + 500hz ( $\pm 10$ hz)	Intermitente: pulsação 2 hz duração de 160 ms ( $\pm 5$ ms): durante o período de vermelho intermitente do foco semafórico de pedestres;

Tabela 1 – Sinais emitidos pelas botoeiras sonoras

Os sinais sonoros deverão ser reproduzidos da seguinte forma:

A amplitude/volume de cada pulso deverá ser iniciada em zero, aumentando progressivamente até a amplitude máxima da reprodução, que deverá ocorrer em no máximo, 5 ms.

A amplitude/volume de cada pulso deverá ser finalizada a partir da amplitude máxima de reprodução, diminuindo progressivamente até zero, em, no máximo, 10 % do tempo de pulso restante.

Os semáforos sonoros deverão prever o acionamento sonoro e visual simultâneo das botoeiras sonoras existentes em cada lado da travessia de pedestres considerada.

O acionamento da botoeira sonora na forma prevista no item 4.2.1 durante os períodos de Verde de pedestres deverá ser considerado como demanda para a travessia. Sem a necessidade de instalação de circuito elétrico complementar.

Deverá ser possível a inibição automática da emissão sonora em períodos/horários previamente programados.

As botoeiras sonoras deverão ter capacidade para gravação de, pelo menos, duas mensagens com duração de até 10 segundos cada.

As botoeiras sonoras deverão permitir a alteração das mensagens verbais (gravadas ou sintetizadas).

Em nenhuma hipótese, as botoeiras sonoras poderão emitir qualquer sinal sonoro (som e/ou mensagem) que conflite com a indicação luminosa apresentada pelo grupo focal de pedestres que está sinalizando.

A figura 2, a seguir, ilustra o funcionamento da botoeira sonora ao longo dos ciclos semafórico veicular e de pedestres e apresenta o sinal de localização, de advertência e os diferentes sinais de instrução, com as respectivas mensagens utilizadas.

O detalhamento dos diferentes instantes de acionamento da botoeira sonora ao longo do ciclo semafórico de pedestres está descrito nas tabelas 2 e 3 a seguir.



Figura 2 – Ciclo de funcionamento da Botoeira Sonora

Tabela 2 – Funcionamento da Botoeira Sonora – MODO SONORO NÃO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente
LOCALIZAÇÃO	sonoro	ativo	ativo	ativo	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)
	visual	ativo	ativo	ativo	-	ativo	-	-	-	-
SONORO	travessia iniciada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	concluir travessia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MENSAGEM VERBAL	para modo sonoro pressione o botão por 3 segundos	-	-	-	ativo	ativo	ativo	-	-	-
	travessia solicitada aguarde	-	-	-	-	-	-	ativo	ativo	ativo
VISUAL	demanda solicitada	-	-	-	ativo	-	ativo	ativo	ativo	ativo
VIBRATÓRIO	alerta	-	-	-	-	-	-	ativo	ativo	ativo

Tabela 3 – Funcionamento da Botoeira Sonora – MODO SONORO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente
LOCALIZAÇÃO	sonoro	ativo (1)	-	-	ativo (1)	-	-	ativo (1)	-	-
	visual	-	ativo	ativo	-	ativo	-	-	-	-
SONORO	travessia iniciada	-	ativo	-	-	ativo	-	-	ativo	-
	concluir travessia	-	-	ativo	-	-	ativo	-	-	ativo
MENSAGEM VERBAL	para modo sonoro pressione o botão por 3 segundos	-	-	-	-	ativo (2)	ativo (3)	-	-	-
	travessia solicitada aguarde	ativo	-	-	ativo	-	-	ativo	ativo (3)	ativo (3)
VISUAL	demanda solicitada	ativo	-	-	ativo	-	ativo	ativo	ativo	ativo
VIBRATÓRIO	alerta	-	-	-	-	-	-	ativo	ativo	ativo

#### ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

A botoeira deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ e - 5%) e em cada uma das tensões nominais utilizadas na cidade (+ e - 20%), ou seja:

a) Fase-Neutro (2 fios): 115 VCA, 120 VCA e 127 VCA;

b) Fase-Fase (2 fios): 208 VCA, 220 VCA e 230VCA.

A botoeira sonora deverá dispor de borneiras, onde serão realizadas as ligações de alimentação elétrica, de monitoramento dos focos de pedestre e de demanda de estágio de pedestre.

#### PROTEÇÕES E SEGURANÇA

As botoeiras sonoras não poderão interferir no funcionamento e/ou na programação do controlador semafórico.

As botoeiras sonoras deverão ter isolamento adequada contra choques elétricos, garantindo a segurança dos pedestres.

As botoeiras sonoras deverão ser livres de parafusos expostos, arestas agudas, rebarbas e/ou protuberâncias que possam constituir risco de acidentes aos pedestres e usuários do sistema viário.

As botoeiras sonoras deverão contar com componentes de proteção adequados contra descargas elétricas atmosféricas (raios).

#### FREQUÊNCIA E INTENSIDADE SONORA

A intensidade sonora dos dispositivos, medida a um metro de distância da fonte sonora, deverá ajustar-se automaticamente 10 dB  $\pm$  1 dB acima do nível de ruído ambiente, obedecidos os limites máximos de emissão sonora, conforme legislação vigente.

A botoeira sonora deverá possuir mecanismo de medição automático do ruído do local.

Todos os itens deste documento deverão atender às Normas Brasileiras – ABNT NBR 9050 e NBR 10152, em suas publicações mais recentes.

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As botoeiras sonoras utilizadas nos semáforos sonoros, bem como sua instalação, deverão ser física e tecnicamente compatíveis com os elementos de sinalização semafórica utilizados pela Prefeitura.

A configuração/programação das botoeiras sonoras deverá ser realizada a partir de uma interface de configuração/programação (hardware e software) que deverá ser fornecida pela CONTRATADA interface de configuração sem fio (rádio, bluetooth ou similar).

As botoeiras sonoras deverão ser identificadas, interna e/ou externamente por etiquetas QRCode, onde deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Propriedade da .....
- b) Identificação do equipamento: (nome técnico da peça)
- c) Fabricante: XXXXXXXRRRRR
- d) N° de Serie: xxxxxxxxxxxxxxxx

Todos os dispositivos visuais, sonoros e táteis necessários à emissão dos sinais visuais, sonoros e táteis empregados para auxílio à travessia de pedestres, deverão estar integrados às botoeiras sonoras.

As botoeiras sonoras deverão permitir a inibição/desativação de cada um desses dispositivos.

As botoeiras sonoras deverão ser integralmente novas e deverão ser instaladas de acordo com o indicado no projeto de instalação do semáforo com sinal sonoro considerado.

As botoeiras sonoras deverão ser de concepção robusta, adequada para a instalação em ambiente externo, em via pública, sujeitas a intempéries, insolação direta e possíveis ações de vandalismo.

As botoeiras sonoras deverão apresentar as seguintes características:

Proteção contra a infiltração de água e de poeira ou partículas em suspensão de, no mínimo, grau de proteção IP 55. Os graus de proteção IP estão definidos na Norma ABNT NBR IEC 60529/2005.

Vida útil mecânica e elétrica de, no mínimo, 3 x 10<sup>6</sup> manobras de acionamento.

Frequência de manobras:  $\geq$  800 manobras/h.

Temperatura de operação na faixa de temperatura ambiente entre 0°C e 50°C, com insolação direta e umidade relativa do ar de até 95% (sem condensação).

O projeto da caixa das botoeiras sonoras deverá considerar que o botão de acionamento deverá estar posicionado a uma altura em relação ao solo na faixa de 0,80 a 1,20 m.

O botão de acionamento das botoeiras sonoras deverá ser resistente ao vandalismo, confeccionado em cor contrastante com o corpo da botoeira, respeitadas as condições definidas na norma ABNT NBR 9050 para sinalização e textos informativos, com diâmetro de, no mínimo, 40 mm, e disposto na parte frontal da botoeira.

As características das botoeiras sonoras deverão ser comprovadas através de laudos e/ou certificados emitidos por:

- a) Laboratório acreditado pelo INMETRO para o ensaio em questão, ou
- b) Laboratório de órgão ou entidade integrante da Administração Pública, incumbido estatutariamente da realização de atividades de ensaios, testes, laudos e análises técnicas, ou
- c) Laboratório de entidade qualificada para a realização do ensaio, vinculada a universidade, cuja idoneidade e competência técnica sejam comprovadamente reconhecidas em âmbito nacional ou internacional.

As botoeiras sonoras deverão possuir, em sua parte superior, uma placa com mensagem em Braille, contendo a seguinte informação: - **PRESSIONE O BOTÃO POR TRÊS SEGUNDOS**, escrita no padrão da norma Braille.

Um modelo da placa com a mensagem em Braille proposta deverá ser submetida à aprovação prévia da CONTRATANTE, antes da instalação das botoeiras sonoras no campo.

As botoeiras sonoras deverão estar providas de relógio interno ou conjunto que possibilite a inibição automática da emissão sonora em períodos/horários previamente programados.

Para qualquer das situações propostas, exige-se uma precisão mínima de 1 em 105; ou seja, admite-se um erro de, aproximadamente 1 segundo/dia.

A programação de inibição deverá ser mantida mesmo no caso de falta de energia por período de até 48 horas.

A botoeira sonora deverá permanecer em funcionamento normal no caso de queima da fonte luminosa (LED) do respectivo foco semafórico de pedestres.

As botoeiras sonoras deverão permanecer desativadas nos casos em que a sinalização semafórica estiver operando em amarelo intermitente e/ou nos casos em que o controlador estiver desligado por falha ou falta de energia.

#### **4.6. COLUNAS E BRAÇOS CONVENCIONAIS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA**

Especificações de Colunas e braços projetados completos para suporte de sinalização semafórica de trânsito.

##### **CARACTERÍSTICAS**

###### **Material**

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

###### **Tratamento Superficial**

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

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo a superfície apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça.

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

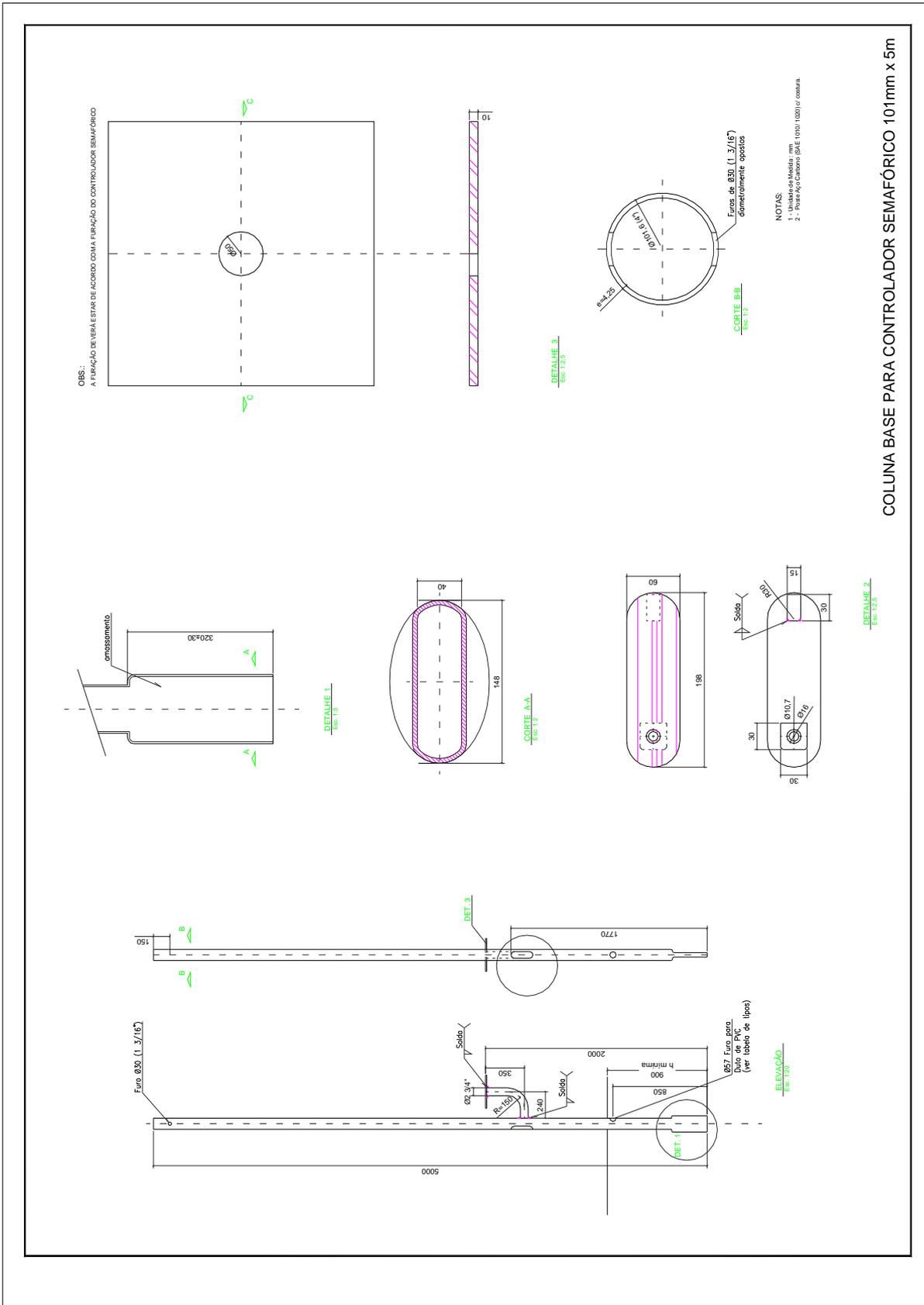
A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões.

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

Os materiais devem estar de acordo com a NB-25, EB-182 e EB-344.







#### 4.7. GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS COM CAIXA EM POLICARBONATO COM LÂMPADA LED

Esta especificação estabelece as condições mínimas para o fornecimento dos grupos focais semafóricos, equipados com módulo leds.

Requisitos físicos e mecânicos

Cada grupo focal deve consistir da montagem de um ou mais focos semafóricos.

Cada foco semafórico com seu sistema ótico deve ser capaz de operar satisfatoriamente tanto no eixo vertical como no horizontal.

Cada foco semafórico deve ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permitam a montagem e ligações externas dos mesmos. As aberturas superior e inferior não usadas para a montagem devem ser providas de tampas de vedação e dispositivos para manter a hermeticidade do conjunto, na cor preta.

Caixa, portinhola e cobre-foco

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos componentes da caixa blindada, tais como, fechos, parafusos, travas devem ser conforme NBR 10065.

Todas as suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras, bolhas de fundição ou outros defeitos.

Não pode haver infiltração de poeira e umidade nas partes óticas e elétricas da caixa blindada, devendo ser previsto proteção, através de guarnições de borracha e filtro de bronze poroso para troca do calor interno do foco.

Dimensões

Os focos semafóricos deverão ter lentes com diâmetro nominal de 200 mm ( $\pm 5\%$ ), e dimensões conforme desenhos esquemáticos apresentados nesta especificação.

Materiais e Fabricação

POLICARBONATO

Caixa Blindada, portinhola e cobre foco

Deverão ser fabricadas em policarbonato devendo atender as características indicadas abaixo:

a) Características física e química

- Densidade:  $1.20 \text{ g/cm}^3 \pm 0,03$

- Identificação do polímero: constar apenas policarbonato

b) Características mecânicas da caixa blindada:

Limite de resistência a tração

Limite elástico:  $> 60 \text{ MPa}$

Módulo de elasticidade a tração  $> 1.400 \text{ MPa}$

Alongamento no limite elástico:  $> 50\%$

Limite de resistência a flexão:  $> 80 \text{ MPa}$

Módulo de flexão:  $> 2.200 \text{ MPa}$ .

c) Resistência ao impacto Izod original e após exposição ao intemperismo artificial, com tempo de exposição de 500 horas.

d) As caixas blindadas devem ter as cores definidas no processo de produção mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios ultravioletas). Ozona e/ou abrasão dos ventos.

e) O acabamento externo e interno das caixas blindadas deverá ser na cor preta e todas as suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras ou outros defeitos;

f) A caixa blindada de concepção modular deverá possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a hermeticidade das mesmas;

g) Cada caixa blindada deverá ter uma portinhola fabricada com o mesmo material, contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para a fixação de cobre-focos e lentes.

Cobre-foco

Deverão existir cobre-focos, individuais para cada foco, cobrindo  $\frac{3}{4}$  superiores da circunferência do mesmo, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, confeccionados em policarbonato, com espessura mínima de 1mm.

Fixações

Os suportes deverão contar com dispositivos para entrada dos cabos que permitam manter a vedação do conjunto, sem danificar a isolamento dos mesmos.

Os suportes deverão permitir o posicionamento dos grupos focais em torno de um eixo vertical, após a fixação ao poste ou braço projetado, para melhor visualização.

Os suportes devem de alumínio e receber tratamento e acabamento adequado.

Anteparo

Os anteparos deverão ser confeccionados de material não corrosivo com espessura superior a 2mm, com acabamento na cor preto fosco de modo a ser fixado nos grupos focais com braços projetados.

Conjunto Óptico (Lâmpada LED)

Tecnologia LED

Os diodos LED deverão utilizar tecnologia Allngap (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

Características Elétricas para a lâmpada LED

A alimentação elétrica nominal das lâmpadas será de 110Vca ou 220Vca, com tolerância de  $\pm 20\%$  e frequência de  $60\text{Hz} \pm 5\%$ .

Na tensão nominal, cada diodo LED deverá operar nas condições nominais especificadas.

A alimentação elétrica das lâmpadas LED, através da saída dos controladores, será feita por chaveamento eletrônico (triacs).

No caso da utilização de Triacs, deverá ser levada em consideração a possível influência que o circuito de proteção (Snobber) do controlador poderá ter sobre o funcionamento da lâmpada LED. Para adequação com os controladores existentes, deverá ser utilizado um dispositivo de compensação na caixa do grupo focal.

A distribuição dos diodos nos circuitos LED da lâmpada deverá permitir operação normal para a seguinte condição:

-falha de até 20% dos LEDs das lâmpadas para grupos focais veiculares e 10% dos leds das lâmpadas para pedestres;

Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 2% do total de diodos LED da lâmpada.

A potência nominal de cada lâmpada LED deverá ser igual ou inferior a 18W para lâmpada veicular, na tensão nominal. Para a lâmpada amarela admite-se potência nominal de até 25W, e para pedestre 16W.

O fator de potência da lâmpada LED não deverá ser inferior a 0,92, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura.

A lâmpada LED deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.

A Lâmpada LED deverá operar na temperatura ambiente de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar de até 90% sem prejuízos para seus componentes e para o seu desempenho.

Distribuição de Intensidade Luminosa

Todos os diodos da lâmpada LED deverão ter a mesma intensidade luminosa e ser do mesmo tipo e cromaticidade. O conjunto ótico deve aparecer aceso através de toda sua superfície, sem apresentar sombras ou brilhos excessivos, quando visto sob os ângulos usuais de serviço, em relação ao eixo geométrico do foco semafórico.

A distribuição da intensidade luminosa, para os conjuntos óptico nas cores vermelha, amarela e verde, devem ser maiores do que o conjunto de valores definidos nas tabelas abaixo.

Ângulo Vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade Luminosa (cd)		
		Vermelho (LED)	Amarelo (LED)	Verde (LED)
$-2,5^{\circ}$	$\pm 2,5^{\circ}$	400	400	500
$-5^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$	300	300	400
$-10^{\circ}$	$\pm 20^{\circ}$	50	50	70
$-15^{\circ}$	$\pm 20^{\circ}$	30	30	35

Tabela – Intensidade Luminosa de lâmpadas a LEDs veicular

Ângulo vertical (em relação a	Ângulo horizontal (em relação ao eixo	Intensidade luminosa (candela)	
		Vermelho	Verde

eixo central	central)		
-5	0	100	120
	± 15	40	60
	± 25	20	20

Tabela – Intensidade Luminosa de lâmpadas a LEDs pedestre

Pictogramas

O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

A distribuição e ligações em série dos diodos LED deverá ser feita de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.

