



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

TERMO DE REFERÊNCIA

PREGÃO – Art. 28, I, da Lei Federal nº 14.133/2021

Processo Administrativo nº 9628/2026

1. DEFINIÇÃO DO OBJETO

O presente Termo de Referência (TR) tem por objeto a aquisição de sinalização de trânsito horizontal, vertical, semaforica e de acessibilidade, com fornecimento de instalação, destinado a manutenção de vias públicas, conforme atribuições contidas no Código de Trânsito Brasileiro para a Prefeitura do município de São Carlos.

- a) Os bens e serviços objeto desta contratação são caracterizados como **comuns e não contínuos** por se decorrentes de necessidades para a manutenção de vias públicas, com fornecimento de materiais e instalações, visando a segurança viária e associada a serviços comuns de engenharia de pequeno porte ou adequações técnicas da Secretaria Municipal de Segurança Pública e Mobilidade Urbana (SMSPMU) desta Administração Pública, conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar.
- b) **Ramo de Atividade predominante da contratação**
Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do objeto:
42.11-1-02 (Pintura para sinalização em pistas rodoviárias e aeroportos)
43.21-5-00 (Instalação e manutenção elétrica)
43.29-1-04 (Montagem e instalação de sistemas e equipamentos de iluminação e sinalização em vias públicas, portos e aeroportos)
71.11-1-00 (Serviços de arquitetura)
71.12-0-00 (Serviços de engenharia)
- c) **Quantitativos estimados**
Os quantitativos foram previstos com base no levantamento da Secretaria Municipal de Segurança Pública e Mobilidade Urbana (SMSPMU) desta Administração Pública.
- d) **Prazo de vigência**
O ajuste terá vigência de um ano, contados a partir da assinatura da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS, nos termos do artigo 84 da Lei Federal nº 14.133/2021 e artigo 145 do Decreto Municipal nº 872/2024, com renovação do quantitativo e com reajuste pelo IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) ou de outro índice oficial que o substitua.
O edital oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.
- e) **Sistema de Registro de Preços**
Esta contratação tem como objeto a aquisição de aquisição de sinalização de trânsito horizontal, vertical, semaforica e de acessibilidade, com fornecimento de instalação, destinado a manutenção de vias públicas. A descrição detalhada dos bens e serviços a serem adquiridos está em conformidade com o inciso II do art. 82 da Lei nº 14.133/2021 e inciso II do art. 130 do Decreto Municipal nº 872/2024, que exige a indicação dos itens de consumo indispensáveis à execução do objeto. A quantidade a ser adquirida poderá corresponder a até **50% (cinquenta por cento)** dos itens registrados na Ata de Registro de Preços.
A precificação dos bens e serviços deverá ser uniforme, vedada a diferenciação de preços em razão do local de entrega, execução dos serviços ou do tipo de acondicionamento, bem como não será admitida cotação variável, atendendo o inciso III do art. 82 da Lei nº 14.133/2021 e inciso III do art. 130 do Decreto Municipal nº 872/2024.
O plano de entregas, com as datas e os locais de realização dos serviços, será rigorosamente estabelecido para garantir que as demandas da Administração sejam atendidas de forma eficiente e pontual. Este planejamento está de acordo com o inciso VI do art. 82 da Lei nº 14.133/2021 e inciso



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

VI do art. 130 do Decreto Municipal nº 872/2024, que prevê a elaboração de um plano de entregas para bens ou de um cronograma de execução para serviços, sempre que aplicável. Os preços registrados na Ata de Registro de Preços (ARP) poderão ser reajustados, se previsto no edital, com base na variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ou de outro índice oficial que o substitua.

A contratação será regida por uma Ata de Registro de Preços com prazo de duração estabelecido. A aquisição de sinalização de trânsito horizontal, vertical, semaforizada e de acessibilidade, com fornecimento de instalação, destinado a manutenção de vias públicas vinculadas à Secretaria Municipal de Segurança Pública e Mobilidade Urbana (SMSPMU). Essa previsão se alinha ao inciso IX do art. 82 da Lei nº 14.133/2021 e inciso VIII do art. 130 do Decreto Municipal nº 872/2024, que autoriza a inclusão de cláusula que trate da obrigação de o contratado executar o objeto de acordo com a demanda solicitada.

A Ata de Registro de Preços (ARP) pode ser cancelada nas seguintes hipóteses:

a) Hipóteses de Cancelamento

O fornecedor terá sua ARP cancelada, de forma unilateral pela Administração, nas seguintes situações:

- **Por descumprimento de obrigação:** quando o fornecedor não assinar a ARP, o contrato, ou termo equivalente, não retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido, ou não aceitar ou não retirar o pedido de fornecimento ou a nota de empenho no prazo e nas condições previstos no edital.
- **Por razões de interesse público:** quando houver razão de interesse público, devidamente justificada pela autoridade competente. Essa justificativa deve demonstrar que a manutenção da ARP é economicamente desvantajosa ou que o objeto não é mais necessário à Administração.
- **Por motivo de força maior ou caso fortuito:** quando ocorrerem eventos imprevisíveis ou inevitáveis que impeçam o cumprimento das obrigações contratuais, devidamente comprovados.

b) Consequências do Cancelamento

As consequências do cancelamento da ARP para o fornecedor podem ser graves e incluem:

- **Aplicação de penalidades:** o fornecedor poderá ser sancionado com as penalidades previstas no edital, na ARP, no contrato, ou instrumento equivalente, como multas, suspensão do direito de licitar e contratar com a Administração Pública, ou declaração de inidoneidade para licitar e contratar.
- **Perda do direito de contratação:** o fornecedor perde o direito de ser contratado com base na ARP cancelada, o que o impede de celebrar contratos ou receber pedidos de fornecimento com a Administração.
- **Processo administrativo:** o cancelamento da ARP pode resultar em um processo administrativo para apurar as responsabilidades do fornecedor e aplicar as sanções cabíveis.

O cancelamento da ARP pela Administração, desde que devidamente motivado e justificado, não gera o dever de indenizar o fornecedor. A Administração, por sua vez, deve seguir rigorosamente os procedimentos legais, garantindo ao fornecedor o contraditório e a ampla defesa antes de efetivar o cancelamento.

2. FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se detalhada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares.

O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual para 2026.

2.1. Justificativa da contratação

A presente contratação decorre da necessidade de assegurar a adequada implantação, manutenção preventiva e corretiva, bem como a modernização da sinalização de trânsito horizontal, vertical e semaforizada e a execução de obras de acessibilidade nas vias públicas do Município de São Carlos, em observância às

competências atribuídas ao ente municipal pelo Código de Trânsito Brasileiro, às diretrizes e manuais expedidos pelo Conselho Nacional de Trânsito e às normas técnicas aplicáveis. Conforme evidenciado no Documento de Formalização da Demanda, a Administração Municipal não dispõe de estrutura operacional, recursos humanos especializados, equipamentos e insumos suficientes para executar diretamente, de forma contínua e eficiente, os serviços em toda a extensão da malha viária municipal, estimada entre 1.000 e 1.200 km de vias públicas. A insuficiência ou inadequação da sinalização compromete a orientação dos usuários da via, eleva o risco de acidentes, prejudica a fluidez do tráfego, impacta negativamente a mobilidade urbana e pode comprometer a efetividade das políticas públicas de acessibilidade. Considerando a natureza contínua, dinâmica e tecnicamente especializada desses serviços, mostra-se necessária a contratação de empresa especializada, com capacidade técnica e operacional compatível com o objeto, de modo a assegurar a adequada execução das intervenções, a padronização dos serviços e o atendimento ao interesse público, em consonância com os princípios do planejamento, eficiência e economicidade previstos no Estatuto Licitatório nº 14.133/2021.

2.2. Enquadramento da contratação

A contratação fundamenta-se no artigo 28, inciso I, da Lei Federal nº 14.133/2021, e no Decreto Municipal nº 872/2024, e nas demais normas legais e regulamentares atinentes à matéria.

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A solução proposta consiste na contratação de empresa(s) especializada(s) para o fornecimento e instalação de sinalização de trânsito horizontal, vertical e semaforica, bem como para a execução de obras de acessibilidade, destinada à manutenção, adequação e expansão do sistema viário do Município de São Carlos, em atendimento às atribuições estabelecidas pelo Código de Trânsito Brasileiro, às diretrizes e normativos expedidos pelo Conselho Nacional de Trânsito e às normas técnicas aplicáveis da ABNT. A contratação deverá contemplar, de forma integrada, o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra especializada, bem como a execução dos serviços necessários à implantação, manutenção preventiva e corretiva e modernização da sinalização viária e dos dispositivos de acessibilidade.

A necessidade a ser atendida decorre da insuficiência estrutural da Administração para executar diretamente tais serviços, aliada à demanda contínua, dinâmica e tecnicamente complexa de intervenções no sistema viário municipal. A ausência ou inadequação da sinalização compromete a segurança de condutores e pedestres, a fluidez do tráfego e a efetividade das políticas públicas de mobilidade urbana e acessibilidade, configurando risco relevante ao interesse público e potencial responsabilização do ente municipal por omissão no cumprimento de suas competências legais.

Os usuários diretamente beneficiados pela solução são os condutores, pedestres, ciclistas e, de forma especial, as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, que dependem de condições adequadas de acessibilidade e segurança para utilização do espaço urbano. Indiretamente, toda a coletividade é beneficiada, na medida em que a adequada sinalização viária contribui para a organização do tráfego, redução de acidentes e melhoria da mobilidade urbana. A área beneficiada compreende a totalidade da malha viária do Município de São Carlos, abrangendo vias urbanas, cruzamentos, áreas de grande circulação e demais pontos que demandem intervenção técnica.

A escolha da solução fundamenta-se na análise de mercado realizada, que apontou como mais vantajosa a contratação em lote único pelo menor preço global, por meio do Sistema de Registro de Preços. Tal modelagem possibilita a participação de empresas especializadas, assegurar maior qualidade técnica na execução dos serviços e conferir maior flexibilidade à Administração na gestão contratual, considerando a variabilidade e imprevisibilidade das demandas. Além disso, a integração de todos os serviços favorece o controle e a fiscalização, permitindo acompanhamento mais preciso da execução e segurança viária.

No que se refere às exigências de manutenção e assistência técnica, a solução deverá prever a responsabilidade da(s) contratada(s) pela garantia dos serviços executados e dos materiais fornecidos, bem



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

como pela correção de eventuais falhas ou inadequações identificadas durante o período contratual, assegurando a durabilidade, o desempenho e a conformidade com os padrões técnicos exigidos. Deverão ser observados, ainda, critérios rigorosos de controle de qualidade, rastreabilidade dos materiais utilizados e atendimento às especificações normativas aplicáveis.

Dessa forma, conclui-se que a solução proposta mostra-se adequada, na medida em que atende de forma eficaz à necessidade administrativa identificada; vantajosa, por promover a otimização dos recursos públicos e assegurar maior qualidade na execução dos serviços; e legal, por estar em conformidade com os princípios e diretrizes estabelecidos na Lei nº 14.133/2021, especialmente quanto ao planejamento, eficiência, economicidade e seleção da proposta mais vantajosa para a Administração Pública, atendendo plenamente às exigências dos órgãos de controle, em especial do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Os requisitos necessários para a presente contratação são:

- a) As certidões deverão ser apresentadas dentro do respectivo prazo de validade. Caso não conste prazo de validade no corpo da certidão, considerar-se-á o prazo de 60 (sessenta) dias da data de emissão.
- b) Os documentos apresentados deverão ser, **obrigatoriamente**, da mesma sede, ou seja, se da matriz, todos da matriz, se de alguma filial, todos da mesma filial, com exceção dos documentos que são válidos para matriz e todas as filiais.
- c) A eventual prestação dos serviços deverá abranger toda a extensão territorial do Município de São Carlos, contemplando a execução de serviços de manutenção e implantação de sinalização viária horizontal, vertical e semaforica, bem como a realização de obras de acessibilidade destinadas à adequada conservação e funcionalidade do sistema viário municipal.
- d) Todos os materiais, equipamentos e insumos empregados na execução do objeto deverão atender integralmente às especificações técnicas e aos padrões de qualidade estabelecidos pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), aplicáveis à sinalização horizontal, vertical, semaforica e às obras de acessibilidade.
- e) Nas hipóteses de implantação de sistemas semaforicos, a execução deverá observar projeto técnico específico, contemplando os quantitativos, especificações e condições de funcionamento dos equipamentos. Quando houver projeto previamente elaborado pela Administração, este será disponibilizado à contratada para execução. Na sua ausência, caberá à contratada a elaboração do respectivo projeto técnico, o qual deverá ser submetido à análise e aprovação da área competente de implantação de sinalização da Secretaria Municipal de Segurança Pública e Mobilidade Urbana de São Carlos.
- f) A contratada deverá indicar responsável técnico habilitado para cada serviço a ser executado, observadas as atribuições profissionais pertinentes e a legislação vigente.
- g) Admite-se a participação em consórcio, nos termos da Lei Federal nº 14.133/2021, com responsabilidade solidária e indicação de empresa líder.
- h) Fica estabelecido que as especificações técnicas, termos, condições e demais documentos que compõem o presente procedimento licitatório possuem caráter complementar entre si, de modo que qualquer exigência, detalhe ou informação constante em um dos documentos e omitida em outro será considerada como integrante, especificada e plenamente válida para todos os fins, devendo ser observada pela licitante/contratada, em conformidade com a Lei Federal nº 14.133/2021.
- i) A execução dos serviços deverá seguir rigorosamente as especificações fornecidas. No caso de dúvidas, a **Fiscalização** da Prefeitura Municipal de São Carlos deverá ser consultada.
- j) Se houver alteração nos endereços de entrega antes da expedição da Autorização de Fornecimento (AF), a empresa deverá entregar os produtos e/ou executar os serviços, no endereço indicado pela Secretaria requisitante, desde que o mesmo seja dentro do município de São Carlos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- k) Apresentar os documentos comprobatórios de conformidade técnica, ensaios laboratoriais, laudos técnicos e certificados exigidos, em conformidade com as especificações técnicas estabelecidas no Apêndice III.
- l) Não poderão participar do certame as empresas em situação de falência, recuperação judicial ou extrajudicial, insolvência civil, as empresas estrangeiras que não funcionem regularmente no País, as cooperativas, bem como aquelas declaradas inidôneas ou que estejam impedidas ou suspensas de licitar e contratar com a Administração Pública, nos termos da Lei nº 14.133/2021.
- m) A Contratada obriga-se a substituir, às suas expensas, qualquer material fornecido ou serviço executado que venha a ser impugnado pelo Contratante, em razão de desconformidade com as especificações técnicas, vícios ou defeitos constatados, no prazo máximo de **5 (cinco) dias úteis**, contados do recebimento da notificação formal de impugnação, nos termos dos arts. 137, 138 e 140 da Lei Federal nº 14.133/2021, sem prejuízo da aplicação das sanções administrativas cabíveis.

4.1. Subcontratação

Durante a execução do objeto e sem prejuízo das responsabilidades contratuais e legais, o contratado poderá subcontratar partes do serviço ou do fornecimento até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) da contratação.

Não poderão ser subcontratadas as parcelas de maior relevância ou valor significativo do objeto da licitação, assim consideradas as que tenham valor individual igual ou superior a 4% (quatro por cento) do valor total estimado da contratação, sendo que será levado em consideração o valor total estimado a que se referir aquele instrumento.

4.2. Garantia

4.2.1. Garantia de Participação

A licitante deverá, sob pena de desclassificação, juntar comprovante de prestação de Garantia de Participação (Garantia de Proposta), juntamente com a proposta.

A prestação da garantia de proposta, que trata o art. 58 da Lei nº 14.133/2021, equivalente a 1% do valor estimado para a contratação.

A Garantia não poderá ter validade inferior a 90 (noventa) dias da abertura do certame.

A garantia de proposta poderá ser prestada nas modalidades de que trata o § 1º do art. 96 da Lei nº 14.133/2021.

Caso a licitante opte por prestar a garantia em dinheiro de forma direta (caução em dinheiro), deverá utilizar os dados abaixo:

- CNPJ: 45.358.249/0001-01
- Banco do Brasil
- Agência: 0295-X
- Conta Corrente: 25.328-6

A garantia de proposta será devolvida aos licitantes no prazo de até 20 (vinte) dias úteis, contado da assinatura da ARP, do contrato, ou instrumento equivalente ou da data em que for declarada fracassada a licitação, de acordo com § 2º do art. 58 da Lei nº 14.133/2021.

4.2.2. Garantia da contratação

Não haverá exigência da garantia da contratação dos artigos 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pelas razões constantes do Estudo Técnico Preliminar.

4.3. Vistoria

Para participação da licitação é facultativo a realização de visita técnica aos locais, com a finalidade de tomar conhecimento das condições das instalações, equipamentos e demais condições preexistentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Para o agendamento da visita técnica, a interessada deverá entrar em contato com a SMSPMU, por meio do **Departamento de Trânsito**, exclusivamente em dias úteis, de segunda a sexta-feira, exceto feriados e pontos facultativos, no horário das 09h às 12h e das 13h às 16h.

O contato poderá ser realizado **por telefone**: (16) 3362.1190 ou 3362.1188, com o Engenheiro Sebastião Batista; ou **por e-mail**: sebastiao.batista@saocarlos.sp.gov.br.

A visita técnica deverá ser realizada por profissional formalmente designado pela empresa interessada, o qual deverá apresentar, no ato da visita, credencial específica emitida pela empresa, devidamente identificada.

Após a realização da visita técnica, a licitante deverá apresentar, no momento oportuno (fase de habilitação), o Atestado de Vistoria Técnica, conforme modelo constante do **APÊNDICE I**, devidamente preenchido e assinado. A não apresentação do referido documento acarretará a inabilitação da licitante.

Alternativamente, a licitante que optar pela não realização da visita técnica deverá apresentar, também na fase de habilitação, a Declaração de Dispensa de Vistoria Técnica, conforme modelo constante do **APÊNDICE II**, devidamente assinada. A ausência deste documento igualmente acarretará a inabilitação da licitante.

4.4. Da participação em forma de Consórcio

Será admitida a participação de licitantes sob a forma de consórcio, nos termos da Lei nº 14.133/2021, desde que demonstrada a compatibilidade técnica e operacional necessária à adequada execução do objeto. O consórcio deverá apresentar, na fase de habilitação, compromisso público ou particular de constituição, subscrito pelas empresas consorciadas, com firma reconhecida quando se tratar de instrumento particular, do qual deverão constar, no mínimo, a denominação do consórcio, sua composição com a indicação do percentual de participação de cada consorciada, as atribuições técnico-operacionais de cada integrante, o objeto do consórcio, a indicação da empresa líder e o prazo de vigência, que deverá ser compatível com a execução contratual e não inferior a 12 (doze) meses contados da assinatura da Ata de Registro de Preços (ARP), do contrato ou outro termo equivalente.

A empresa líder será a representante do consórcio perante a Administração Municipal, devendo possuir poderes expressos para praticar todos os atos inerentes ao procedimento licitatório e à execução contratual, inclusive formular lances, negociar preços, interpor e desistir de recursos, receber notificações, intimações e citações, bem como responder administrativa e judicialmente em nome das consorciadas. Deverá constar, ainda, declaração expressa de responsabilidade solidária das empresas integrantes pelos atos praticados em consórcio, tanto na fase de licitação quanto na execução contratual, sem prejuízo da responsabilidade individual de cada consorciada pelas obrigações fiscais, administrativas, trabalhistas e demais encargos decorrentes de sua participação.

O instrumento de compromisso deverá estabelecer, de forma clara, as obrigações e responsabilidades de cada consorciada em relação ao objeto da contratação, vedada qualquer alteração da composição, constituição ou participação societária do consórcio sem prévia e expressa anuência da Administração, enquanto vigente a ARP, o contrato ou termo equivalente. O consórcio não se constituirá em pessoa jurídica distinta das empresas que o compõem. A licitante vencedora ficará obrigada a promover, previamente à assinatura da ARP, do contrato ou termo equivalente, a formal constituição e o registro do consórcio, bem como o arquivamento do respectivo instrumento constitutivo, com comprovação de sua publicação e do registro perante o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), quando aplicável.

Na hipótese de participação de empresas estrangeiras que não funcionem no País, a comprovação das exigências deverá ocorrer mediante apresentação de documentos equivalentes, autenticados pelos respectivos consulados e acompanhados de tradução pública juramentada. Empresas estrangeiras deverão participar consorciadas com empresa nacional ou manter representação legal no Brasil, com poderes

expressos para receber citações e responder administrativa e judicialmente. Nos consórcios formados por empresas brasileiras e estrangeiras, a liderança caberá obrigatoriamente à empresa brasileira.

Cada empresa poderá participar do certame individualmente ou integrando um único consórcio, sendo vedada a apresentação de proposta por mais de uma forma de participação. Verificada a apresentação de proposta individual e, simultaneamente, em consórcio, ou a participação em mais de um consórcio, serão excluídas do certame as proponentes envolvidas. As empresas integrantes do consórcio também não poderão integrar outro consórcio participante da licitação. O faturamento decorrente da execução contratual será realizado individualmente pelas empresas consorciadas, na proporção de sua participação no consórcio, observadas as responsabilidades assumidas perante a Administração.

4.5. Das amostras

A licitante vencedora deverá apresentar, **no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis, a partir da convocação do pregoeiro**, amostra de cada equipamento indicado no instrumento convocatório, acompanhada das respectivas especificações técnicas. As amostras serão submetidas à análise e avaliação da equipe técnica da Secretaria Municipal de Segurança Pública e Mobilidade Urbana (SMSPMU), para verificação de conformidade com as exigências técnicas estabelecidas, sendo passível de desclassificação a ausência de apresentação ou a constatação de desconformidade superveniente.

As amostras a serem apresentadas para avaliação técnica pela **licitante vencedora** são as relacionadas a seguir:

- Laminado Elastoplástico (tipo I) – Faixa de 0,40 x 1,00m nas cores branca e amarela, acompanhado de laudo **(1 unidade)**.
- Laminado Elastoplástico pictograma de área escolar (A-33B), acompanhado de laudo **(1 unidade)**.
- Tinta em resina acrílica 18 L conforme norma ET-SH-14-CET/SP, branca e amarela, acompanhado de laudo **(1 balde de cada cor)**.
- Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro **(1 unidade)**.
- Tachão a LED (*Light Emitting Diode*) bidirecional, alimentado com energia solar e indicador luminoso/seta **(1 unidade)**.
- Tachão monodirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm, acompanhado de laudo **(1 unidade)**.
- Iluminador de placas a LED, atendendo as especificações descritas no memorial descritivo **(1 unidade)**.
- Conjunto coluna/braço P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado) composto por Conjunto de coluna com Braço projetado e chumbador. Dimensões 127 x e= 4,75 mm x 5.0 metros o braço projetado de 4" x e= 3,75 mm x 4,70 metros, acompanhado de laudo.
- Poste simples ecológico – Coluna PP – 0,50m (mínimo).
- Módulo semafórico tipo Colmeia **(1 unidade)**.
- Módulo a LED com máscara programável na cor: verde ou vermelha **(1 unidade)**.
- Notebook com software de laço virtual **(1 unidade)**.
- Kit Travessia de Pedestres, atendendo as especificações descritas no memorial descritivo **(1 unidade)**.
- Equipamento composto de câmera de vídeo captura e notebook com software de vídeo captura de sistema de coordenadas referenciadas geograficamente **(1 unidade)**.
- Controlador de Trânsito (8 fases ou mais), atendendo as especificações descritas no memorial descritivo **(1 unidade)**.
- Computador (notebook) contendo software para realização dos testes das funções do controlador, inclusive no modo Centralizado, atendendo as especificações descritas no memorial

descritivo (1 unidade).

Para efeitos de análise das amostras serão verificadas as especificações técnicas contidas neste termo de referência e ficarão sujeitas a aprovação da área técnica da SMSPMU.

A licitante vencedora será convidada a fazer a demonstração de seus equipamentos a fim de comprovar o atendimento integral as especificações do Edital, efetuando-se ligações elétricas e eletrônicas, quando necessário, a fim de funcionamento dos equipamentos.

Serão reprovados os equipamentos que não tiverem seus respectivos documentos, laudos ou não atenderam as especificações técnicas solicitadas, ou não foram aprovados nos testes dos equipamentos.

4.6. Metodologia da avaliação das amostras

As amostras a serem apresentadas para avaliação técnica pela licitante vencedora são as relacionadas a seguir, devendo atender integralmente às especificações constantes no memorial descritivo e, quando aplicável, estar acompanhadas dos respectivos laudos, certificados e documentos comprobatórios de conformidade técnica exigidos.

- **Laminado elastoplástico (Tipo I)** – faixas de 0,40 x 1,00 m, nas cores branca e amarela, acompanhado de laudo de ensaio emitido por laboratório com reconhecida capacidade técnica e acreditado pelo INMETRO, em original ou cópia autenticada, com validade de até 90 (noventa) dias anteriores à data de abertura do certame. Caso os ensaios sejam realizados por laboratório terceirizado, deverá constar no laudo a identificação do instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciado na ABIPTI.
- **Laminado elastoplástico pictograma de área escolar (A-33B)**, acompanhado de laudo de ensaio emitido por laboratório com reconhecida capacidade técnica e acreditado pelo INMETRO, em original ou cópia autenticada, com validade de até 90 (noventa) dias anteriores à data de abertura do certame. Caso os ensaios sejam realizados por laboratório terceirizado, deverá constar no laudo a identificação do instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciado na ABIPTI.
- **Tinta em resina acrílica**, conforme norma ET-SH-14-CET/SP, nas cores branca e amarela, acondicionada em balde de 18 litros, acompanhada de laudo técnico em vigor, com validade de até 90 (noventa) dias, contendo identificação do responsável técnico com registro no CRQ ou CREA, atestando que a marca e modelo ofertados atendem às normas técnicas aplicáveis. Deverá ainda ser apresentada a documentação do químico responsável, o registro do fabricante junto ao Conselho Regional de Química e licença de funcionamento da Polícia Federal, todos em vigor. Caso os ensaios sejam realizados por laboratório terceirizado, deverá constar no laudo a identificação do instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciado na ABIPTI.
- **Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro**, nas dimensões mínimas de 2,00 x 1,00 m, devendo apresentar superfície antiderrapante na cor azul, piso tátil na cor amarela padrão trânsito e símbolos internacionais de acessibilidade na cor branca.
- **Tachão a LED bidirecional**, alimentado por energia solar e com indicador luminoso tipo seta, devendo atender integralmente às especificações do memorial descritivo.
- **Tachão monodirecional**, injetado em ABS, nas dimensões de 250 x 150 x 50 mm, acompanhado de laudo emitido por laboratório com reconhecida capacidade técnica e acreditado pelo INMETRO.
- **Iluminador de placas a LED**, em conformidade com as especificações constantes do memorial descritivo.
- **Conjunto coluna/braço P-60 (semipórtico especial reforçado)**, composto por coluna, braço projetado e chumbador, devendo ser apresentado com coluna de 127 mm, espessura de 4,75



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- mm e altura de 5,0 m, bem como braço projetado de 4”, espessura de 3,75 mm e comprimento de 4,70 m, acompanhado de laudo técnico.
- **Poste ecológico**, cuja análise observará a utilização de material reciclável e a conformidade visual com as especificações do memorial descritivo.
 - **Módulo semafórico tipo colmeia e módulo a LED com máscara programável**, que serão submetidos a ensaio de funcionamento em alimentação de 127 V e/ou 220 V, devendo acender integralmente todos os LEDs do módulo focal, observando-se economia de energia, ganho de luminosidade, baixo custo de implantação e manutenção, ausência de necessidade de adaptações nos semáforos existentes e adequada visibilidade operacional.
 - **Notebook com software de laço virtual**, devendo ser instalada câmera em cruzamento a ser definido pela Prefeitura, para demonstração operacional em tempo real, com visualização do sistema de vídeo detecção, contagem volumétrica, classificação veicular, definição de áreas de interesse, parametrização de laços virtuais e monitoramento das funções de detecção, controle e gerenciamento do tráfego.
 - **Kit travessia de pedestres**, devendo atender integralmente às especificações do memorial descritivo, dispensada a apresentação dos postes.
 - **Equipamento composto por câmeras de vídeo captura e notebook com software de vídeo captura e sistema de coordenadas geograficamente referenciadas**, cujos testes serão realizados mediante apresentação veículo dotado de câmeras, contendo todo o aparato funcional do sistema, com simulação das rotinas de captura, visualização, georreferenciamento e operação do software, devendo ser realizada a simulação em percurso mínimo de 1km de via mapeada.
 - **Controlador de trânsito (8 fases ou superior)**, que será submetido à inspeção visual, elétrica e funcional, mediante conexão com a central existente por comunicação GPRS ou tecnologia superior, para verificação de compatibilidade, comunicação e funcionalidades previstas no memorial descritivo.
 - **Computador (notebook) contendo software para realização dos testes das funções do controlador**, inclusive em modo centralizado, devendo ser apresentado para simulação conjunta do software, controlador e grupo focal.

5. EXECUÇÃO DO OBJETO

A Contratada deverá executar os serviços e fornecer os materiais objeto da contratação com responsabilidade técnica, observando integralmente as especificações constantes do Termo de Referência, da Ata de Registro de Preços, do contrato ou instrumento equivalente, bem como as normas técnicas e regulamentares aplicáveis. Durante toda a vigência contratual, deverá manter plena compatibilidade com as obrigações assumidas, assegurando a disponibilidade de estrutura operacional adequada, mão de obra qualificada e recursos materiais suficientes para a regular e eficiente execução do objeto.

A execução compreenderá o fornecimento e a instalação de sinalização de trânsito horizontal, vertical e semafórica, bem como a execução de obras de acessibilidade destinadas à manutenção e adequação das vias públicas do Município de São Carlos. Os serviços deverão ser realizados em conformidade com as diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro, com as resoluções, manuais e demais normativos expedidos pelo Conselho Nacional de Trânsito, especialmente o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, além das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aplicáveis a cada solução.

Os locais de entrega dos materiais e de execução dos serviços serão previamente definidos pela Contratante, de acordo com as necessidades operacionais da Administração e com as demandas identificadas no sistema viário municipal. Caberá à Contratada providenciar a logística necessária ao atendimento das ordens de serviço, observando os prazos, condições técnicas e orientações expedidas pela fiscalização contratual. Sempre que necessário, as intervenções deverão ser executadas de forma planejada,

de modo a minimizar impactos à circulação de veículos e pedestres e preservar a segurança operacional da via.

Os profissionais alocados na execução dos serviços deverão possuir capacitação compatível com as atividades desempenhadas e atuar sob supervisão técnica habilitada. Durante a execução contratual, deverão apresentar-se devidamente uniformizados, identificados por meio de crachá contendo, no mínimo, nome completo e função exercida, bem como utilizar os equipamentos de proteção individual e coletiva exigidos pela legislação trabalhista, normas de segurança e condições específicas do local de trabalho.

Todos os materiais, equipamentos, dispositivos e insumos empregados deverão atender integralmente às especificações técnicas do objeto, aos padrões de qualidade, desempenho e durabilidade exigidos e às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Conselho Nacional de Trânsito e demais regulamentos aplicáveis. Não será admitido o fornecimento de materiais em desconformidade, de qualidade inferior ou incompatíveis com as exigências estabelecidas, cabendo à Contratada responder pela substituição imediata de itens rejeitados pela fiscalização, sem qualquer ônus adicional para a Administração.

Quando houver implantação de sistemas semafóricos ou intervenções que demandem projeto técnico específico, a execução deverá observar integralmente os projetos, quantitativos, especificações e condições de funcionamento previamente aprovados pela área técnica competente da Administração. Na hipótese de inexistência de projeto fornecido pela Contratante, caberá à Contratada sua elaboração, observadas as exigências técnicas pertinentes e condicionada à prévia aprovação da área responsável da Secretaria Municipal competente.

