



TERMO DE REFERÊNCIA

1.0 - OBJETO:

Registro de Preços para aquisição de equipamentos semafóricos, com fornecimento de material e mão de obra de instalação, com responsabilidade técnica e garantia, para a sinalização semafórica, no município de Guaíba/RS.

2.0 - OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

2.1 - OBJETIVO

O presente Termo de Referência objetiva especificar os equipamentos e materiais a serem instalados para a implantação de uma nova sinalização semafórica, visando modernizar o sistema atual do município de Guaíba. O projeto prevê a substituição dos equipamentos existentes e, se possível, a ampliação da malha semafórica, com o intuito de aumentar a segurança no trânsito. O direcionamento e organização de veículos e pedestres serão melhorados, sobretudo através de equipamentos modernos com iluminadores LED, que oferecem economia de energia, baixo índice de manutenção e grande amplitude visual. Equipamentos mais avançados possuem controle inteligente de tráfego que se adaptam em tempo real às condições de tráfego, reduzindo congestionamentos e melhorando o fluxo de veículos. Recursos como contagem regressiva sonora e visual auxiliam pedestres e condutores, especialmente aqueles com deficiências visuais ou auditivas, a se locomoverem nas vias com segurança.

Guaíba/RS é uma das grandes economias do estado, com uma população estimada de 91.300 habitantes. A frota de veículos, que era de aproximadamente 28.250 no ano de 2007, duplicou, totalizando mais de 55.765 veículos em dezembro de 2022 (fonte: Detran/RS). Adicionalmente, a cidade é cortada pela movimentada BR 116, e conta com outras importantes vias de circulação, como a Estrada do Conde, conectada à Estrada Ismael Chaves Barcelos. O atual sistema semafórico do município está desatualizado, com limitações tecnológicas de controle e operação, além de um elevado índice de manutenção, gerando custos extras e contratempos. Isso prejudica o trânsito de veículos e pedestres, uma vez que a solução nem sempre é ágil e completa, devido à falta de materiais e questões tecnológicas.





Com o aumento significativo na frota nos últimos anos e a limitação dos equipamentos atuais, busca-se modernizar o sistema, e, se possível, ampliar o número de cruzamentos semaforicos. Para contar com um sistema moderno e eficiente, os novos equipamentos deverão possibilitar uma operação e controle remotos, a partir de uma central de controle, através de um software de gerenciamento semaforico. Isso permitirá monitoramento e intervenções rápidas na programação, entre outras possíveis ações funcionais. A Prefeitura Municipal de Guaíba, na sua esfera de atuação, tem a obrigação de realizar o controle operacional das vias ou cruzamentos semaforizados, bem como as adequações, ampliações, manutenções preventivas e corretivas. Com o objetivo de manter o sistema semaforico em contínuo funcionamento, de forma integrada e atualizada, a Prefeitura pretende registrar preços de equipamentos e serviços de instalação, com responsabilidade técnica e garantia, por meio de critério de **menor preço por lote**.

Com o objetivo de modernizar e aumentar a segurança nas vias públicas da cidade, torna-se necessário implementarum sistema eficiente de sinalização por meio da aquisição e instalação de equipamentos semáforos e acessórios afins, necessários para a plena e eficiente operacionalidade do Sistema do Município.

2.2 – JUSTIFICATIVA

O município de Guaíba atualmente possui 17 pontos de tráfego com sistemas semaforicos já consolidados. Estes pontos são essenciais para a manutenção da ordem e segurança no trânsito, contribuindo significativamente para a eficiência do fluxo de veículos e a segurança dos pedestres. Além disso, existe uma demanda identificada para a instalação de semáforos em pelo menos mais três novos cruzamentos, o que eleva a necessidade potencial para vinte cruzamentos. Para atender tanto aos pontos existentes quanto aos novos cruzamentos identificados, o município planeja adquirir um total de itens de equipamento semaforico que atenda a demanda para instalar em 20 cruzamentos. Este número foi calculado para assegurar a cobertura adequada dos 17 cruzamentos já equipados com semáforos e proporcionar uma margem para a instalação em até três novos locais, conforme demanda futura.

É importante destacar que o número de itens especificado no Termo de Referência foi estabelecido com base em estudos preliminares, que avaliam tanto a necessidade de manutenção e eventual substituição nos pontos já existentes quanto a viabilidade e necessidade de instalações adicionais. A determinação dos quantitativos máximos, detalhadamente especificados na tabela do item 6 deste TR, juntamente com a definição de quantitativos mínimos estabelecidos como zero, representa



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

uma estratégia deliberada para assegurar a necessária flexibilidade administrativa. Esta abordagem permite à administração pública responder de maneira eficiente e adaptativa às variações nas demandas de tráfego e às novas descobertas oriundas de estudos de trânsito em evolução. Com isso, evita-se a obrigação de aquisição de itens, conforme listados na tabela do item 6 deste TR, que, em função das dinâmicas e necessidades variáveis do trânsito, podem acabar não sendo necessários. Esta medida é fundamental para uma gestão de recursos mais eficaz e responsável, garantindo que a aquisição de equipamentos esteja alinhada com as reais necessidades do município, sem excessos ou desperdícios. Esta abordagem assegura o uso eficiente dos recursos públicos, permitindo que o município adquira equipamentos conforme a necessidade real e evite gastos desnecessários com a aquisição de quantidades fixas de equipamentos que podem não ser necessários.

Além das considerações anteriormente mencionadas, é importante destacar a abordagem do município em relação a itens específicos como as Estruturas Metálicas Semafóricas e Acessórios. Reconhecendo a possibilidade de reaproveitar parte deste equipamento, o Termo de Referência foi elaborado com uma estratégia de flexibilidade e prudência. Embora exista a intenção de reaproveitar algumas das estruturas e acessórios existentes, é crucial que cada item passe por uma avaliação técnica para garantir sua funcionalidade e segurança. Esta avaliação será realizada conjuntamente por técnicos da prefeitura e pela empresa contratada para a instalação dos semáforos. Dada a natureza desta avaliação, que ocorrerá somente após a contratação, o quantitativo total de itens especificados no Termo de Referência foi definido com base na premissa de substituição integral.

Esta abordagem assegura que, mesmo em cenários onde o reaproveitamento seja viável e desejável, a administração pública terá à disposição a quantidade necessária de equipamentos novos para garantir a continuidade e eficácia das instalações semafóricas, evitando atrasos ou deficiências causadas pela falta de peças. Ao especificar quantidades com base na substituição total, o município mantém a flexibilidade para adaptar-se às recomendações técnicas, priorizando sempre a segurança e eficiência do sistema de trânsito. Esta estratégia reforça o compromisso do município de Guafba com uma gestão responsável e eficiente dos recursos públicos, equilibrando a necessidade de manutenção e modernização da infraestrutura semafórica com a prudência fiscal e operacional. Para melhor compreender as informações acima vamos apresentar cenário para exemplificar, vejamos:

1. **Cenário de Reaproveitamento:** Em um dos cruzamentos já existentes com semáforos, uma avaliação técnica revela que as estruturas metálicas semafóricas estão em boas condições e podem ser reaproveitadas. No entanto, os controladores e as lâmpadas precisam

ser substituídos por versões mais modernas e eficientes. Neste cenário, a flexibilidade do projeto permite que o município adquira apenas os componentes necessários - controladores e lâmpadas - evitando a compra desnecessária de estruturas metálicas. Isso resulta em economia de custos e evita o desperdício de recursos;

2. **Cenário de Ajuste às Condições Locais:** Em um novo cruzamento identificado para a instalação de semáforos, a análise de tráfego indica um fluxo de veículos significativamente menor do que em outros cruzamentos. Portanto, um sistema semafórico mais simples, sem recursos adicionais para pedestres, pode ser suficiente para gerenciar o tráfego de maneira eficaz. A flexibilidade no projeto permite a aquisição de um sistema semafórico adequado às condições específicas desse cruzamento, otimizando a utilização dos recursos e garantindo a instalação de equipamentos apropriados para as necessidades locais;
3. **Cenário de Expansão Futura:** Após a instalação inicial dos semáforos, estudos de tráfego subsequentes indicam a necessidade de adicionar funcionalidades adicionais em determinados cruzamentos, como sensores de fluxo de tráfego para otimizar os tempos de sinalização. A estrutura flexível do projeto permite que essas atualizações sejam feitas sem a necessidade de substituir completamente os sistemas semafóricos existentes, facilitando a expansão e aprimoramento contínuo do sistema de tráfego;
4. **Cenário de Adaptação e Expansão dos Controladores de Tráfego:** Inicialmente, o projeto prevê a instalação de controladores de tráfego com capacidade para seis fases, que é o máximo atualmente necessário nos cruzamentos existentes em Guaíba. No entanto, um desenvolvimento urbano inesperado em uma área específica do município resulta em um aumento significativo no volume de tráfego em um dos cruzamentos planejados para receber semáforos. Este aumento excede as capacidades dos controladores de seis fases inicialmente previstos. Considerando esta nova realidade, a flexibilidade incorporada no Termo de Referência permite a aquisição de controladores de tráfego com capacidade para expansão até oito fases. Isso garante que, mesmo com um aumento significativo no tráfego, o município estará preparado para adaptar e expandir a funcionalidade do sistema semafórico, sem a necessidade de substituir os controladores existentes. Esta previsão de expansão assegura que o sistema semafórico possa ser escalonado conforme as



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

necessidades futuras, adaptando-se eficientemente ao crescimento e às mudanças nas dinâmicas de tráfego.

Esse planejamento proativo demonstra a visão de longo prazo do município na gestão do trânsito, antecipando potenciais necessidades futuras e garantindo que as instalações semaforicas possam ser aprimoradas de forma eficiente e econômica.

2.2.1 - Justificativa para o Lote 01 (estruturas metálicas e aterramento)

O Lote 01, composto pelas estruturas metálicas e aterramento, demanda uma justificativa específica para a sua formação, levando em conta aspectos técnicos, operacionais e de mercado:

1. **Integração de Aterramento Interno:** O aterramento é um componente crítico para a segurança do sistema semaforico, pois é essencial para garantir a proteção contra descargas elétricas atmosféricas ou da própria rede, evitando danos aos equipamentos e riscos à segurança do tráfego com uma possível pane da controladora do semáforo. A integração do aterramento diretamente dentro das estruturas metálicas, especificamente nas colunas, é essencial para garantir a eficácia e a segurança do sistema. A execução separada dessas tarefas por diferentes fornecedores poderia resultar em um aterramento instalado externamente, ficando exposto a riscos de vandalismo e danos ambientais, comprometendo a integridade e a segurança do sistema;
2. **Responsabilidade e Coordenação:** A execução conjunta de estruturas metálicas e aterramento interno assegura uma melhor coordenação e integração dos trabalhos. Separar essas tarefas entre diferentes fornecedores pode levar a desafios na coordenação, aumentando o risco de erros e dificuldades em atribuir responsabilidades em caso de falhas ou defeitos, o que poderia resultar em disputas, atrasos e custos adicionais;
3. **Eficiência e Redução de Custos:** A aglutinação desses itens em um único lote promove eficiência operacional, reduzindo o tempo e o custo de instalação e manutenção. A execução integrada evita a duplicação de esforços e assegura que ambos os componentes sejam compatíveis e corretamente instalados desde o início, diminuindo a necessidade de



intervenções futuras;

4. **Independência Funcional:** Os itens inclusos no Lote 01, estruturas metálicas e aterramento, possuem uma independência funcional significativa em relação aos outros lotes, como o de controladores e sistemas de sinalização. Essa independência é crucial, pois permite a instalação e a manutenção desses componentes sem a necessidade de interferência ou dependência dos sistemas eletrônicos e de controle. Tal separação assegura que a instalação ou manutenção de um lote não afete diretamente a operacionalidade ou a segurança dos outros;
5. **Afinidade Técnica e de Mercado:** A agrupação de estruturas metálicas e aterramento no mesmo lote reflete uma afinidade técnica e de mercado. Empresas especializadas na fabricação e instalação de estruturas metálicas geralmente possuem expertise e capacidade técnica para implementar sistemas de aterramento, especialmente quando integrados a estas estruturas. Esta afinidade facilita a participação de empresas especializadas neste segmento, potencialmente aumentando a concorrência no processo licitatório, o que é benéfico do ponto de vista da administração pública, pois pode resultar em melhores ofertas tanto em termos de custo quanto de qualidade;
6. **Estímulo à Concorrência e Especialização:** A composição do Lote 01 alinhada com a especialização das empresas do setor permite que entidades com expertise específica em estruturas metálicas e aterramento participem do processo licitatório. Isso não apenas fomenta a concorrência, levando a propostas mais vantajosas para a administração pública, mas também assegura que os trabalhos sejam realizados por empresas com conhecimento técnico aprofundado, garantindo qualidade e eficiência.

2.2.2 - Justificativa para o Lote 02 (Central de Controle e Controladores)

O Lote 02, composto pela Central de Controle e Controladores, demanda uma justificativa específica para a sua formação, levando em conta aspectos técnicos, operacionais e de mercado:

1. **Compatibilidade Técnica e Operacional:** A principal justificativa para a inclusão da Central de Controle e dos Controladores em um único lote reside na necessidade de



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

compatibilidade técnica e operacional entre esses componentes. A Central de Controle, como o núcleo do sistema de gerenciamento de tráfego, deve estar perfeitamente sincronizada com os Controladores, que são responsáveis pela operação direta dos sinais de trânsito. A incompatibilidade entre esses elementos pode levar a falhas no sistema, afetando a segurança e a eficiência do tráfego;

2. **Especialização e Conhecimento Técnico:** Empresas especializadas no fornecimento de Centrais de Controle geralmente possuem expertise não apenas na própria central, mas também no desenvolvimento e fornecimento de controladores compatíveis. Isso garante uma integração mais eficiente e um desempenho otimizado do sistema como um todo. Além disso, a especialização e o conhecimento técnico necessário para a implementação desses componentes são específicos e avançados, justificando a sua agrupação em um único lote;
3. **Eficiência na Instalação e Manutenção:** Agrupar a Central de Controle e os controladores num único lote facilita a instalação e a manutenção subsequente, pois uma única empresa será responsável pela compatibilidade e pelo funcionamento integrado dos sistemas. Isso reduz o risco de disputas de responsabilidade entre diferentes fornecedores e assegura uma solução mais eficiente e rápida para eventuais problemas técnicos;
4. **Fomento à Concorrência Especializada:** A formação deste lote com itens tecnicamente relacionados atrai empresas especializadas neste nicho específico de mercado, o que pode aumentar a qualidade das propostas e garantir um preço mais competitivo, beneficiando a administração pública com soluções mais eficientes e custo-efetivas;
5. **Previsão para Integração com a Rede Elétrica:** A inclusão da fiação necessária para a espera da ligação do equipamento na rede elétrica, dentro deste lote, é uma medida proativa que previne atrasos e problemas técnicos na fase de instalação, assegurando que os componentes estejam prontos para operação imediata após a instalação.