Os pictogramas deverão estar em conformidade com o desenho especificado para o grupo focal.

Lente para grupo focal LED

As lentes deverão ser, incolores, de material em policarbonato com proteção UV, devendo suportar, sem danos, uma exposição solar direta por um período superior a cinco anos.

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

As lentes deverão ter diâmetro visível nominal de 200mm, com tolerância de  $\pm 5\%$ .

Cada lente deve ter gravada na sua flange uma marca que indique a posição superior em relação ao foco semafórico, assim como a marca do fabricante.

Cromaticidade para grupo focal LED

Os comprimentos de onda dos LEDs para semáforos deverão obedecer aos seguintes parâmetros:

Cor	Veicular	Pedestre
Verde:	490-510 nm;	490 – 510 nm
Amarelo:	585-605 nm;	
Vermelho:	620-680 nm.	620-680 nm

Garantia

a) 24 (vinte e quatro) meses contra defeitos de fabricação.

b) Degradação da intensidade luminosa para as lâmpadas a LEDs:

Ao longo do período de garantia, o decréscimo da intensidade luminosa da lâmpada LED não deverá ser superior a 30% do valor indicado na Tabela 1 – Intensidade Luminosa para Lâmpadas a LEDs.

Ensaio, métodos de ensaio e inspeção

Expressão dos resultados - A contratada deverá apresentar laudos realizados por institutos ou órgãos nacionais com credencial do INMETRO, de todos os itens desta especificação. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios terceirizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

Os laudos deverão se referir a pelo menos aos seguintes ensaios:

Burn-in; Intensidade Luminosa; Cromaticidade; Estanqueidade do grupo focal; Fator de potência para grupo focal LED; Determinação de densidade de material utilizado para confeccionar o Grupo Focal de Policarbonato; Identificação do polímero para Grupo Focal de Policarbonato; Determinação limite de resistência a tração para Grupo Focal de Policarbonato; (Limite de resistência a tração, Módulo de elasticidade à tração, Alongamento); Limite de resistência a flexão para Grupo Focal de Policarbonato (resistência a flexão no limite elástico, módulo de flexão); Resistência ao Impacto Izod para Grupo Focal de Policarbonato; Potência nominal da corrente de consumo para Grupo Focal a LED; Imunidade a transiente para Grupo Focal a LED; Resistência a calor para Grupo Focal a LED.

**GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE**

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá ser formado por 2 módulos que funcionalmente são idênticos aos focos de um semáforo para pedestre.

O foco verde apresentará o pictograma tradicional de permissão de atravessar a via através de LEDs, e o foco vermelho apresentará o pictograma tradicional para a proibição da travessia da via.

Requisitos gerais

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá possuir cabo de alimentação de seção mínima de 1,5mm<sup>2</sup>, com comprimento de pelo menos 50cm, com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes de 2,5mm<sup>2</sup>.

Os cabos de alimentação do Grupo Focal para pedestre a LED deverão obedecer à colocação em conformidade com as cores das lâmpadas (verde ou vermelho).

Os Grupos Focais para pedestre a LED devem funcionar em qualquer controlador de trânsito eletrônico nacional ou internacional (exemplos: Greenwave, Tesc, Brascontrol, Digicon, Datapron e Peek, entre outros).

Requisitos específicos

As características da Caixa são as mesmas da especificação para semáforo veicular, em Policarbonato.

Os focos semafóricos de Pedestres devem ser quadrados de lado 200 mm.

Pictogramas

O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

A distribuição e ligações em série dos diodos LED (circuito LED) deverão ser feitas de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.

Tecnologia LED

Os diodos LED deverão utilizar tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento do diodo LED deverá ter proteção UVA e deverá ser incolor, não tingido.

Funcionamento

Durante o intervalo em que o foco vermelho estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente, na cor vermelha, de proibição de travessia.

Durante o intervalo em que o foco verde estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente.

Características elétricas

A alimentação elétrica nominal do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED será de 110 ou 220Vca, com tolerância de  $\pm 20\%$  e frequência de 60Hz  $\pm 5\%$ .

A distribuição dos diodos nos circuitos LED do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 10% dos LEDs.

Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de diodos LED do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED.

A potência nominal de cada um dos módulos do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá ser igual ou inferior a 11W, na tensão nominal de operação.

O fator de potência do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED não deverá ser inferior a 0,90, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura para pictograma verde e 0,6 para pictograma vermelho;

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas, de acordo com a NBR5410.

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá operar na temperatura ambiente de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $40^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar de até 90%, sem prejuízo para os seus componentes.

Característica fotométricas:

A intensidade luminosa dos pictogramas dos GRUPOS FOCALIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá ser igual ou superior aos valores mínimos definidos na tabela 1 a seguir.

TABELA 1 – INTENSIDADE LUMINOSA MÍNIMA / LÂMPADA LED PEDESTRE.

Ângulo Vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade luminosa (candela)	
		Vermelho	Verde
- 5	0	100	120
	$\pm 15$	40	60
	$\pm 25$	20	20

A cor dominante emitida pelo GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá obedecer aos intervalos especificados na tabela 2:

TABELA 2 – COR DOMINANTE

Cor	Comprimento de Onda (em nm)
Vermelho	620 – 680
Verde	490 – 510

#### Ensaio, métodos de ensaio e inspeção

Expressão dos resultados - A contratada deverá apresentar laudos realizados por institutos ou órgãos nacional com credencial do INMETRO, de todos os itens desta especificação. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios tercerizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

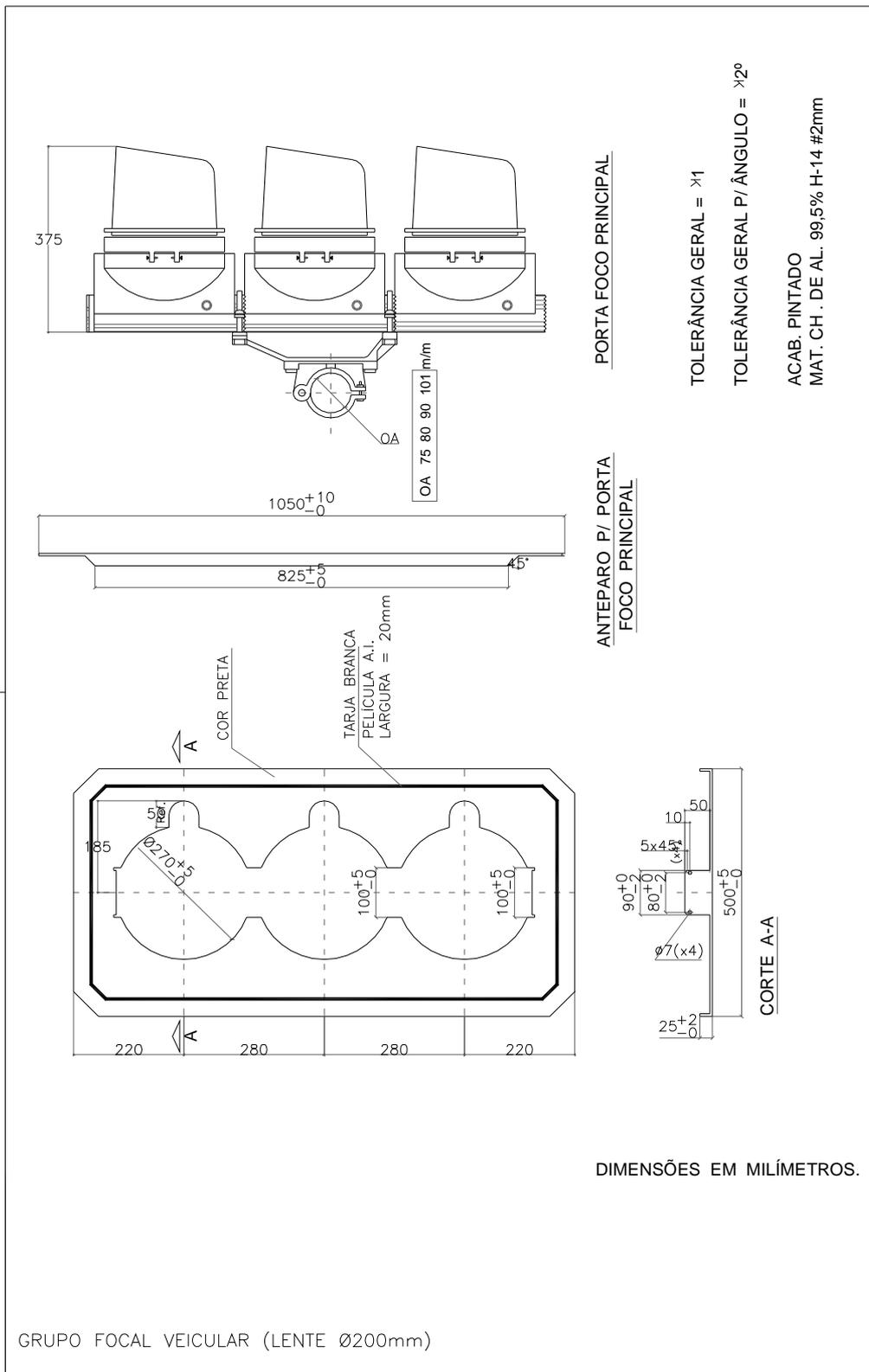
Os laudos deverão se referir a pelo menos aos seguintes ensaios:

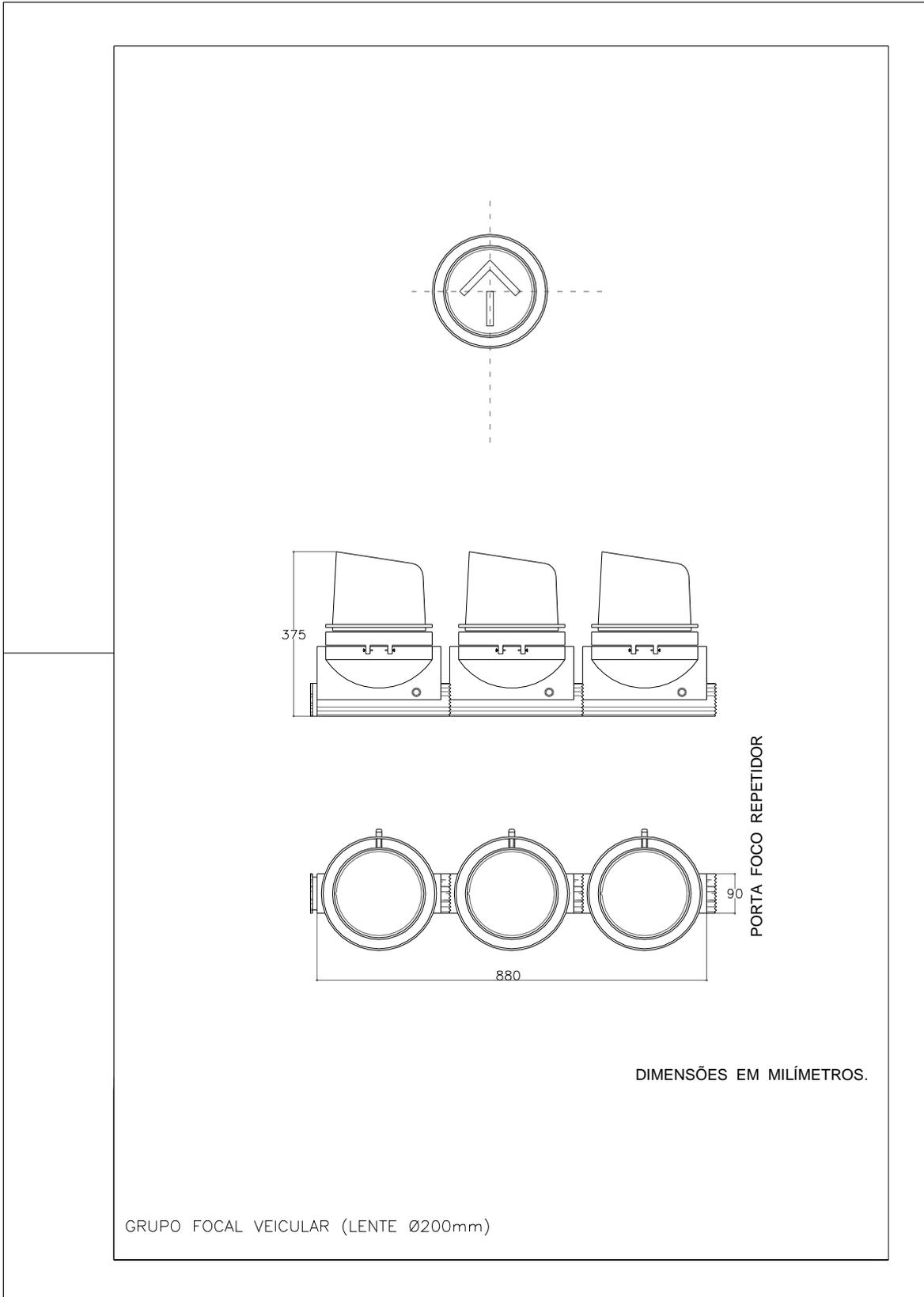
Burn-in; Intensidade Luminosa; Cromaticidade; Estanqueidade do grupo focal; Fator de potência para grupo focal LED; Determinação de densidade de material utilizado para confeccionar o Grupo Focal de Policarbonato; Identificação do polímero para Grupo Focal de Policarbonato; Determinação limite de resistência a tração para Grupo Focal de Policarbonato; (Limite de resistência a tração, Módulo de elasticidade à tração, Alongamento); Limite de resistência a flexão para Grupo Focal de Policarbonato (resistência a flexão no limite elástico, módulo de flexão); Resistência ao Impacto Izod para Grupo Focal de Policarbonato; Potencia nominal da corrente de consumo para Grupo Focal a LED; Imunidade a transiente para Grupo Focal a LED; Resistência a calor para Grupo Focal a LED.

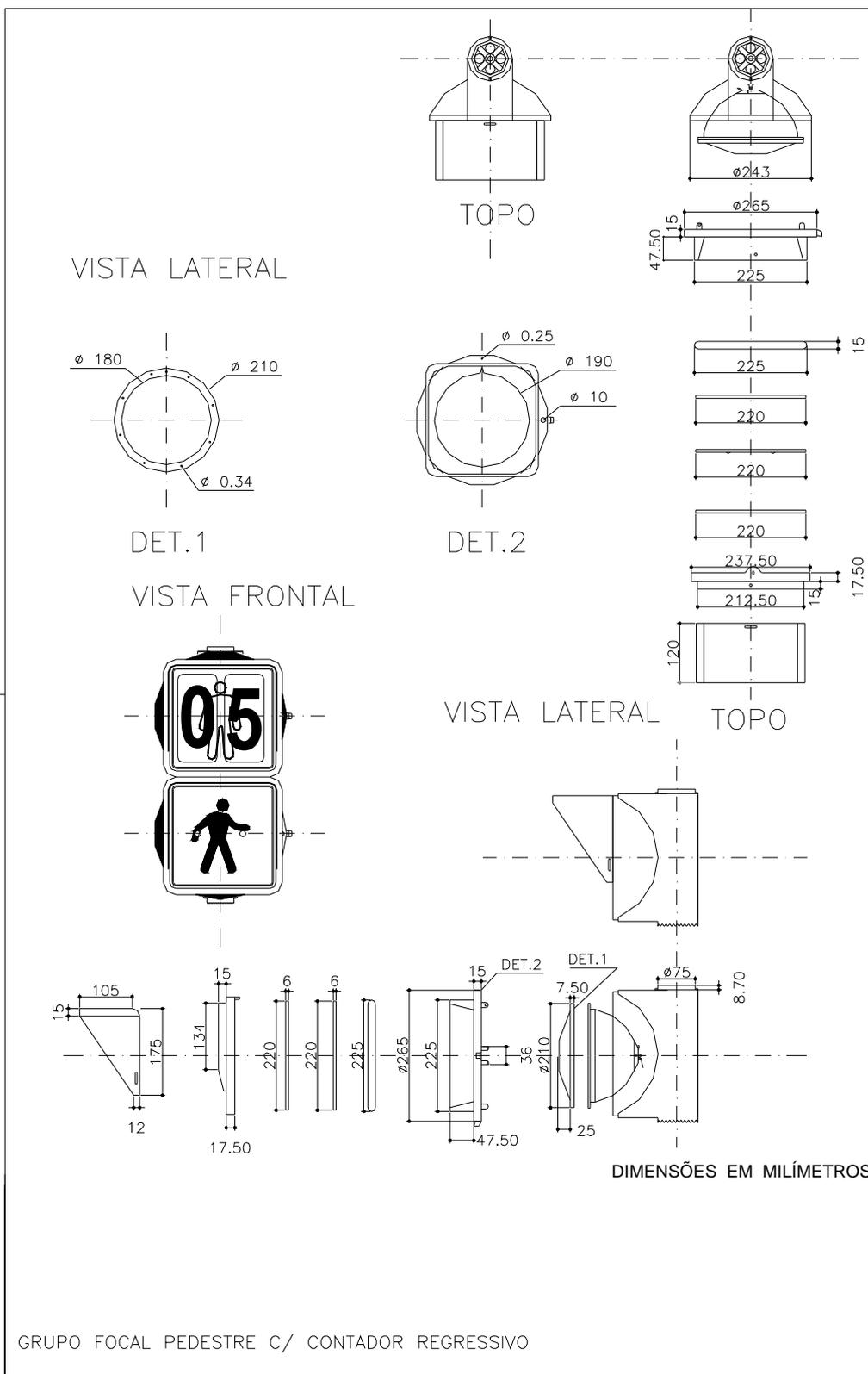
#### DESENHOS ESQUEMÁTICOS

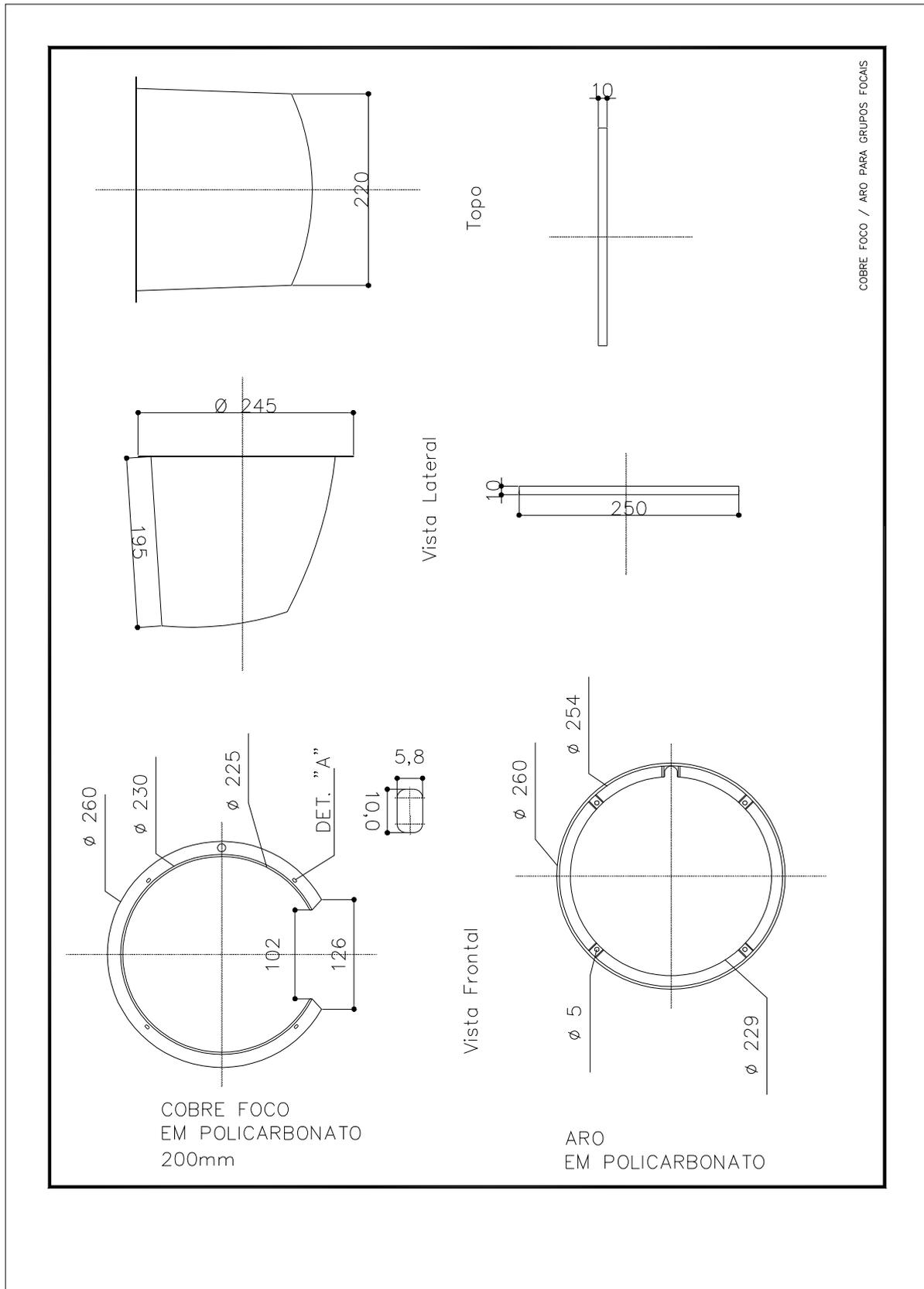
Os desenhos esquemáticos a seguir servem de indicação para as dimensões gerais dos semáforos.