A execução parcial, inadequada ou em desacordo com as condições contratuais, assim como o fornecimento incompleto de materiais ou serviços, caracterizará inexecução parcial do objeto, sujeitando a Contratada às medidas administrativas cabíveis, inclusive retenção proporcional de pagamentos, determinação de correção das inconformidades e aplicação das sanções previstas na Lei nº 14.133/2021, sem prejuízo das demais responsabilidades legais e contratuais.

6. GESTÃO DO CONTRATO

O ajuste deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei Federal nº 14.133/2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

As comunicações entre o órgão ou entidade e a CONTRATADA devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

O CONTRATANTE poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

A formalização da contratação ocorrerá por meio de Ata de Registro de Preços (ARP) ou instrumento equivalente.

7. MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A verificação da execução do objeto será realizada pela **Secretaria Municipal responsável pela demanda**, por meio de servidor designado para acompanhamento e fiscalização da contratação, mediante o fornecimento dos itens e/ou a prestação dos serviços no local indicado pela Administração.

Durante a execução contratual, a fiscalização deverá monitorar constantemente o nível de qualidade do objeto contratado, devendo intervir para requerer à CONTRATADA a correção das faltas, falhas e irregularidades constatadas.

Os pagamentos serão efetuados mediante crédito em conta corrente devendo o fornecedor informar o número do banco, da agência e conta bancária, ou através de banco credenciado, a critério da Administração.

O pagamento devido pelo Município será efetuado até 30 (trinta) dias após apresentação da nota fiscal devidamente atestada pelo setor requisitante.

7.1. Do recebimento

Para efeito de recebimento provisório, ao final de cada período de faturamento, a fiscalização irá apurar o resultado das avaliações do fornecimento dos itens e/ou a prestação dos serviços e, se for o caso, a análise da cobertura contratada, que poderá resultar no redimensionamento de valores a serem pagos à CONTRATADA, registrando em relatório.

Os bens e/ou serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

O objeto contratado será **recebido definitivamente** no prazo de até 5 (cinco) dias, contados do fornecimento e/ou da conclusão dos serviços, pela fiscalização designada, após a devida verificação de conformidade com as especificações contratuais, obedecendo aos seguintes procedimentos:

- Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à CONTRATADA, por escrito, as respectivas correções.
- Comunicar à CONTRATADA para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização.
- Enviar a documentação pertinente para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão.
- Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pelo contratado, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do fornecimento nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do ajuste.

7.2. Do Faturamento

A Nota Fiscal deve corresponder ao objeto recebido e respectivos valores e quantitativos apurados pela fiscalização.

No caso de divergência, especialmente quando houver adimplemento parcial, o CONTRATANTE notificará a CONTRATADA a sanar o problema em 2 (dois) dias úteis, com suspensão do prazo de pagamento.

Caso a CONTRATADA seja optante pelo Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte – SIMPLES, deverá apresentar com a Nota Fiscal a devida comprovação a fim de evitar a retenção na fonte dos tributos e contribuições, de acordo com a Lei Complementar nº 123/2006 e Decreto Municipal nº 551/2023, de 22 de setembro de 2023.

Quando do pagamento da fatura ou nota fiscal será efetuada a retenção dos valores correspondentes a tributos e contribuições sociais, nos termos legais.

Serão deduzidos dos créditos da CONTRATADA os valores relativos a multas e juros de mora de tributos e contribuições sociais, decorrentes de entrega de faturamento em atraso, configurado por prazo inferior a 10 (dez) dias corridos do vencimento da obrigação.

7.3. Das condições de pagamento

O pagamento à CONTRATADA será efetuado pelo(s) fornecimento(s) efetivamente entregue(s), em moeda nacional, no **prazo de até 30 (trinta dias) corridos** a contar do atesto da Fatura/Nota Fiscal, por meio de depósito em conta corrente, mediante Ordem Bancária.

O pagamento poderá ser efetuado parcialmente na pendência de liquidação de qualquer obrigação financeira que for imposta à CONTRATADA, em virtude de penalidade ou inadimplência, sem que isso gere direito a acréscimos de qualquer natureza.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Qualquer atraso acarretado por parte da CONTRATADA na apresentação da fatura ou nota fiscal, ou dos documentos exigidos como condição para pagamento, importará na interrupção da contagem do prazo de vencimento do pagamento, iniciando novo prazo após a regularização da situação.

Para efeito de pagamento, considerar-se-á paga a fatura na data da emissão da Ordem Bancária.

No pagamento do(s) produto(s)/serviço(s) descrito(s) na Nota Fiscal, será verificada a pertinência da retenção do Imposto sobre a Renda (IR), Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (CONFINS) e Contribuição para o PIS/PASEP, nos termos da Instrução Normativa RFB nº 2.145, de 26 de junho de 2023 e no Decreto Municipal nº 551, 22 de setembro de 2023. Ademais, a retenção do Imposto Sobre Serviços (ISS) ocorrerá desde que esteja prevista em regulamento que se aplique ao caso.

8. SELEÇÃO DO FORNECEDOR

8.1. Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de CONTRATAÇÃO LICITATÓRIA, por pregão (Art. 28, I, da Lei Federal nº 14.133/2021), sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do **critério de julgamento do tipo MENOR PREÇO GLOBAL – LOTE ÚNICO** (Art. 33, I, da Lei Federal nº 14.133/2021).

8.2. Exigências de habilitação jurídica, fiscal, social e trabalhista

Para fins de habilitação jurídica, fiscal, social e trabalhista, deverão ser observados os requisitos:

- a) Prova de Inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ).
- b) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual e municipal, se houver relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual.
- c) Prova de regularidade para com as Fazendas Federal, Estadual e Municipal do domicílio ou sede do licitante, ou outra equivalente, na forma da lei, mediante apresentação das seguintes certidões:
 - I. A prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional será efetuada mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados.
 - II. A certidão acima abrange inclusive os créditos tributários relativos às contribuições sociais previstas nas alíneas "a", "b" e "c" do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, às contribuições instituídas a título de substituição, e às contribuições devidas, por lei, a terceiros, inclusive inscritas em DAU, conforme portaria conjunta RFB/ PGFN nº 1751, de 02 de outubro de 2014.
 - III. Certidão Negativa de Débitos Estaduais do domicílio da licitante participante, inscrito em dívida ativa, obtida em SP no site www.dividaativa.pge.sp.gov.br, ou equivalente, de acordo com a legislação fiscal de cada Estado.
 - IV. Certidão Negativa ou Positiva com Efeitos de Negativa de Tributos Mobiliários, expedida pelo Município sede da empresa.
 - V. Certidão de Regularidade de ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços), expedida pela Secretaria da Fazenda do Estado.
- d) Prova de regularidade perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), tratando-se de pessoa jurídica, por meio da apresentação do CRF – Certificado de Regularidade do FGTS.
- e) Prova de regularidade perante o Sistema de Seguridade Social (INSS) mediante a apresentação da CND (certidão Negativa de Débito) ou CPD-EN (Certidão Positiva de Débitos com Efeitos de Negativa).



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

"São Carlos, Capital da Tecnologia"

- f) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943.
- g) Registro comercial, no caso de empresa individual; ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais; e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores; inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de prova de diretoria em exercício.

8.3. Qualificação Econômico-Financeira

Para fins de qualificação econômico-financeira, deverão ser observados os requisitos:

- a) Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica, com data não superior a 60 (sessenta) dias da data limite para recebimento das propostas, se outro prazo não constar do documento.

8.4. Qualificação Técnica

Para fins de qualificação técnica, deverão ser observados os requisitos exigidos:

- a) Atestado de capacidade técnica, emitido em nome da empresa licitante fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, acompanhado do respectivo registro no órgão competente, comprovando ter executado serviços compatíveis com o objeto licitado, considerando as parcelas de maior relevância técnica ou de valor significativo.
- b) Comprovação de registro ou inscrição da empresa e de seu(s) responsável(is) técnico(s) no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), conforme legislação profissional vigente.
- c) Comprovação de que a licitante possui, de acordo com os dados do seu Balanço Patrimonial, os seguintes índices mínimos, a serem calculados pela Comissão Permanente de Licitações: Liquidez Geral igual ou superior a 1,0 e Liquidez Corrente igual ou superior a 1,0.
- d) A liquidez geral será calculada pela soma do ativo circulante e do realizável a longo prazo, dividido pela soma do passivo circulante e do passivo não circulante: $(AC + RLP)/(PC + PNC)$.
- e) A liquidez corrente será calculada pela divisão do ativo circulante pelo passivo circulante: $(AC)/(PC)$.
- f) Comprovação de que a empresa licitante possui capital social com valor de, no mínimo, 10% (dez por cento) do valor.
- g) Será considerado o atestado se comprovado a execução dos itens abaixo, sendo:
 - I. Demarcação de solo com Tinta Fria (Padrão ET-SH-14 CET/SP METIL E BUTIL metacrilato mono componente).
 - II. Demarcação de solo com aplicação de Termoplástico Extrudado.
 - III. Demarcação de solo com aplicação de Termoplástico Hot Spray.
 - IV. Implantação em solo de Laminado Elastoplástico (Padrão NBR 15741).
 - V. Implantação de Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro.
 - VI. Implantação de Tachão a Led mono ou bidirecional alimentada por energia solar com indicador/seta.
 - VII. Implantação de Placa para sinalização vertical.
 - VIII. Implantação de conjunto/braço com chumbador P-60 galvanizada.
 - IX. Implantação com fornecimento de Poste Simples Ecológico - Coluna PP 2 1/2" x 3,60m.
 - X. Implantação de Iluminador de placas a Led, com haste de 0,40mx0,15mx0,05m.
 - XI. Implantação de Kit para travessia de pedestres, em conformidade com as especificações técnicas

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- XII. Implantação de Grupo Focal Led GT (200x200x200) mm para fixação em braço projetado.
 - XIII. Implantação de Grupo Focal repetidor LED (200x200x200) mm.
 - XIV. Implantação de Controlador de tráfego eletrônico.
 - XV. Implantação de Software de Laço Detector Virtual.
 - XVI. Implantação de Módulo a Led com máscara programável (cor verde - 200mm).
 - XVII. Implantação de Módulo Focal veicular à Led (cor âmbar - 200mm).
 - XVIII. Implantação de Módulo a Led com máscara programável (cor vermelha - 200mm).
 - XIX. Implantação de Módulo Focal tipo Colmeia (cores: vd/am/vm).
 - XX. Execução de serviços de georreferenciamento com equipamento composto de câmeras de vídeo captura e notebook com sistema de georreferenciamento com software de vídeo captura com sistema de coordenadas referenciadas geograficamente.
 - XXI. Implantação de Defesa semimaleável barreira para sinalização viária NBR 6970 NBR 6971.
 - XXII. Implantação de Terminal Absorvedor de Impacto, conforme NBR ABNT 15.486.
- h) Comprovação de capacidade técnico-profissional, mediante a apresentação de Certificados de Acervo Técnico (CAT), comprovando experiência anterior em serviços compatíveis com o objeto licitado, nos termos da Súmula nº 23 do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, limitada às seguintes parcelas:
- I. Demarcação de solo com Tinta Fria (Padrão ET-SH-14 CET/SP METIL E BUTIL metacrilato mono componente).
 - II. Demarcação de solo com aplicação de Termoplástico Extrudado.
 - III. Demarcação de solo com aplicação de Termoplástico Hot Spray.
 - IV. Implantação em solo de Laminado Elastoplástico (Padrão NBR 15741).
 - V. Implantação de Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro.
 - VI. Implantação de Tachão a Led mono ou bidirecional alimentada por energia solar com indicador/seta.
 - VII. Implantação de Placa para sinalização vertical.
 - VIII. Implantação de conjunto/braço com chumbador P-60 galvanizada.
 - IX. Implantação com fornecimento de Poste Simples Ecológico - Coluna PP 2 1/2" x 3,60m.
 - X. Implantação de Iluminador de placas a Led, com haste de 0,40mx0,15mx0,05m.
 - XI. Implantação de Kit para travessia de pedestres, em conformidade com as especificações técnicas
 - XII. Implantação de Grupo Focal Led GT (200x200x200) mm para fixação em braço projetado.
 - XIII. Implantação de Grupo Focal repetidor LED (200x200x200) mm.
 - XIV. Implantação de Controlador de tráfego eletrônico.
 - XV. Implantação de Software de Laço Detector Virtual.
 - XVI. Implantação de Módulo a Led com máscara programável (cor verde - 200mm).
 - XVII. Implantação de Módulo Focal veicular à Led (cor âmbar - 200mm).
 - XVIII. Implantação de Módulo a Led com máscara programável (cor vermelha - 200mm).
 - XIX. Implantação de Módulo Focal tipo Colmeia (cores: vd/am/vm).
 - XX. Execução de serviços de georreferenciamento com equipamento composto de câmeras de vídeo captura e notebook com sistema de georreferenciamento com software de vídeo captura com sistema de coordenadas referenciadas geograficamente.
 - XXI. Implantação de Defesa semimaleável barreira para sinalização viária NBR 6970 NBR 6971.
 - XXII. Implantação de Terminal Absorvedor de Impacto, conforme NBR ABNT 15.486.
- i) Os profissionais indicados pela licitante para fins de comprovação da qualificação técnico-profissional deverão participar diretamente da execução dos serviços objeto da contratação, admitindo-se sua substituição apenas por profissionais de qualificação e experiência técnica

equivalente ou superior, mediante prévia análise e aprovação expressa da Administração contratante.

9. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

A proposta de preços deverá ser apresentada com as quantidades, preço unitário e total, em moeda nacional, já consideradas as despesas dos tributos e demais custos que incidam direta ou indiretamente no fornecimento do OBJETO, conforme tabela 1.

Tabela 1: Estimativa de preços

Item	Discriminação	Quantidade	Unidade de Medida	Valor médio (R\$)	Valor total (R\$)
1	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão, padrão ABNT NBR 13132 e 15402	20.000	m ²	132,67	2.653.400,00
2	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão legendas, padrão ABNT NBR 13132 e 15402	1.500	m ²	155,00	232.500,00
3	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de aspersão, padrão ABNT NBR 13159 e 15402	15.000	m ²	108,50	1.627.500,00
4	Execução de sinalização horizontal com aplicação de Laminado Elastoplástico antiderrapante, com espessura mínima de 1,5mm, nas cores: amarela ou branca, antiderrapante, incluso cola/adesivo próprio, padrão NBR 15741	1.000	m ²	349,67	349.670,00
5	Execução de sinalização horizontal com aplicação de tinta a frio em resina acrílica metil metacrilato mono componente, com fornecimento de material, incluso microesfera de vidro tipo IIC, conforme norma ABNT NBR 16.184/21 DROP-ON e solvente apropriado para norma ET-SH-14-CET/SP, branco, amarelo e preto	30.000	m ²	67,83	2.034.900,00
6	Remoção de sinalização horizontal existente pelo processo mecânico (microfresagem), padrão ABNT NBR 15405	500	m ²	93,33	46.665,00
7	Fornecimento e implantação de Tacha monodirecional, tipo II, injetada em ABS, alta resistência, padrão ABNT NBR 14636	4.000	un.	66,17	264.680,00
8	Fornecimento e implantação de Tacha bidirecional, tipo II, injetada em ABS, alta resistência, padrão ABNT NBR 14636	2.000	un.	69,50	139.000,00
9	Fornecimento e implantação de Tachão monodirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm, padrão ABNT NBR 15.576	2.000	un.	84,80	169.600,00
10	Fornecimento e implantação de Tachão bidirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm, padrão ABNT NBR 15.576	1.000	un.	92,50	92.500,00
11	Fornecimento e implantação de Tachão a Led bidirecional alimentada por energia solar com indicador/seta,	150	un.	870,33	130.549,50
12	Fornecimento e implantação de segregadores em resina na cor amarela	180	un.	244,33	43.979,40
13	Fornecimento e implantação de Rampas para deficientes físicos em fibra de vidro	50	un.	7.479,33	373.966,50
14	Equipe para apoio operacional de obras, composta por 01 técnico, 01 motorista e 01 analista	500	h/e	529,67	264.835,00
15	Fornecimento e implantação braço light ou P-55 em aço, galvanizado à fogo de dimensões 76,2mm x 2,7m, padrão ABNT NBR 14890 e 14962	16	un.	5.222,67	83.562,72
16	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-51 de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação, padrão ABNT NBR 14890 e 14962	16	un.	5.575,00	89.200,00
17	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-53 de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação, padrão ABNT NBR 14890 e 14962	16	un.	6.490,00	103.840,00
18	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, tipo P-57, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75mm para fixação de placa de orientação com braço em aço galvanizado à fogo de 76,2mm x 3,15m, padrão ABNT NBR 14890 e 14962	16	un.	6.814,67	109.034,72
19	Fornecimento e implantação de Conjunto Coluna/Braço tipo P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado). Conjunto coluna com braço projetado e chumbador. (MEDINDO 127x E=4,75MMx5,00M. BRAÇO PROJETADO	5	cj	26.133,33	130.666,65

	DE 4"xE=3,75MMx4,70M. Todo o conjunto deverá ser galvanizado, conter impresso em baixo relevo o nome do fabricante ou marca cotada e a data de fabricação no corpo da coluna e do braço, para efeito de garantia e futura identificação				
20	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, diâmetro de 2 1/2" comprimento de 3,60m, padrão ABNT NBR 14890 e 14962	1.000	un.	896,67	896.670,00
21	Fornecimento e implantação de Poste simples ecológico - Coluna PP diâmetro de 2 1/2" comprimento de 3,60m	100	un.	1.080,00	108.000,00
22	Fornecimento e implantação de Placas de regulamentação/advertência, (ACM) chapa de alumínio modulado composto, totalmente refletiva com diâmetro de 0,50m	1000	un	376,67	376.670,00
23	Fornecimento e implantação de Placas de regulamentação/advertência, (ACM) chapa de alumínio modulado composto, totalmente refletiva com diâmetro de 0,75m	1000	un	456,67	456.670,00
24	Fornecimento e implantação de Placa de Orientação, indicação e atrativo Turístico, confecciona em (ACM) chapa de alumínio Modulado Composto, constituído de duas lâminas de 0,21 mm de cada lado em um núcleo termoplástico maciço totalizando a espessura de 3 mm, atendendo a norma da ABNT NBR 16179, com acabamento totalmente refletiva em película (AIP TIPO III - Alta intensidade prismática).	1.200	m ²	1.350,00	1.620.000,00
25	Fornecimento e implantação de Iluminador de placas a LED, com haste de 0,40m x 0,15m x 0,05m	15	cj	4.860,00	72.900,00
26	Fornecimento e implantação de Kit para travessia de pedestres	30	cj	18.466,67	554.000,10
27	Equipe operacional Técnica composta por: 1 Encarregado, 1 Pedreiro, 3 Ajudantes, 1 Motorista e caminhão carroceria com guindauto de 6 ton.	500	h.	538,33	269.165,00
28	Fornecimento e implantação de Grupo focal projetado tipo semco a LED 3x200mm com suporte basculante Ø 101mm e anteparo, padrão ABNT NBR 15889	12	un.	6.524,67	78.296,04
29	Fornecimento e implantação de Grupo focal repetidor tipo semco a LED 3x200mm com 02 suportes simples, padrão ABNT NBR 15889	12	un.	6.353,33	76.239,96
30	Fornecimento e implantação de Grupo focal pedestre semco a LED 200 x 200 com seção quadrada com 02 suportes simples Ø101mm, padrão ABNT NBR 15889	12	un	5.893,33	70.719,96
31	Fornecimento e implantação de Grupo focal a LED para pedestre com contagem regressiva auxiliar numérico, com 2 suportes simples, padrão ABNT NBR 15889	20	un.	5.880,00	117.600,00
32	Fornecimento e implantação de Coluna semafórica 127mm x 6,00m	12	un.	6.285,00	75.420,00
33	Fornecimento e implantação de Coluna semafórica 101mm x 6,00m	12	un.	5.885,00	70.620,00
34	Fornecimento e implantação de Coluna extensora 4" x 3,00m	12	un.	5.563,33	66.759,96
35	Fornecimento e implantação de Coluna base para controlador de tráfego 101mm x 5m	12	un.	5.768,33	69.219,96
36	Fornecimento e implantação de Braço projetado semafórico 101mm x 4,70m	12	un.	4.955,67	59.468,04
37	Fornecimento e implantação de Coluna semafórica cônica continua – simples	12	un	5.736,67	68.840,04
38	Fornecimento e implantação de Braço projetado para coluna cônica	12	un	4.216,67	50.600,04
39	Fornecimento e implantação de Coluna semafórica cônica continua – composta	12	un	8.133,33	97.599,96
40	Fornecimento e implantação de Sistema Nobreak para cruzamentos Semaforizados	28	cj	74.166,67	2.076.666,76
41	Fornecimento e implantação de Controlador de tráfego eletrônico de 4 fases	4	un.	34.800,00	139.200,00
42	Fornecimento e implantação de Controlador de tráfego eletrônico de 8 fases	26	un.	45.000,00	1.170.000,00
43	Fornecimento e execução de Laço Detector Veicular	700	ml	310,33	217.231,00
44	Fornecimento e implantação de Software de Laço Detector Virtual	2	un.	60.000,00	120.000,00
45	Fornecimento e implantação de Módulo a LED com máscara programável (cor verde - 200mm).	80	un.	966,67	77.333,60
46	Fornecimento e implantação de Módulo Focal veicular à LED (cor âmbar - 200mm).	80	un.	951,67	76.133,60
47	Fornecimento e implantação de Módulo a LED com máscara programável (cor vermelha - 200mm).	80	un.	964,00	77.120,00

48	Fornecimento e implantação de Módulo Focal tipo Colmeia (cores: verde/âmbar/vermelha).	80	un.	1.243,33	99.466,40
49	Fornecimento e implantação de Cabo pp 2 x 1,5mm2 (botoeira)	3.000	m	24,17	72.510,00
50	Fornecimento e implantação de Cabo pp 2 x 2,5mm2 (alimentação)	4.000	m	24,90	99.600,00
51	Fornecimento e implantação de Cabo pp 4 x 1,5mm2 (fase semafórica)	3.000	m	30,37	91.110,00
52	Fornecimento e implantação de Cabo pp 2 x 6,0mm2 (alimentação)	4.000	m	35,80	143.200,00
53	Fornecimento e implantação de Fio 4mm2 (aterramento)	3.000	m	47,43	142.290,00
54	Fornecimento e implantação de Cabo CCE - APL - AFS - 65 x 6 pares	3.000	m	66,43	199.290,00
55	Fornecimento e implantação de Botoeira Sonora para pedestre/Deficiente Visual	40	un.	6.590,00	263.600,00
56	Fornecimento e implantação de Caixa de entrada de energia com disjuntor	30	un.	4.015,00	120.450,00
57	Fornecimento e implantação de Conjunto de aterramento (completo)	30	cj.	3.960,00	118.800,00
58	Fornecimento e implantação de Suporte com roldana de porcelana "completo" classe pesada com acessório de fixação	100	un.	99,00	9.900,00
59	Equipe de programação e operação de controladores de tráfego	500	h/E	476,67	238.335,00
60	Equipe operacional Técnica composta por: 1 Encarregado, 1 Eletrotécnico, 1 Eletricista, 1 Auxiliar, 1 Motorista e caminhão com plataforma equipado com baú laboratório	500	h/E	583,33	291.665,00
61	Eletrotécnico, para instalação e manutenção semafórica	500	hh	460,00	230.000,00
62	Eletricista, para instalação semafórica	500	hh	431,67	215.835,00
63	Auxiliar para serviços de sinalização semafórica	500	hh	401,67	200.835,00
64	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MFT – Modulo Fonte	15	un.	3.096,67	46.450,05
65	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MPT – Modulo de Potência	15	un.	3.606,67	54.100,05
66	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MCP – Modulo CPU (Módulo Central de Processamento)	8	un.	13.166,67	105.333,36
67	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MMAC – Módulo Monitor de AC	5	un.	3.011,00	15.055,00
68	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MMBB – Módulo de Comunicação Beaglebone	4	un.	14.456,67	57.826,68
69	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MCAR – Módulo Carregador de Bateria	5	un.	2.943,33	14.716,65
70	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica MCX – Módulo de Interface e Comunicação	5	un.	2.706,67	13.533,35
71	Fornecimento e implantação de Flete Cable para Controlador Semafórico	10	un.	510,33	5.103,30
72	Fornecimento e implantação de Placa Semafórica Piscante	10	un.	3.733,33	37.333,30
73	Câmera de Vídeo Detecção Veicular (Laço Virtual)	58	un.	66.466,67	3.855.066,86
74	Câmera para circuito fechado CFTV	40	pç	80.750,00	3.230.000,00
75	Conversor multimodo	40	pç	5.353,33	214.133,20
76	Conversor mono modo	40	pç	6.446,67	257.866,80
77	Fibra óptica 4 pares içada via aérea	2.000	m	72,00	144.000,00
78	Fibra óptica 12 pares içada via aérea	2.000	m	86,00	172.000,00
79	Fibra óptica 24 pares içada via aérea	2.000	m	119,33	238.660,00
80	Fibra óptica 36 pares içada via aérea	2.000	m	165,33	330.660,00
81	Emenda de fibra óptica	100	un.	910,00	91.000,00
82	Poste metálico cônico 15m de altura galvanizado	10	pç	65.666,67	656.666,70
83	Poste metálico cônico 8m de altura galvanizado	10	pç	50.333,33	503.333,30
84	Caixa de emenda FO - até 36 fibras	30	pç	21.500,00	645.000,00
85	Rede 1 duto PVC Ø 100mm - calçada pelo método destrutivo	1.000	m	405,00	405.000,00
86	Rede 1 duto PVC Ø 100mm - asfalto pelo método destrutivo	1.000	m	447,33	447.330,00
87	Rede 2 dutos PVC Ø 100mm - calçada pelo método destrutivo	1.000	m	666,00	666.000,00
88	Rede 2 dutos PVC Ø 100mm - asfalto pelo método destrutivo	1.000	m	750,00	750.000,00
89	Caixa de passagem em Ferro Fundido tipo PI	20	pç	7.490,00	149.800,00
90	Rede Eletroduto em Ferro Galvanizado 50,8mm	200	m	594,33	118.866,00
91	Base de concreto para controlador com conjunto de entrada padrão	5	pç	5.016,67	25.083,35
92	Base de concreto para poste cônico simples ou composto semafórico ou de CFTV	5	un.	6.612,67	33.063,35
93	Serviços de georreferenciamento com equipamento composto de câmeras de vídeo captura e notebook com sistema de georreferenciamento com software de vídeo captura com sistema de	100	km	7.100,00	710.000,00

	coordenadas referenciadas geograficamente				
94	Fornecimento e implantação de Defesa semi maleável simples padrão ABNT 6970 e 6971	1.000	ml	878,33	878.330,00
95	Fornecimento e implantação de Terminal Absorvedor de Impacto, incluso: fornecimento, transporte, montagem e instalação, conforme norma EN 13174P4 e NBR ABNT 15.486	20	cj	31.166,67	623.333,40
96	Sinalização para travessia para portadores de necessidades especiais com rebaixamento de guia e assentamento de piso podó tátil.	300	un.	5.500,00	1.650.000,00

O valor global estimado corresponde a **R\$ 37.830.724,61** (trinta e sete milhões, oitocentos e trinta mil, setecentos e vinte e quatro reais e sessenta e um centavos).

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos consignados no Orçamento Municipal, mediante a seguinte dotação:

24.01.15.453.2080.2.149.3.3.90.39.01.4100000 – ficha 840

24.01.15.453.2080.2.149.4.4.90.52.01.4100000 – ficha 841

24.01.15.453.2080.2.151.3.3.90.39.01.4100000 – ficha 844

24.01.15.453.2080.2.151.3.3.90.30.01.4100000 – ficha 1074

A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. APÊNDICES

Este documento possui apêndices anexos.

12. RESPONSÁVEIS

**DIEGO
AVILA DE
MELLO**

Assinado digitalmente
por DIEGO AVILA DE
MELLO
Localização:
Data: 2026.05.27
11:27:54-03'00"
Foxit PDF Reader
Versão: 2026.1.1

Diego Avila de Mello
Chefe da Seção de Planejamento e Formalização de
Demandas do Eixo Urbanístico
Responsável pela Elaboração

**MICHAEL TERUO
YABUKI:2603417
2829**

Assinado de forma digital
por MICHAEL TERUO
YABUKI:26034172829
Dados: 2026.05.27 08:48:34
-03'00"

Michael Teruo Yabuki
Secretário Municipal de Segurança Pública e Mobilidade
Urbana
Ordenador de Despesas



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

APÊNDICE I – Modelo de atestado de vistoria técnica

ATESTADO DE VISTORIA TÉCNICA

Eu, _____, servidor público da Secretaria Municipal de _____, matrícula nº _____, atesto que o representante da Empresa _____ inscrita no CNPJ sob o nº _____, com sede à _____, fone _____, e-mail: _____ Sr. _____, inscrito no CPF nº _____, compareceu e vistoriou os locais onde serão executados os serviços objeto da licitação, tendo pleno conhecimento das condições locais, operacionais, técnicas e demais informações necessárias à elaboração da proposta, bem como com os termos do edital. A empresa se dá por satisfeita com as informações obtidas, tendo analisado todo o edital e seus anexos e conferido as informações, concordando com as condições existentes.

Visita realizada em São Carlos (SP), (dia) de (mês) de (ano)

Assinatura e carimbo
(Representante Legal da Empresa)

Assinatura do Servidor da Administração Responsável pelo Acompanhamento da Visita

Observações:

- 1) Emitir em papel que identifique a licitante.
- 2) O licitante deverá trazer 2 (duas) vias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

APÊNDICE II – Modelo de Declaração de dispensa de vistoria técnica

DECLARAÇÃO DE DISPENSA DE VISTORIA TÉCNICA

A Empresa _____, inscrita no CNPJ sob o nº _____, por meio de seu representante legal, _____, portador do RG nº _____, CPF nº _____, cargo _____, DECLARA, para fins de participação na licitação promovida pela Secretaria Municipal de Educação do Município de São Carlos, que **opta pela dispensa da realização da visita técnica**, declarando-se plenamente ciente das condições, características e especificidades dos locais de execução dos serviços, assumindo integral responsabilidade por eventuais equívocos ou omissões que decorram da ausência da referida vistoria. Esta declaração é firmada para fins de habilitação no certame, ciente de que a não apresentação deste documento no momento oportuno implicará na inabilitação da licitante.

São Carlos (SP), (dia) de (mês) de (ano)

Assinatura e carimbo
(Representante Legal)

Observações:

1) Emitir em papel que identifique a licitante.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

APÊNDICE III – Memorial descritivo - Especificações técnicas

III.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

III.1.1. Sinalização horizontal de solo tipo termoplástico extrudado

A aplicação de material termoplástico para execução da sinalização horizontal deverá ser realizada pelo processo de extrusão, mediante utilização de equipamentos apropriados, em perfeito estado de conservação, operação e segurança, observadas integralmente as normas técnicas vigentes, em especial a ABNT NBR 13132 e demais disposições aplicáveis. O sistema de aquecimento deverá ser realizado por equipamento tecnicamente adequado, vedada a utilização de gás de cozinha, em razão dos riscos operacionais e de segurança inerentes ao procedimento. O material termoplástico empregado deverá apresentar conformidade integral com as especificações de composição, desempenho, durabilidade e refletância exigidas pelas normas técnicas aplicáveis.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deverá ser previamente aplicada camada de “tack-coat”, com a finalidade de promover a aderência entre o pavimento e o material termoplástico. A aplicação somente poderá ser executada quando as condições ambientais forem favoráveis, devendo a temperatura do pavimento situar-se entre 10°C e 40°C e a umidade relativa do ar entre 12% e 80%. A espessura mínima da película aplicada deverá ser de 3 mm, salvo disposição diversa constante em projeto específico, devendo o material ser aplicado de forma contínua e uniforme, sem necessidade de reaplicação para atingimento da espessura estabelecida.