2.2.3 - Justificativa para o Lote 03 (Grupos Focais, Botoeiras e Fiação):

O Lote 03, constituído por Grupos Focais, Botoeiras e Fiação, exige uma justificativa detalhada que considera aspectos técnicos, operacionais e estratégicos:

1. **Integração Funcional e Operacional:** A combinação de Grupos Focais e Botoeiras em um único lote é justificada pela sua função integrada no sistema de sinalização semafórica. Os Grupos Focais, responsáveis pela visualização dos sinais de trânsito, e as Botoeiras, que facilitam a travessia segura de pedestres, são elementos complementares no controle de tráfego. Sua união em um lote garante a compatibilidade e a sincronização no funcionamento, essencial para a segurança e eficiência do trânsito;
2. **Especialização dos Fornecedores:** Empresas que fornecem Grupos Focais e Botoeiras geralmente possuem expertise abrangente nesses itens, incluindo a parte de fiação necessária para sua instalação. Assim, a agrupação desses componentes em um lote único atrai fornecedores com especialização relevante, garantindo qualidade e eficiência na entrega e instalação;
3. **Eficiência na Instalação e Manutenção:** A instalação de Grupos Focais e Botoeiras frequentemente ocorre de maneira simultânea, sendo mais eficiente quando realizada por um único fornecedor. Isso não apenas simplifica a logística e reduz custos de instalação, mas também assegura uma manutenção mais coesa e eficiente, com um único ponto de contato para reparos e ajustes;
4. **Consistência na Qualidade dos Componentes:** A padronização dos componentes de sinalização dentro de um mesmo lote assegura a consistência na qualidade e desempenho. Isso é crucial para manter a uniformidade visual e operacional dos sinais de trânsito, o que contribui para a segurança e a fluidez do tráfego;
5. **Promoção da Concorrência e Economicidade:** A formação deste lote com itens relacionados promove a concorrência entre empresas especializadas, potencialmente resultando em propostas mais vantajosas para a administração pública. Isso está alinhado



aos princípios de economicidade e eficiência, fornecendo soluções de qualidade com um custo-benefício atrativo;

6. **Prevenção de Descontinuidades Operacionais:** A inclusão de todos os componentes necessários para a operação imediata dos grupos focais e botoeiras, incluindo a fiação, previne descontinuidades operacionais que poderiam surgir caso estes itens fossem licitados separadamente. A prontidão operacional após a instalação é fundamental para a continuidade e eficácia do controle de tráfego.

2.2.4 – Justificativa de aglutinação dos itens em três lotes específicos

A justificativa para a aglutinação dos itens em três lotes específicos para a licitação de componentes semaforicos, conforme o Art. 40, § 3º da Lei nº 14133/2021, é baseada em vantagens técnicas e econômicas significativas que emergem da forma como os lotes foram estruturados. Essa estruturação visa otimizar tanto a implementação quanto a manutenção do sistema de semáforos, trazendo benefícios tangíveis para a administração pública e, por extensão, para a sociedade.

1. Vantagens Técnicas Gerais da Aglutinação dos Lotes:

- a. **Integração e Compatibilidade de Sistema:** Cada lote foi cuidadosamente configurado para garantir que todos os componentes dentro dele sejam compatíveis e funcionem harmoniosamente. Isso é crucial para a eficiência e a segurança do sistema semaforico, minimizando problemas de incompatibilidade entre diferentes dispositivos e sistemas;
- b. **Qualidade e Confiabilidade:** Ao agrupar itens que são tecnicamente interdependentes, assegura-se que a qualidade e a confiabilidade do sistema sejam mantidas, uma vez que a instalação e a manutenção são feitas por um único fornecedor, especialista em todos os componentes do lote.

2. Vantagens Econômicas Gerais da Aglutinação dos Lotes:

- a. **Redução de Custos Operacionais e Logísticos:** A aglutinação em lotes reduz



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

significativamente os custos associados a múltiplas licitações, instalações e manutenções. Isso não apenas economiza recursos financeiros, mas também otimiza o tempo de implementação do projeto;

- b. Aumento da Concorrência e Melhores Preços:** Ao criar lotes com itens tecnicamente afins, atrai-se um grupo mais especializado de fornecedores, fomentando uma concorrência mais qualificada. Isso pode levar a ofertas mais competitivas e a uma melhor relação custo-benefício para a administração pública;
- c. Facilidade na Manutenção e Suporte Técnico:** Com a aglutinação, a responsabilidade pela manutenção e pelo suporte técnico fica concentrada em menos fornecedores. Isso facilita o gerenciamento dos contratos de manutenção e assegura uma resposta mais rápida e eficaz em caso de falhas ou necessidade de reparos.

Esta abordagem, portanto, alinha-se estrategicamente com os princípios da Lei nº 14.133/2021, promovendo uma execução de projeto mais eficiente e econômica. A escolha por essa estruturação de lotes visa maximizar a eficácia do sistema de semáforos, garantindo ao mesmo tempo a melhor utilização dos recursos públicos disponíveis.

2.2.5 – Justificativa da exclusão de Cotas Preferenciais

A justificativa para os lotes na licitação de componentes semaforicos, considerando a hipótese excludente de cotas preferenciais para Microempresas (ME) e Empresas de Pequeno Porte (EPP) prevista no Art. 49, III da Lei Complementar nº 123/2006, está fundamentada na necessidade de garantir a eficiência técnica e a viabilidade econômica do projeto. Esta abordagem busca assegurar a melhor execução possível do sistema de semáforos, levando em conta as complexidades e especificidades técnicas dos componentes envolvidos.

1. Vantagens Técnicas na Exclusão de Cotas Preferenciais:

- a. Complexidade e Especialização Técnica:** Os lotes foram projetados para abranger componentes especializados e interdependentes. Dada a complexidade técnica e a



necessidade de expertise específica, a participação de empresas com capacidade técnica e experiencial torna-se fundamental. Isso assegura a qualidade, a segurança e a eficiência do sistema;

- b. Integridade e Confiabilidade do Sistema:** A natureza integrada e a compatibilidade entre os componentes dos lotes exigem conhecimento técnico para instalação e manutenção. Isso justifica a necessidade de empresas com maior capacidade operacional, o que pode estar além do escopo de MEs e EPPs.

2. Vantagens Econômicas na Exclusão de Cotas Preferenciais:

- a. Redução de Custos a Longo Prazo:** Empresas maiores e mais especializadas podem oferecer soluções mais eficientes e duradouras, reduzindo custos de manutenção e reparo a longo prazo. Isso é fundamental para a sustentabilidade financeira do projeto;
- b. Risco Reduzido e Garantia de Continuidade:** A complexidade dos sistemas semafóricos requer fornecedores com robustez financeira e estabilidade operacional, características que garantem a continuidade e a confiabilidade do serviço prestado, reduzindo riscos para o projeto.

A exclusão das cotas preferenciais para ME/EPP, nesse contexto, é uma medida necessária para assegurar a adequação técnica e econômica do projeto, alinhando-se com o princípio de eficiência e a busca pelo melhor interesse público. Esta decisão, embora afaste a aplicabilidade do Art. 49, III da Lei Complementar nº 123/2006, é justificada pela natureza específica e pela especialização requerida pelos lotes em questão, garantindo assim a execução eficaz e econômica do sistema de semáforos.

3.0 - DOS LOTES:

3.1 - LOTE 01 – ESTRUTURAS METÁLICAS SEMAFÓRICAS E ACESSÓRIOS;

3.2 - LOTE 02 - CONTROLADORES SEMAFÓRICOS, CENTRAL DE CONTROLE E ACESSÓRIOS;

3.3 - LOTE 03: GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS, BOTOEIRAS E ACESSÓRIOS.





4.0- DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS/EQUIPAMENTOS E DA INSTALAÇÃO

4.1 - LOTE 01 – ESTRUTURAS METÁLICAS SEMAFÓRICAS E ACESSÓRIOS

4.1.1 - COLUNA CILÍNDRICA 114,3mm X 4,50mm X 6000mm - galvanizada a fogo

A coluna deverá ser confeccionada em chapa de aço carbono SAE 1010/1020 com costura, conforme Norma NBR 6591:2008 da ABNT, possuir diâmetro de 4.1/2" (quatro polegadas e meia) ou 114,3mm (cento e quatorze, três milímetros), com comprimento total da peça de 6000mm (seis mil milímetros) e espessura da parede 4,50mm (quatro, cinquenta milímetros). Deve possuir sistema para encaixe do braço projetado, através de 08 (oito) porcas 1/2" soldadas quatro a quatro com ângulo de 90° entre si. Cada conjunto de 04 (quatro) porcas 1/2" deverá possuir parafusos com dimensões de 1/2" diâmetro x 1.1/2" altura, distando 100mm e 300mm respectivamente entre si da extremidade superior, permitindo e possibilitando a rotação do Braço projetado em 360° (trezentos e sessenta graus). Deverá ser soldado com ângulo de 180°, aleta antigiro com chapa de aço, com no mínimo 4,75mm de espessura, 200mm de altura e 100mm de comprimento, localizada a 600 (seiscentos) milímetros da base inferior. Deve dispor de 02 (dois) furos de 50mm (cinquenta milímetros), sendo um a 800mm (oitocentos milímetros) e outro a 3500mm (três mil e quinhentos milímetros) ambos da base inferior. Além destes furos, deverá possuir outros 2 (cinco) furos de 30mm (trinta milímetros), sendo um a 2200mm (dois mil e duzentos milímetros) e outro a 3800mm (três mil e oitocentos milímetros) tendo como parâmetro a base inferior da coluna. Após todas as operações de furação e soldagem a peça deve ser submetida à galvanização a quente para proteção contra corrosão. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas da peça, a galvanização deve ser uniforme, sem falhas de zincagem, tais como, trincas, fissuras ou destacamento da camada galvanizada do metal base, além de atender a norma ABNT NBR 7400 (MB 25IV). A espessura da camada de galvanização (revestimento de zinco) deve ser no mínimo de 0,55 µm (cinquenta e cinco micras), conforme norma ABNT NBR 7399. A galvanização não deve separar-se do metal base quando submetido a um ensaio de aderência da camada de zinco pelo método de dobramento, conforme norma ABNT NBR 7398 (MB 25II).

4.1.2 - COLUNA CILÍNDRICA 101,6mm X 3,75mm X 6000mm- galvanizada a fogo

A coluna deverá ser confeccionada em chapa de aço carbono SAE 1010/1020 com costura,





conforme Norma NBR 6591:2008 da ABNT, possuir diâmetro de 4" (quatro polegadas) ou 101,6mm (cento e um, seis milímetros), com comprimento total da peça de 6000mm (seis mil milímetros) e espessura da parede 3,75mm (três, setenta e cinco milímetros). Deve possuir aleta antigiro, localizada a 600 (seiscentos) milímetros da base inferior, com ângulo de 180°, fabricada com chapa de aço, 4,75mm de espessura, 200mm de altura e 100mm de comprimento. Deverá dispor de 02 (dois) furo de 50mm (cinquenta milímetros), sendo um a 800mm (oitocentos milímetros) e outro a 3800mm (três mil e oitocentos milímetros) da base inferior. Além destes furos, deverá possuir outro furo de 30mm (trinta milímetros) a 2200mm (dois mil e duzentos milímetros) tendo como parâmetro a base inferior da coluna. Após todas as operações de furação e soldagem a peça deve ser submetida à galvanização a quente para proteção contra corrosão. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas da peça, a galvanização deve ser uniforme, sem falhas de zincagem, tais como, trincas, fissuras ou destacamento da camada galvanizada do metal base, além de atender a norma ABNT NBR7400 (MB 25IV). A espessura da camada de galvanização (revestimento de zinco) deve ser no mínimo de 0,55 µm (cinquenta e cinco micras), conforme norma ABNT NBR 7399. A galvanização não deve separar-se do metal base quando submetido a um ensaio de aderência da camada de zinco pelo método de dobramento, conforme norma ABNT NBR 7398 (MB 25II).

4.1.3 - BRAÇO PROJETADO 101,6MM X 4,00MM X 4700MM PROJEÇÃO- galvanizado a fogo

A Coluna para confecção do Braço projetado deverá ser em chapa de aço carbono SAE 1020 com costura, conforme Norma NBR 6591:2008 da ABNT. O braço projetado deverá possuir diâmetro de 4" (quatro polegadas) ou 101,6mm (cento e um, seis milímetros), espessura da parede 4,00mm (quatro milímetros) com projeção de 4700mm (quatro mil e setecentos milímetros). A instalação do braço projetado na coluna deverá ser por sistema de encaixe, deve possuir um anel de 100 (cem) milímetros de altura, localizado a 600 (seiscentos) milímetros a partir da base inferior, que servirá como limitador no encaixe, devendo esse anel ficar alinhado com o diâmetro externo da coluna após o encaixe do braço projetado. Deve ser submetido ao processo de curvas com dois ângulos de 45° (quarenta e cinco graus), formado assim com a coluna após sua implantação um ângulo de 90° (noventa graus). O conjunto coluna simples e Braço projetado deverá, após sua instalação, possuir no mínimo a altura de 05 (cinco) metros do nível do pavimento até a parte inferior do Grupo focal veicular principal. Após todas as operações de dobra, furação e soldagem a peça deve ser submetida à galvanização a



quente para proteção contra corrosão. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas da peça, a galvanização deve ser uniforme, sem falhas de zincagem, tais como, trincas, fissuras ou descolamento da camada galvanizada do metal base, além de atender a norma ABNT NBR7400 (MB 25IV). A espessura da camada de galvanização (revestimento de zinco) deve ser no mínimo de 0,55 μm (cinquenta e cinco micras), conforme norma ABNT NBR 7399. A galvanização não deve separar-se do metal base quando submetido a um ensaio de aderência da camada de zinco pelo método de dobramento, conforme norma ABNT NBR 7398 (MB 25II).

4.1.4 - CONJUNTO ATERRAMENTO: HASTE DE COBRE + CONECTOR TIPO CABO/HASTE + CABO NÚ 10MM

Haste de aterramento cobreada 3/8" x 2,40 metros, conforme norma ABNT NBR 13571, núcleo de aço carbono ABNT 1010 ou 1020 trefilado, recoberto com uma camada de cobre eletrolítico com 99% de pureza mínima, sem traços de zinco, deverá possuir espessura nominal mínima da camada de cobre de 254 microns. A aderência da camada de cobre sobre o núcleo deve ser pelo processo de eletrodeposição ou fusão, de modo a assegurar uma união inseparável e homogênea dos metais. Os processos de trefilação, extrusão e similares, não serão aceitos. A haste de aterramento cobreada corretamente instalada deve resistir aos seguintes esforços mecânicos aplicados durante 01 (um) minuto:

- a) Haste não deve flambar quando aplicado em suas extremidades um esforço $F = 40 \text{ daN}$.
- b) Não deve apresentar fissuras ou deslocamento da camada de cobre quando dobrada até um ângulo de 30° .

O conector deve ser do tipo cunha ou similar, compatível para haste de aterramento cobreada conforme padrão ABNT NBR 1357. No mínimo 4 m (quatro metros) de CABO NÚ 10mm: Condutor deve ser rígido recomendado para sistemas de aterramento, formado por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2. Norma aplicável: NBR 5349.