A proponente deverá apresentar em sua proposta os desenhos dos semáforos que serão objeto do fornecimento, para aprovação da Contratante (os desenhos apresentados seguem o padrão tipo SEMCO).









#### 4.7.1. SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Esta Especificação Técnica fixa condições exigíveis para implantação de rede elétrica para sinalização semafórica das interseções.

Requisitos gerais

O desenvolvimento e a entrega de cada serviço deverão obedecer rigorosamente aos projetos aprovados, não se admitindo a ativação de qualquer conjunto semafórico que interfira com o esquema de circulação existente, sem a prévia autorização da fiscalização do órgão de trânsito

Sempre que houver necessidade, poderá ser determinada pela fiscalização do órgão de trânsito a instalação de semáforos sem a ligação dos respectivos focos, cobertos com sacos plásticos pretos.

O início de operação da sinalização e a conseqüente retirada de sacos plásticos pretos serão feitos pela contratada no momento programado para a deflagração do projeto, sem que isso represente qualquer acréscimo no valor dos serviços executados.

O horário previsto para a deflagração será informado pela fiscalização do órgão de trânsito com antecedência mínima de 04 (quatro) horas.

Só serão medidos os serviços quando:

- executados todos os serviços de forma integral;
- devolvidos os materiais excedentes e retirados da via pública;
- recomposto o piso nos locais de instalação ou retirada das estruturas;
- recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos serviços.

#### REQUISITOS ESPECÍFICOS

Os serviços de implantação de sinalização semafórica constituem-se basicamente dos seguintes itens:

Verificação de Interferências e Irregularidades: Antes de serem iniciados os serviços, a contratada deverá efetuar a verificação de interferências subterrâneas e aéreas, todas as caixas de passagem, todas as bases para fixação de colunas, base do controlador, verificar o cabo alimentador da companhia de energia elétrica da cidade e avaliar as condições de instalação das estruturas e demais dispositivos e equipamentos exigidos em projeto. Para tanto, relacionamos algumas diretrizes do que deverá ser verificado:

- a) Posteação da rede elétrica em relação à sinalização, quanto à altura das cruzetas, da fiação, luminárias (tipo e comprimento do braço), situação da rede telefônica.
- b) Posição e porte das árvores que possam encobrir a sinalização.
- c) Posição de caixas enterradas de inspeção das redes elétricas e telefônicas, inclusive caminhamento provável dos dutos.
- d) Posição de poços de visita, bocas de lobo, etc..., e caminhamento provável das tubulações de esgotos e água pluvial.
- e) Posição das caixas de registro de rede d'água, hidrantes e provável caminhamento dos dutos.
- f) Estruturas de pontes ou viadutos.

g) Posição dos edifícios circunvizinhos inclusive avanço de marquises e estruturas destinadas à propaganda.

Com base nas informações levantadas, a contratada deverá verificar se as condições de campo permitem a implementação do projeto, com garantia de boa visibilidade aos grupos focais.

Em caso negativo, a contratada deverá comunicar-se com a fiscalização do órgão de trânsito para que sejam tomadas providências de realocação da sinalização ou remoção das interferências.

Todas as perfurações executadas e que não permitam instalação de colunas ou de caixas de passagem, face ao aparecimento de interferências, deverão ser novamente aterradas e o piso original recomposto, sem qualquer ônus para a Prefeitura de Carapicuíba.

Montagem de Estrutura Metálica - A implantação, remanejamento ou remoção de estruturas metálicas destinadas à fixação dos grupos focais ficará a cargo da contratante.

Instalação de Grupos Focais - Os grupos focais veiculares são compostos de 3 focos (vermelho, amarelo e verde) e de 4 focos (vermelho, vermelho, amarelo e verde) em forma de "I".

O grupo focal veicular, quando instalado em coluna, deve ser fixado com dois suportes posicionados no mesmo sentido do grupo focal, sendo este do tipo 3 focos - 200x200x200mm.

O grupo focal veicular, quando instalado em braço projetado, é fixado com um suporte e montado com anteparo, sendo do tipo 3 focos de 200 mm cada no formato de "I".

O grupo focal de pedestre é instalado em coluna, devendo ser fixado com dois suportes em sentido perpendicular ao grupo focal, sendo do tipo retangular composto de 2 focos, com a forma de pedestre parado e andando.

Altura de colocação: distância entre o piso e a parte inferior do grupo focal:

- a) grupo focal veicular em coluna simples: 2,50m
- b) grupo focal veicular em braço projetado: 5,00m
- c) grupo focal de pedestres: 2,20m

Nos preços de colocação dos grupos focais, deverão estar inclusos os serviços de instalação dos suportes de fixação dos mesmos, a colocação das lâmpadas, transformadores, fiação interna e terminais, instalação de circuito piscante, no caso de grupo focal piscante, fixação de cobre focos, reposicionamento de lentes e máscaras e conexão elétrica ao cabo alimentador com conector tipo "sindal".

Caberá à contratada o fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e transportes necessários à execução dos serviços, bem como a aquisição e implantação de todos os grupos focais conforme especificado.

Instalação de botão de acionamento por pedestre (botoeira) - Na coluna existe a furação para fixação da botoeira e para passagem do cabo. Na falta da furação, a mesma deverá ser executada pela contratada sob orientação da fiscalização do órgão de trânsito, com custo já incluso no serviço de instalação de botoeira.

Instalação dos Controladores - Caberá à contratada a completa instalação, fixação e transporte do equipamento, execução do aterramento, conexão de todos os cabos, anilhamento da fiação interna, fornecimento de mão de obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços. A contratada ficará responsável pelos equipamentos até a completa instalação e aceitação, pela Prefeitura de Carapicuíba. Considerar-se-á o serviço aceito, após serem realizados os testes de Sistemas e aceitação, na presença da fiscalização do órgão de trânsito.

Os controladores serão fixados em bases de concreto ou de aço galvanizado.

Instalação Elétrica do Controlador

a) Tomada de Energia - A tomada de energia, quando aérea, deverá ser feita utilizando uma caixa de tomada elétrica de plástico de alta resistência e fabricada de acordo com as normas da companhia de energia. Esta caixa será fixada no poste de energia através de cintas de aço, e deverá conter um disjuntor eletromagnético do tipo Siemens ou similar, de 20A, e uma ligação para neutro, que será a primeira proteção elétrica dos controladores. O cabo a ser utilizado para interligar a caixa de proteção ao controlador será de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>, sendo do tipo "Sintenax", o fio da fase na cor vermelha e o fio neutro na cor branca. A ligação desta caixa à rede elétrica da concessionária, será solicitada e de responsabilidade da contratada.

b) Cabos - Os cabos a serem utilizados na rede semaforica, que interligará o controlador aos grupos focais veiculares e de pedestre, serão 1,5 mm<sup>2</sup>.

O Croqui de Sinalização Semafórica de cada uma das interseções deve definir cada um dos lances e os cabos que deverão ser utilizados nos mesmos. O único lance não definido nos desenhos é a interligação entre os grupos focais principal e repetidor, quando na mesma coluna, que utilizarão sempre o cabo definido no item acima.

c) Cores e Identificação

Os fios internos dos cabos deverão obedecer ao padrão de cores definidos na tabela a seguir:

CABOS de 1,5 mm <sup>2</sup>		
FIO	DESCRIÇÃO	COR
1	Ligação do Vermelho Principal	Vermelha
2	Ligação do Vermelho Secundário	Marrom
3	Ligação do Amarelo	Amarela
4	Ligação do Verde	Verde
5	Ligação do Neutro	Azul Claro

No caso da utilização de cabos com o padrão de cores acima especificado, os fios internos dos cabos deverão receber unicamente a identificação do número da fase ao qual pertencem, através de anilhas de identificação com o numeral correspondente, conforme tabela abaixo:

TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DE CORES		
FIOS	DESCRIÇÃO	IDENT.
1	Vermelho Principal	Pn
2	Vermelho Secundário	Sn
3	Amarelo	Na
4	Verde	Vn
5	Neutro	Nn

O "n" na coluna de identificação da tabela acima, representa o número da fase que será um numeral entre 0 e 8 conforme o caso.

As identificações descritas neste item deverão ser utilizadas, nas saídas da borneira do controlador, nas entradas e saídas das borneiras das caixas ou muflas de derivação e na entrada da borneira dos grupos semafóricos.

#### Instalação da Cablagem

A cablagem poderá ser aérea e/ou subterrânea, sendo que todos os cabos serão de fornecimento da contratada, obedecendo aos critérios a seguir:

a) Cabo de 2 condutores de 1,5 mm<sup>2</sup>:

Utilizado para ligação de botoeiras e comando de chaves magnéticas.

b) Cabos de 2 e 4 condutores de 2,5 mm<sup>2</sup>:

Cabo de energia de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> com fios nas cores preto e azul e isolamento a 300Vc) para alimentação do controlador.

c) Cabos de 3, 4 e 5 condutores de 1,5 mm<sup>2</sup>:

Cabo do tipo sintenax de 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> com capa de isolamento contra tensão de 300V para distribuição de energia aos grupos focais

#### Instalação de Cablagem Aérea:

A cablagem aérea deverá ter altura mínima de 6,50 m ao atravessar a pista de rolamento, podendo-se utilizar, quando necessário, coluna com extensão.

A cablagem aérea deverá ser fixada nos pontos designados em projeto através de suportes com roldana. A fixação da cablagem junto ao suporte com roldana deverá ser feita através de fio flexível de 1,5mm<sup>2</sup>. Os suportes com roldana são presos com três voltas de fita de aço inoxidável. A disposição dos suportes será determinada pela supervisão do órgão de trânsito, na quantidade de um suporte para cada direção de lance de cabo.

Nos serviços de colocação de cablagem aérea estão inclusos a colocação de suportes com roldana e execução das emendas necessárias.

#### Retirada de Cablagem Aérea e Subterrânea:

Toda a fiação será substituída pela contratada, cabendo a esta a entrega ao órgão de trânsito de todo o material retirado.

### 4.8. ACESSÓRIOS

#### A) BRAQUETE COMPLETO COM ROLDANA

É o conjunto de peças (Braquete + roldana), utilizados para ancoragem de cabos içados aéreos junto a suportes tipo SPU, colunas ou braços, a fim de ancorar os cabos para que efetuem as travessias ponto a ponto;

Acabamento para o braquete:

Especificações de Zincagem a Fogo - Zincagem por imersão a quente em zinco fundido com temperatura média de 465° C, camada de Zinco com peso mínimo de 610 g/m<sup>2</sup>, teor de Zinco superior a 98% com impurezas de chumbo de 1% ou menos.

Acabamento para a roldana: Deverá ser em porcelana resistente ao tempo e a tração.

Tração: Deverá suportar um lance de até 60 metros de 4 cabos de 4 x 1,5 mm/2.

Fixação: Para fixação do conjunto ao suporte, é necessária fita de aço inox de 1/2" x 0,5 mm, que deverá ser fornecido pela contratada, em número de voltas suficientes a fim de garantir segurança e durabilidade, bem como selo de travamento, também em aço inox. Não será admitido selo e fita em aço galvanizado.

#### DESCRIÇÃO DO MATERIAL:

Isolador elétrico do tipo roldana em material dielétrico de porcelana, completo com ferragens —PRESSBOLTII pesado;

#### ÂMBITO DE APLICAÇÃO:

Esta padronização técnica aplica-se para isolador elétrico do tipo roldana “PRESSBOLT” também utilizado nas redes secundárias aéreas de distribuição de baixa tensão das concessionárias de energia.

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS:

Conforme o desenho e a tabela acima e especificações das Normas Técnicas da ABNT:

-NBR 5032 Isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta tensão;

-NBR 6249 Isolador roldana de porcelana ou de vidro – dimensões, características e procedimentos de ensaio.

Alternativamente, é aceitável o atendimento aos requisitos compatíveis das Normas Técnicas ANSI ou IEC equivalentes, desde que o desenho e as características mecânicas e elétricas estabelecidas na tabela acima sejam plenamente atendidas.

#### ACABAMENTO:

O isolador deve ser recoberto com uma camada de esmalte liso vitrificado, com exceção da superfície de apoio conforme marcado no desenho, na cor marrom escuro, notação —Munsell 5

#### ENSAIOS

Deverão ser executados conforme o método de ensaio da Norma Técnica ABNT BR 5049.

#### GARANTIA

O isolador tipo roldana deverá ser coberto pelo fabricante com uma garantia contra quaisquer falhas de projeto, materiais ou processos produtivos que venham a ocorrer no período de 18 meses a partir da data de fabricação. O fabricante será obrigado a reparar tais falhas e, se necessário, substituir os isoladores, às suas expensas. Quando ficar comprovado erro de projeto, ou de produção, que comprometa todas as unidades do lote, ou lotes, o fabricante será obrigado a substituí-los integralmente.

#### B) KIT PARA EMENDA DE CABOS ELÉTRICOS DE INSTALAÇÃO SEMAFÓRICA COM GEL

Especificação de capa protetora com gel para os conectores de emendas ou junção de fios, que permitem realizar emendas ou junções em linha e derivação de cabos unipolares e multipolares em baixa tensão.

Sem resinas misturadas ou resinas de fundição, o isolamento primário, composto a base de gel polimérico isolante atóxico, já aplicado e polimerizado no interior de uma capa plástica com fecho de pressão que permita acesso a emenda ou junção no decorrer do tempo sem comprometimento das características técnicas e físicas.

As capas plásticas externas devem ser isolantes e rígidas, devem possuir dimensões diferentes dependendo do tipo de cabo a fim de garantir a proteção mecânica e elétrica do sistema. O gel deve ocupar todo o espaço a ser isolada com cura rápida, adesão, resistência dielétrica, elevado grau de isolamento, inodoro e não tóxico, transparência que permita ao técnico inspecionar visualmente e remover o produto polimerizado, se necessário, permitindo manutenções sem danos aos componentes mesmo após longos períodos da aplicação, sem a utilização de ferramentas específicas ou produtos químicos.

A resina a base de Gel deve possuir consistência final gelatinosa utilizado para o isolamento e proteção de emendas e conexões elétricas e eletrônicas, impedimento de infiltração de água e proteger as conexões e equipamentos contra a umidade e agentes corrosivos.

#### CONECTORES PARA EMENDAS OU JUNÇÃO DE FIOS

Conector submersível para emenda ou junção reta com derivação de cabos elétricos, isolamento de componentes dos circuitos eletrônicos e elétricos a serem instalados em capa com gel, conforme descrito acima.

Deve permitir medição de potencial sem desligamento da conexão.

Conexão por mola, sem uso de ferramentas.

#### REQUISITOS GERAIS

Sem mistura de resinas tóxicas

Rápida polimerização

Sem prazo de validade

Removível

Inspecionável (transparente)

Aplicação mesmo em sistemas energizados

Garantir submersão em água no mínimo 2MCA (dois)

Energização imediata após a aplicação

Baixa emissão de fumaça e gases conforme as normas CEI-20-37/2-1 E CEI-20- 37/7;

Emenda com ponto de medição sem desligamento do sistema

Temperatura de operação: -20°C a +90°C

Instalação submersa, subterrânea, enterrada, aérea, locais adversos e locais com risco de incêndio

Grau de proteção ipx8.

#### REQUISITOS ESPECÍFICOS

#### CONECTOR PARA EMENDAS OU JUNÇÃO:

Condutores: flexível: 0,75mm<sup>2</sup> até 4,0mm<sup>2</sup>

Cabos unipolares e multipolares

Tensão máxima de operação 400V

Intensidade de corrente elétrica por conector

Reutilizável

Conexão a prova de vibração

Conexão por sistema de mola de alta resistência

Barra de condução em cobre eletrolítico

#### DOCUMENTAÇÃO

Apresentação de laudos emitidos por laboratórios associados à ABIPTI – Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação, ou credenciados pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Deverá ser entregue catálogos técnicos que comprovem as características dos equipamentos, instruções de manutenção, dados técnicos dos componentes para reposição de peças, impressos e em digital na língua Portuguesa.

#### 4.9. SERVIÇO DE RETIRADA DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA EXISTENTE

A sinalização semafórica existente que for retirada deverá ser entregue ao serviço de trânsito local, o que inclui os seguintes componentes:

Coluna e braço convencional;

Coluna simples convencional;

Grupo focal em braço convencional;

Grupo focal em coluna convencional;

Anteparo antiofuscante;

Cabos elétricos.

#### 4.10. CÂMERA DE VÍDEO-DETECÇÃO DE VEÍCULOS

Os equipamentos de vídeo detecção a serem instalados deverão utilizar câmeras de vídeo que identifiquem os veículos passantes pelo seu campo de visão, através da configuração de laços detectores virtuais.

A câmera deverá ser instalada no braço projetado do porta-foco principal do cruzamento ou em outra coluna (com ou sem braço projetado) a ser implantada na aproximação da via a ser definida no projeto, de modo a permitir a vídeo detecção em até 4 faixas de rolamento.

No caso de uma câmera, por algum motivo técnico de restrição de campo visual, não ser possível atender 4 faixas de rolamento, deverá ser instalada no máximo 1 câmera para cada 2 faixas de tráfego, não serão aceitas a instalação de 1 câmera por faixa de tráfego.

A câmera de vídeo detecção deverá emular “laços” virtuais nas faixas de rolamento controladas e fornecer os diferentes parâmetros de tráfego, tais como, headway, volume de tráfego e tempo de ocupação (deverá possuir uma acuracidade de pelo menos 90%, que deverá ser aferido através de um PoC durante 24 hs e com variação de iluminação).

Outros parâmetros como velocidade média e classificação de veículos por tamanho, também podem ser solicitados conforme necessidade.

A câmera utilizada deverá ser digital com hardware dedicado para vídeo detecção, com as seguintes características mínimas:

Gabinete estanque atendendo o índice mínimo IP67 e o mesmo seja apropriado para não instalação de ninhos de pássaros e insetos.

Saída de comunicação que permita a transmissão de dados via IP, Ethernet ou RS485.

O hardware do equipamento deve possuir memória interna para arquivamento de dados de tráfego.

Deverão ser previstos no escopo de fornecimento, se necessário, gabinetes para acomodação dos equipamentos destinados ao perfeito funcionamento de cada câmera de vídeo detecção com as seguintes características mínimas:

Apropriado para uso em áreas desabrigadas.

Deverá ter resolução de imagem igual ou superior a 640x480 pixels.

Deverá ter lentes fixas para o ajuste de foco e zoom digitais.

Deverá ter modo DAY/NIGHT automático e manual.

Deverá ter Interface de comunicação Ethernet 10/100 Mb/s com padrão POE (Power Over Ethernet).

Deverá ter alimentação POE (Power Over Ethernet) ou alimentação auxiliar: 12 Volts (interno +12V, externo GND).

Deverá possuir configuração de pelo menos 4 Laços Virtuais por Câmera.