Na execução de marcas lineares, eventuais desvios das bordas superiores a 0,01 m a cada 10 m deverão ser corrigidos pela contratada. A temperatura máxima de aplicação do material termoplástico não poderá exceder 200°C para o material branco e 180°C para o material amarelo. A retrorefletorização inicial da sinalização deverá atingir, no mínimo, 150 mcd/lux.m², obtida mediante aplicação de microesferas de vidro tipo II, na proporção mínima de 400 g/m², observados os parâmetros técnicos de desempenho exigidos. Após a aplicação, a sinalização deverá permanecer integralmente protegida até o completo endurecimento do material, cabendo à contratada providenciar e manter a sinalização provisória necessária ao isolamento da área, sujeita à aprovação da fiscalização da contratante.

Para execução dos serviços, a contratada deverá dispor, no mínimo, de usina móvel montada sobre caminhão, composta por recipientes independentes para fusão de materiais de diferentes cores (branco e amarelo), dotados de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável; termômetro em perfeito funcionamento; gerador de energia para alimentação dos dispositivos de segurança e controle; sistema de aquecimento compatível; sapatas de aplicação manual com larguras variáveis (100 a 500 mm e abertura de 3,4 mm); carrinho aplicador e distribuidor de microesferas (largura variável entre 100 e 500 mm); bem como dispositivos balizadores e miras óticas destinados ao adequado alinhamento e direcionamento da unidade aplicadora durante a demarcação. Todos os equipamentos deverão permanecer em plenas condições operacionais e poderão ser inspecionados a qualquer tempo pela fiscalização contratual.

O controle tecnológico da execução poderá compreender a coleta de amostras em chapa de folha de flandres, com dimensões de 500 mm x 200 mm x 0,25 mm, contendo as microesferas de vidro, para verificação laboratorial da retrorefletorização. As medições deverão ser realizadas com equipamentos apropriados, tais como Retroflectometer 710 da Erichsen ou MiroLux 12 da Miro-Ban Assemblers Inc., ou equivalentes tecnicamente aceitos. Deverão ser efetuadas, no mínimo, 10 (dez) medições por amostra, sendo o resultado expresso pela média aritmética obtida. Poderá ser retirada, a critério da contratante, uma amostra a cada 200 m² de área demarcada ou por jornada de aplicação. Os ensaios de espessura da película e retrorefletorização, quando solicitados pela fiscalização, serão suportados pela contratada, observado o limite técnico estabelecido.

Os serviços poderão ser rejeitados, total ou parcialmente, e deverão ser refeitos sem qualquer ônus para a Administração quando constatadas desconformidades relativas à espessura da película, alinhamento e



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

regularidade das bordas (superior a 0,01, em 10 m), largura das marcas, temperatura de aplicação, inadequação dos equipamentos empregados ou utilização de material não ensaiado ou sem comprovação de conformidade técnica. A garantia da sinalização aplicada, abrangendo material e aplicação ou somente aplicação, deverá ser de 12 (doze) meses para 100% da metragem executada em cada ordem de serviço, considerando pavimentos asfálticos submetidos a tráfego de até 20.000 veículos por faixa ao dia.

Para fins de medição e pagamento, as quantidades executadas serão apuradas com base na área do retângulo envolvente da sinalização aplicada. No caso de áreas zebreadas, será considerada exclusivamente a área efetivamente pintada.

III.1.2. Sinalização horizontal de solo tipo termoplástico *hot-spray* (NBR 13159)

Os materiais empregados na execução da sinalização horizontal por aspersão com material termoplástico tipo *hot-spray* deverão atender integralmente às especificações técnicas estabelecidas na ABNT NBR 13159 e demais normas aplicáveis. A espessura da película aplicada deverá observar rigorosamente os parâmetros definidos na referida norma, sendo fixada em, no mínimo, 1,5 mm, salvo disposição diversa prevista em projeto específico. O material deverá ser aplicado de forma contínua, uniforme e homogênea, de modo a dispensar reaplicações para o atingimento da espessura exigida.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deverá ser previamente aplicada camada de *tack-coat*, com a finalidade de atuar como elemento ligante entre a superfície do pavimento e o material termoplástico, assegurando a adequada aderência e durabilidade da sinalização. A aplicação somente poderá ser realizada em condições climáticas favoráveis, devendo ser observada temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C e umidade relativa do ar entre 12% e 80%.

Na execução de marcas lineares, qualquer desvio de borda superior a 0,01 m em 10 m deverá ser corrigido pela contratada. A temperatura máxima de aplicação do material termoplástico não poderá exceder 200°C para o material branco e 180°C para o material amarelo. A retrorefletorização inicial da sinalização deverá atingir, no mínimo, 150 mcd/lux.m², devendo ser obtida mediante aplicação de microesferas de vidro tipo II, na proporção mínima de 400 g/m². Após a aplicação, o material deverá permanecer protegido de todo tráfego de veículos e pedestres até seu completo endurecimento, cabendo à contratada fornecer e implantar a sinalização provisória necessária ao isolamento da área, cuja disposição e características deverão ser previamente aprovadas pela contratante.

Para a execução dos serviços, a contratada deverá dispor, no mínimo, dos seguintes equipamentos operacionais: usina móvel constituída de dois recipientes independentes para fusão do material, providos de aquecedores e agitadores com regulagem automática de temperatura; termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão; gerador de eletricidade destinado à alimentação dos dispositivos de segurança e controle; veículo autopropulsor para aplicação, dotado de recipiente pressurizado para material termoplástico fundido, com sistema de aquecimento indireto e dispositivos de controle e regulagem; compressor com tanque pulmão de ar destinado à pressurização da autoclave, do reservatório de microesferas e do tanque de imprimação, bem como ao acionamento pneumático das pistolas de aplicação de termoplástico e microesferas; dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução de linhas simples e duplas; dispositivos acessórios de controle e segurança centralizados em painéis instalados na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto aplicador; e dispositivos balizadores e miras óticas destinados ao direcionamento da unidade aplicadora durante a demarcação. Todos os equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de conservação, segurança e funcionamento durante toda a execução contratual.

O controle tecnológico da execução poderá compreender a coleta de amostras em chapa de folha de flandres, com dimensões de 500 mm x 200 mm x 0,25 mm, contendo as microesferas incorporadas, para verificação laboratorial da retrorefletorização. As medições deverão ser realizadas com equipamentos apropriados, tais como Retroflectometer 710 da Erichsen ou Mirolux 12 da Miro-Ban Assemblers Inc., ou equivalentes tecnicamente aceitos. Deverão ser efetuadas, no mínimo, 10 (dez) medições por amostra, sendo

o resultado expresso pela média aritmética obtida. Poderá ser retirada, a critério da contratante, uma amostra a cada 200 m² de área demarcada ou por jornada de aplicação. Os ensaios de espessura da película e retrorrefletorização, quando solicitados pela fiscalização, serão suportados pela contratada, observado o limite técnico estabelecido.

Os serviços poderão ser rejeitados, total ou parcialmente, e deverão ser refeitos sem qualquer ônus para a Administração quando constatadas desconformidades quanto à espessura da película, largura das marcas, temperatura de aplicação, inadequação dos equipamentos utilizados ou emprego de material não ensaiado, sem comprovação de conformidade técnica ou desacompanhado de aprovação laboratorial exigível.

III.1.3. Laminado elastoplástico padrão (ABNT NBR 15741)

Esta especificação estabelece os requisitos técnicos aplicáveis ao fornecimento e à implantação de laminado elastoplástico para sinalização horizontal, fornecido em faixas, símbolos, letras e números, com a finalidade de assegurar a adequada aplicação, desempenho, durabilidade e segurança operacional da sinalização viária. O material a ser empregado deverá atender integralmente às disposições da ABNT NBR 15741 e demais normas técnicas correlatas.

O laminado elastoplástico deverá apresentar espessura mínima de 1,5 mm, com incorporação de microesferas de vidro tipos I e II, em conformidade com a especificação técnica ET-SH-06. O material deverá apresentar características físicas, mecânicas e funcionais compatíveis com as solicitações do tráfego normal da malha viária urbana, devendo suportar a movimentação do substrato em pavimentos betuminosos ou de concreto de cimento Portland, bem como temperaturas de até 80°C medidas na superfície do pavimento, sem perda de integridade, coesão, aderência ou desempenho funcional. Deverá, ainda, ser resistente à ação de combustíveis, lubrificantes e intempéries, mantendo suas propriedades de cor, aderência e estabilidade após a aplicação.

Os requisitos mínimos de desempenho do laminado elastoplástico deverão observar os seguintes parâmetros técnicos:

Item	Mínimo	Máximo	Cor
Resistência à abrasão (g)	-	0,6	-
Espessura (mm)	1,5	-	-
Atrito BPN	45	-	-
Retrorefletância (mcd/lux.m ²)	200	-	Branco
Retrorefletância (mcd/lux.m ²)	100	-	Amarelo
Resistência à luz (100 h)	Inalterada	Inalterada	-

Após sua implantação, o laminado deverá permitir a liberação do tráfego em prazo máximo de 5 (cinco) minutos. O material deverá apresentar padrão colorimétrico Munsell N 9,5, com tolerância até N 9,0, para o laminado branco, e padrões Munsell 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14 para o laminado amarelo. A durabilidade da sinalização aplicada, abrangendo material e aplicação, em pavimento asfáltico submetido a volume diário médio de até 30.000 (trinta mil) veículos por dia, deverá ser de 12 (doze) meses para 100% da metragem executada em cada ordem de serviço, independentemente dos ensaios e inspeções de controle.

As equipes de execução deverão estar devidamente uniformizadas, identificadas e equipadas com dispositivos refletivos de segurança, observadas as normas de segurança do trabalho aplicáveis. Os veículos, máquinas e equipamentos utilizados deverão estar adequadamente identificados como a serviço da contratante, mantendo acionados os dispositivos de alerta e segurança necessários à proteção da operação, dos trabalhadores e dos usuários da via.

Previamente à aplicação, a superfície do pavimento deverá apresentar-se seca, limpa e isenta de poeira, óleos, graxas, resíduos ou quaisquer materiais estranhos que possam comprometer a aderência do laminado. Quando a simples varrição ou o emprego de jato de ar não forem suficientes para a remoção de



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

impurezas, deverá ser adotado procedimento de limpeza tecnicamente adequado e compatível com o tipo de material a ser removido. As sinalizações preexistentes que forem objeto de repintura, substituição ou adequação deverão ser integralmente recobertas, não sendo admitidos vestígios, marcas remanescentes ou falhas que possam comprometer a qualidade visual e funcional da nova sinalização.

Os materiais empregados na execução deverão ser previamente ensaiados e aprovados em conformidade com as normas técnicas brasileiras aplicáveis. Durante a execução dos serviços, a contratada deverá manter à disposição da fiscalização cópia dos respectivos laudos de ensaio e de conformidade dos materiais em utilização. À medida que ocorrer o consumo dos materiais, as embalagens originais e os respectivos selos de aprovação laboratorial deverão ser anexados aos relatórios de implantação e encaminhados ao setor responsável da contratante para fins de controle e rastreabilidade. Nas embalagens deverão constar, no mínimo, nome do produto, data de fabricação, prazo de validade, número do lote, identificação do fabricante e responsável técnico.

A aplicação das marcas deverá ocorrer nos locais, dimensões, formatos e espaçamentos definidos em projeto executivo ou conforme orientação da contratante. O material deverá ser aplicado em quantidade suficiente para assegurar bordas nítidas, acabamento uniforme e película contínua, homogênea e compatível com as exigências de desempenho estabelecidas.

Caso a contratada identifique qualquer anormalidade relacionada à geometria do local, à condição do pavimento, à limpeza da superfície ou a qualquer outro fator que possa comprometer a qualidade da execução, deverá comunicar imediatamente o fato à contratante, para análise técnica e definição das providências cabíveis. Da mesma forma, sempre que uma etapa dos serviços não puder ser integralmente executada dentro do prazo programado em razão de eventos supervenientes, tais como chuvas, presença de barro ou outras condições impeditivas, a contratada deverá comunicar imediatamente a ocorrência à contratante, promover vistoria conjunta para avaliação das condições verificadas e adotar, de comum acordo, a solução técnica mais adequada para assegurar a continuidade e a regular execução do objeto.

III.1.4. Sinalização horizontal de solo com tinta à base de resina acrílica – padrão ET-SH-14 CET/SP

A tinta a ser empregada na execução de sinalização horizontal a frio deverá ser formulada à base de Metil e Butil Metacrilato monocomponente, atendendo integralmente às especificações técnicas estabelecidas na ET-SH-14 da CET/SP e demais normas aplicáveis, devendo estar disponível, no mínimo, nas cores branca, amarela, cinza chumbo e demais tonalidades destinadas à demarcação de pavimento viário. O material deverá ser adequado para aplicação tanto sobre pavimentos betuminosos quanto sobre superfícies de concreto de cimento Portland, apresentando desempenho compatível com as condições operacionais e ambientais de utilização.

Imediatamente após a abertura da embalagem, a tinta não deverá apresentar sedimentos, natas, grumos ou quaisquer indícios de deterioração física que comprometam sua homogeneidade e aplicabilidade. O produto deverá apresentar aptidão para rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada, mantendo aderência, compatibilidade e integridade funcional com a película anteriormente aplicada.

A aplicação somente poderá ser realizada em condições ambientais adequadas, observando-se temperatura do ar entre 5°C e 40°C, temperatura do pavimento entre 10°C e 70°C e umidade relativa do ar de até 80%. A tinta deverá possuir características reológicas que permitam sua aplicação por meio de equipamentos mecânicos apropriados, sem necessidade de adição de quaisquer aditivos complementares, excetuando-se, quando necessário, a utilização de solvente compatível em proporção máxima de 5% (cinco por cento) em volume sobre a tinta, exclusivamente para ajuste de viscosidade. O material deverá permitir aplicação em espessura de até 0,6 mm.

Quando houver incorporação de microesferas de vidro, estas deverão atender integralmente aos requisitos de qualidade, granulometria e dosagem previstos na ABNT NBR 6831. A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deverá possibilitar a liberação do tráfego no prazo máximo de 30 (trinta) minutos, preservando integralmente sua coesão, cor, uniformidade e estabilidade após a secagem. Após a secagem

física total, deverá apresentar plasticidade adequada e características de adesividade tanto ao pavimento quanto às microesferas de vidro, formando película seca de aspecto homogêneo, contínuo e uniforme, sem ocorrência de fissuras, gretas, descascamentos ou falhas durante sua vida útil.

Quando aplicada sobre pavimento betuminoso devidamente curado, a tinta não deverá apresentar sangramento, nem provocar qualquer ação deletéria que comprometa a integridade da superfície do pavimento. Durante o armazenamento, o produto deverá manter suas propriedades originais, não podendo apresentar espessamento excessivo, coagulação, empedramento ou sedimentação irreversível. Eventual sedimentação deverá ser facilmente dispersável mediante agitação manual, restabelecendo-se aspecto homogêneo. O material deverá conservar suas características por período mínimo de 6 (seis) meses contados da data de entrega, desde que armazenado em local protegido da incidência direta de luz solar, com temperatura máxima de 35°C, livre de umidade e sem contato direto com o solo.

A contratada deverá fornecer o material nas quantidades e nas cores definidas nas ordens de serviço emitidas pela contratante, observando rigorosamente os padrões cromáticos e tolerâncias estabelecidos pelo sistema de cores Munsell. A tinta deverá ser entregue em recipientes cilíndricos, hermeticamente fechados, com capacidade de 18 (dezoito) litros, confeccionados em material que preserve integralmente a estabilidade físico-química do produto, providos de tampa removível com diâmetro equivalente ao do recipiente. As embalagens não poderão apresentar sinais de oxidação, amassamento, deformação, vazamento ou rompimento do lacre de fábrica.

A aplicação da tinta deverá ser realizada com utilização de equipamentos apropriados, em perfeitas condições de operação, conservação e segurança, capazes de assegurar uniformidade de distribuição, controle de espessura, regularidade de acabamento e atendimento aos parâmetros técnicos de desempenho estabelecidos. Os requisitos quantitativos e de desempenho das tintas deverão observar os parâmetros técnicos constantes da tabela específica a seguir.

Tabela 2: Requisitos quantitativos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência (UK)	85	100
Estabilidade na armazenagem: alteração de consistência (UK)	-	10
Matéria não-volátil, porcentagem em massa.	70	-
Tempo de secagem (0,4 mm), No - Pick-Up Time, minutos.	-	15
Resistência à abrasão na cor branca, Litros.	130	-
Resistência à abrasão outras cores, Litros.	100	-
Determinação do teor de pigmento: -Tinta Branca (dióxido de titânio TiO ₂), % em massa do pigmento.	16	-
-Tinta Amarela (cromato de chumbo PbCrO ₄), % em massa do pigmento.	10	-
Massa específica, g/cm ³	1,45	-

Tabela 3: Requisitos qualitativos

Cor Munsell – Munsell book of color (consulta de escala) - tinta metacrílica na cor Branca - tinta metacrílica na cor Amarela - tinta metacrílica na cor Preta - tinta metacrílica na cor Azul	N 9,5; tolerância N 9,0 10YR7, 5/14 e suas tolerâncias. N 0,5; tolerância 2,0 5PB2/8
Breu e derivados	Ausente
Sangramento	Ausente
Resistência à água	Inalterado



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Resistência a Intemperismo (400 h) Cor Integridade	Leve alteração Inalterado
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de metil e butil metacrilato e <u>ausência de estireno.</u>

As microesferas de vidro a serem utilizadas na execução da sinalização horizontal deverão ser do tipo II-C, próprias para aplicação por aspersão mecânica ou manual, de forma concomitante à aplicação de tinta acrílica a frio destinada à sinalização viária, devendo atender integralmente às disposições da ABNT NBR 6827 e às demais especificações técnicas aplicáveis ao objeto contratado.

As microesferas deverão ser produzidas com vidro incolor, de elevada pureza e qualidade, aptas a proporcionar adequada retrorrefletância inicial e desempenho compatível com as condições de tráfego e exposição ambiental próprias da malha viária urbana. A aplicação deverá ocorrer simultaneamente à aplicação da tinta acrílica, de modo que as microesferas permaneçam semi-incrustadas na película ainda úmida, assegurando a imediata retrorrefletividade da marca viária, a uniformidade do acabamento e a adequada visibilidade diurna e noturna da sinalização.

O material deverá apresentar conformidade com as exigências de granulometria, composição e desempenho estabelecidas nas normas técnicas pertinentes, devendo tais características ser comprovadas mediante certificado de qualidade específico de cada lote fornecido, emitido por laboratório idôneo e tecnicamente habilitado. O respectivo certificado deverá atestar, de forma expressa, o atendimento aos parâmetros técnicos exigidos, inclusive quanto à distribuição granulométrica, índice de esfericidade e demais requisitos normativos aplicáveis.

As microesferas deverão ser aplicadas sob as mesmas condições climáticas estabelecidas para a tinta acrílica de sinalização viária, não podendo comprometer o tempo de secagem, a aderência, a coesão da película ou quaisquer outras propriedades técnicas do material empregado. Sua utilização deverá ocorrer em quantidade e distribuição uniformes, de modo a garantir desempenho óptico satisfatório, sem prejuízo das características físicas e funcionais da demarcação executada.

O fornecimento deverá ocorrer em embalagens com peso líquido de 25 kg, acondicionadas em sacos compostos por quatro folhas de papel tipo Kraft, com gramatura mínima de 80 g cada, contendo internamente saco de polietileno destinado à proteção contra umidade, preservação da integridade do produto e manutenção de suas propriedades físicas durante transporte, armazenamento e manuseio.

As embalagens deverão apresentar, em local visível, de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações: identificação do produto como microesfera de vidro tipo II-C; quantidade; número do lote; nome ou razão social do fabricante; data de fabricação; prazo de validade; nome do químico responsável e respectivo número de registro no Conselho Regional de Química – CRQ.

Durante a execução contratual, a Contratada deverá manter à disposição da fiscalização os certificados de qualidade correspondentes aos lotes empregados, bem como comprovar a rastreabilidade do material utilizado. As microesferas que não atenderem às especificações técnicas, apresentarem desconformidade granulométrica, deficiência de desempenho ou irregularidade de acondicionamento poderão ser rejeitadas pela Contratante, devendo ser imediatamente substituídas, sem qualquer ônus adicional para a Administração.

As microesferas de vidro deverão, ainda, observar a tabela granulométrica constante do instrumento convocatório e seus anexos técnicos, constituindo requisito obrigatório de aceitação do material e de regular execução dos serviços contratados.

Tabela 4: Tabela granulométrica

Peneira		% Passando				
Número	Abertura micra	Tipo I		Tipo II		
		A	B	A	B	C



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

18	1000	-	-	100	-	100
20	850	100	-	98 – 100	100	90 – 100
30	600	90 – 100	-	75 – 95	-	10 – 30
40	425	-	-	-	90 – 100	-
50	300	18 – 35	100	9 – 35	-	0 – 5
70	212	-	85 – 100	-	0 – 10	-
80	180	-	-	0 – 5	-	-
100	150	0 – 10	15 – 55	-	0 – 5	-
140	106	-	-	-	-	-
200	75	0 – 2	-	-	-	-
230	63	-	0 - 10	-	-	-

Os materiais a serem empregados na execução da sinalização horizontal deverão atender integralmente às especificações técnicas, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e demais exigências estabelecidas no instrumento convocatório. A Contratante poderá, a qualquer tempo, submeter os materiais fornecidos à verificação de conformidade, mediante inspeção técnica ou encaminhamento para ensaio em laboratório devidamente credenciado pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação – ABIPTI, com a finalidade de aferir sua composição, desempenho e aderência aos requisitos técnicos exigidos. Constatada desconformidade, ausência de comprovação de conformidade ou divergência em relação às especificações contratuais, o material será recusado, devendo ser imediatamente substituído pela Contratada, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

As tintas e microesferas de vidro poderão ser submetidas, mediante solicitação do setor requisitante, a ensaios laboratoriais destinados à verificação dos requisitos quantitativos e qualitativos previstos nas normas técnicas aplicáveis, inclusive quanto à conformidade integral dos parâmetros de desempenho, durabilidade, composição, granulometria, retrorefletância e demais características técnicas exigidas. As despesas decorrentes da realização dos ensaios, emissão de laudos e demais providências correlatas correrão integralmente por conta da Contratada, constituindo medida de controle tecnológico voltada à garantia da qualidade dos materiais e à proteção do interesse público.

Para a execução da pintura a frio, além de gabaritos, moldes de legendas, dispositivos auxiliares de demarcação, equipamentos de limpeza e demais acessórios necessários, a Contratada deverá disponibilizar, no mínimo, duas máquinas autopropelidas para pintura de faixas viárias, com características técnicas equivalentes ou superiores às especificadas, aptas à aplicação automática de tinta a frio e microesferas de vidro por aspersão, mediante sistema combinado, permitindo a execução de faixas contínuas e interrompidas de eixo, bem como faixas de bordo por meio de braço extensor.

As máquinas deverão possuir estrutura fabricada em tubos e perfis de aço soldados eletricamente, formando conjunto estrutural capaz de suportar a pressão de trabalho sem ocorrência de vazamentos ou deformações. Deverão ser equipadas com motor a diesel de potência mínima de 38 HP, com arrefecimento por água, ou equivalente tecnicamente compatível, e sistema de transmissão hidráulica composto por bomba de deslocamento variável e dois motores de deslocamento fixo acoplados às rodas traseiras, de forma a proporcionar melhor aproveitamento de potência em operações de baixa velocidade e precisão de deslocamento.

O sistema de frenagem deverá compreender freios a disco de acionamento hidráulico por pedal nas rodas dianteiras, bem como freio de estacionamento manual. O equipamento deverá possuir acelerador manual regulável, apto a manter rotação constante e adequada do motor durante a operação, e sistema de direção dotado de caixa do tipo sem-fim e setor, de modo a assegurar perfeito alinhamento do equipamento ao longo da execução da demarcação.

O sistema elétrico deverá operar em 12 volts e ser composto, no mínimo, por bateria, faróis, lanternas dianteiras e traseiras, luz de freio, pisca-alerta, sinal de advertência e buzina. O painel de comando deverá



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

reunir, em posição ergonômica e de fácil acesso ao operador, todos os instrumentos de monitoramento, válvulas de controle, regulagens e dispositivos operacionais indispensáveis ao funcionamento seguro e eficiente do equipamento.

A máquina deverá possuir compressor de ar com capacidade entre 60 e 100 pcm, de baixa pressão, em dois estágios, com sistema de engate e desengate do motor por alavanca posicionada ao lado do operador. O compressor deverá estar acoplado a reservatório de ar do tipo pulmão, com capacidade mínima de 15 litros, provido de válvula de retenção e dispositivo de segurança. Deverá ainda possuir sistema de marcha à ré, destinado a facilitar manobras e ampliar a segurança operacional.

Os reservatórios de tinta deverão ser pressurizados, com capacidade mínima de 100 litros cada, fabricados em aço carbono ou aço inoxidável, dotados de dispositivos de segurança, agitadores com acionamento pneumático ou hidráulico, rotação regulável e pás raspadoras das paredes internas, assegurando homogeneização integral do material. Os reservatórios deverão alimentar duas tubulações independentes, permitindo a operação simultânea de duas pistolas de pintura autônomas.

O equipamento deverá conter reservatório pressurizado para microesferas de vidro, instalado em posição funcional e dotado de saídas adequadas para atendimento de, no mínimo, dois espalhadores independentes, assegurando distribuição uniforme e controlada durante a aplicação. Deverá, ainda, possuir tanque de solvente com capacidade mínima de 5 litros, acoplado ao sistema pneumático, destinado à pressurização das mangueiras e pistolas, com a finalidade de facilitar a limpeza interna do circuito de aplicação e preservar as condições operacionais do equipamento.

Todos os equipamentos empregados deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento, conservação, segurança operacional e compatibilidade com as especificações técnicas da contratação, ficando sujeitos à inspeção e aprovação da fiscalização da Contratante, que poderá determinar a substituição imediata daqueles que não atendam às condições exigidas para a adequada execução dos serviços.

III.1.5. Serviços de retirada de sinalização horizontal

O presente item tem por objeto estabelecer os procedimentos técnicos aplicáveis à execução dos serviços de remoção de sinalização viária horizontal existente, compreendendo demarcações executadas em material termoplástico refletivo aplicado a quente pelos processos de extrusão ou *hot-spray*, bem como sinalizações executadas com tintas à base de resinas vinílicas, acrílicas cloradas ou materiais tecnicamente equivalentes, aplicados a frio.

A definição dos métodos executivos para a realização dos serviços será de responsabilidade da Contratada, observadas as características do pavimento, a natureza do material a ser removido, as condições de tráfego e as especificidades de cada local de intervenção. Os procedimentos adotados deverão, contudo, preservar a integridade do pavimento existente, a segurança operacional da via e a adequada continuidade da circulação de veículos e pedestres, ficando sujeitos à análise, orientação técnica e aprovação da fiscalização da Contratante sempre que necessário à salvaguarda da qualidade, do cronograma e dos resultados pretendidos.

Caso a fiscalização constate que os métodos, equipamentos ou procedimentos empregados são inadequados, insuficientes ou potencialmente capazes de comprometer a segurança, a integridade do pavimento, o desempenho dos serviços ou as condições de tráfego, poderá determinar a imediata adequação dos meios executivos, inclusive mediante exigência de substituição de equipamentos, reforço de medidas de segurança operacional ou adoção de técnicas mais apropriadas, sem que disso decorra qualquer ônus adicional para a Administração.

Os serviços deverão ser executados em estrita conformidade com as Ordens de Serviço emitidas pela Contratante, com os projetos, memoriais técnicos, disposições contratuais e demais especificações técnicas aplicáveis. A Contratada deverá observar rigorosamente os limites, áreas, cronogramas, etapas e condições operacionais estabelecidos para cada intervenção, sendo vedada a execução de remoções fora dos parâmetros previamente autorizados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Todos os trabalhos deverão ser planejados e executados de forma compatível com os prazos de início e término estabelecidos em cada Ordem de Serviço, bem como com as condições operacionais do sistema viário local. Não será admitida a retirada de sinalização que possa comprometer a orientação dos usuários da via, interferir na funcionalidade do sistema de circulação ou gerar situações de risco à segurança viária antes do prazo definido ou sem prévia e expressa autorização da fiscalização da Contratante.

III.1.6. Tachas refletivas monodirecionais e bidirecionais em ABS

As tachas refletivas a serem fornecidas e implantadas deverão atender integralmente às disposições da ABNT NBR 14636, classificação Tipo II, nas configurações monodirecional, nas cores branca ou amarela, e bidirecional, na cor amarela, devendo ser constituídas de material polimérico de alta resistência, adequado à utilização em vias urbanas submetidas a tráfego contínuo. Os dispositivos deverão ser aptos à instalação tanto em pavimentos asfálticos betuminosos quanto em pavimentos de concreto de cimento Portland, observando-se integralmente os requisitos técnicos de desempenho, resistência mecânica, durabilidade e retrorrefletância previstos nas normas técnicas aplicáveis.

A implantação deverá ocorrer nas quantidades, tipologias e cores definidas nas Ordens de Serviço, projetos executivos ou orientações técnicas expedidas pela Contratante, observando-se rigorosamente os posicionamentos, alinhamentos e espaçamentos estabelecidos. A fixação deverá ser realizada mediante utilização de adesivo estrutural compatível com o material da peça e com o substrato do pavimento, de modo a promover preenchimento integral do espaço entre a base da tacha e a superfície de apoio, assegurando aderência plena, estabilidade do conjunto e adequada resistência às solicitações decorrentes do tráfego veicular e das ações ambientais.

As tachas deverão ser confeccionadas em policarbonato e polímero ABS — copolímero de Acrilonitrila, Butadieno e Estireno — materiais que deverão conferir elevada resistência ao impacto, abrasão, intempéries, deformações e envelhecimento prematuro. As cores deverão obedecer aos padrões cromáticos estabelecidos pelo sistema Munsell, admitindo-se para as tachas brancas o código Munsell N 9,5, com tolerância até N 9,0, e para as tachas amarelas o código Munsell 10YR 7,5/14, com tolerância até 10YR 8/16.

Os elementos refletivos deverão ser prismáticos, com tratamento antiabrasivo, totalmente embutidos no corpo da peça, devendo apresentar geometria, dimensões e posicionamento compatíveis com as especificações técnicas e com os parâmetros normativos de desempenho óptico. A configuração construtiva deverá assegurar retrorrefletância mínima conforme os valores estabelecidos na norma técnica aplicável, garantindo adequada visibilidade noturna e sob condições adversas de iluminação, sem prejuízo da resistência mecânica do conjunto.

As tachas deverão suportar impactos pneumáticos repetitivos, esforços de compressão, variações térmicas, ação de umidade, radiação solar, agentes químicos usuais e demais intempéries próprias do ambiente viário urbano, preservando sua integridade física, aderência ao pavimento e desempenho funcional ao longo da vida útil prevista.

Cada peça deverá possuir, obrigatoriamente, um parafuso de aço com cabeça francesa arredondada, medindo 3/8" x 2", com rosca adequada, injetado no próprio corpo da tacha de forma monolítica, destinado a proporcionar maior aderência estrutural entre o dispositivo e o pavimento. O parafuso deverá manter rigorosa perpendicularidade em relação à base da peça, podendo o fabricante adotar os recursos construtivos necessários para assegurar tal condição, desde que não haja comprometimento da resistência mecânica ou da integridade estrutural do dispositivo.

A conformidade da fixação, da geometria e da resistência do conjunto poderá ser verificada mediante ensaios técnicos, inclusive ensaio de compressão, que poderão ser exigidos pela Contratante a qualquer tempo, inclusive no curso do procedimento licitatório ou da execução contratual, mediante seleção aleatória de amostras. As tachas deverão resistir a carga mínima de compressão de 15.000 kgf, quando submetidas aos ensaios previstos nas normas técnicas vigentes, devendo apresentar reforço estrutural interno capaz de minimizar riscos de estilhaçamento ou fragmentação em caso de ruptura.