4.1.5 – DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DO LOTE 01:

Considerando como prioridade a modernização e atualização do sistema semafórico e até uma



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

possibilidade na ampliação do mesmo, mediante estudos técnicos que justifiquem a implantação, além da instalação dos elementos estruturais em possíveis novos pontos, está previsto o aproveitamento de estruturas metálicas semafóricas existentes, quando possível, sendo que em determinados casos, haverá a necessidade de substituição tanto de colunas como de braços projetados, neste caso deverão estar previstos no fornecimento dos produtos e serviços, os custos necessários para essas ações. Equipamentos existentes que tenham que ser retirados, deverão ser entregues a CONTRATANTE. Quando fornecidos e instalados os elementos estruturais, deverá ser levado em conta que eles servirão para sustentação e fixação de grupos focais semafóricos veiculares, para pedestres, botoeiras, controladores, nobreaks, banco de baterias, câmeras, gabinetes, mesmo que alguns destes itens futuramente.

Os postes para braços deverão ter sua base concretada com uma profundidade de 1,10 m, COM SAPATA DE 0,60 x 0,60 m \pm 10% e os postes simples com 0,60 m \pm 10 DE PROFUNDIDADE E UMA SAPATA DE 0,60 x 0,60 m. O concreto deverá ser feito no traço 1: 2,5: 3, com fck = 15 Mpa e vibrado "in loco". O concreto deverá ser lançado antes da colocação do poste formando assim uma camada de 10 cm, onde a extremidade do poste irá se apoiar e depois lançar o restante, até o nível da calçada. Os postes deverão ser fixados com afastamento mínimo de 0,60 m a partir do alinhamento do meio-fio, sendo que quando destinado a semáforo para pedestre deverá permitir a instalação do mesmo longitudinalmente, de modo que fique afastado 0,60 m do meio-fio (ver figura 2).

Deverá ser observada a perpendicularidade dos postes em relação ao solo após a instalação dos braços e semáforos admitindo-se uma variação de no máximo 0,5% (meio por cento). Reforça-se que a instalação da coluna que terá o braço projetado, deve levar em conta a angulação adequada, de modo que mesmo após a instalação de grupo focal veicular principal e até outros dispositivos futuramente, num total de até 40 Kg (quarenta quilogramas) de peso destes elementos, o braço permaneça alinhado horizontalmente sobre a faixa de rolamento.

Quando for necessária a instalação de uma coluna que terá instalação de controlador semafórico (do lote 02), em virtude da necessidade de o aterramento do controlador ter de ser feito durante a concretagem desta coluna, deverá ser considerado fornecimento e a execução da implantação do aterramento com uma haste de aterramento cobreada 3/8" x 2,40 metros, com conector do tipo cunha ou similar, compatível para haste de aterramento cobreada conforme padrão ABNT NBR 1357, e instalado no mínimo 4 m (quatro metros), de cabo nú 10 mm (dez milímetros), do conector na haste, passando o mesmo por dentro da coluna até a altura da furação, como espera pronta, onde será fixado e instalado o controlador semafórico. Outros insumos consumíveis e/ou miscelâneas necessários, tais como fita isolante, entre outros, deverão ter seu custo considerado como parte integrante do serviço de instalação.



4.2 - LOTE 02 - CONTROLADORES SEMAFÓRICOS, CENTRAL DE CONTROLE E ACESSÓRIOS

4.2.1 - CONTROLADOR SEMAFÓRICO ELETRÔNICO MICROPROCESSADO **6 (SEIS) FASES, EXPANSÍVEL ATÉ 8 (OITO) FASES:**

Equipamento

Deverá ser um controlador de **6 (seis) fases, com possibilidade de expansão até 8 (oito) fases, com adição futura demais módulos no mesmo equipamento**, sendo que abaixo estão relacionadas características técnicas gerais preferenciais, observando-se que para o efeito de atendimento da aquisição do equipamento e fornecimento à CONTRATANTE, será levado em conta basicamente o atendimento da norma ABNT NBR 16.653/2017, com a apresentação da amostra em bancada, do equipamento e respectivo laudo, pela proponente classificada em primeiro lugar, em até 10 (dez) dias úteis da convocação. O equipamento deverá ser eletrônico, baseado em microprocessador, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas dos semáforos. O controlador eletrônico de tráfego deve operar, pelo menos, nas seguintes situações específicas:

- Como controlador de uma intersecção isolada;
- Como controlador atuado por demandas veiculares e/ou de pedestres, através de detectores veiculares e botoeiras, respectivamente;
- Como controlador participante de uma rede de controladores coordenados por relógios atualizados através de módulo GPS (Global Positioning System), portanto sem necessidade de comunicação entre controladores para sincronização do horário;
- Como controlador de uma intersecção que integra uma rede de intersecções coordenadas através de uma “Central de Controle”, onde toda a comunicação é realizada através de um modem GPRS 4G OU SUPERIOR, Ethernet e RS 485 em cada controlador.





Sequência de cores

O controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para semáforos de veículos: verde amarelo - vermelho - verde. Para os semáforos de pedestres a sequência será: verde - vermelho intermitente - vermelho - verde. A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes. O período de entre verdes do controlador deverá ter a seguinte composição:

1. Para fases veiculares: verde - amarelo - vermelho - verde. O período entre verdes coincide com o tempo de amarelo, acrescido do tempo de bloqueio geral, isto é, vermelho para todas as fases conflitantes.
2. Para as fases de pedestres: verde - vermelho intermitente - vermelho - verde.
3. O período entre verdes é composto pela soma dos tempos de vermelho intermitente e bloqueio geral.

Segurança

Temporizações de Segurança

As temporizações de segurança, descritas a seguir, não poderão ser desrespeitadas pelo controlador, sob nenhuma hipótese, seja operando isoladamente, sob o comando de uma central ou por operação manual. Todas as temporizações do controlador deverão ser obtidas digitalmente a partir de um relógio baseado em um cristal e/ou baseado na frequência da rede elétrica e sempre atualizados entre si por uma rede de comunicação de dados. As temporizações de segurança deverão ser as seguintes:

1. Verde Mínimo de Segurança, ajustável de 03 a 20 seg. em passos de 0,1 seg.
2. Amarelo, ajustável de 01 a 20 seg. em passos de 0,1 seg.
3. Bloqueio Geral (Vermelho Total), ajustável de 01 a 20 seg. em passos de 0,1 seg.

Após energizado, o controlador deverá impor o modo de operação intermitente por pelo





menos 5 (cinco) segundos. Após sair do modo de operação intermitente, o controlador deverá impor vermelho geral (em todos os focos energizados) por pelo menos 03 (três) segundos. Após este procedimento inicial o CL deverá se sincronizar automaticamente com a rede e dentro de no máximo três ciclos estar executando o estágio e plano que deveriam estar sendo executados neste momento, em função do horário programado. Um comando de mudança de modo não deve interromper um ciclo que esteja sendo executado. O novo modo de operação irá iniciar quando um novo ciclo começar.

Testes de Verificação

O controlador deverá efetuar testes de verificação na CPU e nas memórias dos sistemas. O controlador deverá entrar em operação no modo intermitente sempre que for detectada uma situação de verdes conflitantes, ou de uma falha no seu funcionamento. Esta detecção, por motivos de segurança, deve ser feita por dois circuitos totalmente independentes entre si. O controlador deverá ter o monitoramento de focos vermelhos apagados, esse monitoramento deverá ser programado a cada fase com a opção de entrar em modo piscante ou operar com focos apagados na falta deste.

Os controladores devem possuir um sistema de “autodiagnóstico”, de modo a facilitar os trabalhos de manutenção. O resultado do “autodiagnóstico” deverá ser visualizado em dispositivo adequado incluindo a causa do defeito. O controlador deverá monitorar o funcionamento do processador e em caso de falha deste deverá entrar no modo intermitente. Deverá possuir um sistema de verificação de presença de verde indevido, mesmo não sendo este conflitante, em nível de comando e em nível de controle de saída para a lâmpada; e monitoramento de ausência de vermelho com opção de piscante ou operar apagado.

Modos de Operação:

Intermitente

Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados ou em vermelho intermitente. Este modo deverá ser acionado a partir dos seguintes eventos:

1. Requisição, através de chave, para solicitação de amarelo intermitente;





2. Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos e/ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes e de verdes inferiores ao programado, como verde de segurança, falta de energia, por exemplo);
3. Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao se restaurar a energia no controlador (Sequência de Partida);
4. Por requisição interna do controlador, devido à chamada de um plano, caracterizado como intermitente, durante um período programado;
5. A comunicação de dados do controlador não deverá ser interrompida pelo Modo de Operação Amarelo Intermitente;
6. A frequência de intermitência deve ser de 01 (um) Hz, sendo o “duty-cycle” de 50% (cinquenta por cento).
7. Deverá operar em modo piscante mesmo com a ausência dos módulos frontais.

Manual

Os controladores, quando operando em modo manual, devem continuar a receber e tratar os comandos que lhe são enviados pela “Central de Controle” através do meio de comunicação, sem, no entanto, efetivá-los em campo. A operação de modo manual deverá ser efetivada pela inserção, através de plug, de um dispositivo de comando manual na entrada apropriada ou através do programador portátil. Deverão existir mecanismos que evitem a ocorrência de tempos de verde inferiores ao programado como verde de segurança. Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes e a sequência de estágios ou intervalos não deverão ser determinados pelo operador, mas aqueles determinados pelo plano que estaria vigente pela Tabela de Mudança de Plano.

Isolado

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário. Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:





1. Estágio ou sequência de intervalos;
2. Sequência de estágios ou intervalos;
3. Duração dos estágios ou intervalos;
4. Entreverdes;
5. Tempo de ciclo;

Isolado Atuado

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário. Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente. Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, estágios ou intervalos fixos dispensáveis. A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração do estágio ou intervalo omitido.





Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio ou intervalos(s) indispensável(is). Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

1. Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
2. Sequência de estágios ou intervalos;
3. Duração dos estágios ou intervalos;
4. Entreverdes;
5. Tempo de ciclo.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos 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. As mudanças de planos serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data. A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.

Isolado Atuado com Sequência Seleccionada

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário. Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente. Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, estágios ou intervalos fixos dispensáveis. A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.





- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, este tempo poderá ser implementado em qualquer estágio da programação, para tanto o controlador deverá ter dispositivo que permite a seleção do estágio desejado.

Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio ou intervalos(s) indispensável(is). Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

1. Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
2. Sequência de estágios ou intervalos;
3. Duração dos estágios ou intervalos;
4. Entreverdes;
5. Tempo de ciclo.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos 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. As mudanças de planos serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data. A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.





Sincronizado

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 outras unidades componentes da rede. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios ou intervalos e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente. A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. As mudanças de plano serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data. A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos. A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

1. Tipos de estágio;
2. Sequência de estágios ou intervalos;
3. Duração dos estágios ou intervalos;
4. Entreverdes;
5. Tempo de ciclo;
6. Defasagem.

Sincronizado Atuado

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 outras unidades componentes da rede. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios ou intervalos e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente. A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. As mudanças de plano serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.





A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos. A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo. Se, em um determinado plano, houver estágio ou intervalo dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá ser acrescido ao primeiro estágio ou intervalo, dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo e garantir a onda verde. Neste caso, o primeiro estágio ou intervalo do ciclo não poderá ser configurado como estágio dispensável ou dependente de demanda. No Modo Coordenado em Tempos Fixos não haverá estágios ou intervalos de duração variável. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

1. Tipos de estágio (dispensável ou indispensável);
2. Sequência de estágios ou intervalos;
3. Duração dos estágios ou intervalos;
4. Estágio alternativo (no qual será acrescido o tempo do estágio dispensável não ocorrido);
5. Entreverdes;
6. Tempo de ciclo;
7. Defasagem;
8. Configuração detectores x estágios ou intervalos.

Sincronizado Atuado com Sequência Seleccionada

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital. As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário. Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente. A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou,





no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.

- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, este tempo poderá ser implementado em qualquer estágio da programação, para tanto o controlador deverá ter dispositivo que permite a seleção do estágio desejado que poderá ser programado.

Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio ou intervalos(s) indispensável(is). Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

1. Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
2. Sequência de estágios ou intervalos;
3. Duração dos estágios ou intervalos;
4. Entreverdes;
5. Tempo de ciclo;
6. Defasagem.

Quando os controladores estiverem em modo centralizado, as informações também devem ser programadas via Central de Controle.





Coordenação e supervisão de controladores:

Recepção de Relógio através de GPS - Global Positioning System

O controlador deverá receber relógio através de GPS que será responsável pela atualização de seu relógio interno. Esta atualização deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos.

Coordenação via Computador

Deverá haver a possibilidade de que um computador central seja responsável pela operação sincronizada e coordenada dos controladores conectados a ele. Este computador deverá ajustar os relógios dos controladores obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos entre dois ajustes consecutivos.

Supervisão sem fio via Computador

Deverá haver um computador que funcionará como interface de operação remota. A transmissão de dados, tanto entre o computador e os controladores como entre os controladores, deverá ocorrer através de cabo de comunicação RS 485 ou através de GPRS 4G.

MÓDULO DE COMUNICAÇÃO GPRS 4G/ GPS

O Módulo de comunicação GPRS 4G tem a função básica de permitir a comunicação entre o controlador e a Central, com software para receber as conexões usando rede INTERNET. Já o GPS permite atualizar a data e hora do controlador usando as informações recebidas dos satélites, calculando de forma automática a entrada e saída do horário de verão. O módulo GPRS 4G/ GPS permite a configuração de seus parâmetros através de comandos através de interface serial RS232. Os parâmetros configuráveis são mantidos em memória não-volátil, garantindo assim a integridade dos dados mesmo na falta de energia. O módulo de comunicação GPRS 4G/GPS deverá ser homologado pela Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações, conforme Resolução nº 715.





INTERFACE DE OPERAÇÃO LOCAL

A interface de operação local deverá ser preferencialmente portátil e apresentar as seguintes características:

1. Ser constituída por, pelo menos, um visor e um teclado, ou outros dispositivos similares que possuam a mesma funcionalidade e funções;
2. Teclado em linguagem de Engenharia de Tráfego e em português, sendo aceitáveis abreviações de termos de Engenharia de Tráfego;
3. As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, permitindo ao operador fácil interpretação sem a necessidade de recorrer a tabelas de conversões de códigos;
4. A interface de operação deverá ter condições de ser operada sob a incidência direta ou ausência total de luz artificial ou natural. Deverá possuir capacidade de ler, visualizar ou programar todos os parâmetros do controlador.

Observação: No caso de o programador portátil ser de uso externo por conexão, não vindo integrado internamente no gabinete do controlador, deverá ser considerado, que para cada 5 (cinco) controladores que vierem a ser fornecidos, deverá acompanhar uma unidade de programador portátil.