Deverá possuir comando de pelo menos 12 Saídas Digitais externas.

Deverá possuir aplicação de lógica E/OU em dois ou mais Laços Virtuais para gerar uma Saída Digital (fundamental para que o equipamento possa programar aplicações lógicas de filtragem de sombras, de preferência possuir filtros de sombra);

Deverá possuir capacidade de Vídeo na resolução em 15 fps ou superior.

Deverá permitir visualização da via.

Deverá permitir saídas em contato seco até 60 volts.

Os gabinetes, se necessário, poderão ser fixados na coluna suporte das câmeras de vídeo detecção para abrigar os seguintes componentes:

Disjuntor geral de proteção.

Conjunto de protetores de surto de tensão.

Conjunto de borneiras.

Tomada de serviço.

Outros equipamentos, se necessário.

O equipamento de vídeo detecção deverá enviar os dados de tráfego coletados para o sistema de controle centralizado de semáforo, instalado na Central de Controle, através dos protocolos de comunicação.

Cabo e Interface

Cabo tipo CCE-APL (50x6), 6 pares, com 0,50 mm de diâmetro, de uso externo e conexão em bloco terminal.

Interface de ligação das câmeras ao controlador semafórico. Cada interface deverá ser capaz de suportar no mínimo 4 câmeras.

Serviços – Instalação e Montagem do Vídeo detecção

A CONTRATADA deverá executar os serviços de montagem dos equipamentos de campo de vídeo detecção, compreendendo, instalação da infraestrutura elétrica aérea de alimentação de energia, infraestrutura de comunicação com o gabinete do controlador de tráfego, aterramento do conjunto e instalação do equipamento de vídeo detecção no braço projetado do grupo focal principal do cruzamento.

A CONTRATADA deverá realizar ainda todos os testes necessários de funcionamento local e testes de integração e continuidade para comunicação com o servidor do CCO.

A CONTRATADA deverá realizar a configuração e validação de cada laço virtual assim como a validação de tráfego de cada aproximação para a calibração do sistema adaptativo coordenado

Condições Ambientais

Todos os equipamentos componentes do sistema de vídeo detecção deverão ter funcionamento garantido nas condições ambientais locais:

Temperaturas ambientes externas na faixa de -10 a 50 graus Celsius, insolação direta;

Umidade relativa do ar de até 90%;

Presença de elementos oxidantes e corrosivos;

Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

#### **4.11. REDE DE FIBRA ÓPTICA**

##### **4.11.1. CABO DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO EM REDE AÉREA**

O cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo "loose", composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubos de material termoplástico com gel para acomodação das fibras, reunidos ao redor de um elemento central dielétrico de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta.

Finalidade de uso em Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, com distribuição em campus, entre prédios, que exijam interligações ópticas externas.

Características Mínimas Obrigatórias:

Fabricante deste cabo óptico preferencialmente deverá possuir certificação ISO 9001 E ISO 14001.

Apresentar Certificação Anatel;

Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 nm, proof-test 100Kpsi.

Apresentar diâmetro do campo modal:

9,3 +/- 0,5nm em 1310nm;

10,4 +/- 0,8nm em 1550nm.

Apresentar atenuação máxima de:

0,37 dB/km em 1310nm;

0,23 dB/km em 1550nm.

Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;

Possuir resistência à tração durante a instalação de 2x peso do cabo/km;

Possuir raio mínimo de curvatura de 20 x diâmetro do cabo durante a instalação e de 10 x diâmetro do cabo após instalado;

Temperatura de operação de -20°C a 65°C, comprovada através de teste ciclo térmico;

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).

Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 15108.

#### **4.11.2. CAIXA DE EMENDA ÓPTICA**

Sua estrutura é composta basicamente por:

Domo;

Base com as entradas e saídas de cabos;

Bandejas de emenda;

Deve possuir capacidade de até 12 fibras acomodadas em bandejas.

Características Mínimas Obrigatórias:

Estrutura tipo Domo;

Partes componentes: tampa, base e bandeja de emenda de material polimérico;

Bandejas de emenda deve ter a capacidade para armazenamento e fixação de *Splitters* Ópticos;

Sistema de ancoragem de cabos através de elementos de sustentação/tração e também através da capa do cabo;

Capacidade para derivação, sangria ou continuidade de cabos;

1 porta de principal (para entrada e saída de cabos) com capacidade para cabos entre 10 e 17,5mm de diâmetro;

4 portas de derivação com capacidade para cabos entre 8 e 17,5mm de diâmetro

Fechamento das portas de derivação através de sistema mecânico;

Sistema de aterramento para os elementos metálico presentes no interior do produto;

Válvula de pressão;

Deve permitir a instalação em caixas subterrâneas ou aérea em paredes, postes ou cordoalhas (resistência à corrosão e envelhecimento e proteção ultravioleta).

Instalação em posição vertical ou horizontal;

Sistema de fechamento entre tampa e base sem necessidade de parafusos;

Cor Preta;

Totalmente hermética – IP68

Adesivos para identificação dos Tubos *Loose*;

Acessórios de instalação fornecidos com a caixa.

#### **4.11.3. EQUIPAMENTOS DE REDE**

Deverão ser fornecidos e instalados os seguintes elementos de rede para a conectividade utilizando a tecnologia PONTO A PONTO, de acordo com as normas definidas pela Anatel:

Conversores de mídia Tx e Rx para unidades ópticas

Terminadores ópticos para conversor de mídia

Distribuidor Interno Óptico (DIO) 12FO com extensão óptica SC/APC

Gbic 10GB SFP+ 850nm

#### **4.12. REDE DE DUTOS E OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES DOS SEMÁFOROS**

##### **4.12.1. REDE DE DUTOS PELO MÉTODO DESTRUTIVO – VALA A CÉU ABERTO**

Construção de Dutos subterrâneos do tipo vala a céu aberto com 1 duto ou 2 dutos de PVC de Ø100 mm envelopado em concreto para instalação de semáforos nos cruzamentos e sistema de detecção veicular. O método de construção de vala a céu aberto, ou método destrutivo, consiste na abertura de valas para o enterramento dos dutos. O método destrutivo consiste na seguinte sequência de serviços:

As valas para acomodação de dutos deverão ter largura padrão de 40 cm. A profundidade mínima da vala deve ser 100 cm.

Os serviços de escavação de valas poderão ser manuais ou mecânicos, desde que o uso de máquinas seja nos horários autorizados e não prejudiquem a segurança da obra e da população. Máquinas não devem ser utilizadas a menos de 1,5 m de proximidade dos obstáculos da rede elétrica, rede de gás, companhias de telecomunicação ou de outras empresas. Esta restrição de uso poderá ser aplicada a outros obstáculos.

A CONTRATADA deve seguir a legislação pertinente durante a execução dos trabalhos para causar o mínimo transtorno possível à população na localidade da obra

Sinalização de Obras: As obras realizadas em vias públicas deverão estar protegidas conforme estipula o CTB – Código de Trânsito Brasileiro. A elaboração dos projetos de sinalização de obras correrá às expensas da CONTRATADA;

Na escavação manual ou mecânica, os operários deverão sempre usar equipamentos de proteção, capacetes, botas de borracha, luvas, etc. Em especial deverá ser usado protetor de ouvido para uso de martelo conforme estabelecido pelo técnico de segurança responsável pela obra.

A recomposição de calçadas e ou de pavimento deverá ser realizada pela empresa, deixando as calçadas e/ou o leito carroçável na condição de circulação e de sinalização adequada para liberação do trânsito de veículos e pedestres. A reconstituição da pavimentação será de acordo com o projeto aprovado, procurando sempre executar com a mesma padronização do existente originalmente.

Os serviços deverão prever também:

transporte de material para a obra;

remoção e transporte de material inservível e entulho para bota-fora adequado;

sinalização de obras.

Teste de sopro dos dutos

Após a instalação dos dutos deverá ser realizado o teste de sopro com mandril para garantir a desobstrução destes. Após o teste a empresa deverá tamponar as extremidades.

Os serviços e o fornecimento dos materiais são de responsabilidade da Contratada.

#### **4.12.2. MÉTODO NÃO DESTRUTIVO**

Construção de Dutos subterrâneos do tipo método não destrutivo - MND com 1 duto ou 2 dutos de PEAD Ø100 mm para instalação de semáforos nos cruzamentos e sistema de detecção veicular. O método não destrutivo consiste na seguinte sequência de serviços:

Execução de um furo piloto e posterior puxamento dos dutos ou subdutos de PEAD;

A profundidade de perfuração será determinada pela CONTRATANTE em conformidade com as regras da prefeitura ou órgão competente, baseada em dados disponibilizados pela CONTRATADA;

Após a conclusão dos serviços deve ser feito teste com mandril (com pelo menos 85% do diâmetro do duto ou subduto) em todos os dutos e subdutos.

Da mesma forma que no método destrutivo, faz-se necessário a adoção de medidas de sinalização, segurança e proteção durante o andamento das obras;

O posicionamento dos equipamentos e acessórios, tipo da máquina, reservatório de líquido para perfuração e reservatórios de decantação devem ser negociados pela CONTRATADA com a prefeitura ou órgão competente;

#### **4.12.3. CAIXAS DE PASSAGEM E BASES PARA CONTROLADOR**

Projetos e autorizações

Os projetos, as autorizações de obras e ordens de serviço serão elaborados e fornecidos pela CONTRATANTE, para execução em campo das obras civis pela CONTRATADA.

Poderá eventualmente, ocorrer alterações em função da existência de obstáculos enterrados. Essas alterações, somente serão autorizadas pela fiscalização da CONTRATANTE.

Sinalização das obras

As sinalizações exigidas correrão às expensas da CONTRATADA.

Deverá ser executada uma sinalização adequada para manter a segurança dos motoristas e dos pedestres, através de cavaletes, cones, tapumes, sinalizadores e etc.

Equipamentos mínimos necessários

Os equipamentos, materiais e ferramentas necessários para a execução das obras, deverão apresentar bom estado de conservação e perfeito funcionamento; e a quantidade não poderá sofrer redução ao longo do Contrato.

#### Descrição dos serviços

A implantação e a manutenção das construções civis dos sistemas semafóricos consistem nos serviços de rompimento da pavimentação, escavação, construção de redes de dutos envelopados em concreto de cimento Portland, bases para colunas semafóricas, bases para controladores, caixas de passagem e a reconstrução da pavimentação.

#### Execução das obras

Com os projetos e as autorizações de serviço e de obras em poder da Contratada, se fará um reconhecimento dos serviços liberados. Nesta ocasião será traçada uma programação para o desenvolvimento dos trabalhos, devendo a mesma obedecer às restrições específicas a ocupação de canteiros e leito, período para execução, horário de circulação de veículos/ carga e descarga, descritos na autorização para execução de obras.

#### Concreto

O concreto será produzido com cimento Portland comum, constituído de mistura homogênea e materiais obedecendo aos requisitos das especificações e métodos de ensaio da ABNT.

A proporção do agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira a obter-se um concreto com trabalhabilidade adequada do seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.

O tempo decorrido entre a mistura pronta da central e o início do adensamento, não deve ser superior a 1 (uma) hora.

#### Características:

A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária e sua consistência deverá ser garantida pelo ensaio de abatimento (Slump) MB - 256 da ABNT;

consumo mínimo de cimento.....300Kg/m<sup>3</sup>;

diâmetro máximo do agregado graúdo.....12,5 mm;

#### Resistência Mínima:

Blocos de fundação para poste	fck = 13,5 Mpa
Recomposição de pavimentação	fck = 12,0 Mpa
Base de guias e bolas e pobre rolado	fck = 15,0 Mpa
Sarjetas <sup>(1)</sup>	fck = 25,0 Mpa
Base de controlador <sup>(1)</sup>	fck = 21,0 Mpa
Pavimento rígido	fck = 32,0 Mpa

(1) - o slump não deverá exceder a 8 cm,

Abatimento (Slump).....8 cm a 3 cm.

#### Concretagem

Deverá comunicar a Fiscalização de Trânsito, com antecedência não inferior a 12 (doze) horas, para liberação e acompanhamento da concretagem. Qualquer concretagem somente será realizada com a aprovação da fiscalização de Trânsito.

#### Responsabilidades

Da Contratante: A contratante deverá ter as seguintes responsabilidades:

Repavimentação em asfalto do leito carroçável;

Características do concreto utilizado - o concreto utilizado deverá ter resistência à compressão, aos 28 (vinte e oito) dias, maior ou igual a 12,0 Mpa;

Garantia de que o concreto asfáltico utilizado no capeamento está dentro dos padrões especificados;

Reposição da pavimentação de passeio cimentado, ladrilho, mosaico e pedra Miracema (a reconstituição da pavimentação será de acordo com o projeto aprovado, procurando sempre executar com a mesma padronização do existente originalmente).

Da Contratada: A contratada deverá ter as seguintes responsabilidades:

As dimensões da repavimentação;

Características do concreto utilizado;

Se os elementos de reposição estão obedecendo ao padrão dos existentes;

Se os acabamentos estão compatíveis com o projeto aprovado;

A cura de concreto se fará com uma espera de 3 (três) dias para execução da repavimentação;

O local deverá estar sempre sinalizado. Para os leitos carroçáveis serão colocadas chapas metálicas devidamente grampeadas.

Fornecimento de materiais

Serão de fornecimento da CONTRATADA todos os materiais necessários para execução dos serviços, tais como: as tampas das caixas de passagem em ferro fundido, anéis de concreto, chumbadores para colunas, fita de aviso, dutos, concreto, asfalto, etc.

#### BASE DE CONCRETO PARA CONTROLADOR DE SEMÁFORO

As bases de concreto para controladores, serão construídas em concreto de cimento Portland pré-moldado.

Deverão ser assentadas sobre lastro de concreto magro (consumo de 210 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto), nivelado, na espessura de 5 cm, de dimensões 20 cm maiores que as do pré-moldado.

As curvas de 90°, de PVC e aço zincado, indicadas nos projetos respectivos, deverão estar assentadas e posicionadas, antes da colocação da base. As bases deverão estar com os parafusos para fixação no controlador de acordo com a furação do controlador.

#### 4.13. CENTRAL DE CONTROLE

Todos os sistemas e equipamentos componentes da Central de Controle deverão ser objeto de fornecimento sob a forma de licença de uso pelo período de contrato, por locação mensal, devendo ser entregues de forma completa, em operação durante todo o período de contrato.

##### 4.13.1. Programa de Controle Centralizado de Semáforos

O programa de controle centralizado de semáforos deverá possuir as seguintes funções mínimas:

1. O software de Controle Centralizado de Semáforos deve ser fornecido licenciado a CONTRATANTE para operar com até 3 (três) terminais de operação (microcomputadores fixos ou portáteis), em arquitetura a critério da contratada podendo ser no modo multi-usuário e multi-tarefas com acesso simultâneo dos terminais ao banco de dados, para efetuar as atividades de programação e monitoramento associadas ao controle dos semáforos, possibilitando ao operador de cada terminal independentemente possa executar os comandos de operação desejados.

2. O Software de Controle Centralizado de Semáforos deve permitir utilizar protocolo adequado aos controladores especificados para comunicação remota entre a Central e os controladores semafóricos comandados em campo.

a) Funcionalidades do software

i. Permitir a interligação de até 100 controladores e possibilitar sua divisão em subáreas;

ii. Permitir cadastrar usuários por níveis diferentes de acesso através de senhas individuais;

iii. Permitir a programação de todos os parâmetros necessários à operação dos controladores semafóricos de cada rede;

iv. Programação e armazenamento de até 32 planos de tráfego por controlador, por área e por subárea;

v. Permitir operar em modo local, e modo central;

vi. Visualização de controladores cadastrados, estado operacional, plano em andamento, fases semafóricas ativas acompanhando on-line a mudança de cores das fases semafóricas em representação gráfica e ciclo em curso;

vii. Programação e visualização de horários de entradas de planos por subárea ou por controlador;

viii. Programação e visualização de horários especiais de entrada de planos;

ix. Permitir programação e visualização da operação do plano de emergência;

x. Programação e visualização de grupos de usuários e seus privilégios operacionais definidos por senhas de acesso;

xi. Cadastramento e visualização de mapa ou croqui geral da área, subárea e cruzamento de cada rede selecionada com os controladores, diagramação de fases e pontos de detecção veiculares inseridos nas mesmas;

xii. A inserção de mapas geográficos ou croqui deverão ser admitidos pelo software;

xiii. Gravação automática do registro de falhas dos controladores semafóricos e seus dispositivos de controle, tais como, falta de energia, erro de comando, ausência de cor vermelha em cada fase semafórica, porta aberta, detector em falha (botoneira e laço), conflitos, falha do microprocessador e outros que diagnostiquem a falha operacional do controlador semafórico;

xiv. Gravação automática de ocorrências operacionais, tais como, log de operadores na central, alteração de programação, forçamento de plano e demais comandos realizados;

- xv. Demonstrar a situação dos cruzamentos com os dados recebidos dos dispositivos de detecção veicular registrando volume de ocupação e contagem nas vias controladas de modo automático;
- xvi. Alarme visual e sonoro de alerta de falhas.
- b) Características operacionais do software da central de controle de semáforos
- i. O nível de acesso ao sistema deverá ser selecionável de acordo com a permissão atribuída a cada operador, através de senhas individuais, permitindo assim que o operador somente inicie sua operação no sistema, mediante a digitação do seu nome de usuário e respectiva senha. Todos os eventos que ocorrerem no sistema deverão ser gravados automaticamente no banco de dados a fim de possibilitar posteriores consultas e identificar a origem dos comandos realizados pelos operadores do sistema a partir de qualquer microcomputador integrante do sistema.
- ii. A mudança de planos no modo de controle central deve ser executada após verificada a sua consistência pelo sistema.
- iii. O operador do terminal do computador deverá poder requisitar a mudança de planos através do uso de comando de forçamento de plano escolhido, com opção de determinar o tempo de forçamento e também de forçar amarelo intermitente às fases veiculares.
- iv. Nas trocas de planos e nas alterações de modos de controle deverão ser respeitados, obrigatoriamente, os períodos de entreverdes e os tempos de segurança.
- c) O sistema deve permitir intervenções operacionais através de quaisquer dos terminais de computador, possibilitando efetuar as seguintes atividades:
- i. Isolar e agrupar um controlador, um grupo de controladores ou a totalidade dos controladores de uma área do controle central;
- ii. Alterar e impor planos de tráfego numa interseção individualmente, num grupo interseções (subárea) ou na totalidade das interseções de uma área;
- iii. Obter relatório sobre o estado operacional do sistema;
- iv. Receber, enviar, alterar, e copiar os planos de tráfego armazenados nos controladores semafóricos;
- v. Programar e alterar o relógio mestre do microcomputador e os relógios internos dos controladores semafóricos;
- d) Condições - O fornecimento dos equipamentos abrange ainda os seguintes itens:
- i. Memorial descritivo do software utilizado para controle via Central com detalhamento das características técnicas e funcionais do software da Central de Controle Semafórico e demais equipamentos necessários ao perfeito funcionamento do sistema;
- ii. Programa de treinamento a nível técnico e operacional.

#### **4.13.2. EQUIPAMENTOS E COMPONENTES DA CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO**

A central de controle semafórico deverá ter os equipamentos instalados para operação da Contratante durante todo o período de contrato, sob a forma de licença de uso mensal, constando dos seguintes itens, que devem ser adequados para o perfeito funcionamento e desempenho do sistema central de controle em tempo real especificado acima.

Relação e Especificação Mínima dos equipamentos e instalações da central de controle semafórico:

- a) Estação de Trabalho composto por 2 monitores 19", 1 CPU, mouse e teclado para operação - licença de operação mensal - 12 meses;
- b) Servidor do Sistema de Controle Semafórico - configuração mínima: Xeon Six Core com 16gb de ram + SSD 480gb + 1TB sata + monitor, mouse e teclado - licença de operação mensal - 12 meses;
- c) Roteador Gerenciável de 19" com mínimo 2 portas SFP e 8 portas Gigabit - licença de operação mensal - 12 meses
- d) No break individual para servidores e estações de trabalho - 6KVA - 15min autonomia - licença de operação mensal - 12 meses
- e) Rack Piso Fechado 24U x 800mm - licença de operação mensal - 12 meses
- f) Painel de Monitores Vídeo-wall com 6 monitores de 50 ' em matriz 2 x 3 - licença de operação mensal - 12 meses;

#### **4.13.3. APOIO À OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DA CENTRAL DE CONTROLE DE TRAFEGO**

O Centro de Controle Operacional de Trânsito é ferramenta básica para realizar processos de tomada de decisão e apoio à operação de trânsito da cidade, devendo realizar a gestão de processos de maneira integrada

com todos os agentes intervenientes, para os atendimentos a incidentes de qualquer natureza e que envolvam questões relacionadas a trânsito e transportes.