As dimensões, o formato geométrico e a configuração construtiva das tachas deverão atender integralmente às especificações constantes do memorial descritivo e dos projetos da contratação. Todas as arestas deverão ser arredondadas, sem quinas vivas ou superfícies cortantes, de modo a não gerar risco adicional à circulação de veículos, ciclistas, motociclistas ou pedestres.

Serão admitidos modelos construtivamente equivalentes aos padrões de referência indicados pela Contratante, desde que preservadas integralmente as características técnicas, dimensionais, funcionais e normativas exigidas, ficando a aceitação final condicionada à aprovação da fiscalização competente.

Figura 1: Tachas refletivas para sinalização Tipo II – Corpo em ABS



III.1.7. Tachões refletivos monodirecionais e bidirecionais em ABS

Os tachões refletivos a serem fornecidos e implantados deverão atender integralmente às disposições da ABNT NBR 15.576, nas configurações monodirecional, na cor amarela com elemento refletivo branco ou amarelo, e bidirecional, na cor amarela, devendo ser constituídos de material polimérico de elevada resistência mecânica, compatível com as condições de uso em vias urbanas submetidas a tráfego contínuo e intenso. Os dispositivos deverão ser adequados para implantação tanto em pavimentos asfálticos betuminosos quanto em pavimentos de concreto de cimento Portland, observando-se rigorosamente os requisitos técnicos de desempenho, durabilidade, resistência estrutural e retrorrefletância previstos nas normas aplicáveis.

A implantação dos tachões deverá observar estritamente as quantidades, posicionamentos, tipologias e cores definidos nas Ordens de Serviço, projetos executivos ou orientações técnicas expedidas pela Contratante. A fixação deverá ser realizada mediante utilização de adesivo estrutural compatível com o material do dispositivo e com o tipo de pavimento, devendo preencher integralmente o espaço existente entre a base do tachão e a superfície de apoio, de modo a assegurar perfeita aderência, estabilidade de fixação e adequada resistência às solicitações mecânicas decorrentes do tráfego veicular e das ações ambientais.

Os tachões deverão ser confeccionados em policarbonato e polímero ABS — copolímero de Acrilonitrila, Butadieno e Estireno — ou material tecnicamente equivalente, desde que não haja prejuízo às especificações técnicas estabelecidas neste memorial descritivo. Os materiais empregados deverão conferir elevada resistência ao impacto, abrasão, intempéries, variações térmicas e envelhecimento prematuro, preservando a integridade física e funcional do dispositivo ao longo de sua vida útil.

As cores deverão atender aos padrões cromáticos estabelecidos pelo sistema Munsell, admitindo-se para os elementos brancos o código Munsell N 9,5, com tolerância até N 9,0, e para os elementos amarelos o código Munsell 10YR 7,5/14, com tolerância até 10YR 8/16.

Os elementos refletivos deverão ser prismáticos, com tratamento antiabrasivo, integralmente embutidos no corpo do tachão, devendo apresentar geometria, dimensões e posicionamento compatíveis com as especificações técnicas e com os parâmetros normativos aplicáveis. A configuração construtiva deverá assegurar a retrorrefletância mínima exigida em norma durante todo o período de garantia contratual, preservando adequada visibilidade noturna e sob condições adversas de iluminação.

Os tachões deverão suportar impactos pneumáticos repetitivos, esforços de compressão, ação de umidade, radiação solar, agentes químicos usuais e demais intempéries próprias do ambiente viário, sem comprometimento da aderência ao pavimento, da integridade estrutural ou do desempenho funcional.

Cada peça deverá possuir, obrigatoriamente, dois parafusos de aço com cabeça francesa arredondada, medindo 1/2" x 3", dotados de rosca apropriada e injetados monoliticamente no corpo do dispositivo, com a finalidade de proporcionar maior aderência estrutural entre o tachão e o pavimento. Os parafusos deverão manter rigorosa perpendicularidade em relação à base da peça, podendo o fabricante adotar os recursos construtivos necessários para assegurar tal condição, desde que não haja comprometimento da resistência mecânica ou da integridade estrutural do conjunto.

A conformidade dimensional, estrutural e mecânica dos tachões poderá ser verificada por meio de ensaios técnicos, inclusive ensaio de compressão, os quais poderão ser exigidos pela Contratante a qualquer tempo, inclusive durante o procedimento licitatório ou a execução contratual, mediante escolha aleatória de amostras. Os tachões deverão resistir a carga mínima de compressão de 40.000 kgf, quando submetidos aos ensaios previstos nas normas técnicas vigentes, devendo possuir reforço estrutural interno apto a minimizar riscos de estilhaçamento, fragmentação ou perda abrupta de integridade em caso de ruptura.

As dimensões, o formato geométrico e a configuração construtiva dos tachões deverão observar rigorosamente as determinações constantes do memorial descritivo e dos projetos da contratação. Todas as arestas deverão ser arredondadas, sem quinas vivas ou superfícies cortantes, de modo a não gerar risco adicional à circulação de veículos, motociclistas, ciclistas ou pedestres.

Serão admitidos modelos tecnicamente equivalentes aos padrões de referência adotados pela Contratante, desde que preservadas integralmente as características dimensionais, estruturais, funcionais e normativas exigidas, ficando a aceitação final condicionada à aprovação da fiscalização competente.

Figura 2: Tachões refletivos para sinalização – Corpo em ABS

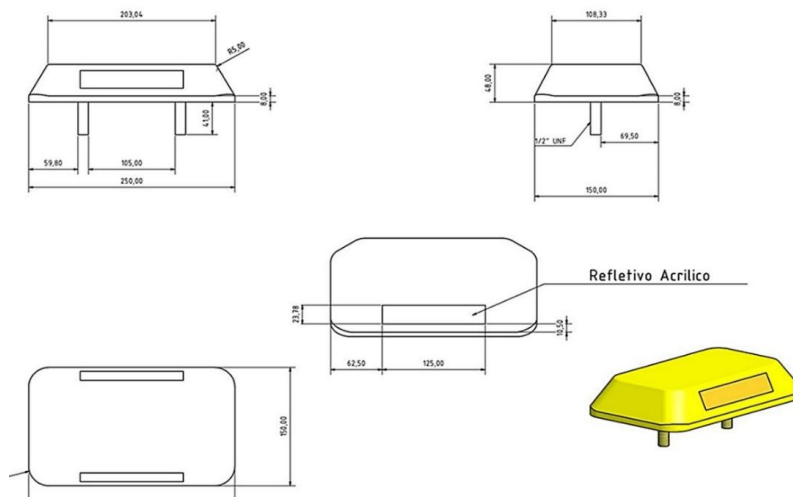


Figura 3: Tachões refletivos para sinalização detalhado – Corpo em ABS



O tachão sinalizador viário de uso permanente deverá apresentar configuração construtiva compatível com os requisitos técnicos de resistência mecânica, durabilidade, estabilidade de fixação e desempenho óptico exigidos para aplicação em vias públicas. O dispositivo deverá ser constituído por corpo principal (1) prismático, confeccionado em material polimérico de elevada resistência, preferencialmente ABS injetado, ou material tecnicamente equivalente, desde que preservadas integralmente as características funcionais, estruturais e normativas estabelecidas.

A seção frontal (2) do corpo principal deverá possuir canaleta (3) destinada ao alojamento do elemento refletivo (4), o qual deverá ser integralmente embutido na estrutura do dispositivo, assegurando adequada proteção mecânica, resistência à abrasão, estabilidade dimensional e manutenção da retrorrefletância durante o período de utilização. O elemento refletivo deverá apresentar fixação permanente, não sendo admitida solução construtiva que permita desprendimento, deslocamento ou perda de eficiência em decorrência de impacto, vibração, intempéries ou solicitação operacional decorrente do tráfego.

A seção inferior (5) do corpo principal deverá conter cavidade estrutural (6) destinada à incorporação dos pinos de fixação (7), dotados de rosca apropriada (8), os quais deverão ser incorporados de forma monolítica ao conjunto. Referida cavidade (6) deverá possuir nervuras longitudinais (9) e transversais (10), formando módulos internos (11) de reforço estrutural, cuja finalidade será aumentar a rigidez do corpo, distribuir uniformemente os esforços mecânicos e proporcionar melhor ancoragem do material polimérico, contribuindo para a resistência global da peça e para a prevenção de fissuras, deformações ou estilhaçamento.

Os pinos de fixação em aço deverão ser posicionados no interior do molde de injeção antes da conformação final do produto, de modo que, após o processo de moldagem, tanto os elementos metálicos quanto os elementos refletivos permaneçam integralmente embutidos no corpo principal do tachão, formando conjunto monolítico e estruturalmente integrado. Esse processo construtivo deverá assegurar elevada aderência interna entre os componentes, estabilidade dimensional, resistência ao arrancamento e adequada capacidade de transferência de esforços entre o dispositivo e o pavimento.

A seção superior (12) do corpo principal poderá conter canal ou configuração geométrica equivalente, desde que tal solução não comprometa a integridade estrutural, a resistência mecânica, a capacidade de suporte a impactos pneumáticos, a estabilidade de fixação ou o desempenho funcional do dispositivo.

Serão admitidos modelos construtivamente equivalentes ou similares ao padrão de referência, desde que atendam integralmente às normas técnicas aplicáveis, às exigências de desempenho, às especificações constantes deste termo e às condições estabelecidas no memorial descritivo, ficando sua aceitação condicionada à análise e aprovação da fiscalização da Contratante.

III.1.8. Tachão a LED Bidirecional alimentado por energia solar com indicador de seta

O sinalizador luminoso de solo alimentado por energia solar deverá ser confeccionado em resina epóxi de alta resistência, nas cores branca ou amarela, com dimensões aproximadas de 250 mm de largura, 150 mm de comprimento e 46 mm de altura, devendo possuir acionamento automático por fotocélula integrada, garantindo funcionamento autônomo em função das condições de luminosidade ambiente. O

dispositivo deverá apresentar visibilidade mínima de 45 graus, complementada por elemento refletivo incorporado, ser do tipo bidirecional e dispor de LEDs nas cores amarela, vermelha, verde, branca ou azul, conforme especificação técnica da Contratante. Cada unidade deverá possuir, no mínimo, 06 (seis) LEDs por face no modelo bidirecional, ou 06 (seis) LEDs no modelo monodirecional, permitindo emissão de luz contínua ou piscante, inclusive em configuração de sinal luminoso indicativo em forma de seta. A fixação ao pavimento deverá ser realizada por meio de 02 (dois) parafusos de aço medindo 1/2" x 4", assegurando adequada ancoragem, estabilidade mecânica e resistência às solicitações decorrentes do tráfego e das condições ambientais de operação.

III.1.9. Segregador em resina de Poliéster

O segregador deverá ser confeccionado em resina acrílica de poliéster com adição de cargas minerais, pigmentado nas cores branca ou amarela, devendo apresentar elevada resistência mecânica, durabilidade e estabilidade dimensional para aplicação em pavimentos asfálticos ou de concreto. O dispositivo deverá possuir dimensões aproximadas de 490 mm de comprimento, 170 mm de largura e 80 mm de altura, sendo dotado de 02 (dois) parafusos de aço medindo 1/2" x 6", interligados internamente por tela estrutural incorporada ao corpo e ao fundo da peça, com a finalidade de proporcionar maior resistência à fixação e às solicitações decorrentes do tráfego. Deverá, ainda, conter 03 (três) orifícios com dimensões aproximadas de 63 mm de largura por 20 mm de profundidade, destinados a favorecer a ancoragem e a aderência do adesivo estrutural ao pavimento, assegurando adequada estabilidade de fixação, resistência operacional e desempenho funcional durante sua vida útil.

III.1.10. Rampa para portadores de necessidades especiais em fibra de vidro

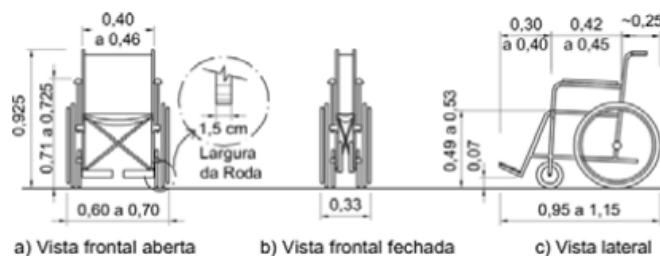
As rampas destinadas à promoção da acessibilidade deverão ser confeccionadas em fibra de vidro, observando integralmente os parâmetros técnicos e dimensionais estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9050:2020. Deverão apresentar superfície integralmente antiderrapante na área de circulação, acabamento na cor azul, piso tátil de alerta e direcional na cor amarela, em conformidade com o padrão de sinalização viária, bem como conter o símbolo internacional de acessibilidade na cor branca. O processo de fabricação deverá contemplar a utilização de gel colorido, resina com pó de mármore e laminação em fibra de vidro com espessura mínima de 3 mm e máxima de 5 mm, assegurando adequada resistência mecânica, durabilidade e estabilidade dimensional. Cada unidade deverá possuir dimensões aproximadas de 2,00 m x 1,00 m, garantindo segurança de uso e adequada integração ao sistema de circulação de pedestres. Caberá à Contratada a execução integral dos serviços necessários à implantação, compreendendo o rebaixamento do local, a preparação da base, o assentamento, a fixação e o acabamento final, de modo a assegurar perfeita aderência ao pavimento existente e plena funcionalidade do dispositivo. A critério da Contratante, poderá ser exigida a apresentação de laudos técnicos, ensaios laboratoriais ou certificados de conformidade que comprovem a qualidade, resistência e segurança do material ofertado e instalado.

Figura 4: Modelo de rampa de acessibilidade



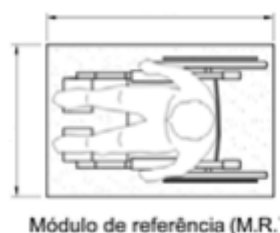
A figura 5 apresenta dimensões referenciais aplicáveis a cadeiras de rodas manuais e motorizadas, devendo tais parâmetros ser observados para fins de dimensionamento, implantação e adequação dos dispositivos de acessibilidade. As cadeiras de rodas de acionamento manual apresentam peso aproximado entre 12 kg e 20 kg, ao passo que as cadeiras de rodas motorizadas podem atingir até 60 kg, circunstância que deverá ser considerada na definição das condições de resistência mecânica, estabilidade estrutural e segurança operacional das rampas e demais elementos destinados à circulação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Figura 5: Vista frontal da cadeira de rodas



Considera-se módulo de referência (M.R.) a projeção no piso do espaço efetivamente ocupado por pessoa em cadeira de rodas, conforme representação constante da figura 6, constituindo parâmetro técnico de dimensionamento a ser observado no planejamento, implantação e adequação de rotas acessíveis, rampas, áreas de manobra e demais elementos destinados à circulação segura e autônoma de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

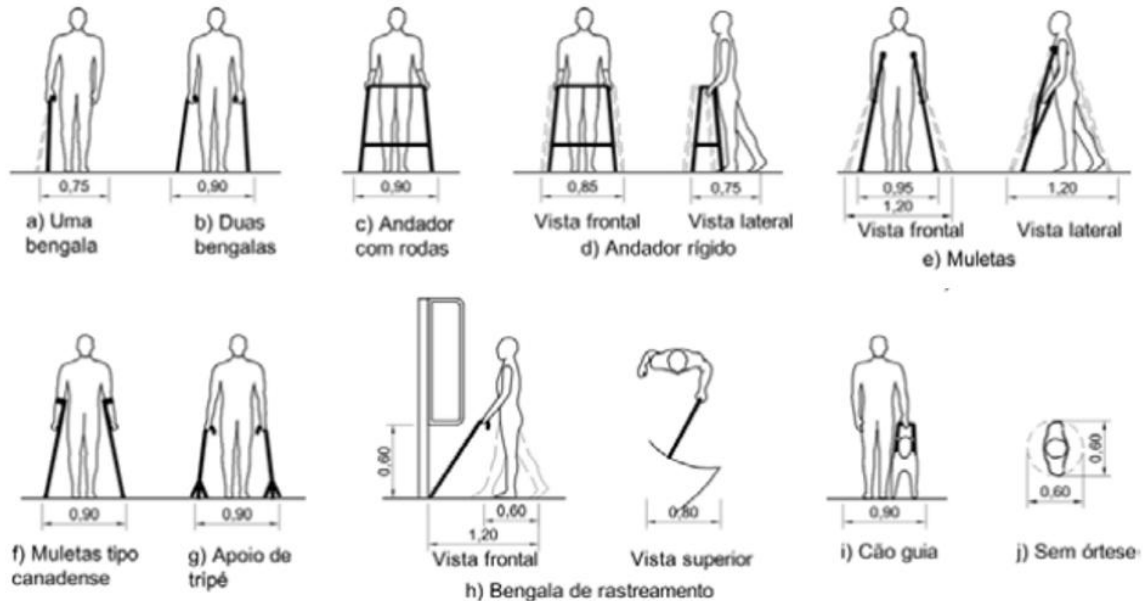
Figura 6: Módulo de referência (MR)



Para a definição das dimensões referenciais aplicáveis aos dispositivos de acessibilidade, foram adotados parâmetros antropométricos correspondentes ao intervalo compreendido entre 5% e 95% da população brasileira, abrangendo, portanto, os extremos representativos de mulheres de menor estatura e

homens de maior estatura. Para fins de interpretação técnica, adotam-se as seguintes siglas: M.R. – módulo de referência; P.C.R. – pessoa em cadeira de rodas; P.M.R. – pessoa com mobilidade reduzida; P.O. – pessoa obesa; e L.H. – linha do horizonte. As dimensões mínimas indicadas nas figuras correspondentes são expressas em metros, salvo disposição diversa, devendo ser observadas integralmente as disposições da Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9050:2004.

Figura 7: Dimensões referenciais para deslocamento em pé



III.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

III.2.1. Colunas e braços para sinalização vertical (cilíndrica)

O objeto compreende o fornecimento de colunas, braços projetados, dispositivos complementares e respectivos acessórios destinados ao suporte e à sustentação de sinalização de trânsito vertical, abrangendo placas de regulamentação, advertência e orientação, em conformidade com as especificações técnicas aplicáveis e com os padrões de desempenho, resistência mecânica e durabilidade exigidos para utilização em vias públicas. Integram o escopo da contratação os seguintes modelos: coluna tipo P-57, destinada à fixação de placas de regulamentação, advertência e orientação, composta por braço em aço de 76,2 mm x 3,15 m e coluna tubular de 4" x 5,25 m x 3,75 mm; coluna tipo P-51, para fixação de placas de regulamentação, advertência e orientação, com dimensão de 4" x 5,00 m x 3,75 mm; coluna tipo P-53, composta por duas colunas tubulares de 4" x 5,00 m x 3,75 mm, destinada à fixação de placas de regulamentação, advertência e orientação; braço projetado tipo Light ou P-55, em aço, com dimensão de 76,2 mm x 2,70 m; e coluna tipo PP, com diâmetro de 2" e comprimento de 3,60 m.

As peças deverão ser confeccionadas em aço-carbono com costura, em conformidade com a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6591, admitindo-se a utilização de tampas de vedação em PVC quando tecnicamente compatível com a aplicação. Os componentes deverão apresentar adequada resistência estrutural às solicitações mecânicas decorrentes da ação do vento, vibração, carregamento operacional e exposição contínua às intempéries, de modo a assegurar estabilidade, segurança e vida útil compatível com a natureza do serviço público.

Para proteção contra processos de corrosão e degradação ambiental, todas as peças metálicas deverão ser submetidas a galvanização a quente, obrigatoriamente realizada após a conclusão das operações de corte, furação e soldagem. A camada de galvanização deverá possuir espessura mínima de 55 mm, aplicada de maneira uniforme em toda a superfície do material, de forma a garantir proteção anticorrosiva, integridade estrutural e desempenho adequado durante todo o período de utilização. Todos os materiais, dispositivos e acessórios fornecidos deverão apresentar compatibilidade dimensional e funcional entre si, observando rigorosamente as especificações do projeto executivo, das ordens de serviço e das determinações técnicas da Contratante.

III.2.2. Conjunto semipórtico P-60 (coluna e braço projetado) com base

O conjunto coluna/braço deverá ser constituído por coluna tubular em aço com diâmetro nominal de 5" (127 mm), comprimento de 5.500 mm e espessura de parede de 4,75 mm, provida de base inferior com dimensões de 350 mm x 350 mm x 1/2", bem como base superior composta por quatro faces, com dimensões de 200 mm x 140 mm e espessura de 3/8", contendo furação de 1/2" com distância entre eixos de 100 mm x 160 mm. O braço projetado deverá ser confeccionado em tubo de aço com diâmetro nominal de 4" (101 mm), comprimento de 4.700 mm e espessura de 3,75 mm, dotado de flange com dimensões de 200 mm x 140 mm e espessura de 3/8", contendo furação de 5/8" com espaçamento entre furos de 100 mm x 160 mm. A fixação entre os elementos deverá ser realizada mediante parafusos de 1/2" x 1 1/4", com rosca total, acompanhados de arruelas lisas e arruelas de pressão, assegurando adequado travamento, estabilidade estrutural e resistência mecânica ao conjunto. A fabricação, conformação, furação, montagem e acabamento deverão observar rigorosamente o desenho técnico constante nas figuras 8 e 9, bem como garantir plena compatibilidade dimensional, integridade estrutural e aptidão para utilização em suporte de sinalização viária.

III.2.3. Braço projetado (com flange) em aço galvanizado

O braço projetado com flange deverá ser confeccionado em aço galvanizado, com diâmetro nominal de 101 mm, comprimento de 4,70 m e espessura de parede de 3,75 mm, observando rigorosamente as dimensões, furações, detalhes construtivos e demais especificações constantes do desenho técnico correspondente na figura 8. O conjunto deverá ser fabricado em aço-carbono com costura, em conformidade com a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6591, devendo apresentar adequada resistência



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

estrutural às solicitações mecânicas decorrentes de carregamentos operacionais, ação do vento, vibrações e demais condições típicas de utilização em vias públicas.

Para proteção contra corrosão e degradação ambiental, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, obrigatoriamente executada após a conclusão das operações de furação e soldagem. A galvanização deverá abranger integralmente as superfícies internas e externas das peças, devendo apresentar deposição média mínima de 400 g/m² de zinco e, nas extremidades, deposição mínima de 350 g/m². A camada galvanizada deverá ser uniforme, contínua e isenta de falhas de zincagem, destacamentos, escorrimentos excessivos, porosidades ou imperfeições que comprometam a durabilidade e o desempenho do componente. A espessura mínima da camada de galvanização deverá ser de 55 µm.

A aderência da camada de zinco não poderá apresentar destacamento do material-base quando submetida ao ensaio de aderência pelo método do dobramento. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar, no mínimo, 6 (seis) imersões consecutivas sem apresentar depósito de cobre, enquanto parafusos e porcas deverão resistir a, no mínimo, 4 (quatro) imersões, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

A Contratada deverá providenciar a realização de ensaios destinados à verificação da composição química do material, cujos resultados deverão atender aos limites estabelecidos pela ABNT NBR 6006, observando-se os seguintes parâmetros: teor de carbono entre 0,08% e 0,23%; teor máximo de fósforo de 0,04%; teor máximo de enxofre de 0,05%; teor de manganês entre 0,30% e 0,90%; e teor máximo de silício de 0,10%.

Também deverão ser realizados ensaios mecânicos em conformidade com a ABNT NBR 6252, visando à determinação das propriedades mecânicas do material. Os resultados deverão apresentar, no mínimo, limite de escoamento de 180 MPa, limite de resistência à tração de 320 MPa e alongamento mínimo após ruptura de 23%, assegurando a adequada capacidade estrutural e o desempenho operacional do conjunto.

As peças deverão ser submetidas a ensaios laboratoriais específicos, observando-se as seguintes normas técnicas: ABNT NBR 7397, para determinação do peso da camada de zinco; ABNT NBR 7398, para verificação da aderência da camada de zinco pelo método do dobramento; ABNT NBR 7400, para avaliação da uniformidade da camada de zinco; e ABNT NBR 7399, para medição da espessura da camada de galvanização.

Cada peça deverá apresentar, de forma permanente e em baixo-relevo, a identificação do fabricante ou marca cotada, bem como a data de fabricação, em caracteres com altura mínima de 8 mm, de modo a permitir rastreabilidade, controle de qualidade e futura identificação dos componentes fornecidos.

Figura 8: Desenho técnico do braço projetado para coluna base para especial para P-60 tipo Toten

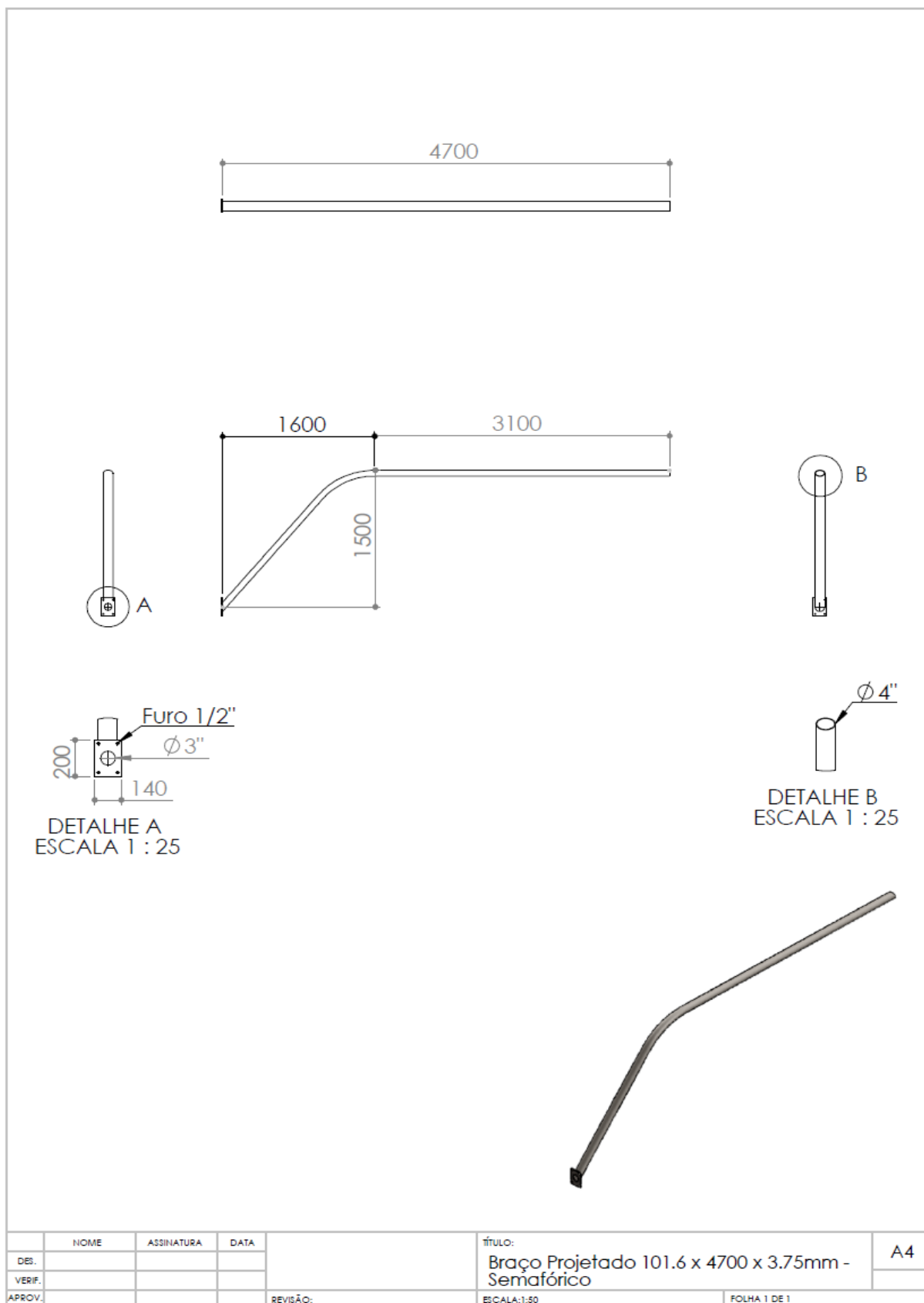
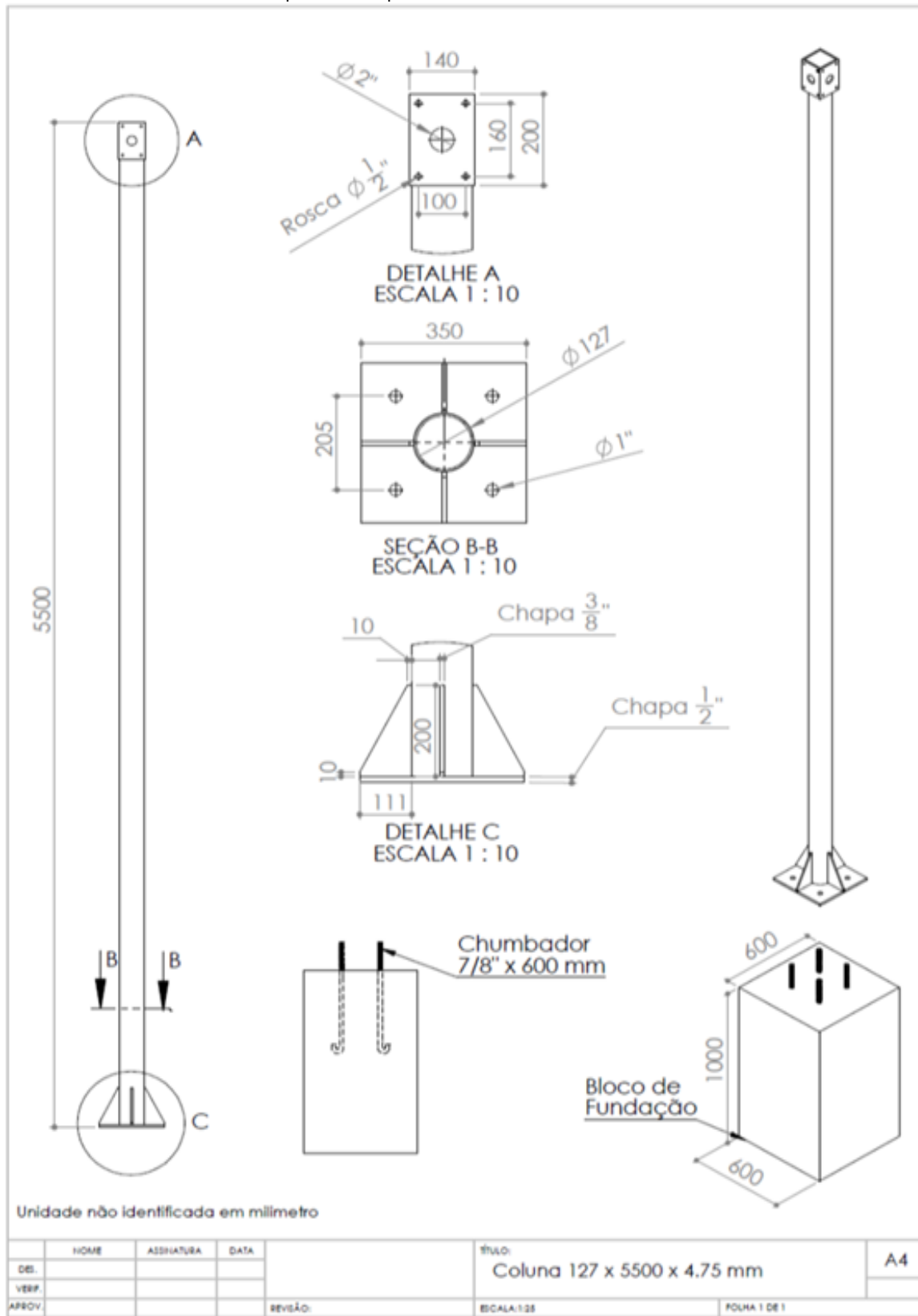


Figura 9: Desenho técnico coluna base especial P-60 tipo Toten



III.2.4. Poste simples ecológico – Coluna PP

A presente especificação técnica tem por finalidade estabelecer os parâmetros construtivos, estruturais e de desempenho aplicáveis ao poste simples destinado à sustentação de dispositivos de sinalização viária, semaforica e equipamentos correlatos. O poste deverá ser constituído por haste vertical em cilindro maciço de material polimérico ecológico, obtido a partir de polietileno de alta densidade (PEAD) e materiais reciclados provenientes de pneus, com altura total de 3,50 m, devendo apresentar adequada resistência mecânica, estabilidade estrutural, durabilidade e comportamento compatível com as condições de uso em ambiente urbano.