CAPACIDADE

Em relação à capacidade mínima, deverá o controlador, ter as seguintes características:

1. Se necessário expansão com adição de mais módulos eletrônicos no equipamento, ter capacidade de operar até 08 (oito) fases independentes, sendo que qualquer uma destas fases poderá ser programada como grupo veicular, pedestres ou ciclistas. Cada módulo de potência deve possuir duas fases;
2. Vir equipamento o equipamento com módulos suficientes, para operar no mínimo 6 (seis) fases independentes, sendo que qualquer uma destas fases poderá ser programada como grupo veicular, pedestres ou ciclistas;
3. Capacidade para até 04 (quatro) detectores de pedestre;
4. Capacidade para até 08 (oito) detectores veiculares;





5. Capacidade para no mínimo 32 (trinta e dois) planos operacionais de tráfego e 01 (um) plano em modo amarelo intermitente (piscante), como se fosse um trigésimo terceiro plano;
6. 15 (quinze) Estágios ou 32 (trinta e dois) intervalos de tempo;
7. 48 (quarenta e oito) trocas de plano de tráfego por dia, diferentes para cada dia da semana, somando 336 (trezentos e trinta e seis) trocas de plano semanal;
8. No mínimo 30 (trinta) trocas de planos em Datas especiais contendo data/hora/minuto;
9. Capacidade para registro de no mínimo 50 (cinquenta) eventos de falha.

Características gerais de projeto e construção:

Alimentação, Aterramento e Interferências

O controlador deverá funcionar nas tensões de 110 / 127 / 220 / 240 vca, $\pm 15\%$ (quinze por cento), a maneira de se mudar de uma tensão para outra deverá ser simples. Se a alimentação faltar ou cair além de 20% (vinte por cento) do valor nominal 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".

O controlador deverá possuir uma chave liga-desliga geral, alojada internamente ao gabinete e devidamente identificada. O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 10 (dez) A, sendo que em hipótese alguma essa tomada pode ter acesso externo. O controlador deverá possuir borne independente, dotado de parafuso imperdível ou similar (por exemplo, sistema de conexão por mola), para ligação de cabo alimentador e de aterramento com, no mínimo, 06 (seis) milímetros quadrados de seção. Todas as partes metálicas do controlador, assim como a blindagem do cabo de comunicação, quando utilizado, deverão ser ligadas a terra, obedecendo à Norma NBR 5410 da ABNT.





Empacotamento Mecânico

As partes constituintes do controlador, caso sejam confeccionadas com materiais ferrosos, devem ter proteção anticorrosão através de tratamento de galvanização (zincagem), ou processo equivalente. O gabinete do controlador deverá satisfazer plenamente às recomendações da Norma NBR IEC 60529:2005 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. As chaves que abrem e fecham os compartimentos só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas. A porta do gabinete deverá ter chavetipo "Yale", com segredo padronizado para todos os controladores ora licitados, conforme modelo a ser fornecido pelo LICITANTE.

A fixação ou retirada do gabinete da base deverá somente ser possível pela parte interna do gabinete, em hipótese alguma, será aceito controlador que permita a fixação ou retirada pela parte externa. 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. 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.

Deverá possuir entrada dos cabos de alimentação para os grupos focais semafóricos, alimentação elétrica e de comunicações pela sua base através de furo com diâmetro nominal de 05 (cinco) centímetros no mínimo.

Características Elétricas

Com exceção dos circuitos de potência que podem utilizar exclusivamente fiação de reforço para as trilhas de circuito impresso, todas as demais placas componentes devem ser 100% em circuito impresso, não sendo aceitos, portanto, ligações em wire-wrap ou similar. Ao lado dos componentes deverão ser impressos seus símbolos normalizados, utilizando os mesmos códigos empregados nos esquemas elétricos correspondentes. A chave para ligar/desligar os focos deverá desligar totalmente a energização dos focos, através da interrupção total da(s) fase(s) nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada. A frequência de intermitência dos focos, tanto para o amarelo intermitente quanto para o vermelho de pedestres deverá ser de 01 (um) Hz, sendo o duty-cycle situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de lâmpada acesa. Não serão





aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados.

Todos os componentes de proteção (fusíveis da fonte de alimentação, dispositivos para surtos de transientes elétricos e outros) deverão ser instalados de forma independente aos circuitos aos quais irão proteger, de maneira que a sua substituição seja feita sem a necessidade de desmontagem dos circuitos protegidos. O controlador deve possuir proteção independente para todos os grupos focais semaforicos, com o uso de fusível compatível. O equipamento deve fornecer meios de indicação que assegurem a rápida identificação de uma unidade ou módulo defeituoso. O módulo ou placa quando instalado, deve ser travado de modo a evitar sua desconexão acidental ou a ocorrência de maus contatos. Os conectores das placas devem ter um guia apropriado impossibilitando o intercâmbio de placas com funções diferentes.

Relógio

A referência de tempo deverá ser obtida por um relógio baseado em um cristal de quartzo de precisão de no mínimo 05 (cinco) ppm (partes por milhão), que deve ser atualizado com o relógio fornecido pelo GPS a cada 15 (quinze) minutos. Deve ser construído com circuitos integrados, possibilitando que, na falta de energia, seja alimentado por bateria ou dispositivo similar, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas. A introdução inicial ou a reprogramação do horário e dia da semana deve ser possível através dos seguintes dispositivos:

1. Equipamento GPS;
2. Equipamento de programação portátil;
3. Microcomputador portátil;
4. Central de controle.

A todo acerto do relógio, o plano vigente deve ser sincronizado ou mesmo substituído, automaticamente pelo próprio controlador, em função da hora do dia e dia da semana. No caso da utilização de bateria ou dispositivo similar, recarregáveis ou não, a durabilidade não deverá ser inferior a 05 (cinco) anos.



Condições Ambientais

Os controladores deverão ter funcionamento garantido nas seguintes condições ambientais:

1. Temperatura ambiente externas na faixa de -10 a 55 graus Celsius, insolação direta;
2. Umidade relativa do ar de até 95% (noventa e cinco por cento);
3. Presença de elementos oxidantes e corrosivos;
4. Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

Para fins de garantias de aquisição, quanto a qualidade comprovada do produto a licitante Detentora da melhor proposta será convocada para apresentar em até 10 (dez) dias úteis AMOSTRA de 01 (um) Controlador eletrônico microprocessado **6 (seis) fases, expansível até 8 (oito) fases**, da marca ofertada na proposta, acompanhada de **LAUDO qual deverá comprovar que a tecnologia atribuída na fabricação do produto atende aos requisitos qualitativos constantes na norma ABNT NBR 16653/2017, sob pena de desclassificação da proposta.**

As funcionalidades do controlador ofertado **deverão ser demonstradas e atestadas em bancada, pela Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito. No mesmo prazo anteriormente exposto, deverá ser apresentado a comprovação de que o módulo de comunicação GPRS 4G está devidamente homologado pela Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações, conforme Resolução nº 715 da Anatel.**

4.2.2 - CENTRAL DE CONTROLE ADAPTATIVO EM TEMPO REAL

Requisitos Funcionais do Sistema de Controle de Tráfego

O Sistema de Controle de Tráfego em Tempo Real engloba um conjunto hardware/software que permite maior flexibilidade de atuação sobre os controladores de semáforos, através do uso de um computador e seus periféricos, interligação e comunicação remota e on-line dos controladores a uma central de controle e do uso de um programa específico para automatização do referido controle, realizando o controle em tempo real. O computador servidor da CTA (Central de Tráfego em Área),



responsável pela operação dos semáforos, também, deverá receber informações constantes sobre o estado do trânsito de veículos em sua área de abrangência, valendo-se para isso de detectores veiculares estrategicamente posicionados.

Características básicas

O Sistema de Controle Semafórico deverá possuir, no mínimo, os seguintes recursos:

- a)** Realizar o controle em Tempo Real.
- b)** Detectar e registrar, em disco rígido, todas as falhas ocorridas no funcionamento dos detectores, controladores.
- c)** Realizar coleta contínua e tratamento estatístico e armazenamento de dados de tráfego coletados de detectores veiculares, tais como contagens de veículos e cálculos de ocupação;
- d)** Realizar detecção e tratamento estatístico de falhas;
- e)** Enviar e armazenar os planos de tráfego básicos locais, a partir da Central de Controle, aos controladores;
- f)** Envio de mensagens de alarme para a Central de Controle, no mínimo, nos casos de:
 - Falhas nos equipamentos;
 - Falha na comunicação;
 - Queima total das lâmpadas vermelhas indicando o grupo semafórico correspondente;
 - Controlador em estado intermitente (em alerta);
 - Verdes conflitantes.
- g)** Ser provido de sistema de detecção de veículos para:
 - Fornecer dados compatíveis com a operação do sistema de controle em tempo real;





- Gerar estatísticas de fluxo e ocupação.

Os controladores eletrônicos de semáforos deverão se comunicar com o sistema de Controle Semafórico da CTA (Central de Tráfego em Área) através dos protocolos de comunicação abertos, como por exemplo o protocolo TCP IP, onde os operadores deverão ter o monitoramento e o controle total dos equipamentos que estão em campo. Na área semafórica, o sistema de controle semafórico deverá permitir, entre outras funções, a visualização do controle em Tempo Real, as falhas dos controladores semafóricos, visualização dos mapas das subáreas e cruzamentos, além de receber alarmes dos equipamentos de campo indicando todo e qualquer problema que possa estar ocorrendo (fases apagadas, defeitos de toda ordem).

Para o trânsito da cidade, o sistema de controle semafórico deverá permitir o monitoramento através de mapa sinótico de todos os eventos gerados pelos controles semafóricos, além de verificar os cruzamentos, tráfego da via em tempo real pelo acesso às câmeras de monitoramento, abrir e monitorar ocorrências que estão em andamento para atendimento. Através do Sistema de Controle Semafórico, o operador deverá ter acesso ao estado de funcionamento de todos os equipamentos monitorados pela Central, além de poder:

- Conectar aos Controladores;
- Criar e/ou alterar a programação dos equipamentos;
- Obter imagens das câmeras em tempo real;
- Monitorar os veículos;
- Monitorar as ocorrências;
- Monitorar o tráfego das vias;
- Reprogramar os controladores semafóricos;
- Monitorar em tempo real as respectivas cores de cada fase do cruzamento através do mapa
- Distinguir pelo mapa, as fases veiculares das fases pedestres.





Interface do sistema com o operador

O Sistema deverá dispor de login e senha de acesso para cada usuário da CCO. Onde haverá condições de operação para cada usuário (Nível). O operador, conforme o nível de acesso deverá atuar sobre o controle exercido pelo computador central de controle, através dos terminais de operação, efetuando, no mínimo, as seguintes atividades:

- a) Mudar, alterar e impor planos de tráfego básicos num computador individualmente, num grupo de controladores ou na totalidade de controladores de uma subárea;
- b) Criar um plano não previsto e armazená-lo no controlador, em um grupo de controladores ou na totalidade dos controladores de uma subárea;
- c) Isolar do controle central um controlador, um grupo de controladores ou a totalidade dos controladores de uma subárea;
- d) Obter relatório sobre o estado operacional do sistema, em nível de subárea sobre falhas, modos de controle e de operação, inclusive do sistema de detecção e dos seus detectores;
- e) Ler, criar, alterar e enviar planos básicos de tráfego armazenados nos controladores;
- f) Alterar a configuração das subáreas, mudando um ou mais controladores de uma subárea para outra.
- g) Impor o amarelo intermitente em um grupo de controladores ou na totalidade dos controladores de uma subárea;
- h) Programar um plano para executar em um determinado período do dia vigente sem que seja necessário alterar a tabela de trocas padrão do controlador.
- i) Enviar a tabela de trocas de um controlador para todos os controladores do mesmo grupo físico, garantindo que todos os controladores do grupo físico mantenham a tabela de trocas de planos.

O sistema deverá permitir a visualização, na tela do terminal de operação, das condições de operação de toda a área sob controle, de forma a possibilitar operações sucessivas de zoom de regiões selecionadas pelo operador, conforme descrição a seguir:





Da Área de Controle, exibindo:

- Principais ruas da área em forma simplificada;
- Nome das ruas;
- Todas as interseções controladas;

Das Interseções, exibindo:

- Nome das ruas;
- Mãos de direção;
- Sinalização de solo;
- Localização dos detectores veiculares;
- Localização dos grupos focais;
- Identificação dos grupos semafóricos;
- Localização do controlador;
- Diagrama de estágios da interseção;
- Modo de operação e de controle vigente;
- Plano vigente;
- Parâmetros do plano vigente;
- As cores dos grupos semafóricos no momento;
- Falhas do controlador;
- Falhas de detectores;
- Fluxo e ocupação de tráfego no momento caso haja detectores para essa finalidade na interseção.
- Toda a interface gráfica com o operador deverá ser estruturada segundo o formato de janelas;



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

- Para todas as interseções e em todos os níveis, a atualização das informações deverá ser em tempo real;

Deverá ser possível ao operador solicitar relatório impresso, contendo:

- Horário e data dos relatórios;
- Relação das subáreas;
- Relação das interseções;
- Relação dos detectores;
- Relação dos controladores;
- Relação de falhas.

Para fins de garantias de aquisição, quanto a qualidade comprovada do produto a licitante Detentora da melhor proposta será convocada para apresentar em até 10 (dez) dias úteis, a Central de Controle, demonstrando em bancada e on-line, comunicando com o controlador semafórico ofertado pela tecnologia 4G ou superior, sob pena de desclassificação da proposta de preços.

4.2.3 - CABO PP 2X4 MM² 500V – Alimentação do Controlador

Condutor deve ser flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção nominal de 2x4mm². Isolação deverá ser de PVC/D 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, com características especiais para não propagação e auto extinção do fogo. Cobertura deverá ser PVC/ST5 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, na cor preta. A temperatura máxima do condutor deve ser de 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito. Norma aplicável - NBR NM 247-5.

4.2.3 - DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DO LOTE 02:

Em relação ao controlador semafórico, o mesmo deverá ser instalado em coluna cônica ou





cilíndrica com diâmetro nominal de 114,3mm ou 101,6mm (± 5 mm) respectivamente. A fixação deverá se dar por meio de abraçadeiras em aço galvanizado a fogo com pintura na mesma cor do gabinete. Deve ser considerado nos custos dos produtos e serviços, quando necessária a substituição do controlador antigo existente e instalação do novo a ser fornecido. O equipamento a ser retirado (antigo) deverá ser entregue a CONTRATANTE. No caso de substituição do controlador existente, poderá ser reaproveitado o aterramento existente no local. Deverá ser conectado ao borne do controlador o cabo 10 mm (dez milímetros) do aterramento, deixado em espera quando instalada coluna nova semafórica (lote 01). Deverá ser instalado e conectado o cabo PP 2x4,0 mm no borne do controlador para ativação dele através da conexão na rede elétrica, etapa esta que será da responsabilidade da CONTRATANTE, que buscará a liberação junto a empresa distribuidora de energia no Município. Após a CONTRATANTE ligar o cabo do controlador na rede elétrica, a CONTRATADA deverá efetuar a ativação do equipamento, configuração e programação. Deverá ser efetuada a instalação e liberação de acesso pela CONTRATADA à CONTRATANTE do software da Central de Controle, em computador completo com monitor disponibilizado pela Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito. Quanto a infraestrutura de comunicação dos controladores com a Central de Controle, caberá à CONTRATANTE disponibilizar sob sua responsabilidade os materiais e custos, tanto do chip 4G, como rede de fibra óptica se for o caso. Outros insumos consumíveis e/ou miscelâneas necessários, tais como fita isolante, entre outros, deverão ter seu custo considerado como parte integrante do serviço de instalação.