Para atendimento às necessidades de implantação de todo o sistema e dar apoio técnico à equipe dos agentes de monitoramento e operação do trânsito no CCO deverão ser previstos os seguintes recursos humanos para a realização das atividades específicas.

Engenheiro de Tráfego Senior para Configuração e Calibração do Sistema Centralizado – desenvolver as configurações do sistema de controle centralizado, com experiência na calibração dos parâmetros de acordo com as características de tráfego e de circulação viária de cada interseção semaforizada inserida no sistema de controle centralizado;

Engenheiro de Tráfego Junior para Documentação do Sistema Implantado As Built – elaborar a documentação do sistema, croquis das interseções semaforizadas, inserção e atualização permanente das bases de dados no servidor, de acordo com as configurações de funcionamento definidas para o sistema;

Apoio à Operação e Monitoramento da Central de Controle – a Contratada deverá realizar de caráter permanente, serviços de apoio ao dia-dia da Central de Controle, através de equipe composta por: 1 Técnico Especializado em Tráfego, 1 Motorista e 1 Veículo utilitário gol ou similar (categoria leve), que devem pertencer ao quadro próprio da Contratada, e terá como atribuição analisar o trânsito e suas vias, propondo alterações, melhorias relativas a serviços de sinalização vertical, sinalização horizontal, sinalização semafórica obras civis, pavimento, buracos, interferências comuns e efetuadas por concessionárias de serviços Públicos.

#### **4.13.4. EQUIPES DE MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA**

##### **4.13.4.1. Equipe de Programação e Manutenção em Controladores**

A Equipe de Programação e Manutenção em Controladores semaforicos deverá ser composta por:

01 Técnico Eletrônico;

01 Auxiliar;

01 Veículo Tipo “Hatch” (Categoria Leve) para vistorias em campo

Deverá disponibilizar veículo categoria Leve do tipo Gol, Onix, Mobi, Kwid, Up ou Similar, devendo estar equipado com Giroflex e Rádio Comunicador.

##### **4.13.4.1. Equipe de Manutenção da Sinalização Semafórica**

A Equipe de Manutenção da Sinalização Semafórica deverá ser composta por:

01 Técnico Eletrônico;

02 Eletricistas;

01 Auxiliar;

01 Motorista e Caminhão com plataforma Equipado com Baú Laboratório, Giroflex cor amarelo e Rádio Comunicador

Deverá ser caminhão do tipo  $\frac{3}{4}$ , capacidade de carga 4.000 kilos PBT, com Baú Laboratório.

A plataforma deverá ser do tipo elevatório automatizada, hidráulica, elétrica ou por qualquer outro meio a critério da contratada, devendo ter área de trabalho de no mínimo 2,50 x 1,40 m, chapa xadrez de alumínio anti-derrapante, rodeada por grades de segurança, altura mínima de 1 metro.

Capacidade de carga, mínimo 250 kilos, recomendado de 500 kilos.

Deverá conter suporte para elevação de braço projetado.

Altura de trabalho: Do solo ao piso da plataforma, ela deverá ser de no mínimo 5,5 metros, permitindo assim trabalho em torno de 7,5 metros de altura do solo.

A dedicação da equipe deverá ser permanente, 24 horas/7 dias por semana.

#### **4.14. ESPECIFICAÇÕES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

##### **EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO**

Fixar as condições exigíveis para a execução de sinalização horizontal com material termoplástico pelo processo de extrusão em vias urbanas.

Requisitos Gerais

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de extrusão, através de equipamentos adequados.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR-6, os funcionários apresentam-se uniformizados e portam crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

As equipes de pintura deverão portar termômetro e higrômetro portáteis para efetuar o controle de temperatura ambiente e umidade relativa ao ar.

Os serviços de sinalização serão executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem chuva, ventos excessivos, poeiras ou neblina.

No caso de qualquer anormalidade observada com relação a geometria do local, qualidade do piso ou outro fator que implique na execução de sinalização incompatível com a existente, deverá ser comunicada imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.

Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de sinalização de segurança, de fornecimento da contratada, (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes). Apresentação à fiscalização os laudos de laboratório para a liberação dos lotes de materiais a serem utilizados nos serviços.

Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc) a contratada comunicará o fato imediatamente à fiscalização.

Requisitos Específicos

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações estabelecidas na NBR 13132.

Espessura

A espessura de termoplástico a ser aplicado é de no mínimo 3,0mm.

Retrorefletorização

A retrorefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o Branco e Amarelo, a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorefletividade.

Equipamento de limpeza

A contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

Equipamento de aplicação

Devem incluir um aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada, e tantos apetrechos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários a execução satisfatória do serviço.

Os equipamentos mínimos necessários, por equipe, para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:

- a) usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- b) termômetros em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão;
- c) gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- d) sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
- e) sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 a 500mm e abertura de 3,4mm;
- f) carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500mm.

Aplicação

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

Condições ambientais

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

- a) temperatura entre 10°C e 40°C;
- b) umidade relativa do ar de 12% a 80%;

Preparação do pavimento

- a) A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeita ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento;
- b) quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;
- c) quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

Pré-marcação

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do material na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

#### Aplicação do material

- a) deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;
- b) o material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;
- c) na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:  
Termoplástico branco: 200°;  
Termoplástico amarelo: 180°C
- d) na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;
- e) a largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5%;
- f) as sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização;
- g) as microesferas de vidro tipo II, conforme NBR 6831, devem ser aplicadas manualmente concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m<sup>2</sup>;
- h) as sapatas utilizadas para a aplicação manual de termoplástico extrudado serão vistoriadas e aferidas diariamente por funcionário da Contratante. A periodicidade destas vistorias poderá ser alterada pela Contratante segundo critérios que julgar adequados.

#### Proteção

O termoplástico aplicado deverá ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. O aplicador será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

#### Medição

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas envolvidas pintadas.

### EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO (HOT-SPRAY)

#### Requisitos Gerais

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de aspersão, através de equipamento adequados.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR-6, os funcionários apresentam uniformizados e portam crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

As equipes de pintura portam termômetro e higrômetro portáteis para efetuar o controle de temperatura ambiente e umidade relativa ao ar.

Os serviços de sinalização serão executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem chuva, ventos excessivos, poeiras ou neblina.

No caso de qualquer anormalidade observada com relação a geometria do local, qualidade do piso ou outro fator que implique na execução de sinalização incompatível com a existente, deverá ser comunicada imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.

Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de sinalização de segurança, de fornecimento da contratada, (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes).

Apresentação a fiscalização e os laudos de laboratório para a liberação dos lotes de materiais a serem utilizados nos serviços.

Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc) a contratada comunicará o fato imediatamente à fiscalização e retornar ao local tantas vezes quanto necessário para sua conclusão.

#### Requisitos Específicos

##### Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações da NBR 13.159.

##### Espessura

A espessura de termoplástico a ser aplicado é de no mínimo 1,5mm.

#### Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o Branco e Amarelo. a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorrefletividade

#### Equipamento de limpeza

O equipamento possui dispositivo para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

#### Equipamento de aplicação

Possui aparelho de projeção pneumática e/ou mecânica e dispositivos auxiliares para demarcação manual necessários a execução dos serviços.

#### Aplicação

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

#### Condições ambientais

O termoplástico será aplicado nas seguintes condições:

- temperatura entre 10°C e 40°C;
- umidade relativa do ar de 12% até 85°C;

#### Preparação do pavimento

- A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeita ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento;
- quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;
- quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

#### Pré-marcação

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do material na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto, ou autorização da fiscalização.

#### Aplicação do material

- deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;
- o material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;
- na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:  
Termoplástico branco: 200°;  
Termoplástico amarelo: 180°C
- na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;
- a largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5%;
- as sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização;
- as microesferas de vidro tipo II, conforme NBR 6831, devem ser aplicadas por aspersão concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m<sup>2</sup>;

#### Proteção

O termoplástico aplicado deverá ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. O aplicador será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

#### Medição

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas efetivamente pintadas.

#### LAMINADO ELASTOPLÁSTICO DO TIPO I CONFORME NBR 15741/16

Fornecimento e instalação de laminados elastoplástico em conformidade com as normas ABNT NBR15.741/16, que especifica os requisitos mínimos e os métodos de ensaio para fornecimento e aplicação de laminado elastoplástico para sinalização horizontal viária longitudinal e transversal.

Execução de sinalização horizontal, indicação de setas, legendas, símbolos e faixas de pedestres em laminado elastoplástico, com fornecimento de material.

Resistente a circulação intensiva de veículos e as intempéries, fixado ao piso por meio de um aderente líquido próprio, fornecido em quantidade necessária, realizando total soldadura do produto.

Preparação do Pavimento

A superfície a ser aplicada deve se apresentar seca e livre de impurezas como: areia, terra, graxa, óleo, etc., bem como não esteja úmido ou molhado.

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido, sendo tal serviço de inteira responsabilidade da Contratante.

Pré-Marcação

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do material na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto, ou autorização da fiscalização.

No caso de letras, números ou símbolos colocá-los na posição que ficarão fixados ao solo (observar os padrões de espaçamentos conforme projeto). Contornar estes com pedra de giz, fazendo assim que fique marcado no pavimento.

Aplicação

Fixação do laminado: utilizar rolo de lã e bandeja para o adesivo. Chamamos de FACE o lado do laminado que fica posicionado para cima e de VERSO o lado que receberá o adesivo e fará contato com o pavimento.

Virar o material com o verso para cima: limpar com o auxílio da vassoura de pelo. Aplicar no pavimento e no local pré-marcado o adesivo com rolo de lã. Aguardar que o adesivo esteja dando liga ao tato. Em seguida, no verso do laminado, aplicar novamente o adesivo com rolo de lã, colocar o produto sobre o pavimento pronto para recebê-lo, permitindo assim uma perfeita soldagem do laminado no pavimento. Pressionar com auxílio das mãos e melhor ainda, com o auxílio de um rolo metálico de aproximadamente 25 kg, toda a face do laminado. Liberar para o tráfego imediatamente. Esse procedimento permitirá que o laminado se acomode perfeitamente ao pavimento, acompanhando todas as irregularidades que eventualmente se apresentem (rachaduras, elevações, etc.).

Cor: O material pode ser fornecido na cor solicitada, para diferentes finalidades de uso na sinalização horizontal.

Adesivo: O adesivo é fornecido em quantidade suficiente para a metragem de laminado a ser instalado. A soldadura é obtida pela distribuição uniforme de adesivo sobre as superfícies (pavimento e laminado).

Depois de colado, sua aderência deve ser total, não podendo ser retirado por tração ou efeitos atmosféricos.

Atrito mínimo, de 45BPN (Medição feita com pêndulo SRT do Road Research Laboratory, Londres, U.K.). O material não absorve impurezas de superfície, sendo autolimpante na presença de chuva.

Estabilidade: O material após sua aplicação, não sofre qualquer efeito dos agentes atmosféricos, e das perdas de lubrificantes e gasolina.

O material deverá seguir as seguintes especificações técnicas comprovados por meio de análises laboratoriais.

#### **4.14.1. EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA A BASE DE RESINA ACRILICA**

A execução de sinalização horizontal com tinta a base de resina acrílica deverá atender as normas NBR, de acordo com o especificado abaixo.

Na cor branca ou amarela, para faixas: O material deverá atender as exigências da ABNT NBR 13699 e a execução deverá atender a ABNT NBR 11862.

Na cor vermelha, para ciclovias e ciclofaixas: O material deverá atender as exigências da ABNT NBR 13699 e a execução deverá atender a ABNT NBR 15405.

A retrorefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o Branco e Amarelo, a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorefletividade

#### **4.14.2. EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE ALTO RELEVO**

A execução de sinalização horizontal com material termoplástico de alto relevo deverá atender a norma ABNT NBR 15543, para promover uma sinalização horizontal visual, sensorial audível, refletiva na chuva, aplicada pelo processo de extrusão.

#### **4.14.3. EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL PLÁSTICO A FRIO**

Os serviços deverão atender as exigências da ABNT NBR 15870 para sinalização horizontal viária com material plástico a frio bi-componente à base de resinas metacrílicas reativas.

Aplicado manualmente ou mecanicamente, recomendado para faixas de pedestres, travessias de ciclovias/ciclofaixas, redutores de velocidade, zebrações, símbolos e setas em vias urbanas e rodovias.

Nas travessias de pedestres e ciclovias/ciclofaixas a área sinalizada deve receber tratamento antiderrapante.

A retrorrefletorização da sinalização deve atender aos requisitos da norma ABNT/ NBR 16.184/2013 - Sinalização Horizontal Viária, com microesferas de vidro aspergidas na superfície da tinta.

#### **4.14.4. SERVIÇOS DE REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Esta Especificação visa fixar os procedimentos para execução de serviços de retirada de sinalização viária horizontal em material termoplástico refletivo aplicado a quente pelos processos de extrusão ou hot – spray, ou tintas à base de resinas vinílicas ou acrílicas cloradas a frio.

##### Execução dos Serviços

São de livre escolha do fornecedor os métodos empregados para o desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, a sugestões e aprovações da fiscalização da PREFEITURA, quando se tornar necessário salvaguardar a característica, os resultados de todos os serviços executados.

Se a fiscalização da prefeitura julgar os métodos executivos inadequados, poderá exigir do fornecedor, sem qualquer ônus para a prefeitura, melhor segurança ou equipamento adequados, no que deverá ser atendida de imediato.

Os trabalhos deverão ser executados em observância às “Ordens de Serviço” e projetos fornecidos, bem como as de mais disposições do Contrato e das presentes especificações.

Todos os serviços deverão ter seu desenvolvimento compatível com a hora e data de término constantes de cada “Ordem de serviço”, não se admitindo a retirada de sinalização que interfira com o sistema existente, antes do prazo estabelecido, sem autorização da fiscalização da CONTRATANTE.

Para os serviços de retirada de sinalização executados com o uso de maçarico a gás, deverá ser tomado o máximo cuidado para que não seja danificado o piso sobre o qual a pintura esteja aplicada, sob pena de reconstrução do mesmo nas condições iniciais, em prazo fornecido pela CONTRATANTE.

##### Medição Dos Serviços

Os serviços executados pela Contratada serão medidos mensalmente e a obtenção das quantidades executadas através de cada “Ordem de Serviço”, será calculada tomando-se por base as áreas de pintura efetivamente retiradas.

#### **4.14.5. TACHAS REFLETIVAS**

Deverão ser utilizadas tachas tipo I especificadas na NBR 14636 ABNT.

As tachas deverão ter pinos de fixação, serão coladas ao pavimento através de processo químico com cola termoplástica ou cola a frio.

##### Requisitos Gerais

A implantação de tacha consiste no fornecimento de mão-de-obra, inclusive supervisão, ferramentas, aparelhos, equipamentos, matérias de assentamento e fixação, para instalação e retirada das peças.

Os serviços de implantação de tacha serão executados no período diurno/noturno, podendo ser ainda aos sábados, domingos e feriados. A execução dos serviços obedecerá rigorosamente os projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pela contratante.

Todos os ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente Especificação correrão por conta da contratada.

##### Requisitos Específicos

###### Cola

A cola a ser utilizada deverá ser a recomendada pelo fabricante da tacha.

###### Descrição dos serviços

###### Instalação das peças

As peças deverão ser instaladas em pista totalmente seca, livre de resíduos e manchas de óleo.

###### Implantação

Consiste na marcação do local determinado em projeto das posições a serem ocupadas pelas peças e da distribuição da cola no pavimento.

A marcação dos locais a serem implantadas deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos.

#### Furação

Consiste na marcação do local determinado em projeto das posições a serem ocupadas pelas peças e da perfuração do pavimento, para introdução dos pinos de fixação. A marcação dos locais a serem perfurados deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos. A furação propriamente dita deverá ser feita com broca, acoplada a um martelete acionado por ar comprimido ou corrente elétrica. Os furos deverão ter a profundidade suficiente para abrigar os pinos de fixação com folga.

#### Limpeza do local de assentamento

Deverá ser feita com o auxílio de escovas e espátula, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação e de assentamento.

#### Assentamento e fixação das peças:

O material de assentamento e fixação das peças será de fornecimento da contratada.

a) O assentamento e fixação deverão ser executados com quantidades de material de fixação suficientes para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente.

b) As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o leito carroçável.

NOTA: O assentamento deverá ser executado antes do início de cura da cola.

As peças deverão ser assentadas de modo que não fique nenhum balanço, a fim de evitar sua quebra ao receberem impactos. Para tanto, o nivelamento do pavimento deverá ser efetuado utilizando-se o próprio material de assentamento.

#### Retirada de Peças

Quando da retirada de peças, o pino de fixação se houver, não poderá ficar exposto, devendo o mesmo ser retirado ou enterrado totalmente, possibilitando a reposição da nova peça no mesmo local.

#### Medição dos serviços

Para efeito de medição, os serviços serão considerados concluídos depois de executados todos os procedimentos solicitados e recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos mesmos, e serão pagos por peça implantada.

#### Garantia de qualidade

A garantia sobre os serviços executados deverá ser de acordo com a Norma ABNT 14636, para cada tipo de tacha implantada.

Se em vistorias realizadas pela fiscalização constatarem que a sinalização executada não apresenta condições de durabilidade mínima acima especificada, a contratada deverá refazê-la sem qualquer ônus para a Prefeitura, nos prazos e condições exigidos pela fiscalização.

#### 4.14.6. TACHÕES REFLETIVOS

##### Requisitos - Tachão Tipo I

O tachão Tipo I da NBR 15.576/08 da ABNT deverá ter o elemento refletivo prismático em plástico injetado.

Os tachões devem apresentar as dimensões constantes na tabela:

Tabela 1 . Dimensões do tachão

Parâmetro	Especificação
Comprimento	150 +/- 5mm
Largura	250 +/- 5mm
Altura	47 +/- 3mm
Ângulo frontal	27+/- 3°
Ângulo lateral	47 +/- 3°
Diâmetro do pino de fixação	½" (12,7 +/- 1,3mm)
Altura do pino de fixação	50 +/- 5mm
Comprimento mínimo do refletivo	110mm
Largura mínima do refletivo	15mm
Espaçamento entre pinos Mínimo	Mínimo 120mm

## NOTAS

Os tachões não devem apresentar arestas vivas nas superfícies expostas ao tráfego.

As arestas inferiores do plano inclinado devem ser chanfradas.

### Fixação

Os tachões devem ser fixados no pavimento por meio químico-mecânico. O tempo para liberação do tráfego deve ser de no máximo 30 minutos, qualquer que seja o sistema de fixação adotado.

Os pinos devem se apresentar na forma de parafusos de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, apresentando roscas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as do tachão, e que assegurem sua perfeita fixação. O adesivo integrante do sistema de fixação não deve agredir o pavimento e deve seguir as exigências do fabricante.

### Coeficientes Mínimos de Intensidade Luminosa do Elemento Refletivo

Os elementos refletivos dos tachões devem apresentar os coeficientes de intensidade luminosa, de acordo com a tabela:

Tabela 2 . Coeficientes de intensidade luminosa

Ângulo de observação	de	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
			Branco	Amarelo	Vermelho
0,2°		0°	280	167	70

### Requisitos Gerais

A implantação e retirada do tachão consistem no fornecimento de mão-de-obra, inclusive supervisão, ferramentas, aparelhos, equipamentos, matérias de assentamento e fixação para instalação e retirada das peças.

Os serviços de implantação e retirada de tachão serão executados no período diurno/noturno, podendo ser ainda aos sábados, domingos e feriados.