O poste deverá ser fabricado em material polimérico ecológico nas cores verde, cinza, azul, vermelha, preta ou amarela, conforme definição da Contratante, devendo apresentar acabamento uniforme, superfície íntegra, ausência de fissuras, deformações, rebarbas ou imperfeições que possam comprometer sua resistência, funcionalidade ou durabilidade. O material empregado deverá apresentar limite máximo de resistência à tração de 30 kgf/mm².

Quanto ao desempenho estrutural, o poste simples deverá suportar carga vertical aplicada no topo, a 3,50 m do nível de engastamento e em sentido perpendicular ao eixo longitudinal da coluna, considerando-se a janela de inspeção posicionada no lado oposto à aplicação da carga. Nessas condições, o conjunto deverá resistir a carga mínima de 100 kg, admitindo-se flecha máxima de 10 cm, sem ocorrência de ruptura, fissuração ou perda de estabilidade estrutural.

Para fins de dimensionamento, deverão ser consideradas as cargas permanentes e ocasionais incidentes sobre o poste. As cargas permanentes compreendem o peso próprio do conjunto e dos equipamentos nele instalados, incluindo placas em alumínio, aço ou fibra de vidro, braços de sustentação, suportes, acessórios e demais componentes de fixação. As cargas ocasionais correspondem às solicitações não contínuas, abrangendo principalmente o empuxo do vento e as cargas acidentais decorrentes de atividades de instalação, inspeção, manutenção preventiva e corretiva, tais como escadas, ferramentas e carga operacional do técnico responsável.

O poste deverá ser projetado para suportar velocidade de vento de até 110 km/h, em conformidade com os parâmetros aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas, sem apresentar danos estruturais, deformações permanentes ou comprometimento de sua estabilidade. Em situações de colisão acidental, o poste deverá possuir comportamento estrutural compatível com absorção parcial de energia de impacto, admitindo deformação ou dano localizado em prejuízo próprio, com a finalidade de reduzir os efeitos da transferência de esforços ao sistema viário e aos usuários.

Todos os serviços de fornecimento, implantação, manutenção preventiva e corretiva deverá ser executada pela Contratada mediante utilização de equipe técnica qualificada, devidamente capacitada e supervisionada, empregando equipamentos, ferramentas, veículos e dispositivos próprios e adequados à natureza dos serviços. As atividades deverão compreender coordenação, supervisão, instalação, ajustes operacionais e manutenção dos componentes integrantes do sistema de sinalização, inclusive controladores semaforicos, suportes, colunas, braços projetados e demais acessórios vinculados ao objeto contratado.

Os serviços deverão ser executados por equipe operacional apta a prestar atendimento nos horários previamente estabelecidos pela Contratante, observando-se as condições de segurança do trabalho, sinalização provisória, isolamento da área de intervenção e estrita observância às normas técnicas, ordens de serviço, projetos executivos e demais orientações expedidas pela fiscalização competente.

III.2.5. Placas de regulamentação, advertência e indicação

As placas de sinalização vertical deverão possuir dimensões simples, com largura máxima de 1,50 m e altura máxima de 1,00 m e espessura de 3 mm, sendo confeccionadas em chapa de Alumínio Composto Modulado (ACM), em conformidade com a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 16179:2013, aplicável à sinalização vertical. As placas deverão apresentar cantos arredondados, adequada estabilidade



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

dimensional, resistência mecânica e durabilidade compatível com as condições de exposição em ambiente externo e uso contínuo em vias públicas.

A fixação das placas deverá ser executada em colunas tubulares de aço galvanizado a fogo, com diâmetro nominal de 2 1/2”, comprimento de 3,60 m e espessura de 3 mm, observando-se rigorosamente o modelo e os detalhes construtivos constantes do presente memorial descritivo. A união entre placa e coluna deverá ser realizada por meio de conjunto de abraçadeiras e longarinas, confeccionado em aço-carbono galvanizado a quente, de forma a assegurar perfeita sustentação, estabilidade estrutural, resistência às vibrações e adequada distribuição dos esforços mecânicos decorrentes da ação do vento e das condições operacionais.

As colunas deverão ser implantadas em calçadas, canteiros centrais ou demais locais definidos em projeto executivo ou ordem de serviço, observando-se as condições de segurança, visibilidade, afastamentos laterais e distâncias em relação ao meio-fio, em estrita conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Trânsito no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

As chapas deverão ser previamente submetidas a processo de limpeza, desengraxe e preparação superficial, de modo a assegurar perfeita aderência das películas refletivas. O verso das placas deverá receber acabamento na cor preta fosca ou acetinada, uniforme e resistente à ação das intempéries.

A face frontal deverá ser integralmente refletiva, com películas atendendo integralmente aos requisitos da ABNT NBR 14644. A película na cor preta, de caráter não refletivo, deverá ser do tipo IV, enquanto as demais cores deverão ser do tipo III — Alta Intensidade Prismática (AIP). As inscrições, legendas, símbolos, orlas, setas e demais elementos gráficos deverão obedecer rigorosamente aos projetos, croquis, layouts ou orientações técnicas fornecidas pela Contratante.

A aplicação das películas deverá ser realizada mediante utilização de equipamentos adequados de laminação e prensagem, de modo a garantir perfeita adesividade entre a chapa e o revestimento refletivo, não sendo admitidas bolhas, enrugamentos, descolamentos, franzidos, falhas de aplicação ou quaisquer anomalias que possam comprometer a aparência, a retrorrefletividade, a durabilidade ou o desempenho funcional da sinalização.

O material empregado na fabricação das placas deverá ser submetido a ensaios em laboratório credenciado junto à Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação, correndo por conta da Contratada todas as despesas decorrentes da emissão de laudos técnicos. Os ensaios deverão contemplar, no mínimo, a verificação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas metálicas, bem como aderência, cor, resistência superficial e retrorrefletividade das películas aplicadas.

As películas refletivas deverão ser ensaiadas conforme ASTM E-810, observando-se os parâmetros aplicáveis à película tipo III — Alta Intensidade Prismática. Deverão ainda ser avaliadas quanto à adesão inicial e final, brilho, estabilidade cromática, retrorreflexão e resistência ao intemperismo, devendo atender integralmente aos requisitos da ABNT NBR 14644.

Deverão ainda ser apresentados, quando solicitados pela Contratante, documentos complementares de ensaios laboratoriais relativos aos seguintes parâmetros técnicos: dureza, conforme ASTM D-3363; resistência ao impacto, conforme ASTM D-2794; exposição acelerada em névoa salina por 3.000 horas, conforme ASTM D-117; aderência da película de alta intensidade prismática, conforme DIN 52151, admitindo-se 0 mm² de descolamento; aderência da película, conforme ANSI/ASTM D-3359, admitindo-se igualmente 0 mm² de descolamento; determinação das propriedades mecânicas à tração do material metálico, conforme ABNT NBR 6152; resistência química, conforme ASTM D-1308; e exposição ao tempo, conforme ASTM D-2244.

As placas fabricadas em conformidade com esta especificação deverão ser garantidas pela Contratada contra defeitos decorrentes de materiais, processos de fabricação, aplicação de películas, montagem ou quaisquer falhas que comprometam a segurança, a integridade física, a legibilidade ou a vida útil do produto.

No verso de cada placa deverá constar identificação permanente, impressa por processo silkscreen ou tecnologia equivalente, na cor branca, contendo, no mínimo, o nome do fabricante, mês e ano de fabricação, de forma a assegurar rastreabilidade, controle de qualidade e futura identificação dos componentes fornecidos.

III.2.6. Placas de orientação/indicação e placas auxiliares

As placas de orientação, indicação e sinalização vertical aérea deverão possuir dimensões simples, com largura máxima de 3,00 m e altura máxima de 1,20 m, sendo confeccionadas em chapa única de alumínio composto modulado, observando integralmente as especificações técnicas aplicáveis e os padrões de desempenho exigidos para utilização em vias públicas. As placas deverão ser fixadas em conjunto coluna/braço em aço galvanizado a fogo, dimensionado para suportar as solicitações mecânicas decorrentes da ação do vento, vibrações, carregamentos operacionais e exposição contínua às intempéries.

As colunas de sustentação deverão ser implantadas em calçadas, canteiros centrais ou demais locais definidos em projeto executivo ou ordem de serviço, devendo ser fixadas com profundidade mínima de 1,00 m em relação ao nível do terreno acabado. A implantação deverá observar rigorosamente os parâmetros geométricos estabelecidos em projeto, de modo que a parte inferior da placa permaneça posicionada a altura mínima de 6,00 m em relação ao pavimento da pista de rolamento, assegurando adequada visibilidade, segurança operacional e gabarito vertical de circulação. Os afastamentos laterais em relação ao meio-fio e demais elementos da via deverão atender às diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Trânsito no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

As chapas deverão ser previamente submetidas a processo de limpeza, desengraxe e preparação de superfície, de forma a garantir perfeita aderência das películas refletivas. A face traseira deverá receber acabamento uniforme na cor preta fosca ou acetinada, resistente às intempéries e compatível com a durabilidade requerida para o ambiente externo.

As placas deverão ser confeccionadas em alumínio composto modulado, com espessura mínima de 3 mm, atendendo integralmente aos requisitos da Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 16179, devendo apresentar cantos arredondados, estabilidade dimensional e adequada resistência mecânica. A face frontal deverá ser integralmente refletiva, com películas em conformidade com a ABNT NBR 14644. A película na cor preta, de caráter não refletivo, deverá ser do tipo IV, enquanto as demais cores deverão ser do tipo III - Alta Intensidade Prismática (AIP).

As inscrições, legendas, símbolos, orlas, setas e demais elementos gráficos deverão obedecer rigorosamente aos projetos, croquis, layouts ou orientações técnicas fornecidas pela Contratante. A aplicação das películas refletivas deverá ser realizada por meio de equipamentos adequados de laminação e prensagem, assegurando perfeita adesividade entre a chapa e o revestimento, não sendo admitidas bolhas, enrugamentos, franzidos, descolamentos ou quaisquer anomalias que possam comprometer a aparência, a retrorrefletividade, a durabilidade ou a funcionalidade da sinalização.

O material utilizado na fabricação das placas deverá ser submetido a ensaios em laboratório credenciado junto à Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação, correndo por conta da Contratada todas as despesas relativas à emissão dos respectivos laudos técnicos. Os ensaios deverão contemplar, no mínimo, a verificação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como a aderência, estabilidade de cor das superfícies pintadas e a retrorrefletividade das películas aplicadas.

As películas refletivas deverão ser ensaiadas em conformidade com a ASTM E-810, observando-se os parâmetros técnicos aplicáveis à película do tipo Alta Intensidade Prismática. Deverão ainda ser avaliadas quanto à adesão inicial e final, brilho, estabilidade cromática, retrorreflexão e resistência ao intemperismo, devendo atender integralmente às exigências da ABNT NBR 14644.

As placas fabricadas em conformidade com esta especificação deverão ser garantidas pela Contratada contra defeitos decorrentes de materiais, processos de fabricação, aplicação de películas,



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

montagem ou quaisquer falhas que comprometam sua integridade estrutural, legibilidade, desempenho funcional e vida útil.

No verso de cada placa deverá constar identificação permanente, impressa por processo silkscreen ou tecnologia equivalente, na cor branca, contendo, no mínimo, o nome do fabricante, o mês e o ano de fabricação, de modo a assegurar rastreabilidade, controle de qualidade e futura identificação dos componentes fornecidos.

III.2.7. Iluminador de placas a LED

O iluminador de placas em tecnologia LED tem por finalidade proporcionar maior visibilidade, legibilidade e percepção antecipada da sinalização vertical pelos condutores e pedestres, contribuindo para a segurança viária, especialmente em condições de baixa luminosidade, período noturno e situações climáticas adversas. O equipamento deverá ser composto por haste iluminadora com módulo eletrônico integrado, apto a operar com tensão automática de 90 V a 250 V, com fator de potência superior a 0,95, admitindo funcionamento em regime de luz contínua ou intermitente. Deverá apresentar fluxo luminoso mínimo de 122 lumens, ângulo de emissão luminosa de 125 graus e acionamento automático por microcontrolador com sensor crepuscular, permitindo o funcionamento conforme a variação das condições de luminosidade ambiente. O consumo máximo de energia deverá ser de 4,3 W em modo contínuo e de 2,1 W em modo intermitente. O módulo iluminador deverá possuir dimensões aproximadas de 0,10 m x 0,08 m x 0,03 m, com haste de fixação de aproximadamente 0,40 m x 0,15 m x 0,05 m e peso aproximado de 185 g. Os materiais empregados deverão apresentar resistência mecânica, durabilidade e desempenho compatíveis com a instalação em ambiente externo, suportando exposição contínua às intempéries e às condições operacionais típicas do sistema viário urbano.

III.2.8. Kit travessia para pedestres

O dispositivo de sinalização luminosa para travessia de pedestres deverá ser confeccionado em caixa de material leitoso, dotado de sistema interno de iluminação em LED e de dispositivo integrado de iluminação de faixa de pedestres, destinado a proporcionar maior visibilidade e percepção antecipada da travessia pelos condutores e pedestres, contribuindo para a segurança viária, especialmente em condições de baixa luminosidade. O conjunto deverá operar com temperatura de cor compreendida entre 4.000 K e 6.000 K, correspondente ao padrão “*outdoor white*” (branco dia), não sendo admitida emissão luminosa com predominância de tonalidades azuladas ou amareladas. O sistema óptico deverá apresentar ângulo de emissão luminosa igual ou superior a 115 graus, de modo a assegurar adequada distribuição da luz e eficiência visual da sinalização. O acionamento deverá ocorrer automaticamente por meio de sensor crepuscular integrado, permitindo funcionamento compatível com a variação das condições de luminosidade ambiente. O pictograma a ser exibido deverá observar rigorosamente os modelos, formas e cores estabelecidos pelo Código de Trânsito Brasileiro, em especial aqueles correspondentes às placas A-32b e A-33b. A instalação deverá ser executada de forma suspensa, em altura mínima de 5,00 m em relação ao nível do solo, preferencialmente nas travessias de pedestres existentes e em locais tecnicamente definidos pela Contratante, com o objetivo de ampliar a segurança dos usuários em áreas de elevada circulação de veículos automotores. Não será admitida a utilização de placas luminosas convencionais, devendo o equipamento atender integralmente ao padrão construtivo, funcional e operacional estabelecido conforme figura 10.

Figura 10: Modelo kit travessia para pedestre



III.3. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

III.3.1. Grupos focais

A presente especificação técnica tem por finalidade estabelecer os requisitos construtivos, funcionais e de desempenho aplicáveis aos grupos focais semafóricos destinados à sinalização de trânsito, abrangendo os tipos veicular, de pedestres, de seta e demais configurações correlatas. Os grupos focais poderão ser constituídos por 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três) focos, formados por módulos independentes, intercambiáveis entre si e rigidamente acoplados, de modo a impedir a passagem de luz de um módulo para outro e assegurar a integridade óptica e operacional do conjunto.

Os módulos confeccionados em liga de alumínio fundido deverão possuir vedação adequada contra água, poeira e agentes atmosféricos, bem como filtro de bronze poroso para respiro. As ligas de alumínio empregadas deverão atender às normas ASTM aplicáveis, admitindo-se, conforme o processo de fabricação, ligas fundidas em molde de areia conforme ASTM B-26/82, ligas 356, 328, B 443, 319 e 514; ligas fundidas sob pressão conforme ASTM B-85/82, ligas A 413, 413, A 360 e 360; e ligas fundidas em coquilha conforme ASTM B-108/82, ligas 356, 319, B 443 e 443. Os módulos deverão ser submetidos a processo de preparação superficial por decapagem e fosfatização, ou por métodos tecnicamente equivalentes, tais como jateamento abrasivo, solventes químicos, tricloroetileno ou ácido fosfórico, com a finalidade de assegurar perfeita aderência da pintura. O acabamento externo deverá ser executado em preto fosco, mediante aplicação prévia de *wash primer* à base de cromato de zinco.

Os grupos focais, quando montados, deverão suportar exposição contínua às intempéries, radiação solar direta e variações bruscas de temperatura, sem apresentar deformações, trincas, rachaduras, descoloração ou quaisquer outras degradações que comprometam sua funcionalidade ou durabilidade. A abertura para substituição de lâmpadas ou componentes internos deverá ser de fácil acesso, dispensando o uso de ferramentas especiais ou desmontagens complexas. Os focos deverão possuir formato circular, com diâmetro visível nominal de 200 mm, admitida tolerância de $\pm 5\%$.

As lentes coloridas deverão ser confeccionadas em policarbonato e atender às exigências constantes dos capítulos 4.5 e 6 da especificação P-EB-581 da ABNT. As cores deverão ser permanentes e estáveis, e a superfície externa deverá ser lisa e polida, de modo a reduzir o acúmulo de poeira e facilitar a limpeza. Os refletores deverão apresentar elevada eficiência de reflexão, estabilidade térmica e vida útil média superior a 3 (três) anos, não sendo admitidas descontinuidades ou imperfeições em sua superfície refletora. O conjunto óptico composto por refletor, lente e lâmpada deverá proporcionar distribuição luminosa uniforme em toda a área visível do foco e ser dotado de dispositivos antifantasma, destinados a impedir falsas interpretações decorrentes da incidência de luz solar direta. O conjunto completo deverá fornecer intensidade luminosa superior a 400 candelas no centro do foco, quando alimentado em tensão nominal. Todos os elementos ópticos deverão ser dimensionados considerando as condições ambientais e a dissipação térmica inerentes à operação, sem perda de desempenho ou deterioração prematura.

Cada foco deverá ser provido de pestana individual, confeccionada em material não corrosivo e com acabamento em preto fosco, com a finalidade de reduzir a incidência de luz externa e limitar a visão lateral. Os anteparos (*shadows*), igualmente confeccionados em material não corrosivo e acabamento preto fosco, deverão apresentar geometria compatível com os grupos focais destinados a braços projetados. Os focos deverão permitir a instalação de máscaras específicas para seta e pedestres, confeccionadas em material não corrosivo. A máscara de seta deverá apresentar fundo escuro com seta iluminada. Nos focos de pedestres, a máscara deverá apresentar figura de pedestre em movimento para a indicação verde e figura de pedestre parado para a indicação vermelha, sempre com imagem iluminada sobre fundo escuro. As máscaras deverão ser protegidas contra alteração ou violação por atos de vandalismo e deverão, em conjunto com a lente, apresentar opacidade suficiente para garantir perfeita definição da mensagem visual a uma distância mínima de 50 m.

III.3.2. Fixação dos semáforos

A fixação dos grupos focais aos postes deverá ser realizada por meio de conjunto de trilhos aparafusados. Nos postes simples e colunas compostas, os grupos focais deverão ser fixados em ambas as extremidades mediante parafusos de aço inoxidável. Nos conjuntos com braço projetado, a fixação deverá ocorrer por meio de suporte único centralizado no corpo do semáforo. Os suportes deverão ser confeccionados em material imune à corrosão e dimensionados para resistir a ações de vento de até 100 km/h. Deverão, ainda, possuir dispositivos de entrada de cabos que assegurem a vedação do conjunto, sem causar danos à isolamento elétrica dos condutores.

Os suportes deverão permitir o posicionamento angular dos grupos focais em torno de eixo vertical, inclusive após sua instalação definitiva, possibilitando ajustes finos de direcionamento. Deverão também ser intercambiáveis com os suportes atualmente empregados pela Administração, sem necessidade de adaptações ou modificações. Após a fixação em postes simples, colunas ou braços projetados, os grupos focais deverão permitir pequenos deslocamentos de ajuste em torno do eixo, de forma a assegurar o correto alinhamento e a adequada orientação visual dos focos em relação ao fluxo de tráfego.

III.3.3. Controlador semafórico

III.3.3.1. Descrição funcional

O presente descritivo tem por objeto estabelecer os requisitos técnicos mínimos para fornecimento, instalação, programação, operação e supervisão de controladores semafóricos microprocessados destinados ao gerenciamento de cruzamentos semaforizados, incluindo todos os dispositivos, interfaces, acessórios e recursos operacionais necessários ao pleno funcionamento do sistema, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, observadas as condições de segurança operacional, confiabilidade funcional, manutenção e integração com sistema de monitoramento.

a) Características gerais

O controlador deverá constituir equipamento eletrônico microprocessado, apto a operar em regime de **controle centralizado de supervisão** e **controle local**, permitindo o gerenciamento, a programação e a operação dos cruzamentos semaforizados por meio de lógica residente no próprio equipamento.

No modo de **controle centralizado de supervisão**, a comunicação entre a central e o controlador de campo deverá ocorrer de forma esporádica, permanecendo o cruzamento operando com base na programação interna do equipamento. Em caso de ocorrência de falha operacional, o controlador deverá transmitir automaticamente mensagem de ocorrência à central de monitoramento em prazo máximo de **15 (quinze) segundos**.

No modo de **controle local**, a operação dos grupos focais deverá ser integralmente executada por meio da programação semafórica residente no próprio controlador, sendo toda a temporização derivada exclusivamente de sua lógica interna.

b) Capacidade operacional mínima

O equipamento deverá ser fornecido nos padrões **Controlador Padrão 8** e **Controlador Padrão 16**, devendo atender, respectivamente, no mínimo **8 (oito)** e **16 (dezesesseis) grupos semafóricos**.

O controlador deverá possuir, no mínimo:

- I. **32 (trinta e dois) estágios operacionais**, vedado o compartilhamento de um mesmo estágio entre dois ou mais anéis;
- II. **24 (vinte e quatro) planos de tráfego por anel**;
- III. **96 (noventa e seis) eventos de ativação de planos**;
- IV. **32 (trinta e dois) eventos de ativação de planos em datas especiais**, definidos por dia, mês, hora, minuto e segundo;
- V. conexão para, no mínimo, **4 (quatro) detectores de pedestres**, cada um responsável por um conjunto de botoeiras ligadas em paralelo;



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- VI. conexão para, no mínimo, **16 (dezesesseis) detectores veiculares**, cada um responsável por uma seção de detecção, ou solução equivalente;
- VII. capacidade de operação de, no mínimo, **4 (quatro) anéis**, com distribuição da capacidade mínima de estágios entre eles.

c) Requisitos funcionais

O controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores:

- I. **grupos focais veiculares**: verde, amarelo e vermelho;
- II. **grupos focais de pedestres**: verde, vermelho intermitente e vermelho.

O **período de entreverdes** deverá ser composto, obrigatoriamente, pelos intervalos luminosos de segurança a seguir especificados:

- III. intervalo de amarelo, ajustável entre 3 (três) e, no mínimo, 7 (sete) segundos, com resolução de 1 (um) segundo, sendo recomendável que o controlador impeça a gravação de valores inferiores a 3 (três) segundos;
- IV. intervalo de vermelho intermitente, ajustável entre, no mínimo, 3 (três) e 32 (trinta e dois) segundos, com resolução de 1 (um) segundo; e
- V. intervalo de vermelho de limpeza, ajustável entre 0 (zero) e 7 (sete) segundos, com resolução de 1 (um) segundo, devendo, quando programado com valor distinto de zero, ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou de vermelho intermitente. Na hipótese de o intervalo de vermelho intermitente possuir duração superior ao intervalo de amarelo e ambos transcorrerem parcialmente de forma concomitante, o início do intervalo de vermelho intermitente deverá anteceder o início do intervalo de amarelo. Ressalvadas situações operacionais excepcionais devidamente justificadas, o término do período de entreverdes do grupo semafórico de pedestres deverá coincidir com o término do período de entreverdes do grupo semafórico veicular. Em qualquer modo de operação do controlador, inclusive durante transições de planos, mudanças de modo operacional, restabelecimento de energia ou comandos de supervisão, os tempos correspondentes aos intervalos de amarelo, vermelho intermitente e vermelho geral de segurança deverão ser integralmente respeitados, vedada qualquer supressão, redução ou descontinuidade que possa comprometer a segurança viária e a regularidade operacional do cruzamento semaforizado.

O **tempo de verde de segurança** deverá ser programável, individualmente, para cada grupo semafórico, entre **1 (um) e 30 (trinta) segundos**, com resolução mínima de 1 (um) segundo.

Em quaisquer modos de operação do controlador semafórico, inclusive durante mudanças de planos, transições de modo operacional, acionamento de estágios de emergência ou comandos de supervisão, o tempo de verde de segurança deverá ser integralmente observado, vedada sua supressão, redução ou descontinuidade. Constatada qualquer violação, inconsistência de execução ou descumprimento do tempo de verde de segurança, o controlador deverá, de forma automática e imediata, migrar para o modo de operação intermitente por falha, de modo a preservar as condições mínimas de segurança operacional do cruzamento. O equipamento deverá, ainda, dispor de mecanismos internos de verificação e consistência lógica entre os parâmetros de tempo de verde de segurança e os tempos de verde programados para cada grupo semafórico, impedindo a gravação, validação ou execução de parâmetros incompatíveis, conflitantes ou tecnicamente inadequados à operação segura do sistema semafórico.

O **tempo máximo de permanência no estágio** deverá ser programável entre **0 (zero) e 4 (quatro) minutos**, com resolução mínima de 1 (um) segundo, devendo também possibilitar, quando tecnicamente necessário, a desconsideração desse parâmetro para estágios específicos. Em quaisquer modos de operação, inclusive durante trocas de planos, mudanças de modo operacional, comandos de supervisão ou restabelecimento de funcionamento, o tempo máximo de permanência no estágio deverá ser integralmente



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

respeitado, vedada sua extrapolação. Verificada a violação desse limite temporal, o controlador deverá migrar automática e imediatamente para o modo intermitente por falha, como medida de proteção operacional e de segurança viária. Excepcionalmente, quando a ocorrência se der durante a operação em modo manual, o controlador deverá desabilitar automaticamente esse modo, interrompendo a atuação manual e restabelecendo, de forma imediata, o modo de controle local, observada a programação semafórica residente no próprio equipamento.

O **tempo de estágio** deverá ser programável entre **1 (um) e 200 (duzentos) segundos**, iniciando-se no entreverdes anterior ao verde correspondente.

d) Segurança operacional

O controlador deverá possibilitar a configuração específica de **verdes conflitantes**, definindo, de forma independente, quais grupos semafóricos podem ou não operar simultaneamente em verde.

Não serão admitidas soluções que deduzam conflitos automaticamente a partir da associação entre grupos semafóricos e estágios.

Detectada situação de **verde conflitante**, o equipamento deverá migrar automaticamente para o **modo amarelo intermitente**, em prazo máximo de **1 (um) segundo**.

O controlador deverá monitorar, no mínimo, a condição de apagamento simultâneo de todos os focos vermelhos de um mesmo grupo semafórico, em sistemas com lâmpadas convencionais ou módulos **LED**, devendo permitir parametrização para imposição automática ou não do modo de segurança.

e) Sequência de partida

Quando da energização inicial do equipamento ou do restabelecimento da alimentação elétrica, o controlador deverá executar obrigatoriamente:

- I. **5 (cinco) segundos de amarelo intermitente nos grupos veiculares, com grupos de pedestres apagados;**
- II. **3 (três) segundos de vermelho integral em todos os grupos focais**, inclusive pedestres;

Somente após esse procedimento deverá entrar no estágio operacional correspondente.

Toda saída do modo amarelo intermitente deverá ser precedida, obrigatoriamente, de **3 (três) segundos de vermelho integral em todos os grupos focais**.

A transição entre planos de operação deverá ser realizada de forma abrupta, com observância integral dos tempos de segurança programados e dos parâmetros operacionais de proteção do cruzamento semaforizado. Também será admitida a transição em modo *soft*, desde que o processo de ajuste e sincronização seja integralmente concluído no prazo máximo de 3 (três) ciclos consecutivos. Nessa hipótese, o controlador deverá assegurar que o tempo de verde de qualquer estágio em execução não ultrapasse o tempo de ciclo estabelecido para o plano que estiver sendo iniciado, vedada qualquer extensão que comprometa a coerência operacional da programação, a coordenação semafórica ou as condições de segurança viária.

f) Modos de Operação

Quando submetido ao Controle Centralizado de Supervisão ou ao Controle Local, o controlador semafórico deverá ser capaz de implementar, nos cruzamentos sob sua responsabilidade, os seguintes modos de operação: **Amarelo Intermitente, Manual, Tempos Fixos Isolado, Atuado, Tempos Fixos Coordenado e Apagado**.

I. Modo Amarelo Intermitente

No modo Amarelo Intermitente, todos os grupos focais veiculares deverão operar em amarelo intermitente, permanecendo apagados todos os grupos focais de pedestres. Antes do ingresso nesse modo



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

operacional, o controlador deverá impor, obrigatoriamente, vermelho integral em todos os grupos focais pelo período mínimo de 3 (três) segundos.

O modo Amarelo Intermitente deverá poder ser acionado nas seguintes hipóteses: **por requisição** local realizada mediante recurso próprio disponibilizado no painel de facilidades, hipótese em que deverá ser imposto a todos os anéis programados; **por detecção** automática, pelo próprio controlador, de falha que possa comprometer a segurança do tráfego de veículos ou pedestres, inclusive ocorrência de verdes conflitantes; **por ocasião da energização** dos grupos focais ou do restabelecimento da alimentação elétrica do controlador, conforme sequência de partida; e **por acionamento de plano** residente no próprio controlador, previamente programado para operação em modo Amarelo Intermitente.

Na ocorrência de falhas associadas a grupos semafóricos específicos, somente os anéis que apresentarem falha deverão migrar para o modo Amarelo Intermitente, permanecendo os demais em operação normal, observados o plano e o modo de operação vigentes.

II. Modo Manual

No modo Manual, a duração dos estágios deverá ser determinada por Operador de Tráfego em campo, observada a sequência de estágios previamente programada no controlador e integralmente respeitados os tempos de segurança. A ativação desse modo deverá ocorrer por meio da inserção de dispositivo de comando manual em entrada específica do equipamento.

O dispositivo de comando manual deverá consistir em chave de contato momentâneo, tipo **push-button normalmente aberto (NA)**, conectada por meio de **plug de áudio tipo P10 mono**, acoplado a **cabo espiralado**.

A operação manual deverá atuar simultaneamente sobre todos os anéis programados. Durante esse modo de operação, a sequência de estágios deverá ser determinada por plano específico de uso exclusivo para operação manual, admitindo-se, alternativamente, que a operação seja determinada pelo plano vigente, desde que o programador possa selecionar previamente a modalidade aplicável.

Na hipótese de alteração de plano por tabela horária durante a operação manual, deverão permanecer válidos os parâmetros do plano vigente no momento do início da operação manual. Os estágios dispensáveis deverão passar a ser considerados estágios fixos, devendo ser implementados em todos os ciclos.

Caso, durante a operação manual, algum estágio ultrapasse o tempo máximo de permanência programado, o controlador deverá encerrar automaticamente o modo manual e retornar imediatamente ao modo operacional previsto na tabela horária local.

III. Modo Tempos Fixos Isolado

No modo Tempos Fixos Isolado, o controlador deverá operar com tempos fixos de estágio, de acordo com os parâmetros estabelecidos no plano residente no próprio equipamento, seja em Controle Centralizado de Supervisão, seja em Controle Local.

As mudanças de planos deverão ocorrer de acordo com a tabela de mudanças de planos armazenada no controlador.

Nesse modo operacional, não serão admitidos estágios de duração variável, podendo existir, entretanto, estágios fixos dispensáveis. Caso determinado estágio dispensável não seja executado em um ciclo, o tempo de ciclo deverá ser reduzido do valor correspondente à duração desse estágio.