4.2.5 - TREINAMENTO OPERACIONAL

A Detentora deverá efetuar treinamento técnico, em local específico designado pela Contratante, para no mínimo 3 (três) servidores indicados pela CONTRATANTE, em carga horária mínima de 16 (dezesseis) horas, devendo ficar comprovado o aproveitamento e domínio, através da emissão de certificados pela Detentora, em nome dos participantes do curso técnico de treinamento de programação e operação de controladores semafóricos e Central de Controle.

4.3 - LOTE 03: GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS, BOTOEIRAS E ACESSÓRIOS

4.3.1 - GRUPO FOCAL VEICULAR PRINCIPAL COM 4x200mm Modelo (T) FABRICADO EM POLICARBONATO COM MÓDULOS A LED COM ANTEPARO SOLAR CONFORME NORMA NBR 15889/2019 DA ABNT.



Requisitos Específicos

Caixa de Foco com Portinhola

A caixa deverá ser de construção modular, possuir emendas entre os módulos com terminações fixas, fundidas no próprio corpo da caixa de foco. Deverá permitir o posicionamento distinto de cada uma das caixas de foco no sentido horizontal e vertical, possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa e prover de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão possuir tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade.

Cada caixa de foco deve ter a capacidade de girar 360° sobre seu eixo, com capacidade de ser travado em intervalos de 05°. O Inter travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco. Cada caixa de foco deverá possuir fixada uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação do cobre foco e módulo a LED (veicular ou pedestre), deve abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

Cobre foco

Cada foco semafórico deverá possuir uma pestana, fabricada com mesmas características da caixa de foco com portinhola, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0mm, fixada na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da portinhola.

Lente

Para os focos semafóricos, deverá possuir lente confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.





Controle de Qualidade

No caso de ofertar para o fornecimento, **GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS DE POLICARBONATO**, a **proponente** mais bem classificada será convocada para apresentar em até 10 (dez) dias úteis, **Laudo com ensaios que atendam os seguintes requisitos qualitativos:**

a) Características Físicas e Químicas:

- Densidade (g/cm^3): 1,19 a 1,21 g/cm^3 - Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa de foco, conforme ASTM D 792, e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.
- Teor de carga e de negro de fumo (%): $< 10\%$ - Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, utilizando o método espectro fotometria no infravermelho e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato - Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, utilizando o método espectro fotometria no infravermelho e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

b) Características Mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite Elástico (Mpa): $> 55 \text{ MPa}$
- Tensão de ruptura (Mpa): $> 40 \text{ MPa}$
- Alongamento no limite elástico (%): $< 10 \%$
- Alongamento na ruptura (%): $> 70 \%$

Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, conforme ASTM D 638 a determinação do limite elástico, tensão de ruptura, alongamento no limite elástico e alongamento na ruptura, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

- Limite de resistência a flexão (MPa): $> 80 \text{ MPa}$
- Módulo de flexão (MPa): $> 2200 \text{ Mpa}$





Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, conforme ASTM D 790 a determinação da resistência a flexão no limite elástico e módulo de flexão, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

- Resistência ao impacto - IZOD (J/M): 600 a 800 J/M

Os corpos de prova retirados da caixa deverão ser submetidos ao ensaio de impacto IZOD (3,2 mm) com entalhe a temperatura ambiente, conforme ASTM D 256, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

c) Características Térmicas:

- HDT – deformação térmica (°C): 125 a 150°C

Deverá ser efetuada, nos corpos de prova retirados da caixa, a verificação do ponto de deformação térmica do material (HDT) conforme estabelecido na ASTM D 648, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

Falibilidade:

- Tempo de queima (Minutos): < 1 minuto
- Extensão de queima (mm): < 25mm

Deverá ser efetuada, nos corpos de prova retirados da caixa, a verificação do ponto de fusão do material, conforme ASTM D 635, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

d) Envelhecimento Artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h conforme ASTM G153 ou ASTM G154 ou ASTM G155, não deverão apresentar alteração quanto aos parâmetros de cor e integridade.

e) Resistência mecânica ao vento:

O grupo focal instalado em suportes idênticos aos que serão utilizados para sustentá-los, deve





ser capaz de resistir a um esforço equivalente à pressão de vento de 110 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira do conjunto, por um período de 24h. O esforço deve ser uniformemente distribuído sobre a superfície.

f) Resistência ao Impacto:

Deverá ser efetuado nas lentes e nas caixas, sendo que as lentes deverão suportar um choque de aproximadamente 2,5 J e a caixa suportar aproximadamente 220 J. O ensaio na lente será efetuado deixando cair uma bola de aço de 0,5 kg de massa a uma altura de 0,5 m sobre centro da lente. O ensaio na caixa será efetuado utilizando um pêndulo de impacto com massa oscilante de 30 kg (saco de areia) sobre a seção do ponto de apoio do grupo focal com a fixação análoga a instalação na interseção.

g) Resistência dielétrica:

O grupo focal completo deve ser submetido ao ensaio de resistência dielétrica, conforme ASTM D 149. Deve ser efetuada a medição de resistência dielétrica entre as partes metálicas de baixa tensão e partes metálicas sem tensão aplicando-se uma tensão alternada de 60 Hz de 0 a 1.000 V por um determinado período. O enfoque deste ensaio é verificar que nas condições de trabalho (até 1.000 V) não ocorra ruptura.

h) Detecção de tensão de Injeção:

Deverá ser efetuado no foco semafórico acabado, submergindo a peça numa mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante 5 minutos, não deverão aparecer trincas nem fissuras.

i) Hermeticidade:

O grupo focal deverá ser submetido a uma vazão de 500 cm³/min por bico, por meio de 8 bicos, a uma distância de 1 (um) metro por 6 horas, não deverá conter após o teste mais de 5 cm³ de água no seu interior.





MÓDULO A LED

Esta especificação estabelece as características mínima para módulos a LED veicular 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED - light emitting diode) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde para montagem em grupos focais semaforicos veiculares.

Requisitos Mecânicos

Cada módulo deve ser considerado como único produto, incorporando os seguintes elementos: Caixa de acondicionamento, componente óptico (Lente), LED preferencialmente em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso, Placa de circuito impresso (PCI), Fonte de alimentação, Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.). Para que se tornem intercambiáveis, os elementos relacionados acima deverão ser montados em uma caixa de acondicionamento com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos-circuitos e choques elétricos ou que ele seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio. Sua confecção deve ser em material não metálico, tipo ABS, policarbonato, polipropileno homopolímero ou material semelhante, compatível em características e funcionalidade. As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde. Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED. O encapsulamento do LED deve possuir proteção UVA e ser incolor, o encapsulamento de todos os acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão etc.), incluindo circuito eletrônico completo e LED deverá ser realizado com material mecanicamente resistente, a avaria ou queima de um LED não poderá em hipótese alguma deixar o módulo inoperante. Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, cada módulo deverá possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a hermeticidade do módulo a LED, que após instalado na portinhola, deverá assegurar a hermeticidade do Grupo focal.





Requisitos Elétricos

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de $127 \pm 25,4$) Vca e/ou $(220 \pm 44,0)$ Vca e frequência de rede de $60 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C (sem controle ou até 95% de umidade) a 60°C , e umidade do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes. A Potência nominal dos módulos a LED veicular 200mm para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a 2,0 M Ω .

Requisitos Fotoelétricos

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, respeitando os valores constante na norma NBR 15889/2019:2019 da ABNT.

Identificação

O módulo a LED deverá ser identificado através de uma etiqueta, que será utilizada para controle de garantia e manutenção. A etiqueta deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não poderá qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia, a etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- Marca;
- Modelo;
- Tensão;
- Potência;
- Data de Fabricação;
- Número do Lote.





Requisitos Qualitativos

Os módulos a LED veicular 200mm nas cores VERMELHO, AMARELO e VERDE deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim de comprovação qualitativa, conforme norma ABNT NBR 15889/2019. O módulo a LED, deverá atender a especificação técnica ser firmemente fixado a portinhola, de forma a manter o alinhamento do módulo a LED mesmo após as operações de abertura da portinhola. O grupo focal deve apresentar toda a fiação necessária, com bitola de 1,5mm², nas cores dos respectivos focos (vermelho/amarelo/verde), bem como pontos de conexão com isolamento adequado para ligações internas e externas.

ANTEPARO SOLAR:

O material a ser utilizado na confecção do anteparo deve ser de liga de alumínio 1 100 ou 1 200, têmpera H-14, espessura mínima de 1,5mm. Outras ligas podem ser utilizadas, desde que as propriedades mecânicas sejam iguais ou superiores.

Após desengraxado, decapado e fosfatizado, deve receber acabamento externo na cor preto fosco padrão Munsell N 0,5 a 1,5 máximo, após a aplicação de wash-prime à base de cromato de zinco, que pode ser realizado através de uma das opções a seguir:

- Acabamento externo, em tinta a pó a base de resina híbrida epóxi-poliéster, por disposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200 C°. A espessura mínima da película seca deve ser de 3,5mm;
- Acabamento externo com uma demão de wash-prime a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta esmalte sintético à base de resina alquídica ou poliéster, se secagem rápida ao ar ou com secagem em estufa à temperatura de 140 C°. A Espessura mínima da película seca deve ser de 3,5mm;

O anteparo dever possuir borda com película refletiva tipo I prismática conforme norma NBR 14644 da ABNT na cor branca com largura de 20mm, posicionada á 20mm da borda perimetral do Anteparo. Apresentar boa resistência a incidência de ventos frontais, devendo ainda, envolver grupo focal





semafórico tão próximo quanto possível, não interferindo na abertura da portinhola e manutenção dos cobre-focos. A proponente mais bem classificada será convocada para apresentar em até 10 (dez) dias úteis uma amostra do grupo focal 4x200 mm completo semafórico ofertado na proposta e Laudo atendendo aos requisitos da NBR15889/2019 da ABNT para os leds do grupo focal 4x200 mm, assim como de ensaios que atendam grupos focais 4x200 em policarbonato conforme requisitos qualitativos anteriormente indicados, sob pena de desclassificação da proposta.

Opcionalmente caso a proponente ofereça proposta de preços contendo o grupo focal 4x200 do conjunto em estrutura de alumínio, no lugar de policarbonato, neste caso, deverá ser apresentado igualmente o Laudo NBR 15889/2019 da ABNT para os módulos a leds, assim como a amostra do referido grupo focal, bem como o laudo contendo os ensaios para grupos focais em alumínio conforme a norma **NBR 7995/2022**.

4.3.2 - GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR 3 X 200MM A LED

Requisitos Específicos

A caixa de foco com portinhola e cobre-foco deverão ser injetados com policarbonato virgem, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

Caixa de Foco com Portinhola

A caixa deverá ser de construção modular, possuir emendas entre os módulos com terminações fixas, fundidas no próprio corpo da caixa de foco. Deverá permitir o posicionamento distinto de cada uma das caixas de foco no sentido horizontal e vertical, possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa e prover de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão possuir tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade. Cada caixa de foco deve ter a capacidade de girar 360° sobre seu eixo, com capacidade de ser travado em intervalos de 05°. O travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco. Cada caixa de foco deverá possuir fixada uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

fixação do cobre foco e módulo a LED (veicular ou pedestre), deve abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

Cobre-Foco

Cada foco semafórico deverá possuir uma pestana, fabricada com mesmas características da caixa de foco com portinhola, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0mm, fixada na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da portinhola.

Lente

Para os focos semafóricos, deverá possuir lente confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

Controle de Qualidade

No caso de ofertar para o fornecimento, GRUPOS FOCALIS SEMAFÓRICOS DE POLICARBONATO, a proponente mais bem classificada será convocada para apresentar em até 10 (dez) dias úteis, Laudo com ensaios que atendam os seguintes requisitos qualitativos:

a) Características Físicas e Químicas:

- Densidade (g/cm³): 1,19 a 1,21 g/cm³ - Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa de foco, conforme ASTM D 792, e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.
- Teor de carga e de negro de fumo (%): < 10% - Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, utilizando o método espectro fotometria no infravermelho e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato - Deverá ser efetuado nos



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

corpos de prova retirados da caixa do foco, utilizando o método espectro fotometria no infravermelho e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

b) Características Mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite Elástico (Mpa): > 55 MPa
- Tensão de ruptura (Mpa): > 40 MPa
- Alongamento no limite elástico (%): < 10 %
- Alongamento na ruptura (%): > 70 %

Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, conforme ASTM D 638 a determinação do limite elástico, tensão de ruptura, alongamento no limite elástico e alongamento na ruptura, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

- Limite de resistência a flexão (MPa): > 80 MPa
- Módulo de flexão (MPa): > 2200 Mpa

Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, conforme ASTM D 790 a determinação da resistência a flexão no limite elástico e módulo de flexão, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

- Resistência ao impacto - IZOD (J/M): 600 a 800 J/M

Os corpos de prova retirados da caixa deverão ser submetidos ao ensaio de impacto IZOD (3,2 mm) com entalhe a temperatura ambiente, conforme ASTM D 256, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

c) Características Térmicas:

- HDT – deformação térmica (°C): 125 a 150°C

Deverá ser efetuada, nos corpos de prova retirados da caixa, a verificação do ponto de



deformação térmica do material (HDT) conforme estabelecido na ASTM D 648, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

Falibilidade:

- Tempo de queima (Minutos): < 1 minuto
- Extensão de queima (mm): < 25mm

Deverá ser efetuada, nos corpos de prova retirados da caixa, a verificação do ponto de fusão do material, conforme ASTM D 635, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

d) Envelhecimento Artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h conforme ASTM G153 ou ASTM G154 ou ASTM G155, não deverão apresentar alteração quanto aos parâmetros de cor e integridade.

e) Resistência mecânica ao vento:

O grupo focal instalado em suportes idênticos aos que serão utilizados para sustentá-los, deve ser capaz de resistir a um esforço equivalente à pressão de vento de 110 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira do conjunto, por um período de 24h. O esforço deve ser uniformemente distribuído sobre a superfície.

f) Resistência ao Impacto:

Deverá ser efetuado nas lentes e nas caixas, sendo que as lentes deverão suportar um choque de aproximadamente 2,5 J e a caixa suportar aproximadamente 220 J. O ensaio na lente será efetuado deixando cair uma bola de aço de 0,5 kg de massa a uma altura de 0,5 m sobre centro da lente. O ensaio na caixa será efetuado utilizando um pêndulo de impacto com massa oscilante de 30 kg (saco de areia) sobre a seção do ponto de apoio do grupo focal com a fixação análoga a instalação na interseção.





g) Resistência dielétrica:

O grupo focal completo deve ser submetido ao ensaio de resistência dielétrica, conforme ASTM D 149. Deve ser efetuada a medição de resistência dielétrica entre as partes metálicas de baixa tensão e partes metálicas sem tensão aplicando-se uma tensão alternada de 60 Hz de 0 a 1.000 V por um determinado período. O enfoque deste ensaio é verificar que nas condições de trabalho (até 1.000 V) não ocorra ruptura.

h) Detecção de tensão de Injeção:

Deverá ser efetuado no foco semafórico acabado, submergindo a peça numa mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante 5 minutos, não deverão aparecer trincas nem fissuras.

i) Hermeticidade:

O grupo focal deverá ser submetido a uma vazão de 500 cm³/min por bico, por meio de 8 bicos, a uma distância de 1 (um) metro por 6 horas, não deverá conter após o teste mais de 5 cm³ de água no seu interior.