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente os projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pela contratante. Todos os ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente Especificação correrão por conta da contratada. Os funcionários deverão apresentar-se uniformizados e portarem crachá de identificação preso ao uniforme, e em local visível.

Os serviços de implantação e retirada de tachões somente deverão ser iniciados, após a instalação da sinalização de segurança, de fornecimento da contratada (cones, cavaletes e dispositivos refletivos e piscantes). Além disso, todos os funcionários deverão usar coletes refletivos no desenvolvimento dos serviços.

Sempre que for constatado o aparecimento de interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços e principalmente nos casos em que sua continuidade gere situações de insegurança aos veículos e pedestres, a fiscalização deverá ser acionada de imediato, para providências.

### Requisitos Específicos

#### Materiais

Os tachões a serem utilizadas deverão satisfazer a Norma 15.576/08 da ABNT.

A cola a ser utilizada, deverá ser a recomendada pelo fabricante e deverá ter o tempo de cura em no máximo 60 minutos e ter alto poder de aderência em pavimentos rígidos e flexíveis.

#### Descrição dos serviços

##### Instalação das peças

As peças deverão ser instaladas em pista totalmente seca, livre de resíduos e manchas de óleo.

##### Furação

Consiste na marcação do local determinado em projeto das posições a serem ocupadas pelas peças e da perfuração do pavimento, para introdução dos pinos de fixação. A marcação dos locais a serem perfurados deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos. A furação propriamente dita deverá ser feita com broca, acoplada a um martelo acionado por ar comprimido ou corrente elétrica.

Os furos deverão ter a profundidade suficiente para abrigar os pinos de fixação com folga.

##### Limpeza do furo e do local de assentamento

Deverá ser feita com o auxílio de escovas e espátula, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação e de assentamento.

##### Assentamento e fixação das peças

O material de assentamento e fixação das peças será de fornecimento da contratada. O assentamento e fixação deverão ser executados com quantidades de material de fixação suficientes para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente. As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o leito carroçável.

NOTA: O assentamento deverá ser executado antes do início de cura da cola.

As peças deverão ser assentadas de modo que não fique nenhum balanço, a fim de evitar sua quebra ao receberem impactos. Para tanto, o nivelamento do pavimento deverá ser efetuado utilizando-se o próprio material de assentamento.

#### Retirada de Peças

Quando da retirada de peças, o pino de fixação, se houver não poderá ficar exposto devendo o mesmo ser retirado ou enterrado totalmente, possibilitando a reposição da nova peça no mesmo local.

#### Medição dos serviços

Para efeito de medição, os serviços serão considerados concluídos depois de executados todos os procedimentos solicitados, recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos mesmos, e serão pagos por peça implantada.

### **14.15 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

#### **4.15.1 PLACAS TIPO I**

Placa de orientação, turística, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película Tipo IV  
Requisitos Gerais

Placas confeccionadas em chapas de alumínio, segundo a Norma ASTM - B - 209M, liga 5052 - têmpera H-38, de espessura nominal de 2,0mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, conforme ABNT NBR 7823.

As chapas deverão sofrer processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas.

Na face oposta da placa deverá ser aplicada uma demão de Wash-primer catalisado, à base de cromato de zinco, bem como uma demão de tinta tipo esmalte sintético de cor preta.

A secagem será em estufa à temperatura de 140°C.

Na face principal, o fundo deverá ser em película refletiva Tipo IV, nas cores definidas de acordo com o tipo de placa, como também as tarjas, letras e pictogramas. Deverá conter a identificação do fabricante e a data da fabricação do produto.

As placas deverão ser fixadas por braçadeiras de diâmetro adequadas de acordo com o tipo de suporte definido, e longarinas tipo "U" para reforço das placas e de comprimento definido conforme dimensões das mesmas as quais deverão ser fixadas às placas através de fita adesiva dupla face – tipo VHB, devendo seu custo estar incluso no fornecimento das placas.

#### **4.15.2 PLACAS TIPO II**

Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película Tipo IA

#### Requisitos Gerais

Placas confeccionadas em chapas de alumínio, segundo a Norma ASTM - B - 209M, liga 5052 - têmpera H-38, de espessura nominal de 2,0mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, conforme ABNT NBR 7823.

As chapas deverão sofrer processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas.

Na face oposta da placa deverá ser aplicada uma demão de Wash-primer catalisado, à base de cromato de zinco, bem como uma demão de tinta tipo esmalte sintético de cor preta.

A secagem será em estufa à temperatura de 140°C.

Na face principal, o fundo deverá ser em película refletiva Tipo IA, nas cores definidas de acordo com o tipo de placa, como também as tarjas, letras e pictogramas. Deverá conter a identificação do fabricante e a data da fabricação do produto.

As placas deverão ser fixadas por braçadeiras de diâmetro adequado de acordo com o tipo de suporte definido, e longarinas tipo "U" para reforço das placas e de comprimento definido conforme dimensões das mesmas as quais deverão ser fixadas às placas através de fita adesiva dupla face – tipo VHB, devendo seu custo estar

incluso no fornecimento das placas. Caso fixadas em postes de concreto de concessionárias, as placas deverão ter os dispositivos adequados, com braquetes, fita de aço e demais acessórios de fixação.

#### 4.15.3. COLUNAS E SUPORTES DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

A especificação abrange os diversos tipos de colunas e suportes previstos para a instalação de placas de sinalização vertical de trânsito.

Tipos de suporte

Colunas para fixação de placas de orientação, educativas, ou especiais de regulamentação ou advertência:

Colunas P-57 - coluna com  $\varnothing$  4" x 5,25m de comprimento x 4,25mm de espessura de parede com braço projetado de  $\varnothing$  3' x 3,15m de projeção x 3,75mm de espessura de parede

Coluna P-51 - coluna simples com  $\varnothing$  4" x 5,00m ou 6,00m de comprimento x 3,75mm de espessura de parede.

Coluna P-53 - 2 colunas P-51, implantadas paralelas com espaçamento e alinhamento adequado para a placa a ser instalada;

Suporte P-55 - braço projetado com  $\varnothing$  3' x 2,70m de projeção x 3,75mm de espessura de parede, para ser fixado a poste existente, geralmente de energia elétrica.

Coluna PP – coluna simples com  $\varnothing$  2.1/2" x 3,60m de comprimento para fixação de placas de regulamentação ou advertência, diâmetro/lado 50mm ou 75mm

Material

Fornecimento e implantação de tubos de aço carbono, SAE 1010/1020, com costura Norma NBR 6591, galvanizado a fogo com zincagem mínima de 350gr/m<sup>2</sup>, após as operações de corte, dobra e solda, exceto as tampas de vedação que quando utilizadas serão em PVC.

As formas, dimensões e demais características das peças estão indicadas nos desenhos a seguir.

Tratamento Superficial

Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização à quente, após as operações de furação e soldagem. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentarem uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e de no mínimo 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de preece, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55mm

Identificação

Composição química

Deverão apresentar os seguintes valores de composição química do material, conforme tabela abaixo:

	Min.	Max.
Teor de carbono	0,08%	0,23%
Teor de fósforo	-	0,04%
Teor de enxofre	-	0,05%
Teor de manganês	0,30%	0,90%
Teor de silício	-	0,10%

Propriedades mecânicas

O material deve atender, no mínimo, os seguintes valores:

- Limite de escoamento mínimo: 180 Mpa
- Limite de resistência à tração mínima: 320 Mpa
- Alongamento mínimo após ruptura: 23%

Implantação

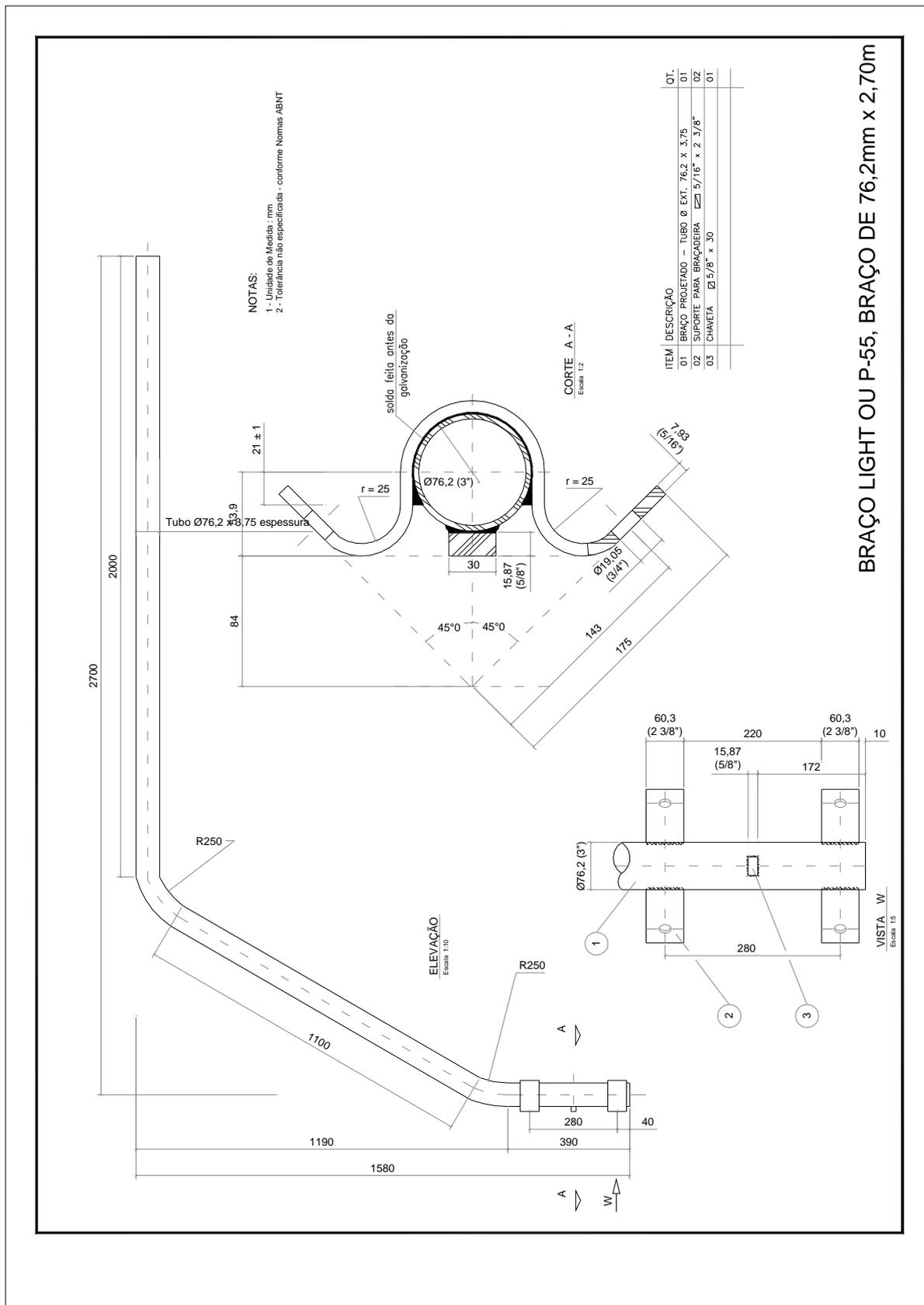
Antes da execução será analisada a existência de interferências enterradas e aéreas nos locais determinados para a instalação da sinalização. Havendo qualquer interferência, será comunicada imediatamente a fiscalização para providências de reposicionamento da sinalização.

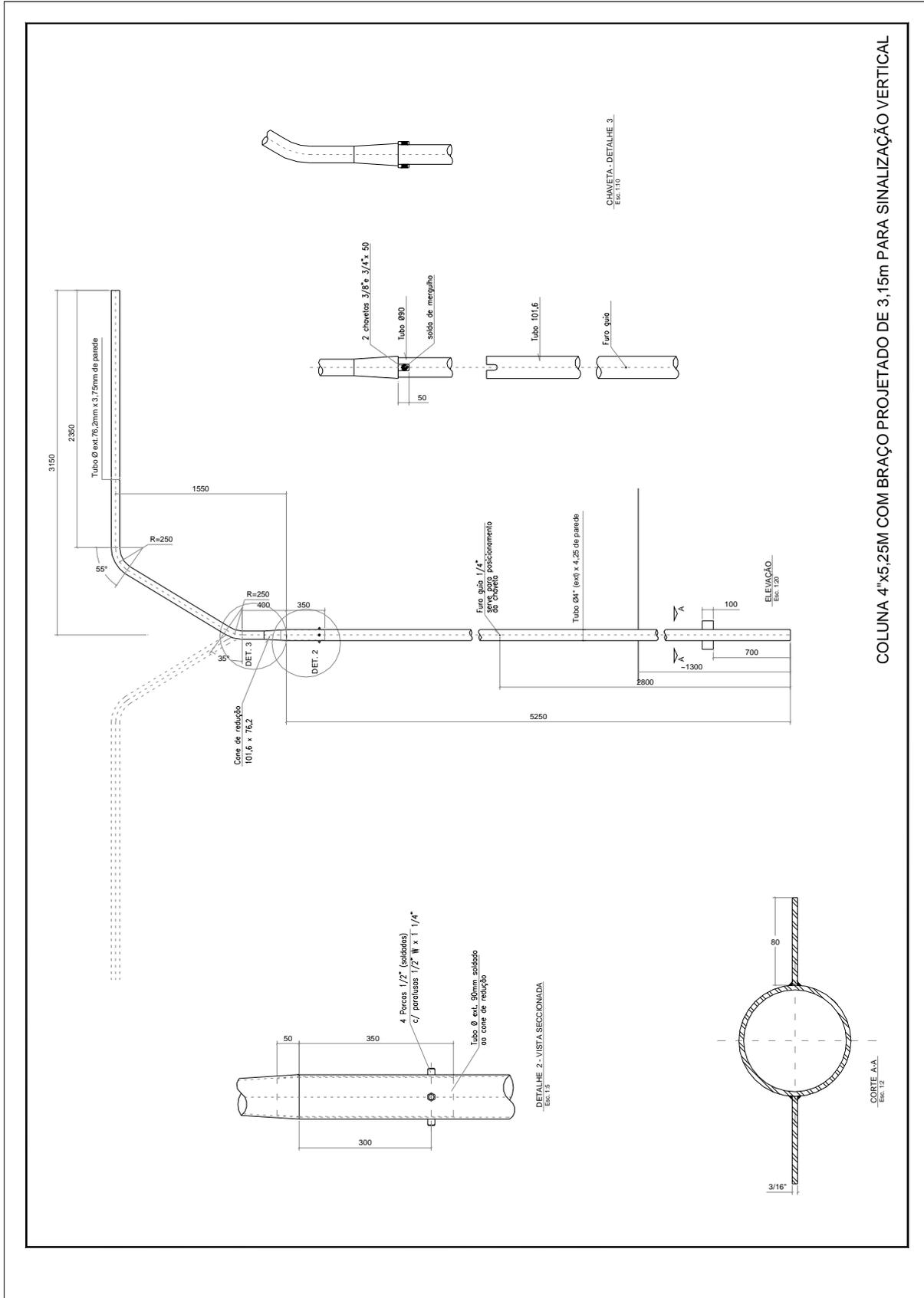
As fundações para suportes de sinalização vertical terão forma circular, com diâmetro mínimo igual a 3 (três) vezes o diâmetro do suporte e profundidade indicada nos detalhes dos suportes, sendo executadas manualmente.

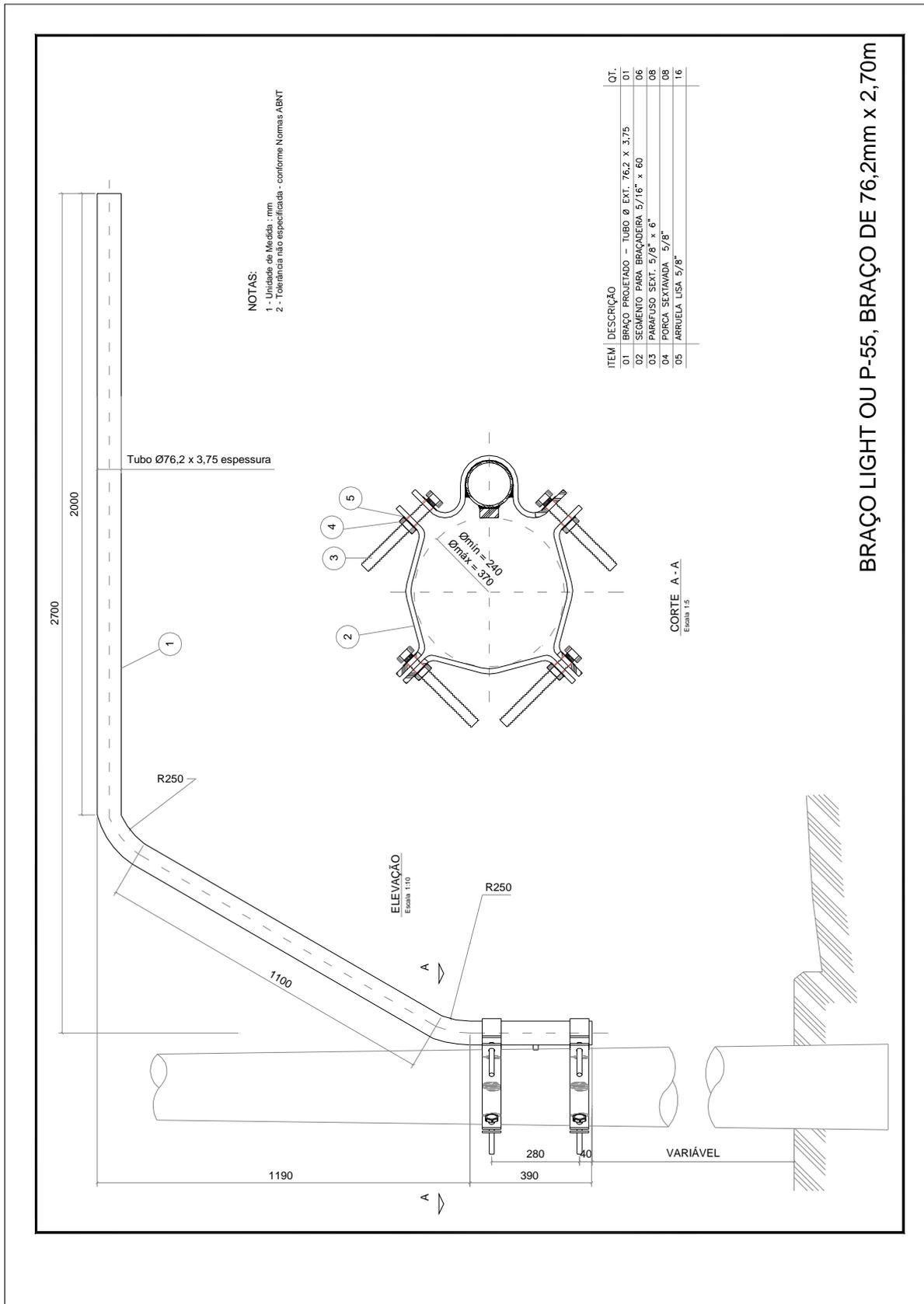
Os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e lançamento do concreto (fck=12Mpa) será feito em camadas de 30cm de altura, devidamente apiloadas.