Na ocorrência de falha de detector veicular, inclusive placa de detecção ou laço indutivo, o estágio dispensável correspondente deverá ser automaticamente tratado como estágio indispensável.

IV. Modo Atuado



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

No modo atuado, a duração dos estágios deverá decorrer da atuação dos detectores veiculares, admitindo-se extensões de verde até o limite máximo previamente programado. O controlador deverá operar conforme os parâmetros definidos no plano vigente.

As mudanças de planos deverão ocorrer com base na tabela de mudanças de planos residente no controlador, utilizando como referência o relógio interno do equipamento.

Nesse modo poderão existir estágios dispensáveis. Caso, em determinado ciclo, um estágio dispensável não seja solicitado, seu respectivo tempo deverá ser eliminado do ciclo, sem qualquer compensação automática em outros estágios.

O tempo de verde de estágio de duração variável deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares. Cada nova solicitação deverá resultar em incremento correspondente à período de tempo programável, denominado **extensão de verde**.

O tempo de verde mínimo deverá ser igual ou superior ao respectivo tempo de verde de segurança e igual ou inferior ao tempo de verde máximo. O verde mínimo não constitui parâmetro de segurança, devendo ser específico do modo atuado e sem interferência sobre os demais modos de operação.

Deverá existir, para cada estágio e para cada plano, parâmetro programável denominado **tempo de verde intermediário**, cuja consistência lógica deverá assegurar valor igual ou superior ao verde mínimo e igual ou inferior ao verde máximo.

Na ocorrência de falha de qualquer detector utilizado nesse modo operacional, o controlador deverá migrar automaticamente para o modo Tempos Fixos Isolado, adotando como tempo de verde o respectivo valor de verde intermediário.

Deverão, portanto, ser programados, no mínimo, três parâmetros por estágio: **tempo de verde mínimo, tempo de verde máximo e tempo de verde intermediário de contingência**.

O controlador deverá disponibilizar recurso de **demanda prioritária**, associado a estágio previamente definido. Identificada demanda prioritária, caso o estágio correspondente não esteja em execução, deverá ser acionado no menor prazo possível, respeitados a sequência operacional, os entreverdes e os tempos de segurança. Caso o estágio já esteja em execução, deverá ser acrescida a extensão de verde correspondente.

V. Modo Tempos Fixos Coordenado

No modo Tempos Fixos Coordenado, o controlador deverá operar de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, mediante parâmetros internos previamente programados.

As mudanças de planos deverão obedecer à tabela de mudanças de planos residente no próprio controlador.

A **defasagem** deverá constituir parâmetro independente e programável para cada plano, devendo ser ajustável entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de 1 (um) segundo.

Na hipótese de existir estágio dispensável em determinado plano e este não ser executado, o tempo correspondente deverá ser acrescido a outro estágio, anterior ou posterior, conforme parametrização do técnico programador, de modo a preservar a constância do tempo de ciclo.

Quando o estágio alternativo corresponder ao imediatamente anterior ao estágio dispensável, sua extensão deverá ocorrer dentro do mesmo ciclo.

Nesse modo operacional não serão admitidos estágios de duração variável.

VI. Modo Apagado

Deverá ser possível impor o controlador em modo Apagado. Nesse modo, todos os grupos focais veiculares e de pedestres deverão permanecer desligados.

Também deverá ser possível programar planos nos quais apenas determinados grupos semafóricos permaneçam apagados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Antes do ingresso nesse modo, o controlador deverá impor vermelho integral em todos os grupos focais por período mínimo de 3 (três) segundos.

Ainda que em modo Apagado, o controlador deverá manter seu funcionamento interno, permitindo a visualização da programação em execução e preservando a comunicação com a Central de Monitoramento.

VII. Imposição de plano e modo de operação

O controlador deverá permitir a imposição local de qualquer plano previamente programado, bem como de qualquer modo de operação admitido nesta especificação.

A duração da imposição deverá ser programável com resolução mínima de 1 (um) minuto, devendo também ser possível sua revogação a qualquer tempo, hipótese em que o equipamento retornará automaticamente à operação definida na tabela horária vigente.

g) Base de tempos

O relógio interno do controlador deverá permitir ajuste de horário, data e dia da semana pelos seguintes meios:

- I. por dispositivo **GPS** (*Global Positioning System*) acoplado ao controlador (quando utilizado dispositivo GPS, a atualização do relógio deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a **15 (quinze) minutos**);
- II. por meio da **Interface de Programação Local** (Também deverá ser admitido ajuste manual por meio da Interface de Programação Local).

h) Interface de Programação Local

A Interface de Programação Local deverá constituir dispositivo destinado à programação, parametrização, consulta e verificação dos parâmetros residentes no controlador.

Deverá ser portátil, não sendo admitida sua incorporação permanente ao controlador.

Deverá possuir, no mínimo, visor e teclado, ou dispositivos equivalentes que assegurem idêntica funcionalidade.

As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, em língua portuguesa, utilizando terminologia própria de Engenharia de Tráfego, admitidas abreviações mnemônicas.

O visor deverá possuir, no mínimo, **2 (duas) linhas de 16 (dezesesseis) caracteres**, permitindo interpretação direta pelo operador, sem necessidade de tabelas externas de conversão.

A interface deverá permitir exclusivamente a alteração dos parâmetros relacionados à programação semafórica, em campos previamente definidos, vedadas modificações indevidas no *software* ou *firmware* do controlador.

Deverá possuir iluminação própria e condições de operação sob incidência direta de luz natural, artificial ou ausência total de iluminação.

Poderá consistir em **hand-held terminal** e/ou computador portátil de uso industrial, acompanhado de todos os cabos e conectores necessários à comunicação com o controlador, não sendo aceitos terminais dedicados de uso exclusivo do fabricante.

A alteração de parâmetros somente poderá ser realizada mediante autenticação por senha numérica ou alfanumérica gravada em firmware, com no mínimo 2 (dois) dígitos, admitindo-se a desativação desse requisito para fins de parametrização local, quando autorizado.

Deverá, ainda, permitir elaboração de programação **off-line**, com armazenamento dos parâmetros em equipamento externo e posterior transferência ao controlador.

i) Programação dos parâmetros

Os parâmetros residentes no controlador deverão ser programáveis por meio da Interface de Programação Local.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Nos casos em que o controlador utilizar dispositivos removíveis de armazenamento de programação, tais como **PROMs, cartões de memória ou equivalentes**, deverá ser disponibilizado mecanismo de segurança que impeça a inserção indevida de programação pertencente a outro cruzamento. Havendo incompatibilidade, a programação não deverá ser executada.

Antes da validação de novos parâmetros, o controlador deverá realizar verificações automáticas de consistência entre, no mínimo:

- I. tabela de conflitos e tabela de associação de grupos semafóricos por estágio;
- II. tempo de ciclo do plano e somatória de seus componentes;
- III. tempos de verde de segurança e tempos de verde programados;
- IV. integridade formal dos parâmetros inseridos, vedando valores incompatíveis, negativos ou caracteres inválidos.

Deverá ser possível programar, no mínimo:

- horário, data e dia da semana do relógio interno;
- tabela de mudanças de planos;
- configuração de estágios em relação aos grupos semafóricos;
- sequência de estágios por plano;
- parâmetros operacionais de cada plano;
- associação de detectores aos estágios;
- imposição de planos específicos;
- programação de horário de verão, sem necessidade de reinicialização.

Alterações nos parâmetros do plano vigente deverão produzir efeitos imediatamente no ciclo corrente ou, no máximo, no ciclo subsequente.

Por razões de segurança operacional, as seguintes alterações somente poderão ser realizadas localmente, com o controlador em **modo Amarelo Intermitente**:

- V. configuração de verdes conflitantes;
- VI. configuração de associação entre estágios e grupos semafóricos no plano vigente;
- VII. definição do tipo de grupo semafórico, veicular ou pedestre.

A programação deverá contemplar **tabela horária única para todos os anéis**, bem como **tabela de datas especiais**, com precedência desta última sobre a programação horária ordinária.

Os dias da semana deverão ser programáveis individualmente e, no mínimo, contemplar os seguintes agrupamentos operacionais: de segunda-feira a sexta-feira; de segunda-feira a sábado; sábado e domingo ou todos os dias da semana.

A utilização de qualquer dos agrupamentos de dias da semana para ativação de determinado plano, em horário específico, deverá caracterizar um único evento de ativação, para fins de programação, armazenamento e gerenciamento da tabela horária do controlador.

Todas as temporizações deverão derivar do relógio interno do controlador, utilizando o **segundo** como unidade mínima de incremento.

A base de tempo de referência para entrada de planos deverá ser **00:00:00 do dia 1º de janeiro de 1970**.

j) Verificação dos parâmetros

Por meio da Interface de Programação Local, deverá ser possível realizar, no mínimo, as seguintes verificações:

- I. leitura integral de todos os parâmetros armazenados na memória de dados;
- II. leitura do relógio interno do controlador;

- III. leitura do histórico de falhas, devendo o controlador registrar, em ordem cronológica, no mínimo as **10 (dez) últimas ocorrências**, contendo código da falha, data e horário de início e data e horário de retorno à operação normal; a ausência de registro de retorno deverá caracterizar falha em aberto, vedada sua exclusão da memória;
- IV. leitura do estado operacional do controlador, incluindo plano corrente, modo de operação, ciclo corrente e motivo da condição operacional vigente, inclusive tabela horária, imposição local ou evento de supervisão.

III.3.3.2. Características técnicas

A comunicação de dados entre o controlador semafórico e a Central Semafórica de Monitoramento em Tempo Real deverá ser realizada mediante utilização de protocolos abertos, admitindo-se os protocolos UTMC-2, NTCIP ou protocolo proprietário, desde que, nesta última hipótese, seja assegurada a disponibilização integral das especificações técnicas, comandos, interfaces e demais elementos necessários à plena interoperabilidade do sistema.

Na hipótese de adoção de protocolo NTCIP ou protocolo proprietário, deverá ser obrigatoriamente assegurada a abertura de software e de protocolo, de modo a permitir integração, supervisão, operação, manutenção, expansão e futura interoperabilidade com sistemas de terceiros, vedada a imposição de dependência tecnológica exclusiva do fabricante.

Quando adotado o protocolo **UTMC-2** (*Urban Traffic Management and Control*), sua implementação deverá observar, no mínimo, os seguintes referenciais técnicos: **UTMC – TS003_003:2009 – The UTMC Framework Technical Specification**; **UTMC – TS004_006:2010 – UTMC Object Registry – UM/008, UG405, Full UTC**.

O controlador deverá dispor de interface física de comunicação padrão **Ethernet 10/100 Mbps**, com conector **RJ-45**, compatível com os perfis de comunicação **UTMC-2** e **NTCIP**, destinada à integração com a infraestrutura de monitoramento e supervisão remota.

O módulo de monitoramento deverá operar por meio de tecnologia de comunicação por **fibra óptica** ou **rede móvel de dados GPRS/3G/4G ou superior**, devendo possibilitar, no mínimo, o monitoramento em tempo real das seguintes condições operacionais do controlador: falta de energia, subtensão, modo amarelo intermitente, desligado/apagado, estacionado e porta aberta.

O módulo deverá dispor de funcionalidade de **acionamento remoto de reinicialização (“reset”)**, permitindo o desligamento e religamento remoto do controlador, observadas as condições de segurança operacional e elétrica previstas nesta especificação técnica.

Em caso de interrupção do fornecimento de energia elétrica, o módulo de monitoramento deverá permanecer energizado e manter a comunicação com a central pelo período mínimo de **2 (duas) horas**. Restabelecida a alimentação elétrica, o equipamento deverá retornar automaticamente à condição normal de operação, sem necessidade de reconfiguração, reprogramação ou intervenção manual.

Para comunicação móvel, o equipamento deverá possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas: compatibilidade com tecnologias **GPRS, 3G, 4G ou superior** e operação em **Quad-band GSM 850/900/1800/1900 MHz**.

O módulo de monitoramento deverá possuir capacidade mínima para **2 (dois) slots para cartão SIM (dual chip)**, permitindo redundância de comunicação e maior disponibilidade operacional.

Todo equipamento empregado no sistema de comunicação e monitoramento deverá estar **devidamente homologado e certificado pela ANATEL**, em conformidade com a regulamentação vigente.

A comunicação dos dados de monitoramento referidos deverá utilizar, obrigatoriamente, o protocolo **UTMC-2**.

Quadro 1: Protocolo UTMC2

Objetos UTMC2 para Central de Monitoramento e Módulo de Monitoramento

Reply GPn – 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.25								Falhas
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	Controlador
0	0	0	0	0	0	0	0	Normal
0	0	0	0	0	0	0	1	Falta de energia
0	0	0	0	0	0	1	0	Subtensão
0	0	0	0	0	1	0	0	Apagado/desligado
0	0	0	0	1	0	0	0	Amarelo intermitente
0	0	0	1	0	0	0	0	Estacionado
Reply CO – 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.33								Falha
bit 0 setado = 1								Porta aberta controlador
Reply SFn – 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.4.2.1.6								Comando pela central
bit 0 setado = 1								Reset remoto controlador
Reply SCn – 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.7								Resposta do controlador
bit 0 setado = 1								Confirmação do reset remoto

a) Controlador em tempo fixo

A presente especificação técnica estabelece os requisitos mínimos de projeto, fabricação, fornecimento, funcionamento, segurança operacional, proteção elétrica, monitoramento e interface de programação aplicáveis aos controladores semafóricos eletrônicos de tempo fixo, destinados à operação de cruzamentos semaforizados e à integração com o sistema de gerenciamento e supervisão semafórica do Município.

O controlador deverá possuir painel de facilidades de operação, de fácil acesso, devidamente identificado com terminologia consagrada pela Engenharia de Tráfego e destinado exclusivamente à operação local, contendo, no mínimo, os seguintes recursos:

- chave de acionamento para ligar e desligar os focos sem interrupção da alimentação dos circuitos lógicos internos;
- recurso de solicitação do modo **Amarelo Intermitente**;
- soquete para conexão de dispositivo de comando manual, conforme especificado no item III.3.3.1., alínea “F”, item II;
- soquete para conexão da **Interface de Programação Local**;
- indicação visual do tipo de controle vigente;
- indicação visual de ativação do modo de controle manual.

Todas as facilidades acima deverão estar alojadas em painel independente, provido de portinhola com chave e acesso restrito.

Na condição de desligamento dos focos, por meio da chave específica, o controlador deverá permanecer integralmente em funcionamento interno, com a unidade central de processamento ativa, devendo permitir a visualização da programação em execução, ainda que os grupos focais permaneçam apagados.

O controlador deverá empregar tecnologia digital, baseada em microprocessador e circuitos integrados montados em placas de circuito impresso.

Deverão existir indicadores luminosos de estado e operação nas principais funções dos circuitos eletrônicos, de forma a permitir rápida identificação operacional, diagnóstico de falhas e manutenção em campo.

O controlador deverá executar, em intervalos periódicos e automaticamente, rotinas internas de autodiagnóstico abrangendo, no mínimo:

- verificação do microprocessador;
- verificação das memórias do sistema;
- verificação dos circuitos de detecção de verdes conflitantes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Constatada qualquer anomalia, o equipamento deverá adotar automaticamente as medidas de segurança compatíveis com a natureza e a gravidade da falha detectada.

O controlador deverá ser compatível com grupos focais dotados de lâmpadas **halógenas, incandescentes e módulos LED**.

Os circuitos de acionamento deverão ser projetados de modo a impedir a ocorrência de intervalos com focos indevidamente apagados ou com iluminação simultânea de indicações conflitantes dentro de um mesmo grupo focal.

Quando utilizados focos halógenos, a alimentação deverá ocorrer em **10 VCA ou 12 VCA**, obtida por meio de transformador com primário em **210/230 VCA**, instalado no próprio foco semafórico. A potência máxima admitida será de **50 W por foco**.

Para focos em LED, os circuitos de acionamento deverão atender às tensões de alimentação previstas nesta especificação, admitindo potência máxima de **20 W por foco**, tanto para grupos focais veiculares quanto para grupos focais de pedestres.

O acionamento das cargas deverá ocorrer por meio de **dispositivos de estado sólido**, tais como **triacs**, com disparo preferencial em **zero crossing**, visando à redução de esforços elétricos, aumento da vida útil da fonte luminosa e maior confiabilidade operacional.

I. Detectores de pedestres (botoeiras)

O controlador deverá ser capaz de identificar o acionamento de botoeiras de pedestres e implementar automaticamente o estágio correspondente previsto na programação semafórica.

O sistema deverá possibilitar a inserção de estágios específicos para travessia de pedestres mediante acionamento de botoeiras constituídas por contatos normalmente abertos, instaladas nos pontos de travessia.

Toda interface elétrica ou eletrônica necessária entre a botoeira e o controlador deverá integrar o próprio controlador, não sendo admitida a utilização de interfaces externas não incorporadas ao equipamento.

O controlador deverá dispor de **indicação luminosa específica de acionamento das botoeiras**, visível em condições diurnas e noturnas.

II. Detectores veiculares

O controlador deverá admitir integração com detectores veiculares constituídos por placas eletrônicas de detecção, laços indutivos e/ou tecnologias de detecção aérea (**overhead**), aptos a detectar fluxo e presença de veículos em seções específicas da via.

O sistema deverá permitir a ocorrência e a variação da duração dos estágios em função das demandas provenientes dos detectores.

A placa de detecção deverá possuir sensibilidade suficiente para registrar **motocicletas, automóveis, caminhões e ônibus**.

Quando adotada tecnologia por **laço indutivo**, deverão ser atendidos, no mínimo, os seguintes requisitos:

- reconfiguração automática da área remanescente do laço em caso de ocupação permanente da zona detectada;
- imposição de condição de ausência de veículo após período programável entre **3 e 10 minutos**, quando a área remanescente for insuficiente;
- sintonia automática e ajuste manual de sensibilidade;
- operação para indutâncias compreendidas entre **50 µH e 500 µH**;
- inexistência de interferência entre canais da mesma placa ou entre placas adjacentes (**cross-talk**);
- seleção simplificada de frequência de operação por canal;



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- mecanismo de **reset manual**;
- distância máxima de **300 metros** entre o laço e o controlador.

Na hipótese de rompimento do laço ou perda de isolamento com a terra, deverá ser automaticamente imposta condição de falha do canal.

Os detectores deverão possuir **indicação luminosa frontal individual por canal**, visível em campo, representando as detecções realizadas.

Durante energização da placa de detecção, deverá ser imposta condição de ausência de veículo.

A transmissão da condição de detecção para o processamento do controlador deverá ocorrer mediante **fechamento de contato normalmente aberto (NA)**, com terminais acessíveis em borneira.

Mesmo quando fornecido com sistema de detecção **overhead**, o controlador deverá permanecer **mecânica e eletricamente preparado para futura instalação de placas de detecção por laços indutivos**.

III. Estratégia de controle

Os requisitos desta especificação foram estabelecidos considerando a **estratégia de controle por estágio**.

Na hipótese de solução baseada em estratégia distinta, deverá ser demonstrada equivalência funcional integral, inclusive quanto à interface de programação, que deverá permanecer estruturada segundo lógica operacional de estágios.

IV. Relógio – GPS

Quando em operação local, o controlador deverá receber referência horária por meio de **GPS (Global Positioning System)**, realizando automaticamente a conversão para o **Horário Oficial de Brasília (GMT-3)**.

A atualização horária deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a **60 minutos**.

A mudança automática de horário de verão deverá observar a legislação vigente, sem necessidade de intervenção manual.

Na hipótese de interrupção de energia, deverá existir dispositivo de retenção horária que assegure manutenção correta do relógio interno.

Quando utilizado sistema baseado em bateria ou dispositivo equivalente, sua vida útil mínima deverá ser de **5 (cinco) anos**.

b) Características gerais de projeto e construção

O controlador deverá operar em **60 Hz ($\pm 5\%$)** e nas tensões nominais utilizadas no Município, admitida variação de **$\pm 20\%$** , compreendendo:

- **fase-neutro (2 fios): 115 VCA, 120 VCA e 127 VCA;**
- **fase-fase (2 fios): 208 VCA, 220 VCA e 230 VCA.**

O equipamento deverá ser provido de **Dispositivos de Proteção contra Surtos – DPS**, atendendo à **ABNT NBR 61643-1**, abrangendo:

- entrada geral de energia (com tensão nominal de 220 V, corrente máxima 8/20 μ s, 01 pulso de 50 kA, corrente nominal de 25 kA (15 aplicações), tensão residual máxima a 130 A – 710V);
- saídas de controle de focos
- sinais de fase (com tensão nominal 220/240 V, corrente máxima 8/20 μ s, 01 pulso/fase de 15 kA e nominal de 5 kA (15 aplicações), tensão residual máxima a 130 A - 710 V, tempo de resposta menor ou igual a 25 ns, conexão plugável de 8 posições);
- retorno de fases (com tensão nominal 220V, corrente máxima 8/20 μ s, 01 pulso de 15 kA, corrente nominal de 5 kA (15 aplicações), tensão residual máxima a 130 A - 710 V);



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- comunicação serial **RS-485** (com tensão de operação 12 V, corrente máxima 8/20 μ s (linha/terra e linha/linha) de 15 KA, tensão máxima residual para o equipamento < 1 A - 23 V, tensão residual máxima para o equipamento acima de 1 A – 10 V, capacitância típica – linha/terra e linha/linha- de 50 pF, proteção de sobrecorrente com tempo de chaveamento < 8 s a 200 mA, falha segura conforme NBR-5410).

Todos os DPS deverão possuir montagem em **trilho DIN 35 mm**, sinalização de falha, caixa em material antichama e características elétricas compatíveis com as aplicações previstas.

Na hipótese de interrupção da alimentação ou variação superior a **20%** do valor nominal por período igual ou inferior a **50 ms**, o controlador não deverá reiniciar a sequência de partida (item III.3.3.1, alínea “e”) nem sofrer alteração de desempenho.

Ultrapassado esse intervalo, o equipamento poderá interromper a operação, devendo, contudo, **preservar integralmente todos os parâmetros programados**.

Restabelecida a alimentação, o retorno à operação deverá obedecer à **sequência de partida prevista nesta especificação**.

O controlador deverá possuir:

- **chave geral liga/desliga**, interna ao gabinete e devidamente identificada;
- **tomada universal ABNT NBR 14136**, com capacidade mínima de **15 A**, dotada de proteção independente por disjuntor conforme **ABNT NBR NM 60898**;
- **borneira independente de alimentação e aterramento**, com capacidade mínima para condutores de **6 mm²**.

Todas as partes metálicas, inclusive blindagens de cabos de comunicação, deverão ser obrigatoriamente aterradas conforme **ABNT NBR 5410**.

O controlador semafórico deverá comprovar conformidade quanto à imunidade a perturbações elétricas e eletromagnéticas, mediante realização de ensaios laboratoriais, observados, no mínimo, os seguintes requisitos:

V. **Alimentadores em corrente alternada (rede elétrica, focos e botoeiras)**

- ensaio de transientes elétricos rápidos (*Electrical Fast Transient – EFT*), conforme **IEC 61000-4-4**, com tensão de pico de 1 kV e critério de desempenho nível B;
- ensaio de surto por onda combinada, conforme **IEC 61000-4-5**, com tensão de pico de 2 kV entre linha e terra e 1 kV entre linhas, com critério de desempenho nível B;
- ensaio de imunidade a quedas de tensão, variações de tensão e interrupções curtas, conforme **IEC 61000-4-11**, classe 3, aplicado à entrada de alimentação do controlador.

VI. **Circuitos de comunicação**

- ensaio de transientes elétricos rápidos (*Electrical Fast Transient – EFT*), conforme **IEC 61000-4-4**, com tensão de pico de 1 kV e critério de desempenho nível B;
- ensaio de surto por onda combinada, conforme **IEC 61000-4-5**, com tensão de pico de 1 kV entre linha e terra e 0,5 kV entre linhas, com critério de desempenho nível B.

Todas as partes metálicas confeccionadas em material ferroso deverão possuir **tratamento anticorrosivo**.

O gabinete deverá atender aos requisitos da **ABNT NBR IEC 60529**, com grau mínimo de proteção **IP54**, devendo ser estanque à poeira e resistente à chuva.

Os cantos externos deverão ser arredondados, sem arestas salientes.

Deverá existir compartimento interno destinado ao armazenamento de documentos em formato **A4**.

A porta principal deverá possuir:



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- fechadura antivandalismo de três pontos;
- extração da chave apenas com a porta trancada;
- a empresa poderá fornecer um modelo para a chave da porta principal e outro modelo para o painel de facilidades.

As partes removíveis que contenham equipamentos elétricos integrantes do controlador deverão possuir ligação efetiva e permanente ao sistema de aterramento. Não será admitido, para esse fim, o simples contato mecânico de apoio entre chassi e suportes estruturais.

O projeto mecânico deverá permitir acesso direto aos componentes internos, sem necessidade de desmontagem estrutural.

O **Painel de Facilidades** deverá ser fisicamente isolado das áreas de lógica e potência (constituídas por todas as placas eletrônicas/elétricas existentes, assim como os disjuntores, filtros, transformadores, borneiras, conectores e fiação em geral), impedindo acesso do operador aos componentes energizados.

O controlador deverá possuir detecção de **porta principal aberta** e **porta do painel de facilidades aberta**.

Internamente deverá existir **identificação indelével e visível do número de série do controlador**, correlacionado aos números de série dos módulos e placas que o compõem.

Deverá existir espaço interno livre para futura instalação de equipamento de comunicação por fibra óptica, com dimensão aproximada de **140 x 30 x 105 mm**.

O gabinete deverá dispor de **sistema de ventilação natural ou forçada**, dimensionado para:

- garantir refrigeração interna;
- impedir condensação de umidade;
- minimizar ingresso de poeira, insetos e objetos estranhos.

Quando utilizados filtros de ar, estes deverão ser substituíveis.

O equipamento deverá operar normalmente em temperatura ambiente externa entre **-15°C e +60°C**, com **umidade relativa de até 95%**.

VII. Parte elétrica e eletrônica

Excetuados os circuitos de potência, todas as placas deverão ser constituídas integralmente por **circuito impresso**, não sendo admitidas ligações do tipo **wire-wrap**, superposição de componentes ou soluções equivalentes.

Os componentes deverão apresentar identificação impressa por símbolos normalizados, em correspondência com os esquemas elétricos.

Todas as placas e módulos deverão possuir **código identificador e número de série individual**, vedada duplicidade.

Os controladores deverão ser fornecidos com **relação digital dos números de série dos módulos internos**.

A chave de desligamento dos focos deverá interromper totalmente a alimentação de fase dos grupos focais.

A frequência de intermitência, tanto para **amarelo intermitente** quanto para **vermelho intermitente de pedestres**, deverá ser de **1 Hz**, com **duty cycle entre 30% e 50%**.

Não serão aceitos **módulos encapsulados ou hermeticamente selados**.

Os fusíveis da fonte de alimentação deverão ser substituíveis sem desmontagem do conjunto, devendo possuir identificação visível em português quanto ao tipo e capacidade de corrente.

As placas de circuito impresso deverão receber **película de conformação**, atendendo à **IEC 61086-1 Classe 2** e/ou **IPC-CC-830B Classe B**, para proteção contra umidade e agentes contaminantes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Todos os componentes elétricos, eletrônicos e eletroeletrônicos deverão operar com carregamento máximo correspondente a **até 2/3 de suas especificações máximas nominais**.

As placas de circuito impresso deverão observar critérios de separação entre linhas de potência e sinal, bem como requisitos de condução de corrente e isolamento, conforme **IPC-2152** e **UL-840**.

c) Aceitação e rejeição

A contratada deverá apresentar laudo conclusivo de ensaios funcionais, emitido por laboratório que possua ensaio(s) acreditado(s) pelo **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia**, apto a comprovar o atendimento à **ABNT NBR 16653:2017** e aos requisitos estabelecidos nesta Especificação Técnica de Controladores Semafóricos, abrangendo, no mínimo, os seguintes itens: **III.3.3.1 – Capacidade operacional mínima**: deverão ser integralmente atendidos os requisitos previstos nas alíneas “b”, “c”, “f”, “g”, “h”, “i” e “j” e **III.3.3.2 – Características técnicas**: deverão ser integralmente atendidos os requisitos estabelecidos nas alíneas “a” e “b”.

Sem prejuízo dos laudos e ensaios apresentados, a Administração reserva-se o direito de realizar, a qualquer tempo, testes, verificações e inspeções em um ou mais equipamentos fornecidos, inclusive sem prévio aviso à contratada, em laboratório ou instituição técnica de sua livre escolha, com a finalidade de aferir a conformidade do objeto com as especificações contratuais.

Todos os custos decorrentes da realização dos ensaios, testes, verificações, transporte, disponibilização de amostras e materiais submetidos à avaliação correrão integralmente por conta da contratada, sem qualquer ônus adicional para a Administração.

Somente serão aceitos os controladores semafóricos que demonstrarem atendimento integral aos requisitos de controle de qualidade previstos nesta Especificação Técnica e à **ABNT NBR 16653:2017**, mediante comprovação documental e verificação técnica de conformidade.

d) Documentação

A contratada deverá fornecer toda a documentação técnica necessária para assegurar aos agentes e técnicos da Administração o pleno conhecimento das condições de programação, parametrização, operação, manutenção preventiva e manutenção corretiva dos controladores semafóricos.

Nenhum controlador poderá ser instalado, energizado ou colocado em operação antes da entrega integral da respectiva documentação técnica correspondente.

Toda a documentação técnica deverá ser apresentada em língua portuguesa, em meio digital e em 1 (uma) via impressa para cada controlador fornecido.

Deverão ser fornecidos, no mínimo, os seguintes documentos técnicos relativos aos controladores semafóricos: Manual do Usuário, Manual Técnico e Manual de Manutenção Preventiva e Corretiva.

III.3.4. Botoeira sonora

As botoeiras sonoras destinadas ao auxílio à travessia de pedestres em interseções semaforizadas, especialmente em rotas acessíveis destinadas ao atendimento de pessoas com deficiência visual.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos, em perfeito estado de funcionamento, devidamente compatíveis com os controladores semafóricos existentes e aptos a operar em conformidade com os parâmetros de acessibilidade, segurança viária, durabilidade e confiabilidade exigidos para sistemas de sinalização semafórica urbana.

A execução do objeto deverá observar integralmente a legislação e as normas técnicas aplicáveis, especialmente:

- **ABNT NBR 9050** – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- **ABNT NBR 10152** – Níveis de ruído para conforto acústico;
- **Resolução CONTRAN nº 704/2017**, ou outra que venha a alterá-la, substituí-la ou complementá-la.

Na hipótese de atualização, revisão ou substituição dos atos normativos citados, deverão ser observadas as versões vigentes à época do fornecimento e instalação.

III.3.4.1. Definições técnicas

Para fins deste Termo de Referência, adotam-se as seguintes definições:

Botoeira: dispositivo que, quando acionado pelo pedestre, envia comando ao controlador semafórico, gerando solicitação de estágio de demanda de pedestres.

Botoeira sonora: dispositivo que, além da função de botoeira, emite sinais sonoros, visuais e táteis destinados a auxiliar a travessia de pedestres, especialmente pessoas com deficiência visual.

Ciclo semafórico de pedestres: sequência completa de operação do grupo focal de pedestres.

Ciclo da botoeira sonora: sequência completa de operação da botoeira sonora, com ou sem ativação do modo sonoro.

Estágio de pedestres: estágio operacional que assegura o direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, durante o qual os movimentos veiculares conflitantes não possuem permissão de passagem.

Estágio de demanda de pedestres: estágio de pedestres cuja ocorrência depende de solicitação previamente realizada por meio do acionamento da botoeira.

Foco semafórico: elemento do semáforo constituído por fonte luminosa e lente, destinado à emissão de indicação luminosa para pedestres e/ou condutores de veículos.

Grupo focal veicular: conjunto físico de três ou mais focos semafóricos destinado à regulamentação do direito de passagem de veículos.