Módulo à LED

Esta especificação estabelece as características mínima para módulos a LED veicular 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED - light emitting diode) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde para montagem em grupos focais semafóricos veiculares.

Requisitos Mecânicos

Cada módulo deve ser considerado como único produto, incorporando os seguintes elementos: Caixa de acondicionamento, componente óptico (Lente), LED preferencialmente em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso, Placa de circuito impresso (PCI), Fonte de alimentação, Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão etc.). Para que se tornem intercambiáveis, os elementos relacionados acima deverão ser montados em uma caixa





de acondicionamento com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos-circuitos e choques elétricos ou que ele seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio. Sua confecção deve ser em material não metálico, tipo ABS, policarbonato, polipropileno homopolímero ou material semelhante, compatível em características e funcionalidade.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos. Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde. Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

O encapsulamento do LED deve possuir proteção UVA e ser incolor, o encapsulamento de todos os acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão etc.), incluindo circuito eletrônico completo e LED deverá ser realizado com material mecanicamente resistente, a avaria ou queima de um LED não poderá em hipótese alguma deixar o módulo inoperante. Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, cada módulo deverá possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a hermeticidade do módulo a LED, que após instalado na portinhola, deverá assegurar a hermeticidade do Grupo focal.

Requisitos Elétricos

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de $127 \pm 25,4$) Vca e/ou $(220 \pm 44,0)$ Vca e frequência de rede de $60 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C (sem controle ou até 95% de umidade) a 60°C , e umidade do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes. A Potência nominal dos módulos a LED veicular 200mm para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a $2,0 \text{ M}\Omega$.





REQUISITOS FOTOELÉTRICOS

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, respeitando os valores constante na norma NBR 15889:2019 da ABNT.

Identificação

O módulo a LED deverá ser identificado através de uma etiqueta, que será utilizada para controle de garantia e manutenção. A etiqueta deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não poderá qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia, a etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- Marca;
- Modelo;
- Tensão;
- Potência;
- Data de Fabricação;
- Número do Lote.

Requisitos Qualitativo

Os módulos a LED veicular 200mm nas cores VERMELHO, AMARELO e VERDE deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim de comprovação qualitativa, conforme norma ABNT NBR 15889:2019. O módulo a LED, deverá atender a especificação técnica ser firmemente fixado a portinhola, de forma a manter o alinhamento do módulo a LED mesmo após as operações de abertura da portinhola. O grupo focal deve apresentar toda a fiação necessária, com bitola de 1,5mm², nas cores dos respectivos focos (vermelho/amarelo/verde), bem como pontos de conexão com isolamento adequado para ligações internas e externas.



ANTEPARO SOLAR:

O material a ser utilizado na confecção do anteparo deve ser de liga de alumínio 1 100 ou 1 200, têmpera H-14, espessura mínima de 1,5mm. Outras ligas podem ser utilizadas, desde que as propriedades mecânicas sejam iguais ou superiores. Após desengraxado, decapado e fosfatizado, deve receber acabamento externo na cor preto fosco padrão Munsell N 0,5 á 1,5 máximo, após a aplicação de wash-prime à base de cromato de zinco, que pode ser realizado através de uma das opções a seguir:

- Acabamento externo, em tinta a pó a base de resina híbrida epóxi-poliéster, por disposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200 C°. A espessura mínima da película seca deve ser de 3,5mm;
- Acabamento externo com uma demão de wash-prime a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta esmalte sintético à base de resina alquídica ou poliéster, se secagem rápida ao ar ou com secagem em estufa à temperatura de 140 C°. A Espessura mínima da película seca deve ser de 3,5mm;

O anteparo dever possuir borda com película refletiva tipo I prismática conforme norma NBR 14644 da ABNT na cor branca com largura de 20mm, posicionada á 20mm da borda perimetral do Anteparo. Apresentar boa resistência a incidência de ventos frontais, devendo ainda, envolver grupo focal semaforico tão próximo quanto possível, não interferindo na abertura da portinhola e manutenção dos cobre-focos. A proponente mais bem classificada será convocada para apresentar em até 10 dias (dez) uma amostra grupo focal ofertado e Laudo atendendo aos requisitos da NBR15889/2019 da ABNT para os leds do grupo focal 3x200 mm, assim como de ensaios que atendam grupos focais 3x200 em policarbonato conforme requisitos qualitativos anteriormente indicados, sob pena de desclassificação da proposta.

Opcionalmente caso a proponente ofereça proposta de precos contendo o grupo focal 3x200 mm em estrutura de alumínio,no lugar de policarbonato, neste caso, deverá, ser apresentado igualmente o Laudo NBR15889/2019 da ABNT para os módulos a leds, assim como a amostra do referido grupo focal, bem como o laudo contendo os ensaios para grupos focais em alumínio conforme a norma NBR 7995/2022.



4.3.3 - GRUPO FOCAL PEDESTRE 2X200MM FABRICADO EM POLICARBONATO COM MÓDULOS A LED (MÓDULO SUPERIOR: FIGURA BONECO PARADO. MÓDULO INFERIOR FIGURA BONECO CAMINHANDO CONFORME A NORMA NBR 15889/2019 DA ABNT.

Grupo Focal Pedestre

Conjunto obtido pela montagem de 2 (dois) foco semafórico com módulos a LED pedestre, formando o grupo focal pedestre 2x200mm, montado de tal modo que nenhuma luz de um foco semafórico passe para outro, garantindo que cada foco seja iluminado isoladamente, conforme

Resolução 483/2014 do CONTRAN e normas NBR 15889 e 7995 da ABNT exceto onde indicado contrário.

Requisitos Específicos

Caixa de Foco com Portinhola

A caixa deverá ser de construção modular, possuir emendas entre os módulos com terminações fixas, fundidas no próprio corpo da caixa de foco. Deverá permitir o posicionamento distinto de cada uma das caixas de foco no sentido horizontal e vertical, possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa e prover de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão possuir tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade.

Cada caixa de foco deve ter a capacidade de girar 360° sobre seu eixo, com capacidade de ser travado em intervalos de 05°. O Inter travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco. Cada caixa de foco deverá possuir fixada uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação do cobre foco e módulo a LED), deve abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.





Cobre-foco

Cada foco semafórico deverá possuir uma pestana, fabricada com mesmas características da caixa de foco com portinhola, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0mm, fixada na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da portinhola.

Lente

Para os focos semafóricos, deverá possuir lente confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

Controle de Qualidade

No caso de ofertar para o fornecimento, **GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS DE POLICARBONATO**, a proponente mais bem classificada será convocada para apresentar em até 10 (dez) dias úteis, Laudo com ensaios que atendam os seguintes requisitos qualitativos:

a) Características Físicas e Químicas:

- Densidade (g/cm³): 1,19 a 1,21 g/cm³
- Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa de foco, conforme ASTM D 792, e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.
- Teor de carga e de negro de fumo (%): < 10%
- Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, utilizando o método espectro fotometria no infravermelho e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato





Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, utilizando o método espectro fotometria no infravermelho e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

b) Características Mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite Elástico (Mpa): > 55 MPa
- Tensão de ruptura (Mpa): > 40 MPa
- Alongamento no limite elástico (%): < 10 %
- Alongamento na ruptura (%): > 70 %

Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, conforme ASTM D 638 a determinação do limite elástico, tensão de ruptura, alongamento no limite elástico e alongamento na ruptura, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

- Limite de resistência a flexão (MPa): > 80 MPa
- Módulo de flexão (MPa): > 2200 Mpa

Deverá ser efetuado nos corpos de prova retirados da caixa do foco, conforme ASTM D 790 a determinação da resistência a flexão no limite elástico e módulo de flexão, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

- Resistência ao impacto - IZOD (J/M): 600 a 800 J/M

Os corpos de prova retirados da caixa deverão ser submetidos ao ensaio de impacto IZOD (3,2 mm) com entalhe a temperatura ambiente, conforme ASTM D 256, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

c) Características Térmicas

- HDT – deformação térmica (°C): 125 a 150°C

Deverá ser efetuada, nos corpos de prova retirados da caixa, a verificação do ponto de





deformação térmica do material (HDT) conforme estabelecido na ASTM D 648, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

d) Falibilidade

- Tempo de queima (Minutos): < 1 minuto
- Extensão de queima (mm): < 25mm

Deverá ser efetuada, nos corpos de prova retirados da caixa, a verificação do ponto de fusão do material, conforme ASTM D 635, os resultados deverão satisfazer ao estabelecido acima.

e) Envelhecimento Artificial

Os corpos de prova, após exposição de 1000h conforme ASTM G153 ou ASTM G154 ou ASTM G155, não deverão apresentar alteração quanto aos parâmetros de cor e integridade.

f) Resistência mecânica ao vento

O grupo focal instalado em suportes idênticos aos que serão utilizados para sustentá-los, deve ser capaz de resistir a um esforço equivalente à pressão de vento de 110 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira do conjunto, por um período de 24h. O esforço deve ser uniformemente distribuído sobre a superfície.

g) Resistência ao Impacto

Deverá ser efetuado nas lentes e nas caixas, sendo que as lentes deverão suportar um choque de aproximadamente 2,5 J e a caixa suportar aproximadamente 220 J. O ensaio na lente será efetuado deixando cair uma bola de aço de 0,5 kg de massa a uma altura de 0,5 m sobre centro da lente. O ensaio na caixa será efetuado utilizando um pêndulo de impacto com massa oscilante de 30 kg (saco de areia) sobre a seção do ponto de apoio do grupo focal com a fixação análoga a instalação na interseção.





h) Resistência dielétrica

O grupo focal completo deve ser submetido ao ensaio de resistência dielétrica, conforme ASTM D 149. Deve ser efetuada a medição de resistência dielétrica entre as partes metálicas de baixa tensão e partes metálicas sem tensão aplicando-se uma tensão alternada de 60 Hz de 0 a 1.000 V por um determinado período. O enfoque deste ensaio é verificar que nas condições de trabalho (até 1.000 V) não ocorra ruptura.

i) Detecção de tensão de Injeção

Deverá ser efetuado no foco semafórico acabado, submergindo a peça numa mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante 5 minutos, não deverão aparecer trincas nem fissuras.

j) Hermeticidade

O grupo focal deverá ser submetido a uma vazão de 500 cm³/min por bico, por meio de 8 bicos, a uma distância de 1 (um) metro por 6 horas, não deverá conter após o teste mais de 5 cm³ de água no seu interior.

MÓDULOS A LED PARA PEDESTRES

Requisitos técnicos

Os requisitos para módulos a LED pedestre 200mm, serão baseados em diodos emissores de luz (LED - light emitting diode) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho (módulo superior do grupo) figura boneco parado (LED vermelho) e verde (módulo inferior do grupo) figura boneco andando para montagem em grupo focal pedestre 2x200mm. Para se obter a figura boneco parado e boneco deve se utilizar o que estabelece na Norma 7995 da ABNT.

Requisitos Mecânicos

Deverá ser considerado como um módulo eletrônico único e incorporar os seguintes





elementos:

- Caixa de acondicionamento (carcaça) com proteção contra raios UV;
- LED's preferencialmente em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- Placa de circuito impresso;
- Fonte chaveada de alimentação;
- Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão etc.);
- Lente com proteção contra raios UV.

Para que se tornem intercambiáveis, os elementos relacionados acima deverão ser montados em uma caixa de acondicionamento (carcaça) confeccionada em polipropileno homopolímero ou material semelhante, compatível em características e funcionalidade, com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos-circuitos e choques elétricos. Deverá possuir uma construção que permita garantir a integridade no manuseio. Os LED's deverão no mínimo utilizar a tecnologia AllnGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento do LED deve possuir proteção contra raios UV e ser incolor, o encapsulamento de todos os acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão etc.), incluindo circuito eletrônico completo e LED deverá ser realizado com material mecanicamente resistente, a falha ou queima de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante. As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV. As lentes deverão ser passíveis de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos, vedada de forma que impeça a entrada de água ou poeira com grau de proteção conforme NBR 15889/2019/2019 da ABNT.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, cada módulo deverá possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a hermeticidade do módulo a LED, que após montado na portinhola, deverá assegurar a hermeticidade do Grupo focal. Para obter-se a figura do boneco parado e figura boneco andando, deverá ter o pictograma definido pela disposição



dos LED's diretamente sobre a PCI (placa de circuito impresso). Os pictogramas deverão ser de acordo com os desenhos específicos para cada figura conforme norma NBR 7995 da ABNT.

Requisitos Elétricos

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de $127 \pm 25,4$) Vca e/ou $(220 \pm 44,0)$ Vca e frequência de rede de $60 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C (sem controle ou até 95% de umidade) a 60°C , e umidade do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes. A Potência nominal dos módulos a LED pedestre 200mm, cores vermelho e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a $2,0 \text{ M}\Omega$. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Requisitos Fotoelétricos

A intensidade luminosa dos módulos a LED deve ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, respeitando os valores constante na norma NBR 15889/2019 da ABNT.

Identificação

Cada módulo a LED deverá ser inequivocamente identificado através de uma etiqueta, que será utilizada para controle de garantia e manutenção. A etiqueta deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não poderá sofrer qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia. A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- a) Marca;
- b) Modelo;
- c) Tensão;
- d) Potência;





- e) Data de Fabricação;
- f) Número do Lote.

A proponente melhor classificada será convocada para apresentar em até 10 dias (dez) uma amostra do grupo focal para pedestres ofertado e Laudo atendendo aos requisitos da NBR15889/2019 da ABNT para os leds, assim como de ensaios que atendam grupos focais para pedestres em policarbonato conforme requisitos qualitativos anteriormente indicados, sob pena de desclassificação da proposta.

Opcionalmente, caso a proponente ofereça proposta de preços contendo o grupo focal para pedestres em estrutura de alumínio, no lugar de policarbonato, neste caso, deverá, ser apresentado igualmente o Laudo NBR 15889/2019 da ABNT para os módulos a leds, assim como a amostra do referido grupo focal para pedestres, bem como o laudo contendo os ensaios para grupos focais em alumínio conforme a norma **NBR 7995/2022.**

4.3.4 - BOTOEIRA- TIPO SONORA PARA PEDESTRE

A botoeira sonora deve possuir um sistema sonoro para auxiliar Pessoas com Deficiência (PcD), o qual deverá ser possível ajustar o volume automático de acordo com o ruído da via. Este produto deverá atender as normas estabelecida pela **RESOLUÇÃO Nº 973, DE 18 DE JULHO DE 2022 do CONTRAN (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO)**.