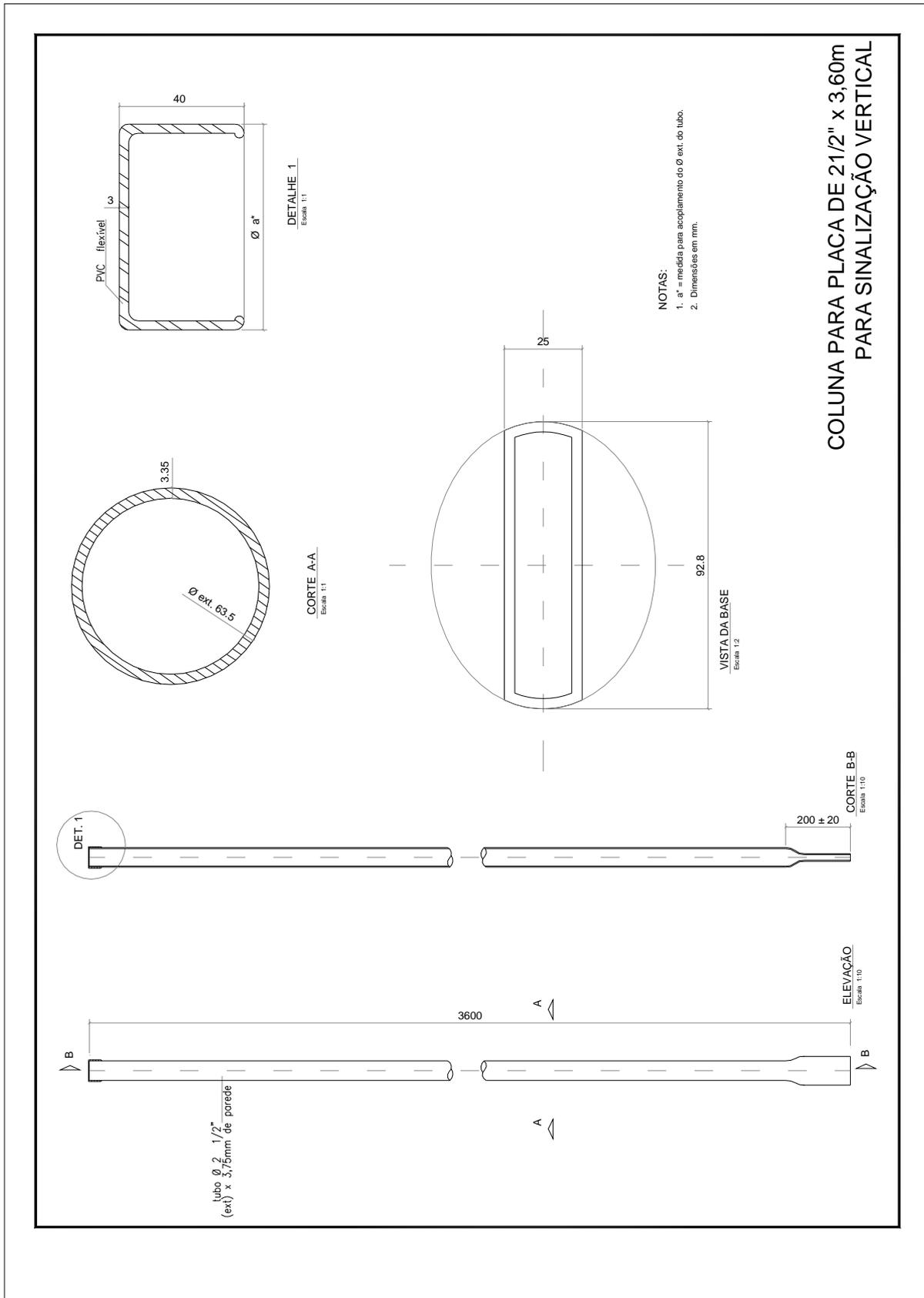
Somente após o tempo de endurecimento do concreto devem ser colocados braços projetados e as placas de sinalização.

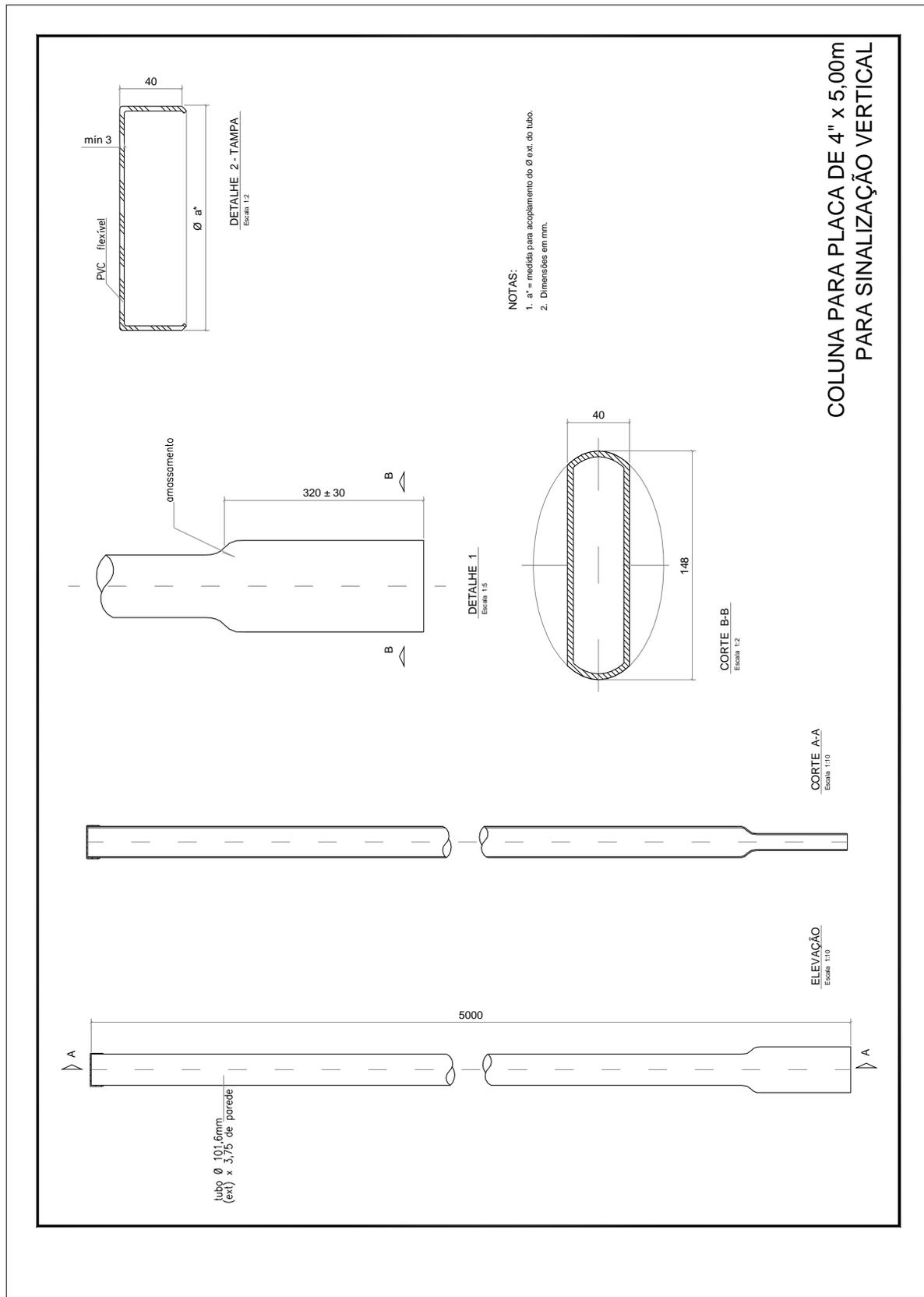
Todo entulho resultante da colocação de suportes de sinalização será recolhido pela equipe no instante da execução dos serviços, bem como será efetuada a recomposição do piso original.











#### 4.15.4. BRAÇADEIRA PARA FIXAÇÃO DE PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA

Conjunto de fixação composto de perfil de ferro estrutural em formato chapa medindo 400 mm de comprimento x 40 / 70 mm de largura x 3mm de espessura acoplado através de cordões de solda nas laterais a uma braçadeira 2½" x 40 m, com espessura de 3mm

#### 4.15.5. BRAQUETE PARA FIXAÇÃO DE PLACA COM ACESSÓRIOS

Deverá ser fornecido o “Kit” de fixação em poste de concreto de concessionária de energia, que é composto por 02 braquetes, fita de aço galvanizado de 0,5 mm x ½” com comprimento necessário para abraçar o poste de concreto de energia, com selo de ½” galvanizado tipo VR de travamento.

#### 4.15.6. LIMPEZA PLACAS DE SINALIZAÇÃO

A manutenção das placas de sinalização deve ser realizada em placas não deterioradas, de modo a conservar a vida útil das mesmas, eliminando a sujeira superficial que prejudicam a visualização e legibilidade de dia e à noite reduzindo a retrorrefletividade das mesmas.

Os detergentes a serem utilizados na limpeza das placas devem possuir as seguintes características:

- não serem abrasivos;
- não serem ácidos ou alcalinos; o PH deve estar entre 6 e 8;
- não conterem solventes aromáticos fortes ou álcool.

Os procedimentos a serem seguidos são os seguintes:

- molhar a superfície da placa com jato suave de água limpa e em ângulo próximo a 90°, de forma a remover todas as partículas de pó depositadas superficialmente;
- escovar a placa com uma escova macia, pano ou esponja, embebidos em detergentes neutros e lavar a placa de cima para baixo, de um lado para o outro, até a formação de espuma;
- esguichar água uniformemente sobre a placa, enxaguando a placa por inteiro;
- Secar ao ar.

### 5. DAS DESCRIÇÕES E QUANTIDADES

LOTE 01			
ITEM	DESCRIÇÃO	UND.	QUANT
1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
1.01	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão, ABNT NBR 13132 e NBR 15402.	M2	7.000
1.02	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão legendas, ABNT NBR 13132 e NBR 15402.	M2	600
1.03	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de aspersão, ABNT NBR 13159 e NBR 15402.	M2	4.000
1.04	Execução de sinalização horizontal com aplicação de laminado elastoplástico pré formado em diversas cores para símbolos e letras, ABNT NBR 15741.	M2	200
1.05	Execução de sinalização horizontal com aplicação de tinta a base de resina acrílica, ABNT NBR 11862 e NBR 15402.	M2	8.000
1.06	Execução de sinalização horizontal com aplicação de termoplástico de alto relevo, ABNT NBR 15543.	M2	3.800
1.07	Execução de sinalização horizontal com aplicação de plástico a frio manual, ABNT NBR 15870.	M2	3.900
1.08	Remoção de sinalização horizontal existente pelo processo manual ou mecânico, ABNT NBR 15405.	M2	500
1.09	Fornecimento e implantação de tacha tipo II monodirecional/bidirecional, ABNT NBR 14636.	UNID.	400

1.10	Fornecimento e implantação de tachão tipo II monodirecional, ABNT NBR 15576.	UNID.	500
1.11	Fornecimento e implantação de tachão tipo I bidirecional, ABNT NBR 15576	UNID.	500
1.12	Equipe operacional técnica, composta por 01 técnico, 01 motorista e 01 analista.	H/E	600
<b>2</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>		
2.01	Fornecimento e implantação de braçadeira para fixação de placas de regulamentação e advertência.	UND.	200
2.02	Fornecimento e implantação braço light ou P-55 em aço, galvanizado à fogo de dimensões 76,2mm x 2,7m.	UND.	20
2.03	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-51 de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação.	UND.	20
2.04	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-53 de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação.	UND.	10
2.05	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75mm para fixação de placa de orientação com braço em aço galvanizado à fogo de 76,2mm x 3,15m.	UND.	15
2.06	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, diâmetro de 2 1/2" comprimento de 3,60m.	UND.	150
2.07	Braquete para fixar placas e acessórios de fixação.	UND.	350
2.08	Limpeza de Placas de Sinalização.	M2	200
2.09	Placa de orientação, turística, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película ASTM 4956-tipo IV com suportes de fixação.	M2	60
2.10	Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva tipo IA.	M2	600
2.11	Braçadeira dupla para fixação de placas de sinalização vertical.	UND.	300
2.12	Equipe operacional Técnica composta por: 1 Encarregado, 1 Pedreiro, 2 Ajudantes, 1 Motorista e caminhão carroceria com guindauto de 6 ton.	H	400
<b>3</b>	<b>SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA</b>		
3.01	Grupo focal projetado tipo semco em policarbonato a LED 3x200mm com suporte basculante e anteparo - fornecimento e instalação	UND.	10
3.02	Grupo focal repetidor tipo semco em policarbonato a LED 3x200mm com 02 suportes simples - fornecimento e instalação	UND.	10
3.03	Grupo focal semco a LED para pedestre, com 2 suportes simples em policarbonato - fornecimento e instalação	UND.	16
3.04	Grupo focal semco a LED para pedestre com contagem regressiva auxiliar, com 2 suportes simples Ø 101mm - fornecimento e instalação	UND.	10
3.05	Módulo focal veicular à LEDs, cor verde de 200mm - fornecimento e instalação	UND.	50
3.06	Módulo focal veicular à LEDs, com âmbar ou vermelho de 200mm - fornecimento e instalação	UND.	50
3.07	Sinalizador auxiliar gradativo veicular 10 módulos de 100mm com anteparo	CJ	2

3.08	Coluna semafórica 127mm x 6,00m - fornecimento e instalação	UND.	6
3.09	Coluna semafórica 101mm x 6,00m - fornecimento e instalação	UND.	10
3.10	Coluna semafórica 127mm x 6,00m, com 02 cavilhas - fornecimento e instalação	UND.	3
3.11	Coluna base para controlador de tráfego com janela - fornecimento e instalação	UND.	4
3.12	Coluna de aço de 7 metros com chumbador - fornecimento e instalação	UND.	3
3.13	Braço projetado semafórico 101mm x 4,70m - fornecimento e instalação	UND.	8
<b>3.14</b>	<b>Fornecimento e instalação de controladores eletrônicos de semáforo</b>		
3.14.1	Controlador de tráfego eletrônico de 12 fases a Tempo Fixo Multiplano	UND.	2
3.14.2	Controlador de tráfego eletrônico de 8 fases a Tempo Fixo Multiplano	UND.	13
3.15	Nobreak para cruzamentos semaforizados - fornecimento e instalação	CJ	15
<b>3.16</b>	<b>Fornecimento e instalação de sistema de detecção veicular para controle semafórico centralizado</b>		
3.16.1	Fornecimento e instalação de câmera vídeo detecção para laços virtuais até 4 faixas	PÇ	40
3.16.2	Fornecimento e instalação de interface para câmera para laços virtuais até 4 faixas	PÇ	30
3.16.3	Fornecimento e instalação de interface para câmera para laços virtuais até 1 faixas	PÇ	10
3.16.4	Fornecimento e instalação de braço projetado para instalação em poste de concreto de rede de concessionária de energia	PÇ	2
3.16.5	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75mm	PÇ	2
3.16.6	Fornecimento e instalação de comunicação CCE-APL 0,9 6 fios para câmera	M	2.000
3.17	Cabo pp 2 x 6,0mm <sup>2</sup> (alimentação) - fornecimento e instalação	ML	800
3.18	Cabo pp 2 x 1,5mm <sup>2</sup> (botoeira) - fornecimento e instalação	ML	1.500
3.19	Cabo pp 4 x 1,5mm <sup>2</sup> (fase semafórica) - fornecimento e instalação	ML	2.000
3.20	Cabo pp 8 x 1,5mm <sup>2</sup> (fase semafórica) - fornecimento e instalação	ML	2.000
3.21	Fio 4mm <sup>2</sup> (aterramento) - fornecimento e instalação	ML	1.200
3.22	Botoeira para pedestre - fornecimento e instalação	UND.	20
3.23	Caixa de entrada de energia com disjuntor - fornecimento e instalação	UND.	25
3.24	Botoeira sonora para deficientes visuais - fornecimento e instalação	UND.	8
3.25	Conjunto de aterramento (completo) - fornecimento e instalação	CJ	20
3.26	Cabo de Fibra Óptica Monomodo - SM de 8 fibras - fornecimento e instalação	ML	1.000
3.27	Cabo de Fibra Óptica Monomodo - SM de 12 fibras - fornecimento e instalação	ML	2.000
3.28	Cabo de Fibra Óptica Monomodo - SM de 24 fibras - fornecimento e instalação	ML	2.500

3.29	Conversor de Mídia Tx para fibra optica - fornecimento e instalação	UND.	17
3.30	Conversor de Mídia Rx para fibra optica - fornecimento e instalação	UND.	17
3.31	Caixa de emenda optica completa (até 24 vias) - fornecimento e instalação	UND.	20
3.32	Suporte com roldana de porcelana "completo" classe pesada com acessório de fixação - fornecimento e instalação	UND.	280
3.33	Retirada de coluna e braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10
3.34	Retirada de coluna simples convencional - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10
3.35	Retirada de grupo focal em braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10
3.36	Retirada de grupo focal em coluna convencional - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10
3.37	Retirada de anteparo antiofuscante - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10
3.38	Retirada de cabos elétricos ou cabos de fibra óptica - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	M	1.500
3.39	Retirada de controlador de semáforo - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10
3.40	<b>Equipes de manutenção semafórica</b>		
3.40.1	Equipe de programação e manutenção em equipamentos controladores semafóricos, composta por: 01 eletrotécnico, 01 auxiliar, 01 veículo utilitário gol ou similar (categoria leve), c/giroflex cor amarelo e rádio comunicador.	EQUIPE X HORA	880
3.40.2	Equipe de manutenção da sinalização semafórica, composta por: 01 técnico eletrônico, 02 eletricitas, 01 auxiliar, 01 motorista e caminhão com plataforma equipado com baú laboratório, giroflex cor amarelo e rádio comunicador - 24 horas	EQUIPE X HORA	2.640
<b>4</b>	<b>CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO</b>		
<b>4.01</b>	<b>CENTRAL - EQUIPAMENTOS E SISTEMAS</b>		
4.01.1	Fornecimento e instalação de Programa (software) de controle centralizado de semáforos - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12
4.01.2	Estação de Trabalho composto por: mointores 19", 1 cpu, mouse e teclado para operação - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	24
4.01.3	Fornecimento e Instalação do Servidor do Sistema de Controle Semafórico - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12
4.01.4	Instalação e Fornecimento de Roteador Gerenciável de 19" com minimo 2 portas SFP e 8 portas Gigabit - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12
4.01.5	Fornecimento e Instalação de no break individual para servidores e estações de trabalho - 6KVA - 15min autonomia - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12
4.01.6	Fornecimento e instalação de Rack Piso Fechado 24U x 800mm	UND X MÊS	24

4.01.7	Painel de Monitores Vídeo-wall com 6 monitores de 50" em matriz 2 x 3 - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12
<b>4.02</b>	<b>APOIO À OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DA CENTRAL DE CONTROLE DE TRAFEGO</b>		
4.02.1	Engenheiro de Tráfego Senior para Configuração e Calibração do Sistema Centralizado	HOMEM X HORA	200
4.02.3	Engenheiro de Tráfego Junior para Documentação do Sistema Implantado As Built e Atualizações Permanentes	HOMEM X HORA	200
4.02.4	Apoio à Operação e Monitoramento da Central de Controle de Tráfego	EQUIPE X HORA	2.640
<b>5</b>	<b>REDE DE DUTOS E OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES DO SISTEMA SEMAFÓRICO</b>		
5.01	Rede com execução pelo método destrutivo com abertura de vala na calçada	M	300
5.02	Rede com execução pelo método não destrutivo	M	200
5.03	Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo PI	PÇ	30
5.04	Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo RM	PÇ	15
5.05	Fornecimento e instalação de base de concreto para controladores	PÇ	15

**PROPOSTA PP 77/21**

ANEXO V

PROPOSTA

À  
Prefeitura de Carapicuíba

Pregão Presencial nº. 77/2021

Processo nº. 33826/2021

**Objeto: CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL, VERTICAL E SEMAFÓRICA, NAS VIAS DO MUNICÍPIO DE CARAPICUÍBA, E SERVIÇOS DE APOIO OPERACIONAL À CENTRAL DE CONTROLE E MONITORAMENTO DO TRÂNSITO.**

A empresa Meng Engenharia Comércio e Indústria Ltda, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 49.670.524/0001-89, inscrição estadual nº 110.613.850.111, estabelecida à Rua Taguá, nº 206, bairro Liberdade, na cidade de São Paulo, estado de São Paulo, telefone: (11) 3385-5600, fax: (11) 3208-2958, vem pela presente apresentar anexa sua proposta de preços para Contratação de serviços de implantação e manutenção da sinalização viária horizontal, vertical e semaforica, nas vias do município de Carapicuíba, e serviços de apoio operacional à central de controle e monitoramento do trânsito, de acordo com as exigências do presente edital:

LOTE 01					
ITEM	DESCRIÇÃO	UND.	QUANT.	VL. UNIT.	VL. TOTAL
<b>1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>					
1.01	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão, ABNT NBR 13132 e NBR 15402.	M2	7.000	R\$ 98,48	R\$ 675.360,00
1.02	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão legendas, ABNT NBR 13132 e NBR 15402.	M2	600	R\$ 107,29	R\$ 64.374,00
1.03	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de aspersão, ABNT NBR 13159 e NBR 15402.	M2	4.000	R\$ 56,73	R\$ 226.920,00
1.04	Execução de sinalização horizontal com aplicação de laminado elastoplástico pré formado em diversas cores para símbolos e letras, ABNT NBR 15741.	M2	200	R\$ 195,12	R\$ 39.024,00
1.05	Execução de sinalização horizontal com aplicação de tinta a base de resina acrílica, ABNT NBR 11862 e NBR 15402.	M2	8.000	R\$ 34,98	R\$ 279.840,00
1.06	Execução de sinalização horizontal com aplicação de termoplástico de alto relevo, ABNT NBR 15543.	M2	3.800	R\$ 178,26	R\$ 677.388,00
1.07	Execução de sinalização horizontal com aplicação de plástico a frio manual, ABNT NBR 15870.	M2	3.900	R\$ 195,19	R\$ 761.241,00
1.08	Remoção de sinalização horizontal existente pelo processo manual ou mecânico, ABNT NBR 15405.	M2	500	R\$ 49,88	R\$ 24.940,00
1.09	Fornecimento e implantação de tacha tipo II monodirecional/bidirecional, ABNT NBR 14636.	UNID.	400	R\$ 23,07	R\$ 9.228,00
1.10	Fornecimento e implantação de tachão tipo II monodirecional, ABNT NBR 15576.	UNID.	500	R\$ 56,39	R\$ 28.195,00
1.11	Fornecimento e implantação de tachão tipo I bidirecional, ABNT NBR 15576.	UNID.	500	R\$ 61,71	R\$ 30.855,00
1.12	Equipe operacional técnica, composta por 01 técnico, 01 motorista e 01 analista.	H/E	600	R\$ 278,00	R\$ 166.800,00
<b>2 SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>					
2.01	Fornecimento e implantação de braçadeira para fixação de placas de regulamentação e advertência.	UND.	200	R\$ 52,42	R\$ 10.484,00
2.02	Fornecimento e implantação braço light ou P-55 em aço, galvanizado à fogo de dimensões 76,2mm x 2,7m.	UND.	20	R\$ 1.923,72	R\$ 38.474,40
2.03	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-51 de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação.	UND.	20	R\$ 1.746,22	R\$ 34.924,40
2.04	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-53 de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação.	UND.	10	R\$ 3.256,92	R\$ 32.569,20
2.05	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75m para fixação de placa de orientação com braço em aço galvanizado à fogo de 76,2mm x 3,15m.	UND.	15	R\$ 3.486,35	R\$ 52.295,25
2.06	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, diâmetro de 2 1/2" comprimento de 3,60m.	UND.	150	R\$ 368,13	R\$ 55.219,50
2.07	Braquete para fixar placas e acessórios de fixação.	UND.	350	R\$ 43,90	R\$ 15.365,00
2.08	Limpeza de Placas de Sinalização.	M2	200	R\$ 81,60	R\$ 16.320,00
2.09	Placa de orientação, turística, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película ASTM 4956-tipo IV com suportes de fixação.	M2	60	R\$ 1.657,02	R\$ 99.421,20
2.10	Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva tipo IA.	M2	600	R\$ 834,31	R\$ 500.586,00
2.11	Braçadeira dupla para fixação de placas de sinalização vertical.	UND.	300	R\$ 172,00	R\$ 51.600,00
2.12	Equipe operacional Técnica composta por: 1 Encarregado, 1 Pedreiro, 2 Ajudantes, 1 Motorista e caminhão carroceria com guindauto de 6 ton.	H	400	R\$ 395,22	R\$ 158.088,00

MENG ENGENHARIA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.

Rua Taguá, 206/208, Liberdade - São Paulo - SP - CEP 01508-010

Fone: (11) 3385-5600 / Fax: (11) 3208-2958

www.meng.com.br



SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA					
3					
3.01	Grupo focal projetado tipo semco em policarbonato a LED 3x200mm com suporte basculante e anteparo - fornecimento e instalação	UND.	10	R\$ 4.933,19	R\$ 49.331,90
3.02	Grupo focal repetidor tipo semco em policarbonato a LED 3x200mm com 02 suportes simples - fornecimento e instalação	UND.	10	R\$ 4.868,12	R\$ 48.681,20
3.03	Grupo focal semco a LED para pedestre, com 2 suportes simples em policarbonato - fornecimento e instalação	UND.	16	R\$ 2.405,50	R\$ 38.488,00
3.04	Grupo focal semco a LED para pedestre com contagem regressiva auxiliar, com 2 suportes simples Ø 101mm - fornecimento e instalação	UND.	10	R\$ 4.886,75	R\$ 48.867,50
3.05	Módulo focal veicular à LEDs, cor verde de 200mm - fornecimento e instalação	UND.	50	R\$ 464,97	R\$ 23.248,50
3.06	Módulo focal veicular à LEDs, com âmbar ou vermelho de 200mm - fornecimento e instalação	UND.	50	R\$ 454,58	R\$ 22.729,00
3.07	Sinalizador auxiliar gradativo veicular 10 módulos de 100mm com anteparo	CJ	2	R\$ 5.476,36	R\$ 10.952,72
3.08	Coluna semafórica 127mm x 6,00m - fornecimento e instalação	UND.	6	R\$ 2.510,58	R\$ 15.063,48
3.09	Coluna semafórica 101mm x 6,00m - fornecimento e instalação	UND.	10	R\$ 2.277,49	R\$ 22.774,90
3.10	Coluna semafórica 127mm x 6,00m, com 02 cavilhas - fornecimento e instalação	UND.	3	R\$ 2.868,65	R\$ 8.605,95
3.11	Coluna base para controlador de tráfego com janela - fornecimento e instalação	UND.	4	R\$ 2.645,00	R\$ 10.580,00
3.12	Coluna de aço de 7 metros com chumbador - fornecimento e instalação	UND.	3	R\$ 7.556,20	R\$ 22.668,60
3.13	Braço projetado semafórico 101mm x 4,70m - fornecimento e instalação	UND.	8	R\$ 2.343,78	R\$ 18.750,24
3.14	<b>Fornecimento e instalação de controladores eletrônicos de semáforo</b>				
3.14.1	Controlador de tráfego eletrônico de 12 fases a Tempo Fixo Multiplano	UND.	2	R\$ 36.618,25	R\$ 73.236,50
3.14.2	Controlador de tráfego eletrônico de 8 fases a Tempo Fixo Multiplano	UND.	13	R\$ 30.888,01	R\$ 401.544,13
3.15	Nobreak para cruzamentos semaforizados - fornecimento e instalação	CJ	15	R\$ 22.317,87	R\$ 334.768,05
3.16	<b>Fornecimento e instalação de sistema de detecção veicular para controle semafórico centralizado</b>				
3.16.1	Fornecimento e instalação de câmera vídeo detecção para laços virtuais até 4 faixas	PÇ	40	R\$ 22.075,31	R\$ 883.012,40
3.16.2	Fornecimento e instalação de interface para câmera para laços virtuais até 4 faixas	PÇ	30	R\$ 5.445,20	R\$ 163.356,00
3.16.3	Fornecimento e instalação de interface para câmera para laços virtuais até 1 faixas	PÇ	10	R\$ 3.349,49	R\$ 33.494,90
3.16.4	Fornecimento e instalação de braço projetado para instalação em poste de concreto de rede de concessionária de energia	PÇ	2	R\$ 2.271,99	R\$ 4.543,98
3.16.5	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75mm	PÇ	2	R\$ 3.778,09	R\$ 7.556,18
3.16.6	Fornecimento e instalação de comunicação CCE-APL 0,9 6 fios para câmera	M	2.000	R\$ 15,95	R\$ 31.900,00
3.17	Cabo pp 2 x 6,0mm2 (alimentação) - fornecimento e instalação	ML	800	R\$ 21,20	R\$ 16.960,00
3.18	Cabo pp 2 x 1,5mm2 (botoeira) - fornecimento e instalação	ML	1.500	R\$ 16,86	R\$ 25.290,00
3.19	Cabo pp 4 x 1,5mm2 (fase semafórica) - fornecimento e instalação	ML	2.000	R\$ 22,33	R\$ 44.660,00
3.20	Cabo pp 8 x 1,5mm2 (fase semafórica) - fornecimento e instalação	ML	2.000	R\$ 24,86	R\$ 49.720,00
3.21	Fio 4mm2 (aterramento) - fornecimento e instalação	ML	1.200	R\$ 10,91	R\$ 13.092,00
3.22	Botoeira para pedestre - fornecimento e instalação	UND.	20	R\$ 264,87	R\$ 5.297,40
3.23	Caixa de entrada de energia com disjuntor - fornecimento e instalação	UND.	25	R\$ 1.080,85	R\$ 27.021,25
3.24	Botoeira sonora para deficientes visuais - fornecimento e instalação	UND.	8	R\$ 6.748,45	R\$ 53.987,60
3.25	Conjunto de aterramento (completo) - fornecimento e instalação	CJ	20	R\$ 2.116,19	R\$ 42.323,80
3.26	Cabo de Fibra Óptica Monomodo - SM de 8 fibras - fornecimento e instalação	ML	1.000	R\$ 42,19	R\$ 42.190,00
3.27	Cabo de Fibra Óptica Monomodo - SM de 12 fibras - fornecimento e instalação	ML	2.000	R\$ 49,15	R\$ 98.300,00
3.28	Cabo de Fibra Óptica Monomodo - SM de 24 fibras - fornecimento e instalação	ML	2.500	R\$ 53,80	R\$ 134.500,00
3.29	Conversor de Mídia Tx para fibra optica - fornecimento e instalação	UND.	17	R\$ 3.050,71	R\$ 51.862,07
3.30	Conversor de Mídia Rx para fibra optica - fornecimento e instalação	UND.	17	R\$ 3.055,29	R\$ 51.939,93
3.31	Caixa de emenda optica completa (até 24 vias) - fornecimento e instalação	UND.	20	R\$ 2.842,66	R\$ 56.853,20
3.32	Suporte com roldana de porcelana "completo" classe pesada com acessório de fixação - fornecimento e instalação	UND.	280	R\$ 64,61	R\$ 18.090,80
3.33	Retirada de coluna e braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10	R\$ 319,24	R\$ 3.192,40
3.34	Retirada de coluna simples convencional - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10	R\$ 243,79	R\$ 2.437,90
3.35	Retirada de grupo focal em braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10	R\$ 138,09	R\$ 1.380,90
3.36	Retirada de grupo focal em coluna convencional - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10	R\$ 134,42	R\$ 1.344,20
3.37	Retirada de anteparo antiofuscante - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10	R\$ 75,15	R\$ 751,50
3.38	Retirada de cabos elétricos ou cabos de fibra óptica- inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	M	1.500	R\$ 4,20	R\$ 6.300,00
3.39	Retirada de controlador de semáforo - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	PÇ	10	R\$ 604,27	R\$ 6.042,70
3.40	<b>Equipes de manutenção semafórica</b>				

MENG ENGENHARIA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.

Rua Taguá, 206/208, Liberdade - São Paulo - SP - CEP 01508-010

Fone: (11) 3385-5600 / Fax: (11) 3208-2958

www.meng.com.br



3.40.1	Equipe de programação e manutenção em equipamentos controladores semafóricos, composta por: 01 eletrotécnico, 01 auxiliar, 01 veículo utilitário gol ou similar (categoria leve), c/ giroflex cor amarelo e rádio comunicador	EQUIPE X HORA	880	R\$ 465,88	R\$ 409.974,40
3.40.2	Equipe de manutenção da sinalização semafórica, composta por: 01 técnico eletrônico, 02 eletricitas, 01 auxiliar, 01 motorista e caminhão com plataforma equipado com baú laboratório, giroflex cor amarelo e rádio comunicador - 24 horas	EQUIPE X HORA	2.640	R\$ 563,03	R\$ 1.486.399,20
<b>4</b>	<b>CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO</b>				
<b>4.01</b>	<b>CENTRAL - EQUIPAMENTOS E SISTEMAS</b>				
4.01.1	Fornecimento e instalação de Programa (software) de controle centralizado de semáforos - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12	R\$ 17.868,60	R\$ 214.423,20
4.01.2	Estação de Trabalho composto por: moinitores 19", 1 cpu, mouse e teclado para operação - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	24	R\$ 1.108,96	R\$ 26.615,04
4.01.3	Fornecimento e Instalação do Servidor do Sistema de Controle Semafórico - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12	R\$ 3.754,58	R\$ 45.054,96
4.01.4	Instalação e Fornecimento de Roteador Gerenciável de 19" com mínimo 2 portas SFP e 8 portas Gigabit - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12	R\$ 2.230,75	R\$ 26.769,00
4.01.5	Fornecimento e Instalação de no break individual para servidores e estações de trabalho - 6KVA - 15min autonomia - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12	R\$ 1.068,63	R\$ 12.823,56
4.01.6	Fornecimento e Instalação de Rack Piso Fechado 24U x 800mm	UND X MÊS	24	R\$ 265,17	R\$ 6.364,08
4.01.7	Painel de Monitores Video-wall com 6 monitores de 50 " em matriz 2 x 3 - licença de operação mensal - 12 meses	UND X MÊS	12	R\$ 24.146,59	R\$ 289.759,08
<b>4.02</b>	<b>APOIO À OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DA CENTRAL DE CONTROLE DE TRAFEGO</b>				
4.02.1	Engenheiro de Tráfego Senior para Configuração e Calibração do Sistema Centralizado	HOMEM X HORA	200	R\$ 212,93	R\$ 42.586,00
4.02.3	Engenheiro de Tráfego Junior para Documentação do Sistema Implantado As Built e Atualizações Permanentes	HOMEM X HORA	200	R\$ 151,04	R\$ 30.208,00
4.02.4	Apoio à Operação e Monitoramento da Central de Controle de Trafego	EQUIPE X HORA	2.640	R\$ 125,26	R\$ 330.686,40
<b>5</b>	<b>REDE DE DUTOS E OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES DO SISTEMA SEMAFÓRICO</b>				
5.01	Rede com execução pelo método destrutivo com abertura de vala na calçada	M	300	R\$ 746,03	R\$ 223.809,00
5.02	Rede com execução pelo método não destrutivo	M	200	R\$ 927,80	R\$ 185.560,00
5.03	Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo PI	PC	30	R\$ 1.155,40	R\$ 34.662,00
5.04	Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo RM	PC	15	R\$ 4.185,33	R\$ 62.779,95
5.05	Fornecimento e instalação de base de concreto para controladores	PC	15	R\$ 1.925,56	R\$ 28.883,40
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>R\$ 10.534.561,00</b>

(Dez milhões, quinhentos e trinta e quatro mil, quinhentos e sessenta e um reais).

**VALOR TOTAL DA PROPOSTA POR 12 MESES R\$ 10.534.561,00 (Dez milhões, quinhentos e trinta e quatro mil, quinhentos e sessenta e um reais).**

1- Os preços ofertados têm como referência o prazo para pagamento de até 30 (trinta) dias, contados da execução dos serviços, pela unidade recebedora. Nos preços estão inclusas todas as despesas diretas e indiretas e todas as demais despesas que porventura possam recair sobre a execução dos serviços.

2- O prazo de validade da proposta é de 60 (sessenta) dias corridos, contados da abertura dos envelopes "PROPOSTA".

3- Apresentamos nossos dados bancários:

NOME DO BANCO: BRADESCO Nº 237  
NOME DA AGÊNCIA: CAMBUCI Nº 119-8  
NÚMERO DA CONTA: 55663-7

E-mail Institucional: meng@meng.com.br  
E-mail pessoal: gustavo@meng.com.br

São Paulo, 12 de Novembro de 2021.

Meng Engenharia Comércio e Indústria Ltda  
Luis Gustavo da Silva Montoro  
Diretor Comercial  
RG: 22.290.344-2  
CPF: 265.534.428-60

MENG ENGENHARIA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.

Rua Taguá, 206/208, Liberdade - São Paulo - SP - CEP 01508-010  
Fone: (11) 3385-5600 / Fax: (11) 3208-2958  
www.meng.com.br



## TERMO DE CIÊNCIA E DE NOTIFICAÇÃO

**CONTRATANTE: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CARAPICUÍBA**

**CONTRATADO: MENG ENGENHARIA COMERCIO E INDUSTRIA LTDA**

**CONTRATO Nº (DE ORIGEM): 08/22**

**OBJETO: Serviços de implantação e manutenção da sinalização viária horizontal, vertical e semaforica, nas vias do município de Carapicuíba, e serviços de apoio operacional à central de controle e monitoramento do trânsito**

**ADVOGADO (S): Dr. WLADIMIR ANTZUK SOBRINHO - OAB nº 109197 – E-mail w.antzuk@gmail.com**

Pelo presente TERMO, nós, abaixo identificados:

### **1. Estamos CIENTES de que:**

- a) o ajuste acima referido, seus aditamentos, bem como o acompanhamento de sua execução contratual, estarão sujeitos a análise e julgamento pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, cujo trâmite processual ocorrerá pelo sistema eletrônico;
- b) poderemos ter acesso ao processo, tendo vista e extraindo cópias das manifestações de interesse, Despachos e Decisões, mediante regular cadastramento no Sistema de Processo Eletrônico, em consonância com o estabelecido na Resolução nº 01/2011 do TCESP;
- c) além de disponíveis no processo eletrônico, todos os Despachos e Decisões que vierem a ser tomados, relativamente ao aludido processo, serão publicados no Diário Oficial do Estado, Caderno do Poder Legislativo, parte do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, em conformidade com o artigo 90 da Lei Complementar nº 709, de 14 de janeiro de 1993, iniciando-se, a partir de então, a contagem dos prazos processuais, conforme regras do Código de Processo Civil;
- d) as informações pessoais dos responsáveis pela contratante estão cadastradas no módulo eletrônico do “Cadastro Corporativo TCESP – CadTCESP”, nos termos previstos no Artigo 2º das Instruções nº01/2020, conforme “Declaração(ões) de Atualização Cadastral” anexa (s);
- e) é de exclusiva responsabilidade do contratado manter seus dados sempre atualizados.

### **2. Damo-nos por NOTIFICADOS para:**

- a) O acompanhamento dos atos do processo até seu julgamento final e consequente publicação;
- b) Se for o caso e de nosso interesse, nos prazos e nas formas legais e regimentais, exercer o direito de defesa, interpor recursos e o que mais couber.

Carapicuíba, 03 de Janeiro de 2022.

### **AUTORIDADE MÁXIMA DO ÓRGÃO/ENTIDADE:**

Nome: **Marco Aurélio dos Santos Neves**

Cargo: Prefeito

CPF: 157.388.248-81

Assinatura: \_\_\_\_\_

**RESPONSÁVEIS PELA HOMOLOGAÇÃO DO CERTAME OU RATIFICAÇÃO DA  
DISPENSA/INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO:**

Nome: **Marco Aurélio dos Santos Neves**

Cargo: Prefeito

CPF: 157.388.248-81

Assinatura: \_\_\_\_\_

**RESPONSÁVEIS QUE ASSINARAM O AJUSTE:**

**Pelo contratante:**

Nome: **Marco Aurélio dos Santos Neves**

Cargo: Prefeito

CPF: 157.388.248-81

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: **Rodrigo Almeida Piquini**

Cargo: Secretário de Transporte e Trânsito

CPF: 286.623.918-00

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Pela contratada:**

Nome: **Luis Gustavo da Silva Montoro**

Cargo: Diretor Comercial

CPF: 265.534.428-60

Assinatura: \_\_\_\_\_

**ORDENADOR DE DESPESAS DA CONTRATANTE:**

Nome: **Rodrigo Almeida Piquini**

Cargo: Secretário de Transporte e Trânsito

CPF: 286.623.918-00

Assinatura: \_\_\_\_\_