Grupo focal de pedestres: conjunto físico de dois focos semafóricos destinado à regulamentação do direito de passagem de pedestres.

Modo sonoro: modo de operação no qual a botoeira sonora mantém ativados os dispositivos sonoros, visuais e táteis para emissão de sinais de advertência e instrução, compreendendo, no mínimo, as mensagens “travessia solicitada – aguarde”, “travessia iniciada” e “concluir travessia”.

Período de verde de pedestres: intervalo durante o qual é permitida a iniciação da travessia pelos pedestres.

Período de vermelho intermitente de pedestres: intervalo destinado exclusivamente à conclusão das travessias iniciadas durante o período de verde, vedado o início de novas travessias.

Período de vermelho fixo de pedestres: intervalo em que a circulação veicular está liberada e a travessia de pedestres permanece vedada.

Sinal sonoro: som e/ou mensagem verbal gravada ou sintetizada destinada à transmissão de informação por meio auditivo.

Sinal visual: luz ou conjunto de luzes destinado à transmissão de informação por meio visual.

Sinal tátil: vibração ou conjunto de vibrações destinado à transmissão de informação por meio tátil.

Sinal de localização: sinal sonoro e visual destinado a orientar o pedestre quanto à localização física da botoeira sonora.

Sinal de advertência: sinal visual e tátil destinado a informar ao pedestre que o modo sonoro foi ativado e que a solicitação de travessia foi registrada.

Sinal de demanda solicitada: sinal visual destinado a informar ao pedestre que a demanda de travessia foi efetivamente registrada quando o acionamento da botoeira ocorrer por período inferior a 3 (três) segundos, durante os períodos de vermelho intermitente ou vermelho fixo do grupo focal de pedestres.

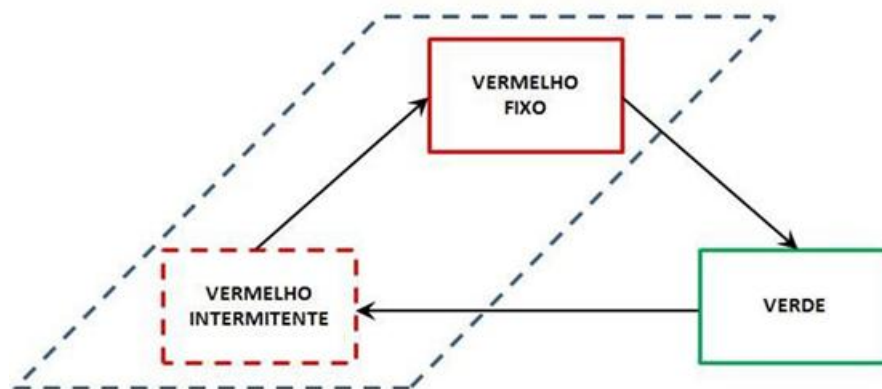
Sinal de instrução: sinal sonoro, por meio de som e/ou mensagem verbal, destinado a orientar o pedestre quanto à forma de ativação do modo sonoro e quanto às condições de travessia.

Semáforo com sinal sonoro: conjunto de sinalização semafórica de regulamentação composto por grupo focal de pedestres e botoeira sonora destinada ao auxílio à travessia de pedestres, especialmente pessoas com deficiência visual.

III.3.4.2. Descrição de funcionamento do semáforo sonoro e botoeira sonora

O ciclo semafórico de pedestres deverá observar sequência operacional previamente programada no controlador semafórico, contemplando, no mínimo, os períodos de verde, vermelho intermitente e vermelho fixo, em conformidade com a regulamentação técnica aplicável.

Figura 11: Sequência do ciclo semafórico de pedestres



O equipamento a ser fornecido pela Contratada deverá operar, obrigatoriamente, em duas modalidades funcionais distintas: **modo botoeira convencional** e **modo botoeira sonora**.

No **modo botoeira convencional**, quando o botão de acionamento for pressionado por período inferior a 3 (três) segundos, o equipamento deverá encaminhar comando ao controlador semafórico, com a finalidade de registrar solicitação de estágio de pedestres dependente de demanda, observada a programação vigente do cruzamento.

No **modo botoeira sonora**, a ativação deverá ocorrer mediante pressionamento contínuo do botão de acionamento por período igual ou superior a 3 (três) segundos. Nessa condição, o equipamento deverá operar em conformidade com a **Resolução nº 704/2017 do CONTRAN**, habilitando a emissão de sinais sonoros, visuais e táteis destinados à orientação e segurança da travessia de pedestres, em especial de pessoas com deficiência visual.

Nos locais providos de semáforo sonoro, a travessia de pedestres deverá ser assistida por sinais de localização, advertência e instrução, emitidos pela botoeira sonora ao longo do ciclo semafórico de pedestres.

A ativação do modo sonoro deverá ocorrer exclusivamente por acionamento contínuo do botão por, no mínimo, 3 (três) segundos.

Quando a ativação ocorrer durante o período de verde ou durante o período de vermelho intermitente do grupo focal de pedestres, os sinais sonoros correspondentes deverão ser iniciados somente no ciclo subsequente, no próximo período de verde destinado à travessia de pedestres.

Uma vez ativado, o modo sonoro deverá permanecer em operação até o encerramento integral do ciclo semafórico de pedestres em curso, vedada sua interrupção durante a respectiva sequência operacional.

Sempre que o modo sonoro não estiver ativado e ocorrer acionamento do botão por período inferior a 3 (três) segundos, a botoeira sonora deverá emitir sinal de instrução destinado a informar ao usuário o procedimento necessário para ativação do modo sonoro.

I. Sinal de localização

O sinal de localização deverá ser constituído por sinalização visual e sonora, com emissão simultânea durante todo o ciclo semafórico de pedestres, observadas as condições operacionais e funcionais estabelecidas neste Termo de Referência.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Os sinais visual e sonoro de localização deverão operar de forma intermitente, com frequência regular de pulsação de 0,5 Hz e duração de pulso de 60 ms (± 2 ms).

O sinal sonoro de localização deverá consistir em som senoidal com frequência de 950 Hz (± 10 Hz).

Com a finalidade de evitar sobreposição de informações ao usuário, a emissão sonora do sinal de localização deverá ser automaticamente interrompida durante a ocorrência de qualquer sinal de instrução emitido pela botoeira sonora, inclusive som e/ou mensagem verbal, permanecendo ativo apenas o sinal visual correspondente.

O sinal visual de localização deverá ser constituído por luz azul, proveniente de fonte luminosa do tipo LED, instalada na parte frontal da botoeira sonora, devendo permanecer visível sob incidência direta de luz solar e apresentar alcance visual mínimo de 240° no plano horizontal.

Sempre que houver ativação do sinal de advertência ou do sinal de demanda solicitada, a componente visual do sinal de localização deverá ser temporariamente interrompida e substituída por sinal luminoso contínuo correspondente à condição operacional em curso, permanecendo nessa condição até o início do próximo período de verde do foco semafórico de pedestres, momento em que deverá retornar automaticamente ao modo intermitente de localização.

O sinal visual de localização deverá ser posicionado acima do botão de acionamento ou em seu entorno imediato, de modo a assegurar plena visibilidade durante a utilização do equipamento, sem obstrução causada pelo acionamento manual do usuário.

II. Sinal de advertência

O sinal de advertência deverá ser automaticamente ativado sempre que ocorrer o acionamento da botoeira em modo sonoro, observado o procedimento de ativação previsto neste Termo de Referência.

O sinal de advertência deverá empregar, de forma simultânea e coincidente, estímulos sensoriais de natureza visual e tátil, com a finalidade de proporcionar imediata percepção da ativação pelo usuário.

O sinal visual de advertência deverá utilizar a mesma fonte luminosa prevista para o sinal de localização. Após a ativação do modo sonoro, a fonte luminosa deverá acender imediatamente e permanecer continuamente acesa até o início do próximo período de verde do foco semafórico de pedestres, ocasião em que deverá ser automaticamente desligada.

O sinal tátil de advertência deverá consistir em vibração com frequência compreendida entre 100 Hz e 200 Hz, gerada por dispositivo vibratório instalado na face frontal da botoeira sonora, admitindo-se, preferencialmente, a utilização do próprio botão de acionamento como elemento emissor da vibração.

A emissão do sinal tátil deverá iniciar-se imediatamente após a ativação do modo sonoro e permanecer ativa enquanto o botão permanecer pressionado, limitada ao período máximo de 3 (três) segundos.

III. Sinal de demanda solicitada

O sinal de demanda solicitada deverá ser automaticamente ativado quando houver acionamento da botoeira por período inferior a 3 (três) segundos, durante os intervalos de vermelho intermitente ou de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

O sinal de demanda solicitada deverá utilizar a mesma fonte luminosa prevista para o sinal de localização. A fonte luminosa deverá acender imediatamente após o acionamento do botão e permanecer continuamente acesa até o início do próximo período de verde do foco semafórico de pedestres, ocasião em que deverá ser automaticamente desligada.

IV. Sinal de instrução

Os sinais de instrução deverão ser compostos por mensagem verbal e/ou sinal sonoro específicos e distintos para cada informação a ser transmitida ao usuário, observadas as condições operacionais estabelecidas neste Termo de Referência.

a) Sinal de Instrução – “COMO ATIVAR O MODO SONORO”

O sinal de instrução “COMO ATIVAR O MODO SONORO” deverá ser emitido uma única vez sempre que o botão de acionamento da botoeira sonora for pressionado de forma contínua por período inferior a 3 (três) segundos.

Quando o modo sonoro não estiver ativado, a mensagem deverá ser emitida imediatamente após o acionamento do botão.

Quando o modo sonoro já estiver ativado, deverão ser observadas as seguintes condições:

- durante o período de vermelho intermitente do foco semafórico de pedestres, a mensagem deverá ser emitida somente após o início do período de vermelho fixo;
- durante o período de verde do foco semafórico de pedestres, a emissão da mensagem será facultativa. Caso implementada, deverá ocorrer somente após o início do período de vermelho fixo.

A instrução deverá ser constituída pela mensagem verbal: **“PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO”**.

A mensagem verbal, gravada ou sintetizada, deverá ser emitida por dispositivo sonoro integrado à botoeira sonora.

b) Sinal de Instrução – “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE”

O sinal de instrução “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE” deverá ser sonoro e emitido uma única vez nas seguintes hipóteses:

- sempre que ocorrer a ativação do modo sonoro, na forma prevista neste Termo de Referência;
- quando houver acionamento do botão por período inferior a 3 (três) segundos durante o período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres, estando o modo sonoro previamente ativado.

A mensagem deverá ser emitida imediatamente após o término do sinal de advertência, exceto quando o acionamento ocorrer com o modo sonoro ativo durante a emissão dos sinais de instrução “TRAVESSIA INICIADA” ou “CONCLUIR TRAVESSIA”. Nessa hipótese, a emissão deverá ocorrer somente após o início do próximo período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

A instrução deverá ser constituída pela mensagem verbal: **“TRAVESSIA SOLICITADA, AGUARDE”**.

A mensagem verbal, gravada ou sintetizada, deverá ser emitida por dispositivo sonoro integrado à botoeira sonora.

c) Sinal de Instrução – “TRAVESSIA INICIADA”

O sinal de instrução “TRAVESSIA INICIADA” deverá ser exclusivamente sonoro, com ativação imediata no início do período de verde do foco semafórico de pedestres, permanecendo ativo durante toda a duração desse período, com a finalidade de informar ao usuário o início e a vigência do direito de travessia.

O sinal sonoro deverá ser emitido por dispositivo sonoro integrado à botoeira sonora e apresentar as seguintes características mínimas:

- pulso inicial único com duração de 160 ms (\pm 5 ms), em onda senoidal com frequência inicial de 2.000 Hz (\pm 10 Hz), decaindo até 500 Hz (\pm 10 Hz);
- na sequência, emissão intermitente com frequência de 1 Hz, pulsos com duração de 160 ms (\pm 5 ms), em frequência modulada de 2.000 Hz (\pm 10 Hz) e 500 Hz (\pm 10 Hz).

d) Sinal de Instrução – “CONCLUIR TRAVESSIA”

O sinal de instrução “CONCLUIR TRAVESSIA” deverá ser exclusivamente sonoro, com ativação imediata ao término do período de verde do foco semafórico de pedestres, permanecendo ativo durante todo

o período de vermelho intermitente, com a finalidade de informar que o tempo para início de travessia foi encerrado e que os pedestres que já tenham iniciado a travessia deverão concluí-la com prioridade.

O sinal deverá ser emitido por dispositivo sonoro integrado à botoeira sonora, em onda senoidal com frequência modulada de 2.000 Hz (± 10 Hz) e 500 Hz (± 10 Hz).

O sinal sonoro deverá operar de forma intermitente, com frequência regular de pulsação de 2 Hz e duração de 160 ms (± 5 ms) por pulso.

Os sinais de instrução “TRAVESSIA INICIADA” e “CONCLUIR TRAVESSIA”, quando em execução durante os períodos de verde e de vermelho intermitente do foco semaforico de pedestres, não poderão ser interrompidos, sobrepostos ou suprimidos por qualquer outro sinal sonoro ou mensagem verbal, em nenhuma hipótese.

e) Sinais emitidos pelas botoeiras sonoras

O quadro 2, a seguir, apresenta de forma consolidada os diferentes sinais que deverão ser emitidos pelas botoeiras sonoras, bem como suas respectivas condições de acionamento, características funcionais e parâmetros mínimos de operação.

Quadro 2: Sinais emitidos pelas botoeiras sonoras

SINAL	Tipo	DESCRIÇÃO
LOCALIZAÇÃO	Sonoro (950hz (x10hz))	intermitente: pulsação 0,50 Hz duração: 60 ms (± 2 ms).
	Visual (luz azul)	
ADVERTÊNCIA	Visual (luz azul)	a luz deverá acender e permanecer acesa até o início do verde de pedestres, indicando que a demanda foi solicitada.
	Tátil (vibração entre 100 e 200 Hz)	iniciando após a ativação do modo sonoro, permanecendo acionado enquanto o botão estiver pressionado, limitado ao tempo máximo 3 segundos.
DEMANDA SOLICITADA	Visual (luz azul)	a luz deverá acender e permanecer acesa até o início do verde de pedestres, indicando que a demanda foi solicitada.
INSTRUÇÃO COMO ATIVAR MODO SONORO	Mensagem	"para ativar o modo sonoro, manter o botão pressionado por três segundos" repetição: 1 vez após o acionamento do botão.
INSTRUÇÃO TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE	Mensagem	"travessia solicitada aguarde" repetição: 1 vez após o acionamento do botão.
INSTRUÇÃO TRAVESSIA INICIADA	Som - início (2000 Hz (± 10 Hz) até 500 Hz (± 10 Hz))	contínuo: 160 ms (± 5 ms): no início do período de verde do foco semaforico de pedestres.
	Sonoro (2000 Hz (± 10 Hz) + 500 Hz (± 10 Hz))	intermitente: pulsação 1 Hz duração de 160 ms (± 5 ms): durante o período de verde do foco semaforico de pedestres.
INSTRUÇÃO CONCLUIR TRAVESSIA	Sonoro (2000 Hz (± 10 Hz) + 500 Hz (± 10 Hz))	intermitente: pulsação 2 Hz duração de 160 ms (± 5 ms): durante o período de vermelho intermitente do foco semaforico de pedestres.

f) Forma de Reprodução dos Sinais Sonoros

Os sinais sonoros emitidos pelas botoeiras sonoras deverão observar padrão de reprodução que assegure adequada inteligibilidade e conforto acústico. A amplitude sonora de cada pulso deverá iniciar em nível zero, elevando-se progressivamente até atingir a amplitude máxima de reprodução em prazo não superior a 5 ms (cinco milissegundos). Ao término de cada pulso, a amplitude deverá decrescer progressivamente a partir do valor máximo até atingir nível zero, em intervalo não superior a 10% (dez por cento) do tempo remanescente do pulso.

g) Sincronismo entre Botoeiras

Os semáforos sonoros deverão assegurar o acionamento simultâneo dos sinais sonoros e visuais das botoeiras instaladas em ambos os lados da travessia de pedestres correspondente. O sincronismo deverá ocorrer em função da mudança de estágio do grupo focal de pedestres, sendo vedada a exigência de cabos específicos de interligação destinados exclusivamente à sincronização das mensagens e sinais emitidos.

h) Acionamento durante o Período de Verde de Pedestres

O acionamento da botoeira sonora para ativação do modo sonoro, quando realizado durante o período de verde do foco semafórico de pedestres, deverá ser considerado como solicitação válida de demanda para a travessia subsequente.

i) Inibição do Modo Sonoro

Deverá ser disponibilizado recurso de programação que permita a inibição automática da emissão de sinais sonoros em períodos e horários previamente definidos, preservando-se, em qualquer hipótese, a continuidade das funções visuais e táteis do equipamento.

j) Gravação e Alteração de Mensagens

As botoeiras sonoras deverão possuir capacidade mínima para armazenamento de 10 (dez) mensagens, com duração individual de até 10 (dez) segundos cada. Deverá ser permitida a alteração, substituição ou reprogramação das mensagens verbais, gravadas ou sintetizadas, sem prejuízo do regular funcionamento do equipamento.

l) Funcionamento das Botoeiras Sonoras

Em nenhuma hipótese a botoeira sonora poderá emitir sinal sonoro, mensagem verbal ou qualquer outro aviso acústico que conflite, contradiga ou induza interpretação incompatível com a indicação luminosa apresentada pelo respectivo grupo focal de pedestres. O funcionamento do equipamento deverá manter correspondência integral com os estados operacionais do ciclo semafórico de pedestres, assegurando coerência funcional, segurança operacional e acessibilidade ao usuário.

A Figura 12, a seguir, apresenta a representação esquemática do funcionamento da botoeira sonora ao longo dos ciclos semafóricos veicular e de pedestres, contemplando os sinais de localização, advertência e instrução, bem como as respectivas mensagens associadas. O detalhamento dos instantes de acionamento da botoeira sonora durante o ciclo semafórico de pedestres encontra-se consolidado nos quadros 3 e 4 subsequentes.

Figura 12: Ciclo de funcionamento da botoeira sonora



Quadro 3: Funcionamento da botoeira sonora – MODO SONOR NÃO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		VERMELHO FIXO	VERDE	VERMELHO INTERM.	VERMELHO FIXO	VERDE	VERMELHO INTERM.	VERMELHO FIXO	VERDE	VERMELHO INTERM.
LOCALIZAÇÃO	Som	ATIVO (1)	-	-	ATIVO (1)	-	-	ATIVO (1)	-	-
	Visual	ATIVO	ATIVO	ATIVO	-	ATIVO	-	-	-	-
SOM	TRAVESSIA INICIADA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CONCLUIR TRAVESSIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MENSAGEM VERBAL	PARA MODO SONORO PRESSIONE O BOTÃO POR 3 SEGUNDOS	-	-	-	ATIVO	ATIVO	ATIVO	-	-	-
	TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE	-	-	-	-	-	-	ATIVO	ATIVO	ATIVO
VISUAL	DEMANDA SOLICITADA	ATIVO	-	-	ATIVO	-	ATIVO	ATIVO	ATIVO	ATIVO
VIBRATÓRIO	ALERTA	-	-	-	-	-	-	ATIVO	ATIVO	ATIVO

() itens em vermelho indicam - sinal em curso

(1) sinal sonoro ativo interrompido durante veiculação de mensagem

Quadro 4: Funcionamento da botoeira sonora – MODO SONORO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		VERMELHO FIXO	VERDE	VERMELHO INTERM.	VERMELHO FIXO	VERDE	VERMELHO INTERM.	VERMELHO FIXO	VERDE	VERMELHO INTERM.
LOCALIZAÇÃO	Som	ATIVO (1)	-	-	ATIVO (1)	-	-	ATIVO (1)	-	-
	Visual	-	ATIVO	ATIVO	-	ATIVO	-	-	-	-
SOM	TRAVESSIA INICIADA	-	ATIVO	-	-	ATIVO	-	-	ATIVO	-
	CONCLUIR TRAVESSIA	-	-	ATIVO	-	-	ATIVO	-	-	ATIVO
MENSAGEM VERBAL	PARA MODO SONORO PRESSIONE O BOTÃO POR 3 SEGUNDOS	-	-	-	-	ATIVO (2)	ATIVO (3)	-	-	-
	TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE	ATIVO	-	-	ATIVO	-	-	ATIVO	ATIVO (3)	ATIVO (3)
VISUAL	DEMANDA SOLICITADA	ATIVO	-	-	ATIVO	-	ATIVO	ATIVO	ATIVO	ATIVO
VIBRATÓRIO	ALERTA	-	-	-	-	-	-	ATIVO	ATIVO	ATIVO

() itens em vermelho indicam - sinal em curso

(1) sinal sonoro ativo interrompido durante veiculação de mensagem

(2) opcional: mensagem verbal ativada somente quando iniciar o período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres

(3) mensagem verbal ativada somente quando iniciar o período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres

III.3.4.3. Especificações técnicas da botoeira sonora

I. Alimentação Elétrica

A botoeira sonora deverá operar em frequência nominal de 60 Hz, admitida variação de $\pm 5\%$, e deverá ser compatível com as tensões nominais de alimentação adotadas pelo Município, observada tolerância de $\pm 20\%$, compreendendo, no mínimo: sistema fase-neutro (2 fios): 115 VAC, 120 VAC e 127 VAC; e sistema fase-fase (2 fios): 208 VAC, 220 VAC e 230 VAC. O equipamento deverá dispor de borneiras específicas e devidamente identificadas para conexão da alimentação elétrica, do monitoramento dos focos de pedestres e do circuito de demanda de estágio de pedestres.

II. Proteções e Segurança

As botoeiras sonoras não poderão, em nenhuma hipótese, interferir no funcionamento, na lógica operacional ou na programação do controlador semafórico ao qual estiverem conectadas. O equipamento deverá possuir isolamento elétrico compatível com as condições de uso em via pública, assegurando proteção contra choques elétricos e segurança aos pedestres e operadores. Sua concepção construtiva deverá ser isenta de parafusos expostos, arestas vivas, rebarbas, protuberâncias ou quaisquer elementos que possam representar risco de acidentes aos usuários do sistema viário. Deverá, ainda, incorporar dispositivos de proteção adequados contra descargas atmosféricas e surtos elétricos, de forma a preservar a integridade funcional do equipamento.

III. Frequência e Intensidade sonora

A intensidade sonora dos dispositivos, medida a 1,0 m (um metro) da fonte emissora, deverá ajustar-se automaticamente para valor correspondente a $10 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ acima do nível de ruído ambiente local, observados os limites máximos de emissão sonora estabelecidos na legislação e nas normas técnicas aplicáveis. Para atendimento desse requisito, a botoeira sonora deverá possuir mecanismo automático de medição do ruído ambiente. Todos os parâmetros acústicos deverão observar integral conformidade com as normas **ABNT NBR 9050** e **ABNT NBR 10152**, em suas versões vigentes.

IV. Características Construtivas

As botoeiras sonoras, bem como seus respectivos acessórios de instalação, deverão ser físicas, elétrica e funcionalmente compatíveis com os elementos integrantes da sinalização semafórica existente, observadas as normas técnicas e especificações aplicáveis. A configuração e parametrização do equipamento deverão ser realizadas por interface de programação sem fio, de modo a permitir ajustes operacionais sem necessidade de remoção, desmontagem ou desinstalação do equipamento em campo.

Cada unidade deverá possuir identificação interna e/ou externa por meio de etiqueta permanente contendo QRCode, devendo constar, no mínimo: **I - identificação patrimonial da Contratante; II - identificação técnica do equipamento; III - fabricante; e IV - número de série.**

Todos os dispositivos visuais, sonoros e táteis destinados à emissão dos sinais de auxílio à travessia de pedestres deverão ser incorporados ao próprio corpo da botoeira sonora. O equipamento deverá permitir a ativação, desativação ou inibição individual de cada um desses dispositivos.

As botoeiras sonoras deverão ser integralmente novas, sem uso anterior, e deverão ser instaladas em estrita conformidade com o projeto executivo de implantação do semáforo com sinal sonoro. Deverão possuir concepção robusta, adequada para instalação permanente em ambiente externo, em via pública, sujeitas à ação de intempéries, radiação solar direta, umidade e atos de vandalismo.

O equipamento deverá atender, no mínimo, aos seguintes requisitos de desempenho e durabilidade, conforme quadro 5.

Quadro 5: Requisito mínimo do equipamento

Característica	Requisito mínimo
Grau de proteção	IP 55, conforme ABNT NBR IEC 60529
Vida útil mecânica e elétrica	mínimo de 3×10^6 manobras
Frequência de manobras	igual ou superior a 800 manobras por hora
Temperatura de operação	de $0 \text{ }^\circ\text{C}$ a $50 \text{ }^\circ\text{C}$, com insolação direta
Umidade relativa do ar	até 95%, sem condensação

O projeto da caixa da botoeira sonora deverá prever instalação do botão de acionamento em altura compreendida entre 0,80 m e 1,20 m em relação ao nível do solo, em conformidade com critérios de acessibilidade.

O gabinete deverá ser confeccionado em alumínio fundido ou material de desempenho equivalente, adequado à instalação em colunas semafóricas. O sistema de fixação externa deverá dificultar a remoção não autorizada do equipamento, admitindo-se, preferencialmente, a utilização de parafusos de segurança, tais como modelos Allen, Torx ou equivalentes.

O botão de acionamento deverá ser resistente a vandalismo, instalado na face frontal do equipamento, confeccionado em cor contrastante em relação ao corpo da botoeira, observadas as disposições da **ABNT NBR 9050** relativas à sinalização e identificação visual, e possuir diâmetro mínimo de 40 mm.

V. Comprovação Técnica



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

As características técnicas e construtivas das botoeiras sonoras deverão ser comprovadas mediante apresentação de laudos, ensaios e/ou certificados emitidos por uma das seguintes entidades:

- laboratório acreditado pelo **INMETRO** para o respectivo ensaio;
- laboratório pertencente a órgão ou entidade da Administração Pública com competência estatutária para realização de ensaios, testes, laudos e análises técnicas; ou
- laboratório vinculado a instituição universitária ou entidade tecnicamente qualificada, com idoneidade e competência reconhecidas em âmbito nacional ou internacional.

VI. Identificação Tátil e Acessibilidade

Na parte superior da botoeira sonora deverá ser instalada placa com mensagem em Braille contendo a instrução: **“PRESSIONE O BOTÃO POR TRÊS SEGUNDOS”**, observadas as normas técnicas aplicáveis ao sistema Braille. O modelo da placa deverá ser previamente submetido à aprovação da Contratante antes da instalação em campo.

VII. Inibição Programada da Emissão Sonora

As botoeiras sonoras deverão possuir relógio interno ou sistema funcional equivalente que permita a inibição automática da emissão sonora em períodos e horários previamente programados. O sistema deverá apresentar precisão mínima de 1 em 10^5 , admitindo-se erro máximo aproximado de 1 segundo por dia. A programação de inibição deverá permanecer preservada mesmo na ocorrência de interrupção do fornecimento de energia elétrica por período de até 48 (quarenta e oito) horas.

VIII. Condições de Operação

A botoeira sonora deverá permanecer em funcionamento normal mesmo na hipótese de falha ou queima da fonte luminosa em LED do respectivo foco semafórico de pedestres. Deverá, contudo, permanecer automaticamente desativada sempre que a sinalização semafórica estiver operando em modo amarelo intermitente, bem como nas hipóteses de desligamento do controlador por falha operacional ou ausência de alimentação elétrica.

IX. Documentação

A Contratada deverá fornecer toda a documentação técnica necessária à adequada configuração, instalação, parametrização, operação e manutenção das botoeiras sonoras, compreendendo, no mínimo, manuais de instalação e operação, memoriais descritivos, diagramas elétricos, diagramas funcionais e demais informações técnicas pertinentes.

Deverá, ainda, ser apresentada relação completa dos componentes, módulos e interfaces que integrem cada botoeira sonora, com a respectiva identificação técnica, de modo a subsidiar futuras aquisições, reposições, expansões e atividades de manutenção. A documentação deverá contemplar, igualmente, a identificação das interfaces, acessórios e meios necessários à configuração, parametrização e programação dos equipamentos previstos neste Termo de Referência.

III.3.5. Cabos de interligação/comunicação e sinalização semafórica

Todos os controladores semafóricos deverão permitir a interligação entre si, de modo a viabilizar a comunicação operacional e a transmissão de dados entre os equipamentos integrantes da rede semafórica.

O meio físico de transmissão deverá ser constituído por cabo telefônico do tipo CTP-APL, com, no mínimo, 1 (um) par de condutores de 1,78 mm, de característica autossustentável, apto à instalação aérea sem necessidade de cordoalha, mensageiro ou outro elemento complementar de sustentação.

A implantação da infraestrutura de comunicação poderá ocorrer por instalação aérea em posteamento da concessionária de energia elétrica ou por meio subterrâneo, em rede de dutos existente ou a ser implantada, conforme definição constante do projeto executivo ou orientação técnica da Contratante.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Nos casos de utilização de posteamento pertencente à concessionária de energia elétrica ou a terceiros, caberá à Contratada adotar, às suas expensas, todas as providências técnicas, administrativas e legais necessárias à obtenção de autorizações, licenças, aprovações e atendimento integral das normas, exigências operacionais e condições de compartilhamento estabelecidas pelas respectivas entidades.

Na hipótese de inexistência de posteamento disponível ou de inviabilidade técnica de sua utilização, a Contratada deverá fornecer e implantar infraestrutura própria de sustentação, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, observadas as diretrizes e a prévia aprovação da Contratante.

A critério da Administração, poderá ser determinada a implantação de trechos subterrâneos em locais específicos, especialmente quando necessária a mitigação de riscos de abaloamento, interferências operacionais, conflitos com demais redes urbanas ou condicionantes locais de segurança e manutenção.

A Contratada deverá fornecer, instalar, interligar e colocar em pleno funcionamento todas as interfaces, acessórios, conectores, dispositivos de terminação, elementos de proteção e demais componentes necessários à perfeita integração do sistema de comunicação entre os controladores, assegurando plena compatibilidade elétrica, lógica e operacional com os equipamentos fornecidos.

Os cabos destinados à sinalização semafórica deverão possuir isolamento mínima de 1 kV, característica autoportante e identificação permanente das vias condutoras por numeração ou codificação cromática, de modo a facilitar a instalação, inspeção, manutenção e rastreabilidade técnica.

Deverão integrar o escopo da contratação todos os materiais, ferragens, suportes, ancoragens, presilhas, fixadores e demais acessórios necessários à adequada instalação, sustentação, fixação e acabamento da infraestrutura.

Os cabos deverão possuir características mecânicas compatíveis com instalação aérea em vãos de até 30 m (trinta metros), devendo apresentar comportamento autoajustável e resistência suficiente para evitar deformações permanentes, flechas excessivas ou cedimentos que possam comprometer a segurança, a integridade da instalação ou o desempenho operacional do sistema.

III.3.6. Colunas e braços convencionais para sinalização semafórica

As colunas e braços projetados destinados ao suporte de sinalização semafórica de trânsito deverão ser fornecidos completos, compreendendo todos os elementos estruturais, componentes de fixação, acessórios e peças necessárias à sua perfeita instalação e pleno funcionamento.

As peças estruturais deverão ser fabricadas em chapas de aço carbono com costura, em conformidade com a **ABNT NBR 6591**, admitindo-se a utilização de tampas de vedação em PVC ou material tecnicamente equivalente de desempenho compatível.

Para proteção contra corrosão e aumento da durabilidade em ambiente externo, todas as peças metálicas deverão ser submetidas a processo de galvanização a quente, executado obrigatoriamente após a conclusão das operações de corte, furação e soldagem.

A galvanização deverá ser aplicada integralmente nas superfícies internas e externas das peças, de modo a assegurar proteção uniforme contra agentes atmosféricos, umidade e intempéries. O revestimento galvanizado não poderá apresentar desprendimento, escamação, fissuras ou separação do material-base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.