4.3.5 - SUPORTE SIMPLES ALUMÍNIO 114,3 MM

Suporte simples 114mm, para fixação de grupo focal em coluna, fabricado em alumínio na cor preto. Fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro da abraçadeira 114,3mm, deve receber pintura eletrostática na cor preta semibrilho. Deve suportar o peso do grupo focal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inox.



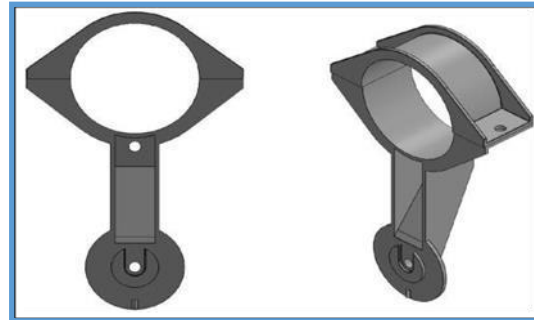


Figura: Suporte Simples 114,3mm

4.3.6 - SUPORTE SIMPLES ALUMÍNIO 101,6 MM

Fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro da abraçadeira 101mm, deve receber pintura eletrostática na cor preta semibrilho. Deve suportar o peso do grupo focal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inox.

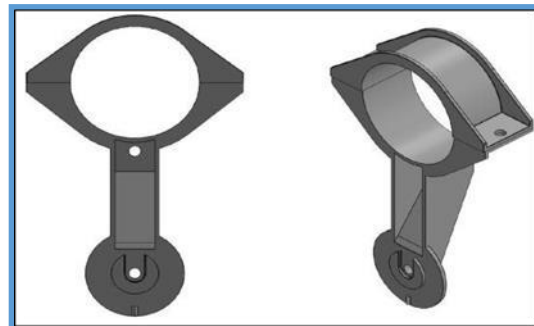


Figura: Suporte Simples 101mm

4.3.7 - SUPORTE BASCULANTE 101,6 MM

Suporte basculante 101mm para fixação de grupo focal em braço projetado, fabricado em alumínio na cor preto. Fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro da abraçadeira 101mm, deve receber pintura eletrostática na cor preto semibrilho. Deve suportar o peso do grupo focal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inox.



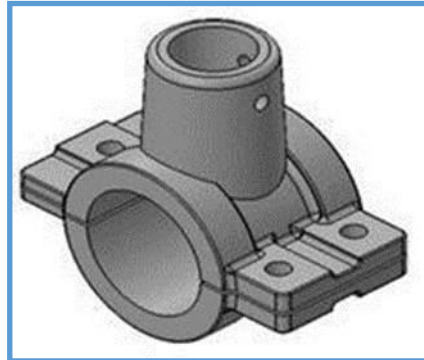


Figura: Suporte Basculante 101mm

4.3.8 - CABO PP 3X1,0 MM² 500V – Alimentação dos Grupos focais Pedestres e Botoeiras Sonoras

Condutor deve ser flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, sessão nominal de 3x1,5mm². Isolação deverá ser de PVC/D 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, com características especiais para não propagação e auto extinção do fogo. Cobertura deverá ser PVC/ST5 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, na cor preta. A temperatura máxima do condutor deve ser de 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito. Norma aplicável - NBR NM 247-5.

4.3.9 - CABO PP 4X1,0 MM² 500V – Alimentação dos Grupos focais Pedestres

Condutor deve ser flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, sessão nominal de 4x1,5mm². Isolação deverá ser de PVC/D 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, com características especiais para não propagação e auto extinção do fogo. Cobertura deverá ser PVC/ST5 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, na cor preta. A temperatura máxima do condutor deve ser de 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito. Norma aplicável - NBR NM 247-5.





4.3.10 - CONJUNTO ISOLADOR: ARMAÇÃO SECUNDARIA AÇO + ISOLADOR TIPO ROLDANA PORCELANA 72X72MM

Corpo da armação e haste deve ser confeccionada em aço carbono SAE 1010/1020, laminado ou trefilado, devendo ser zincados por imersão a quente (galvanizado), montada com haste e cupilha, sendo a mesma em bronze, latão ou aço inoxidável, e ter suas propriedades mecânicas conforme a Norma ABNT NBR 8159. O Isolador deve ser tipo roldana de porcelana (P-EB-9 ABNT), com acabamento vidrado na cor marrom. Para fixação em coluna e braço projetado deve possuir parafuso sextavado 1/2"x1.1/2" com porca e duas arruelas lisas galvanizado a fogo.

4.3.11 – DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DO LOTE 03:

Deverão ser instalados os grupos focais veiculares principais nos braços projetados e repetidores nas colunas semaforicas, bem como os grupos focais para pedestres e botoeiras sonoras para pedestres. Após a fixação dos grupos focais e botoeiras, quando solicitados estes itens, deverá ser feita a instalação dos conjuntos de armações metálicas e isoladores de porcelana, e na sequência, todo o cabeamento, interligando os grupos focais veiculares, os de pedestres e botoeiras até o controlador semaforico do lote 02. Essa interligação de cabos dos referidos elementos semaforicos, deverá se dar, em ação conjunta com a empresa responsável pelo fornecimento e instalação dos controladores semaforicos, que deverá repassar a correta ligação dos cabos nos bornes do controlador. A instalação dos cabos, será pelo padrão aéreo. Outros insumos consumíveis e/ou miscelâneas necessários, tais como fita isolante, entre outros, deverão ter seu custo considerado como parte integrante do serviço de instalação.

5 - ESTUDO TÉCNICO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Não considerar este item, para fins orçamentários, pois nos casos em que a Resolução nº 973/2022 do CONTRAN, definir como necessário os estudos técnicos, esses serão executados pela Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito da Prefeitura de Guaíba.



6 - PLANILHA QUANTITATIVA E ESTIMATIVA DOS PRODUTOS

Registro de Preços para aquisição de equipamentos semafóricos, com fornecimento de material e mão de obra de instalação, com responsabilidade técnica e garantia, para a sinalização semafórica, no município de Guaíba/RS.					
<u>LOTE 01</u> – ESTRUTURAS METÁLICAS SEMAFÓRICAS E ACESSÓRIOS					
ITEM	QTD	UND	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1	45	UND	Coluna semafórica simples 114,3mm X 6000mm. Conforme Termo de Referência.	R\$ 3.001,43	R\$ 135.064,29
2	52	UND	Coluna semafórica simples 101,6mm X 4000mm. Conforme Termo de Referência.	R\$ 2.461,16	R\$ 127.980,32
3	32	UND	Braço projetado 101,6 X 4700mm de projeção. Conforme Termo de Referência.	R\$ 2.585,79	R\$ 82.745,19
4	20	UND	Aterramento de espera para o Controlador Semafórico. Conforme Termo de Referência.	R\$ 551,46	R\$ 11.029,23
5	45	SERV.	Instalação de Coluna semafórica simples 114,3mm X 6000mm. Conforme Termo de Referência.	R\$ 750,67	R\$ 33.780,02
6	52	SERV.	Instalação de Coluna semafórica simples 101,6mm X 4000mm. Conforme Termo de Referência.	R\$ 660,52	R\$ 34.346,82
7	32	SERV.	Instalação de Braço projetado 101,6 X 4700mm de projeção. Conforme Termo de Referência.	R\$ 730,72	R\$ 23.382,90



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

8	20	SERV.	Instalação de aterramento de espera para o Controlador Semafórico. Conforme Termo de Referência.	R\$ 222,81	R\$ 4.456,29
TOTAL DO LOTE 01:					R\$ 452.785,05
TOTAL DO LOTE 01 POR EXENTESO: quatrocentos e quinze mil e duzentos e trinta e dois reais e oitenta centavos.					
<u>LOTE 02: CONTROLADORES SEMAFÓRICOS, CENTRAL DE CONTROLE E ACESSÓRIOS</u>					
ITEM	QTD	UND	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
9	20	UND	Controlador eletrônico microprocessado adaptativo de 6 (seis) fases, expansível até 8 (oito) fases - com gabinete, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 23.725,04	R\$ 474.500,86
10	1	UND	CENTRAL DE CONTROLE ADAPTATIVO EM TEMPO REAL. O Sistema de Controle de Tráfego em Tempo Real engloba um conjunto hardware/software que permite maior flexibilidade de atuação sobre os controladores de semáforos, através do uso de um computador e seus periféricos, interligação e comunicação remota e on- line dos controladores a uma central de controle e do uso de um programa específico para automatização do referido controle, realizando o controle em tempo real. Através do Sistema de Controle Semafórico, se	R\$ 178.144,66	R\$ 178.144,66

Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

			deverá ter acesso ao estado de funcionamento de todos os equipamentos monitorados pela Central, além de poder: Conectar aos Controladores; Criar e/ou alterar a programação dos equipamentos; Obter imagens das câmeras em tempo real; Monitorar os veículos; Monitorar as ocorrências; Monitorar o tráfego das vias; Reprogramar os controladores semafóricos; Monitorar em tempo real as respectivas cores de cada fase do cruzamento através do mapa Distinguir pelo mapa, as fases veiculares das fases pedestres. Conforme Termo de Referência.		
11	700	M	Cabo PP 2X4 mm ² - Alimentação Controlador. Conforme Termo de Referência.	R\$ 13,12	R\$ 9.184,00
12	20	SERV.	Instalação de Controlador eletrônico microprocessado adaptativo de 6 (seis) fases, expansível até 8 (oito) fases - com gabinete, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 1.609,84	R\$ 32.196,86
13	1	SERV.	Instalação de CENTRAL DE CONTROLE ADAPTATIVO EM TEMPO REAL. Conforme Termo de Referência.	R\$ 14.897,02	R\$ 14.897,02
14	700	SERV.	Instalação de Cabo PP 2X4 mm ² - Alimentação Controlador. Conforme Termo de Referência.	R\$ 5,80	R\$ 4.061,00



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

TOTAL DO LOTE 02:					R\$ 712.984,39
TOTAL DO LOTE 02 POR EXENTESO: setecentos e cinquenta e quatro mil e oitocentos e vinte e quatro reais.					
<u>LOTE 03: GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS, BOTOEIRAS E ACESSÓRIOS</u>					
ITE M	QTD	UND	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
15	70	UND	Grupo focal semafórico, 4x200 mm Tipo (T) veicular principal a led. Conforme Termo de Referência.	R\$ 3.563,06	R\$ 249.414,40
16	70	UND	Grupo focal semafórico, Tipo veicular repetidor 3 X 200 mm a led. Conforme Termo de Referência.	R\$ 2.456,57	R\$ 171.959,60
17	120	UND	Grupo focal semafórico, Tipo Pedestre 2 X 200 mm a led. Conforme Termo de Referência.	R\$ 1.878,65	R\$ 225.437,83
18	60	UND	BOTOEIRA SONORA para pedestres. Conforme Termo de Referência.	R\$ 2.464,47	R\$ 147.868,46
19	210	UND	Suporte Simples Convencional 114,3 mm em Alumínio, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 181,30	R\$ 38.072,40
20	90	UND	Suporte Simples Convencional 101,6 mm em alumínio, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 174,01	R\$ 15.661,03
21	70	UND	Suporte Basculante 101,6 mm em alumínio, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 212,04	R\$ 14.842,80

Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

22	6.950	M	Cabo PP 3X1,0 mm ² - 500V - Para o semáforo de pedestres e botoeiras sonoras de pedestres. Conforme Termo de Referência.	R\$ 9,10	R\$ 63.274,79
23	5.500	M	Cabo PP 4X1,0 mm ² - 500V - Para o semáforo principal e para o semáforo repetidor. Conforme Termo de Referência.	R\$ 10,92	R\$ 60.083,57
24	220	UND	Conjunto de armação secundária 01 estribo (bracket) - com roldana de porcelana, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 79,33	R\$ 17.453,23
25	70	SERV.	Instalação de grupo focal semaforico, 4x200 mm Tipo (T) veicular principal a led. Conforme Termo de Referência.	R\$ 583,01	R\$ 40.810,80
26	70	SERV.	Instalação de grupo focal semaforico, Tipo veicular repetidor 3 X 200mm a led. Conforme Termo de Referência.	R\$ 342,11	R\$ 23.948,00
27	120	SERV.	Instalação de grupo focal semaforico, Tipo Pedestre 2 X 200 mm a led. Conforme Termo de Referência.	R\$ 326,71	R\$ 39.205,71
28	60	SERV.	Instalação de BOTOEIRA SONROA para pedestres. Conforme Termo de Referência.	R\$ 299,72	R\$ 17.983,20
29	210	SERV.	Instalação de suporte Simples Convencional 114,3 mm em Alumínio, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 46,21	R\$ 9.703,80



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

30	90	SERV.	Instalação de suporte Simples Convencional 101,6 mm em alumínio, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 45,33	R\$ 4.079,83
31	70	SERV.	Instalação de suporte Basculante 101,6 mm em alumínio, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 63,74	R\$ 4.462,10
32	6.950	SERV.	Instalação de cabo PP 3X1,0 mm ² - 500V – interligando o semáforo de pedestres e de botoeira sonora ao controlador semafórico. Conforme Termo de Referência.	R\$ 5,24	R\$ 36.447,79
33	5.500	SERV.	Instalação de cabo PP 4X1,0 mm ² - 500V – interligando o semáforo principal e o repetidor ao controlador semafórico. Conforme Termo de Referência.	R\$ 6,04	R\$ 33.235,71
34	220	SERV.	Instalação de conjunto de armação secundária 01 estribo (bracket) - com roldana de porcelana, para semáforo. Conforme Termo de Referência.	R\$ 36,89	R\$ 8.116,43
TOTAL DO LOTE 03:					R\$ 1.222.061,47
TOTAL DO LOTE 03 POR EXENTESO: um milhão e noventa e um mil e quinhentos e quarenta e seis reais e setenta e sete centavos.					

7 - DA ENTREGA E INSTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

7.1 – PARA TODOS OS LOTES:

As substituições dos equipamentos já instalados ou novas instalações de equipamentos em possíveis novos locais, que seja necessário à intervenção com sinalização semafórica, serão





previamente comunicados a execução, informados a Detentora, para conhecimento, vistoria e análise das condições em que se encontram. A Secretaria de referência para contato ou entrega de material será a Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito, situada na Av. Nestor de Moura Jardim, 111, bairro Centro.

A forma de entrega está condicionada de maneira a não causar danos ao produto, possíveis avarias no ato da entrega serão de responsabilidade da Detentora. Além da instalação nos locais que forem designados pelo Município, deverá a Detentora também descarregar, comprometendo-se, ainda, integralmente com eventuais danos causados. As instalações, quando solicitadas por demanda a execução da respectiva implantação, deverá ocorrer **em até 30 (trinta) dias da solicitação formal, mediante apresentação do empenho**, sendo de responsabilidade da Detentora, o deslocamento do material para o local da instalação, assim como a retirada de possíveis materiais do local, em caso de substituição dos existentes.

Todos os serviços, deverão ser supervisionados pelos seus responsáveis técnicos. A Detentora fica responsável a possíveis danos causados a terceiros, no deslocamento e no ato da retirada de equipamentos existentes, assim como na instalação dos novos. No dia da entrega e conclusão da execução dos serviços, eles só serão aceitos pela Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito, caso preencham os requisitos mínimos acordados, conforme exigências do Termo de Referência. O recebimento e aceite dos produtos e serviços, não exclui a responsabilidade da empresa quanto aos vícios ocultos, de acordo com os termos do Código de Defesa do Consumidor - Lei nº 8.078/90. A Detentora deverá recolher as ARTs das obras civis e elétricas em observância a legislação e exigência do CREA/RS.

8 - DOS LOCAIS PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os locais para execução das instalações dos equipamentos, sempre serão informados previamente a Detentora Contratada pela Contratante.

9 - VISITA TÉCNICA PRÉVIA – TODOS OS LOTES

É facultado aos interessados a realização de visita técnica prévia aos locais dos equipamentos existentes a serem substituídos por demanda, assim como dos possíveis novos pontos de expansão da malha semaforica, mediante agendamento prévio junto a Secretaria Municipal de Mobilidade e





Infraestrutura de Trânsito, a ser executada a referida visita em até 2 (dois) dias úteis anteriores a data da realização da licitação, pelo fone (51) 3480-7050, de segundas às sextas-feiras, em horário de expediente das 09h às 12h pela manhã e das 13h às 17h no período da tarde.

10 - DA EQUIPE DE TRABALHO – TODOS OS LOTES

A equipe técnica deverá possuir, responsável técnico, devidamente registrado no respectivo conselho profissional competente, responsável pela equipe operacional. A equipe operacional deverá ser composta por profissionais com experiência em suas áreas de atuação com número e funções de acordo com a necessidade dos serviços a serem executados. Todos os componentes das equipes deverão trabalhar devidamente uniformizados e equipados com E.P.I. (equipamentos de proteção individual) e E.P.C. (equipamentos de proteção coletiva) de acordo com a portaria nº 3214 de 08/06/1978 – NR 06 e 10. A equipe operacional também deverá possuir todos equipamentos e ferramental necessários para instalação dos semáforos e sinalização viária, conforme legislação vigente que regulamenta a matéria, do local a ser executado o serviço.

11 – GARANTIA

11.1 – PARA O LOTE 01:

Para as estruturas metálicas semaforicas, a garantia para os materiais a ser considerada é a constante na legislação brasileira para esse tipo de produto. Em relação aos serviços executados de implantação, os serviços deverão ser garantidos por no mínimo 12 (doze) meses a contar do aceite da CONTRATANTE. Em sendo necessário qualquer refazimento de serviço ora executado, que dentro do período de garantia venha apresentar algum problema ou inconformidade, quando constatado pela CONTRATANTE, a Detentora, deverá providenciar a correção e ou refazimento do serviço, sem qualquer ônus para Administração e dentro de um prazo de até 24 (vinte e quatro) horas do comunicado formal da CONTRATANTE.

11.2 – PARA O LOTE 02:

A garantia de funcionalidade dos equipamentos e materiais instalados deverá ser de pelo menos



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

12 (doze) meses a partir da finalização de todo o serviço, de modo que qualquer troca ou reparo dentro deste período, não enseje ônus extras à Contratante, e deverá ser sanado pela CONTRATADA, dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas do comunicado formal da CONTRATANTE. Os materiais não deverão apresentar oxidação em nenhuma de suas partes, pelo período mínimo de dois anos. Caso isto aconteça, o material deverá ser substituído na íntegra sob as expensas da CONTRATADA, em até 24 (vinte e quatro) horas da comunicação formal da CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá substituir às suas expensas, qualquer componente, módulo eletrônico ou equipamento defeituoso por outro novo no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, contado da data do pedido de substituição expedido pelo Contratante, via e-mail, correio ou outros. Concomitantemente à entrega do produto novo, a CONTRATADA retirará o produto defeituoso mediante recibo específico. Dependendo da frequência e dos tipos de falhas ocorridas, o CONTRATANTE poderá solicitar à Contratada a realização de testes para uma amostra do lote de produção, independente do histórico de funcionamento dos equipamentos entregues. Da mesma forma, em relação aos serviços executados de implantação e configuração, os serviços deverão ser garantidos por no mínimo 12 (doze) meses a contar do aceite da CONTRATANTE. Em sendo necessário qualquer refazimento de serviço ora executado, que dentro do período de garantia venha apresentar algum problema ou inconformidade, quando constatado pela CONTRATANTE, a Detentora, deverá providenciar a correção e ou refazimento do serviço, sem qualquer ônus para Administração e dentro de um prazo de até 24 (vinte e quatro) horas do comunicado formal da CONTRATANTE

11.3 – PARA O LOTE 03:

A garantia de funcionalidade dos equipamentos e materiais instalados deverá ser de pelo menos 12 (doze) meses a partir da finalização de todo o serviço, de modo que qualquer troca ou reparo dentro deste período, não enseje ônus extras à Contratante, e deverá ser sanado pela CONTRATADA, dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas do comunicado formal da CONTRATANTE. Os materiais não deverão apresentar oxidação em nenhuma de suas partes, pelo período mínimo de dois anos. Caso isto aconteça, o material deverá ser substituído na íntegra sob as expensas da CONTRATADA, em até 24 (vinte e quatro) horas da comunicação formal da CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá substituir às suas expensas, qualquer componente e ou equipamento defeituoso por outro novo no prazo de 24 (vinte e quatro), contado da data do pedido de substituição expedido pelo Contratante, via e-mail, correio ou outros. Concomitantemente à entrega do produto novo, a CONTRATADA retirará o produto



defeituoso mediante recibo específico. Dependendo da frequência e dos tipos de falhas ocorridas, o CONTRATANTE poderá solicitar à Contratada a realização de testes para uma amostra do lote de produção, independente do histórico de funcionamento dos equipamentos entregues.

Da mesma forma, em relação aos serviços executados de implantação e configuração, os serviços deverão ser garantidos por no mínimo 12 (doze) meses a contar do aceite da CONTRATANTE. Em sendo necessário qualquer refazimento de serviço ora executado, que dentro do período de garantia venha apresentar algum problema ou inconformidade, quando constatado pela CONTRATANTE, a Detentora, deverá providenciar a correção e ou refazimento do serviço, sem qualquer ônus para Administração e dentro de um prazo de até 24 (vinte e quatro) horas do comunicado formal da CONTRATANTE.

11.3.1 - GARANTIA LED

A garantia do LED (light-emitting diode / diodo emissor de luz) deverá ser de no mínimo 60 (sessenta) meses contra defeitos de fabricação ou falha precoce de componentes apresentados no decorrer deste prazo, contados a partir do fornecimento do respectivo módulo. Durante o período de garantia, a degradação da intensidade luminosa do módulo LED, bem como demais especificações técnicas dele, não deverão resultarem valores fora dos previstos Características Elétricas e Ópticas destas especificações (inclusive suas tabelas), devendo a Contratada substituir os módulos que não cumprirem esta exigência.

O módulo também deverá ser substituído quando constatado que o número de LED's apagados for igual ou superior a 5% (cinco por cento) do total de LED's de cada módulo. A CONTRATADA deverá substituir às suas expensas o módulo de leds defeituoso por um módulo novo no prazo de 03 (três) dias corridos contado da data do pedido de substituição expedido pela Contratante, via e-mail, correio ou outros. Concomitantemente à entrega do módulo novo, a Contratada retirará o módulo defeituoso mediante recibo específico. Dependendo da frequência e dos tipos de falhas ocorridas, a Contratante poderá solicitar à Contratada a realização de testes para uma amostra do lote de produção. Independente do histórico de funcionamento dos equipamentos entregues, no finaldo prazo de garantia, para constatação do cumprimento.





11.4. A garantia para todos os lotes licitados, deverá ser com sua reinstalação no Município de Guaíba, sem ônus a CONTRATANTE.

12 - DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA EMPRESA PARA HABILITAÇÃO

12.1 – PARA O LOTE 01:

12.1.1 - Declaração de a empresa possuir, profissional (is) habilitados segundo sua legislação de regência, não restrito ao quadro funcional da empresa, podendo ser sócio, celetista, contratado ou terceirizado, desde que comprovado o seu vínculo profissional com a licitante, que será (ão) o (s) responsável (is) técnico (s) pela execução do **objeto licitado (lote 01)**. Na declaração deverá constar o(s) nome (s) e registro (s) do (s) profissional (is) que será (ao) o (s) responsável (is) técnico (s) pela execução do serviço, bem como apresentação da Certidão de Pessoa Física do profissional;

12.1.2 - Apresentação de Atestado(s) de Capacidade Técnica, devidamente registrado(s) no CREA/CAU, juntamente com a(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, emitida(s) pelo CREA/CAU, juntamente com a respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT, emitida pelo CREA/CAU, de fornecimento e execução de serviços pertinentes e compatíveis com o **objeto licitado (lote 01)**, que comprove em pelo menos 50% (cinquenta por cento) dos quantitativos previstos, levando em consideração a parcela de maior relevância conforme segue:

- Instalação de estruturas metálicas (Postes/Colunas e braços projetados para uso semafórico ou de complexidade similar);

12.2– PARA O LOTE 02:

12.2.1 - Declaração de a empresa possuir, profissional (is) habilitados segundo sua legislação de regência, não restrito ao quadro funcional da empresa, podendo ser sócio, celetista, contratado ou terceirizado, desde que comprovado o seu vínculo profissional com a licitante, que será (ão) o (s) responsável (is) técnico (s) pela execução do **objeto licitado (lote 02)**. Na declaração deverá constar o(s) nome (s) e registro (s) do (s) profissional (is) que será (ao) o (s) responsável (is) técnico (s) pela execução do serviço, bem como apresentação da Certidão de Pessoa Física do profissional;



Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito

12.2.2 - Apresentação de Atestado(s) de Capacidade Técnica, devidamente registrado(s) no CREA/CAU, juntamente com a(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, emitida(s) pelo CREA/CAU, de fornecimento e execução de serviços pertinentes e compatíveis com o objeto licitado (**lote 2**), que comprove em pelo menos 50% (cinquenta por cento) dos quantitativos previstos, levando em consideração as parcelas de maior relevância conforme segue:

- Instalação de controladores semafóricos;
- Instalação de Central de Controle.

12.3.2– PARA O LOTE 03:

12.3.1 - Declaração de a empresa possuir, profissional (is) habilitados segundo sua legislação de regência, não restrito ao quadro funcional da empresa, podendo ser sócio, celetista, contratado ou terceirizado, desde que comprovado o seu vínculo profissional com a licitante, que será (ão) o (s) responsável (is) técnico (s) pela execução do **objeto licitado (lote03)**. Na declaração deverá constar o(s) nome (s) e registro (s) do (s) profissional (is) que será (ao) o (s) responsável (is) técnico (s) pela execução do serviço, bem como apresentação da Certidão de Pessoa Física do profissional;

12.3.2 - Apresentação de Atestado(s) de Capacidade Técnica, devidamente registrado(s) no CREA/CAU, juntamente com a(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, emitida(s) pelo CREA/CA, juntamente com a(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, emitida(s) pelo CREA/CAU, de fornecimento e execução de serviços pertinentes e compatíveis com o **objeto licitado (lote 03)**, que comprove em pelo menos 50% (cinquenta por cento) dos quantitativos previstos, levando em consideração as parcelas de maior relevância conforme segue:

- Instalação de grupos focais semafóricos veiculares, para pedestres e botoeiras sonoras para pedestres.

OBS.: PARA TODOS OS LOTES:

1. Somente serão aceitos atestado(s) e sua(s) respectiva(s) CAT(s) fornecidas por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devidamente certificados pelo CREA/CAU da região onde foram





executados os serviços.

2. O(s) atestado(s) e sua(s) respectiva(s) CAT(s) deverá(ão) conter as seguintes informações básica:
 - Nome do contratado e do contratante;
 - Identificação do objeto do contrato (tipo ou natureza);
 - Localização e período de realização;
 - Serviços executados.

3. Os responsáveis técnicos indicados pela licitante poderão ser substituídos, desde que a substituição ocorra por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela fiscalização e ratificação pelo superior.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

13.1 – PARA TODOS OS LOTES:

A proponente deverá apresentar declaração na forma da lei, sob pena de desclassificação da proposta, que irá prestar garantia de assistência técnica, nas condições exigidas no Termode Referência, período de no mínimo 12 (doze) meses e demais condições e exigências contidas no item **11 – GARANTIA, pertinente a cada LOTE**, e que manterá peças, componentes e materiais inerentes a assistência técnica, disponíveis durante todo o período de garantia.

- A proposta de preços deverá ser assinada pelo representante legal e responsáveis técnicos indicados pela proponente, devendo ser informada a marca de cada produto ofertado;
- Apresentação de declaração junto a proposta de preços, de que a empresa possui as instalações, o aparelhamento e o pessoal técnico adequado e capacitado para execução do Objeto da licitação;
- As propostas apresentadas pelos licitantes deverão ser detalhadas, especificando os valores unitários para cada item integrante do lote único;
- Os valores unitários propostos deverão compreender todos os custos operacionais, tributos, encargos sociais, trabalhistas, comerciais, taxas, fretes, seguros, instalação e quaisquer outras despesas que possam incidir sobre o fornecimento e instalação dos produtos;
- Será considerada vencedora a licitante que apresentar **o menor preço do lote**, após a somatória





dos valores unitários propostos para cada item;

Não serão aceitas propostas que não apresentem valores para todos os itens integrantes do lote.

13.2 – PARA OS LOTES 02 E 03:

Deverá ser fornecido um conjunto completo da documentação técnica (folder/prospecto), a qual deverá incluir as características técnicas das máquinas/equipamentos, informações de operações, manutenção e serviços, em português, sem referência às expressões “similar” ou “compatível”, de acordo com os requisitos constantes neste documento, que serão analisados por representantes da Secretaria Municipal da Infraestrutura e Serviços Públicos e da Secretaria de Mobilidade Urbana e Infraestrutura de Trânsito;

13.3 - O objeto da presente licitação será adquirido em 3 (três) lotes, compostos por todos os itens especificados na tabela do **Item 6 (seis) deste Termo de Referência**;

13.4 - As aquisições futuras, com base neste registro de preços, ocorrerão conforme a necessidade da Administração, usando como critério para execução o valor unitário de produtos e serviços. Salientamos que isso não implica em obrigatoriedade de aquisição total ou parcial dos produtos registrados.

Guaíba, 09 de janeiro de 2024.

Fernando Maganha

Coordenador de Fiscalização de Trânsito
Especialista em Planejamento e Gestão de Trânsito

Marcos Antônio Pilz Zanella

Secretário de Mobilidade Urbana e
Infraestrutura de Trânsito