A espessura média da camada de galvanização deverá ser de, no mínimo, **55 µm**, devendo atender aos requisitos de qualidade, uniformidade, aderência e acabamento previstos nas normas técnicas aplicáveis.

Os materiais empregados, bem como os processos de fabricação e proteção superficial, deverão observar integral conformidade com as normas técnicas **NB-25**, **EB-182** e **EB-344**, ou outras que venham a sucedê-las ou substituí-las.

III.3.7. Módulos focais com máscara programável para sinalização semafórica veicular

As presentes especificações estabelecem as condições técnicas mínimas exigíveis para fornecimento de módulos focais em LED destinados à sinalização semafórica veicular.

O módulo focal em LED com máscara programável deverá ser constituído por conjunto integrado formado por LEDs de alta intensidade, fonte de alimentação chaveada, dispositivos de proteção elétrica contra curto-circuito, transientes e surtos de tensão, terminais de conexão anticorrosivos, proteções mecânicas e guarnição de borracha, formando bloco único, compacto e de fácil substituição.

O módulo deverá ser fornecido com guarnição de borracha adequada ao encaixe em grupos focais convencionais padrão de 200 mm, de modo a assegurar perfeita vedação, ausência de folgas e impedir infiltração de água no interior do grupo focal. O grau mínimo de proteção deverá ser **IP 65**.

A carcaça de proteção mecânica deverá possuir características anticorrosivas e poderá ser confeccionada em PVC, policarbonato ou alumínio com acabamento pintado, desde que apresente resistência mecânica e durabilidade compatíveis com instalação permanente em ambiente externo.

Todos os módulos deverão ser entregues devidamente identificados, mediante gravação permanente na carcaça ou por placa metálica fixada de forma indelével, contendo, no mínimo: nome do fabricante e/ou fornecedor, número do lote, data de fabricação e numeração individual sequencial.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato injetado incolor, com proteção contra radiação ultravioleta (UVA), superfície externa lisa e polida, e diâmetro visível nominal compreendido entre **190 mm e 200 mm**.

O módulo focal em LED deverá ser projetado de modo a permitir fixação pela parte traseira da portinhola dos grupos focais, facilitando instalação, substituição e manuseio, sem necessidade de adaptações especiais ou desmontagem do grupo focal.

O módulo deverá possuir indicação visível da posição correta de fixação. A fixação deverá ocorrer por meio das presilhas existentes na parte traseira das portinholas dos grupos focais, não sendo admitidas alterações, adaptações estruturais ou modificações permanentes nos grupos focais existentes.

Deverão ser empregados LEDs de alta intensidade com as seguintes características mínimas:

Vermelho e amarelo: tecnologia **AllnGaP** e **Verde:** tecnologia **InGaN**.

Os diodos deverão possuir encapsulamento incolor e proteção contra radiação ultravioleta (UVA).

Tabela 5: Características elétricas e ópticas mínimas

CARACTERÍSTICAS	VERMELHO	AMARELO	VERDE
Diâmetro do módulo	200 a 210 mm	200 a 210 mm	200 a 210 mm
LEDs	AllnGap	AllnGaP	InGaN
Quantidade mínima de LED	80	80	80
Intensidade Luminosa mínima do módulo LED	400 Cd	400 Cd	400 Cd
Comprimento de Onda	620 a 680 nm	585 a 605 nm	490 a 520 nm
Alimentação elétrica nominal	110 Vca ± 10% 220 Vca ± 10%	110 Vca ± 10% 220 Vca ± 10%	110 Vca ± 10% 220 Vca ± 10%
Potência máxima	15 W	18 W	15 W
Fator de potência	> 0,91	> 0,91	> 0,91

O módulo deverá operar em **110 VCA e 220 VCA**, com tolerância de **+10%**, frequência nominal de **60 Hz**, devendo a seleção de tensão ocorrer automaticamente, sem necessidade de ajuste manual.

Não deverá haver variação perceptível da intensidade luminosa para operação em faixa de tensão compreendida entre **100 VCA e 230 VCA**.

A fonte de alimentação e a placa de circuito impresso deverão estar incorporadas ao interior do módulo, formando conjunto único e integrado.

O módulo deverá possuir proteção contra curto-circuito, surtos de tensão e transientes elétricos.

A placa de circuito impresso deverá ser confeccionada em fibra de vidro e possuir tratamento superficial por envernizamento ou película protetiva, de forma a evitar oxidação e retenção de umidade.

O módulo deverá operar normalmente em temperatura ambiente entre **0 °C e 75 °C**, com umidade relativa do ar de até **90%**, sem prejuízo ao desempenho óptico, elétrico ou à integridade de seus componentes.

A falha ou queima individual de qualquer LED não poderá provocar apagamento de outros LEDs, nem ocasionar funcionamento fora dos limites de corrente admissíveis do conjunto.

A intensidade luminosa mínima deverá ser determinada no cruzamento dos eixos vertical e horizontal do módulo ensaiado, na condição de melhor desempenho, conforme critérios definidos por entidade acreditada pelo **INMETRO** ou pelo **IPT**.

Todos os requisitos técnicos estabelecidos nesta especificação deverão ser integralmente atendidos tanto em alimentação **110 VCA** quanto em **220 VCA (Tabela 5)**.

As características técnicas e de desempenho deverão ser comprovadas mediante ensaios laboratoriais emitidos por instituto ou laboratório acreditado junto ao **INMETRO**, devendo contemplar, no mínimo, os seguintes critérios:

Tabela 6: Requisitos mínimos de ensaio e conformidade - Vermelho

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

Tabela 7: Requisitos mínimos de ensaio e conformidade - Amarelo

Características	Conformidade Amarelo	Forma de Comprovação
Diâmetro do módulo	200 a 210 mm	Ensaio Instituto
LEDs	AlInGap	Especificação do fabricante mediante apresentação de catálogo dos LEDs
Quantidade mínima de LED	80	Ensaio Instituto
Intensidade Luminosa mínima do módulo LED	400 Cd	Ensaio Instituto
Comprimento de Onda	620 a 680nm	Ensaio Instituto

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Alimentação elétrica nominal	110Vca + 10% 220Vca + 10%	Todos os ensaios deverão ser realizados nas duas condições de alimentação
Potência máxima	18 W	Ensaio Instituto
Fator de potência	>0,91	Ensaio Instituto
Temperatura de operação de 0° a 75° C	1- Mínimo 20 minutos à 0° 2- Mínimo 40 minutos à temperatura ambiente 3- Mínimo 20 minutos à 75° C. As 3 etapas do ensaio deverão ser realizadas sem interrupção a partir do instante que forem iniciadas.	Ensaio Instituto
Umidade relativa do ar até 90%	Mínimo 60 minutos de operação nessa condição.	Ensaio Instituto
Falha de LED	Deve-se retirar aleatoriamente 20% dos LEDs da placa um a um. A cada LED retirado, a condição de trabalho dos remanescentes não deve resultar em operação fora dos limites ou apagar.	Ensaio Instituto
Proteção elétrica	O módulo a LED deverá ser submetido a uma tensão de 300 Vca 60 Hz durante pelo menos 10 segundos sem sofrer alterações em suas características óptico-elétricas	Ensaio Instituto

Tabela 8: Requisitos mínimos de ensaio e conformidade - Verde

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

A comprovação da tecnologia dos LEDs deverá ser realizada mediante catálogo técnico oficial do fabricante.

As licitantes deverão observar integralmente as normas técnicas vigentes aplicáveis ao objeto. Na hipótese de divergência entre requisitos normativos e as presentes especificações, prevalecerá a solução que assegure o atendimento integral das exigências técnicas mínimas aqui estabelecidas, respeitadas as particularidades funcionais e operacionais de cada solução proposta.

III.3.8. Módulo focal veicular tipo colmeia de 200 mm (vermelha amarela ou verde)

Os refletores especiais tipo colmeia deverá ser fornecido para aplicação em grupos focais semaforicos existentes, com concepção voltada à eficiência energética, incremento de desempenho luminoso e racionalização dos custos de implantação, operação e manutenção.

Os equipamentos deverão ser plenamente compatíveis com os grupos focais atualmente instalados, não sendo admitida a necessidade de modificações estruturais, adaptações permanentes ou remodelagem dos conjuntos semaforicos existentes.

Os refletores deverão operar com lâmpadas de **60 W**, em substituição às lâmpadas convencionais de **100 W**, proporcionando redução do consumo energético sem prejuízo do desempenho operacional e da visibilidade das indicações luminosas.

O conjunto óptico deverá assegurar adequada distribuição e concentração do fluxo luminoso, promovendo preenchimento uniforme do núcleo luminoso e maior visibilidade ao usuário da via, com desempenho compatível com soluções ópticas de alta eficiência empregadas em sistemas modernos de iluminação e sinalização.

Os refletores deverão operar nas tensões nominais de **110 V e 220 V**, devendo apresentar funcionamento estável e compatível com as condições usuais de alimentação elétrica adotadas pelo Município.

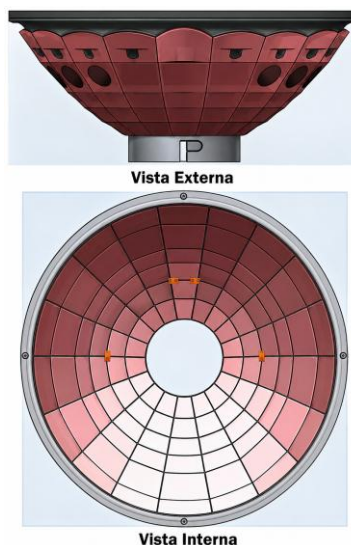
A solução deverá possibilitar implantação, manutenção corretiva e substituição de componentes por equipes técnicas regulares de campo, sem exigência de ferramentas especiais, treinamento específico extraordinário ou procedimentos complexos de intervenção.

Em razão da maior eficiência óptica e da conseqüente redução da dissipação térmica interna, os refletores deverão contribuir para o aumento da vida útil das lâmpadas, soquetes, componentes internos e demais equipamentos associados ao acionamento e controle dos grupos focais.

O desempenho energético deverá proporcionar **redução de consumo de energia de até 40%**, quando comparado a refletores convencionais de características equivalentes.

Os materiais empregados deverão apresentar resistência mecânica, estabilidade dimensional, durabilidade compatível com instalação permanente em ambiente externo e vida útil prolongada, observadas as normas técnicas aplicáveis à sinalização semaforica e à segurança operacional do sistema viário.

Figura 13: Módulo focal veicular tipo colmeia

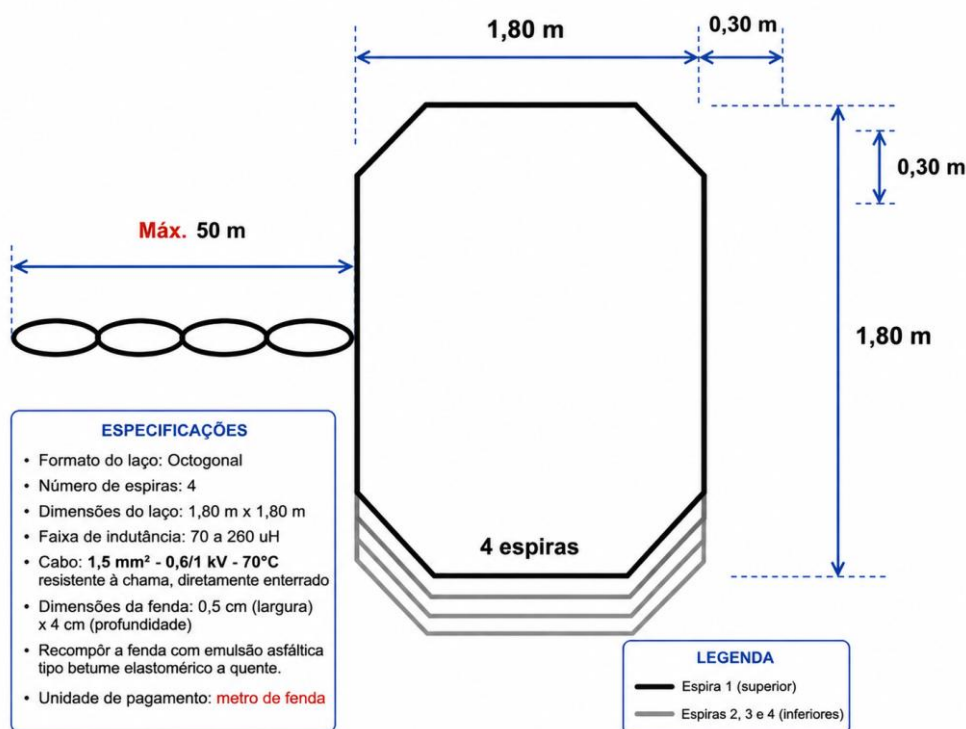


III.3.9. Laço detector veicular

Quadro 6: Requisitos mínimos

Item	Especificação técnica
Finalidade	Dispositivo físico destinado a informar ao controlador eletrônico a presença ou ocupação de veículo na área monitorada, permitindo o acionamento e a adequação do plano semafórico às condições instantâneas de tráfego.
Faixa de indutância	Deverá operar com faixa de indutância compreendida entre 70 μ H e 260 μ H.
Associação dos laços	Deverá admitir associações em série e em paralelo, desde que observada a faixa de indutância especificada.
Número de espiras	Cada laço deverá possuir 4 (quatro) espiras.
Cabo de interligação	Deverá ser utilizado cabo de 1,5 mm ² , isolamento 0,6/1 kV, temperatura de operação de 70°C, resistente à chama e apropriado para instalação diretamente enterrada, admitindo-se, como referência, cabos equivalentes aos modelos Pirelli Sintenax Flex, Pirelli Eprotenax Gsette ou de qualidade técnica equivalente.
Dimensões da fenda	A fenda deverá possuir, tipicamente, 0,5 cm de largura e 4 cm de profundidade.
Geometria do laço	O laço deverá possuir formato octogonal, vedada a execução com ângulos retos de 90°.
Dimensões do laço	As dimensões típicas deverão ser de 1,80 m x 1,80 m.
Recomposição do pavimento	Após a instalação, a fenda deverá ser devidamente selada e recomposta com emulsão asfáltica tipo betume elastômero aplicado a quente.
Critério de medição e pagamento	A medição para fins de pagamento será efetuada por metro linear de fenda executada.

Figura 14: Modelo de espira



III.3.10. Detector Volumétrico de Tráfego por videodetecção

O equipamento de detecção de fluxo e controle de tráfego, denominado detector volumétrico de tráfego, deverá utilizar tecnologia de videodetecção baseada em laços virtuais, mediante processamento digital de imagens captadas por câmeras. O sistema deverá permitir a definição, em ambiente de configuração, de áreas de interesse no campo visual da câmera, por meio do traçado de laços virtuais que atuarão de forma funcionalmente equivalente aos laços detectores físicos. A detecção deverá ocorrer a partir da análise das variações de pixels e da identificação da presença, passagem e ocupação de veículos no interior das áreas previamente delimitadas.

O processamento das imagens deverá ser restrito às áreas configuradas como laços virtuais, admitindo parametrização individual por zona de detecção. Para cada laço virtual deverão ser configuráveis, no mínimo, as funções de presença, pulso e contagem, bem como a associação a canais de saída do detector. O sistema deverá ainda permitir a geração de funções complementares de monitoramento, incluindo alarmes de ocupação, detecção de velocidade e identificação de circulação em sentido contrário.

O software de operação e configuração deverá possuir arquitetura leve, dispensando a utilização de computadores dedicados de elevado desempenho ou sistemas operacionais complexos, de modo a assegurar simplicidade de implantação, operação e manutenção. O sistema deverá manter desempenho operacional adequado sob diferentes condições ambientais e climáticas, preservando a confiabilidade da detecção em ambiente urbano.

Nas aplicações em interseções semaforizadas, o sistema de videodetecção deverá possibilitar o monitoramento em tempo real da presença e movimentação veicular, fornecendo informações ao controlador semafórico para otimização da operação e coordenação dos tempos de verde, com redução de ociosidades operacionais, melhoria da fluidez viária e diminuição dos tempos de deslocamento.

Adicionalmente, o sistema deverá permitir a obtenção de dados estatísticos de tráfego, compreendendo, no mínimo, contagem volumétrica de veículos, classificação por categorias e demais

informações operacionais necessárias ao gerenciamento, planejamento e avaliação do desempenho da circulação viária.

III.3.11. Módulos do controlador semafórico

Quadro 7: Requisitos mínimos dos módulos do controlador semafórico

Módulo	Função	Requisitos técnicos mínimos
MFT – Módulo Fonte	Responsável pela alimentação elétrica dos demais módulos do controlador, assegurando estabilidade operacional, precisão e imunidade a ruídos da rede externa.	Deverá possuir fonte chaveada incorporada, com entrada <i>full range</i> de 80 VAC a 245 VAC. Deverá disponibilizar saídas isoladas entre si de 5 VDC para alimentação dos módulos internos e de 12 VDC para programador e entradas de detectores. As saídas deverão possuir tensões fixas, controle preciso de corrente e tensão, proteção contra curto-circuito, sobretensão e sobrecorrente, admitindo variação máxima de 1% em relação às tensões nominais. A potência mínima de fornecimento deverá ser de 40 W. O módulo deverá possuir conector Euro macho 90° 2x32 (64 vias), compatível com o <i>backplane</i> , e conector Euro fêmea 180° 2x32 (64 vias).
MPT – Módulo de Potência	Responsável pelo acionamento e monitoramento dos focos dos grupos semafóricos.	Cada módulo deverá atender até 2 grupos semafóricos, com capacidade mínima de 5 A por fase. Quando utilizado em grupos de pedestres, deverá ser desconsiderada a saída correspondente à fase amarela. A comunicação com o módulo de processamento deverá ocorrer por barramento serial síncrono bidirecional I2C. O módulo deverá permitir o comando individual de até 6 triacs e retorno de estado dos focos vermelhos e verdes. Deverá possuir isolamento galvânica entre circuitos de interface e potência, utilizar fototriacs com detecção de passagem por zero e fototransistores para monitoramento. O monitoramento dos focos verdes deverá ocorrer por tensão e dos focos vermelhos por corrente. Cada saída deverá possuir circuito RC de proteção, apto ao uso com cargas indutivas.
MCP – Módulo CPU (Processamento Central)	Responsável pelas funções lógicas, operacionais, temporização, controle e programação do controlador semafórico.	<p>Deverá ser baseado em microprocessador de arquitetura interna de 32 bits, frequência mínima de 50 MHz, com sistema operacional de tempo real multitarefa. Deverá possuir relógio de tempo real externo ao microprocessador, compensado por temperatura, com bateria independente e autonomia mínima de 5 anos. Alimentação em 5 VDC, com proteção contra sobrecorrente, curto-circuito e sobretensão. A programação deverá ser armazenada em memória não volátil por cartão micro SD de no mínimo 4 GB. Deverá possuir memória RAM expansível até 128 KB, <i>watchdog timer</i> e módulo GPS integrado para sincronização horária.</p> <p>Deverá possuir interface de programação via página web embarcada, dispensando acesso à internet, com acesso local ou remoto via rede LAN, permitindo monitoramento do cruzamento, parametrização integral do sistema, criação e alteração de planos de tráfego, agenda operacional e parâmetros de segurança. Deverá possuir porta Ethernet 10/100, 3 entradas optoacopladas para demandas e alarmes, entrada optoacoplada para sensor de porta, suporte a até 16 laços detectores, gerenciamento de até 16 fases e até 4 controladores virtuais (anéis).</p> <p>Deverá permitir programação dos grupos focais nos estados verde, amarelo, vermelho, verde intermitente, vermelho intermitente, amarelo intermitente e apagado. Deverá operar, no mínimo, nos modos coordenado em tempo fixo, isolado em tempo fixo, isolado atuado, apagado, intermitente e manual.</p> <p>A interface de programação deverá permitir, no mínimo: ajuste de data e hora; programação de horário de verão; cadastro e alteração de tabelas horárias; definição de tipos de estágios; programação de estágios alternativos; configuração de sequência de estágios; parametrização de planos de tráfego; associação de detectores a estágios; imposição de planos temporários; operação em modo intermitente programado; e criação de novos planos a partir da cópia de planos existentes com posterior alteração de temporizações.</p>
MMAC – Módulo Monitor de AC	Interface de monitoramento elétrico e supervisão operacional do controlador.	Deverá possuir 3 entradas optoacopladas para leitura dos focos semafóricos, 1 entrada optoacoplada para detecção de falta de energia, entrada para sensor de porta e sensor de tensão calibrado de fábrica para leitura de subtensão, com alarme configurado para tensão 20% inferior à nominal. Deverá dispor de chave eletrônica para chaveamento da alimentação em corrente alternada, permitindo o <i>reset</i> do controlador.
MMBB – Módulo de Comunicação	Responsável pela comunicação entre o controlador e a central de monitoramento.	Deverá ser baseado em microprocessador de alto desempenho, possuir porta Ethernet 10/100 para configuração, permitir monitoramento remoto do cruzamento a partir das informações provenientes do módulo MMAC, permitir comunicação via rede LAN e WAN e possuir 2 <i>slots</i> para cartões SIM, compatíveis com comunicação GPRS, 3G ou tecnologia superior.
MCAR – Módulo Carregador de	Responsável pela alimentação de	Deverá possuir entrada <i>full range</i> de 85 VAC a 240 VAC e saída de 13,8 VDC, destinada ao carregamento de bateria de 12 V. Deverá assegurar autonomia mínima de 2 horas ao

Bateria	contingência do sistema de monitoramento.	sistema de monitoramento na ausência de alimentação principal.
MCX – Módulo de Interface e Comunicação	Responsável pela interface de acionamentos externos e comunicação entre módulos internos e controladores em rede.	Deverá possuir entradas optoacopladas para botoeiras, laços indutivos, sensor de porta e avanço manual, com proteção elétrica de sinais. Quando operando em rede de comunicação externa por par metálico, deverá permitir comunicação entre controladores em arquitetura mestre-escravo.

III.3.12. Sistema de detecção veicular

Quadro 8: Requisitos mínimos do sistema de detecção veicular

Descrição do sistema	
Requisito/Característica	Especificação técnica
Composição do sistema	O sistema de vídeo detecção veicular deverá ser do tipo laço virtual, destinado à detecção de fluxo, presença e ocupação de veículos por tratamento de imagem, sendo composto, no mínimo, por câmera de vídeo, interface de comunicação com o controlador semafórico e software de configuração, parametrização e detecção.
Princípio de funcionamento	A detecção deverá ocorrer por meio da interpretação das imagens capturadas pela câmera, mediante definição de áreas virtuais de detecção diretamente sobre o campo visual monitorado. O sistema deverá identificar veículos parados ou em movimento, reconhecendo alterações de imagem na área previamente parametrizada.
Configuração dos laços virtuais	O software deverá permitir a criação e parametrização dos laços virtuais diretamente sobre a imagem capturada, possibilitando o ajuste de tamanho, posição, sensibilidade, geometria e demais parâmetros necessários à correta operação e detecção dos diferentes tipos de veículos.
Geração de sinal de detecção	Quando um veículo ingressar na área delimitada por um laço virtual, deverá ser gerado sinal de detecção e transmitido ao controlador semafórico por meio da interface instalada no armário de controle.
Descrição das câmeras de vídeo de detecção veicular	
Finalidade operacional	As câmeras de vídeo detecção deverão constituir ferramenta de coleta de dados destinada a alimentar o sistema de controle de tráfego, permitindo a adaptação das temporizações semafóricas em função da demanda real observada em campo.
Funções mínimas	O sistema deverá permitir, no mínimo, contagem de veículos, medição de ocupação, detecção de movimento, detecção de avanço e monitoramento operacional do tráfego, em substituição aos laços detectores por indução convencionais.
Áreas de saturação	A solução deverá permitir a instalação e parametrização de sensores virtuais destinados à medição de contagem e ocupação em áreas de saturação de tráfego e pontos críticos de circulação veicular.
Especificação técnica	
Configuração mínima do conjunto	Cada conjunto deverá ser composto por câmera de vídeo detecção e interface de comunicação com o controlador semafórico, devendo permitir monitoramento, contagem de veículos, medição de ocupação e detecção de movimento.
Capacidade mínima de detecção	Cada câmera deverá possuir capacidade para, no mínimo, 4 (quatro) saídas independentes, correspondentes a 4 (quatro) laços virtuais configuráveis por software. Um único sensor deverá ser capaz de monitorar até 4 (quatro) faixas de tráfego, em sentidos únicos ou opostos.
Condições de operação	O sistema deverá detectar veículos durante o período diurno e noturno e manter desempenho operacional mesmo sob condições ambientais adversas, incluindo chuva, neblina, variações de iluminação e alterações climáticas usuais de campo.
Aplicação externa	As câmeras deverão ser próprias para instalação em ambiente externo, adequadas à operação permanente em vias públicas e resistentes às intempéries.
Características principais do sistema de detecção	
Integração construtiva	O sensor deverá integrar câmera e sistema de processamento/detecção em um único equipamento, formando conjunto compacto e funcionalmente integrado.
Instalação física	O equipamento deverá possuir instalação não intrusiva, acima do nível do solo, sem necessidade de cortes no pavimento ou intervenções na pista de rolamento.
Configuração local e remota	O sistema deverá permitir configuração, parametrização e ajustes operacionais tanto

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

	localmente quanto remotamente, mediante interface apropriada.
Robustez mecânica	O conjunto deverá possuir construção robusta, adequada à instalação em ambiente urbano externo, com resistência a ações de vandalismo e esforços mecânicos compatíveis com a aplicação.
Grau de proteção	A carcaça deverá possuir grau mínimo de proteção IP67, garantindo resistência à água, poeira, intempéries e radiação ultravioleta (UV).
Interfaces de configuração	O equipamento deverá possuir endereçamento IP e interface USB e/ou Ethernet para configuração, parametrização, manutenção e comunicação operacional.
Características de vídeo	O sensor deverá possuir resolução mínima de 640 x 480 pixels ou superior, com transmissão de vídeo em tempo real por meio de streaming via protocolo RTSP.
Cabeamento	O cabeamento destinado à alimentação e comunicação deverá ser autossustentável, adequado para instalação aérea ou subterrânea, conforme as condições de campo e o projeto executivo.
Alimentação e consumo	O sistema deverá operar com tensão entre 12 e 42 VDC, com consumo máximo de 5 W por unidade.
Distância de detecção	O sensor deverá possuir alcance operacional de detecção compreendido entre 0 e 40 metros, contados a partir do ponto de fixação.
Faixa térmica de operação	O equipamento deverá operar em faixa de temperatura entre -30 °C e 80 °C, sem prejuízo ao desempenho funcional.
Material construtivo	O corpo do equipamento deverá ser confeccionado em alumínio ou material equivalente de elevada resistência mecânica e ambiental.
Software de detecção	
Algoritmo de detecção	O algoritmo de vídeo detecção deverá apresentar desempenho confiável e estável, sendo apto a operar sob diferentes condições de iluminação, clima, tempo e períodos diurno/noturno.
Verificação técnica	A Contratante poderá, a seu critério, diligenciar, testar ou exigir comprovação da veracidade das informações técnicas e operacionais apresentadas.
Operação noturna	O sistema deverá manter capacidade de detecção em período noturno, inclusive em condições de baixa luminosidade ou iluminação artificial variável.
Caixa do sensor	
Caixa do sensor	A caixa do sensor deverá integrar, em único invólucro, a lente, a câmera e a unidade de processamento de vídeo.
Proteção interna	A carcaça deverá proporcionar proteção integral às lentes, à câmera e à unidade de processamento, preservando os componentes contra agentes externos e intempéries.
Resistência ambiental	A caixa deverá atender ao padrão IP67 e resistir permanentemente à poeira, chuva, radiação UV e radiação UVA, sem comprometimento funcional.
Interface	
Interface com controlador semafórico	No armário do controlador semafórico deverá ser instalada interface destinada à integração entre detector e controlador, permitindo conversão e envio dos sinais de detecção em padrão compatível com o sistema de controle.
Tratamento de imagem	O sistema deverá possuir algoritmos capazes de desconsiderar automaticamente sombras, reflexos e variações de iluminação, mantendo a confiabilidade de detecção entre operação diurna e noturna.
Módulo CPU de câmeras	O sistema deverá dispor de módulo CPU capaz de receber informações de todas as câmeras instaladas no cruzamento e comunicar-se com o controlador semafórico. A configuração deverá poder ser realizada por meio de interface USB ou Ethernet.
Suporte de montagem e instalação	
Suporte de montagem	Cada câmera deverá ser fornecida com suporte de montagem que permita instalação em coluna, braço projetado, pórtico ou estrutura equivalente, com regulagem horizontal e vertical.
Geometria de instalação	O sensor deverá operar em ângulo aberto, com alcance de detecção entre 0 e 40 metros a partir do ponto de fixação.
Tipos de veículos detectáveis	O sistema deverá detectar veículos de diferentes portes, parados ou em movimento, incluindo automóveis, motocicletas, utilitários, ônibus e caminhões.
Faixas monitoradas	Cada sensor deverá permitir monitoramento simultâneo de até 4 (quatro) faixas de tráfego.
Manutenção	

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Vida útil	O equipamento deverá possuir vida útil mínima estimada de 5 (cinco) anos em operação normal de campo.
Manutenção preventiva	Durante a vida útil prevista, as operações de manutenção preventiva deverão restringir-se à limpeza do painel frontal, verificação do posicionamento físico do sensor e conferência das zonas virtuais de detecção.
Software de configuração	
Software de configuração	O sistema deverá ser configurável por computador padrão PC ou notebook, com suporte ao sistema operacional Windows. O software deverá permitir criação gráfica das zonas de detecção diretamente sobre a imagem, por meio de clique, arraste, ajuste de vértices, dimensionamento e alteração de geometria das áreas monitoradas.
Visualização em tempo real	Deverá ser fornecido reproduzidor de vídeo que permita visualização online, em tempo real, das imagens capturadas pelo sistema durante as atividades de configuração, validação e operação.

III.3.13. Sistema de circuito fechado de TV – CFTV

Quadro 9: Requisitos mínimos do sistema de circuito fechado de TV - CFTV

Descrição do sistema	
Requisito/Característica	Especificação técnica
Objeto do sistema	Fornecimento de sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV) destinado ao monitoramento viário e apoio à operação do sistema semafórico, compreendendo solução completa composta por câmeras, softwares, hardwares internos e externos, estruturas de fixação, caixas técnicas, interfaces de comunicação, dispositivos de proteção elétrica, acessórios e todos os demais componentes necessários ao pleno funcionamento e integração com a Central Semafórica.
Finalidade operacional	O sistema deverá possibilitar o monitoramento contínuo de corredores viários e vias de grande circulação, permitindo a identificação de tráfego lento, congestionamentos, retenções, veículos em contramão, acidentes, incêndios, animais, objetos sobre a pista e demais ocorrências que possam interferir na fluidez e segurança viária, possibilitando pronta intervenção operacional.
Descrição dos equipamentos	
Fornecimento integral	A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos, softwares, licenças, materiais, interfaces, cabeamentos, acessórios e serviços necessários à implantação completa, instalação, integração, parametrização, testes, comissionamento e entrada em operação do sistema.
Composição mínima	O conjunto deverá ser composto, no mínimo, por câmera de vídeo digital, equipamentos de comunicação, fibra óptica ou meio equivalente, modem, abrigo contra intempéries, caixa técnica de campo, dispositivos de proteção elétrica, disjuntores, cabeamentos, conectores, interfaces e demais acessórios necessários ao funcionamento contínuo do sistema.
Suporte para fixação das câmeras e cabeamento	
Suportes de fixação	A Contratada deverá fornecer e instalar todos os suportes, ferragens, acessórios de fixação e elementos de montagem necessários para instalação em colunas, braços projetados, postes ou estruturas equivalentes, conforme projeto executivo e condições de campo.
Conformidade normativa	Todos os equipamentos, materiais, serviços e instalações deverão atender integralmente às normas técnicas da ABNT vigentes, bem como às especificações técnicas constantes deste Termo de Referência.
Características físicas	
Aplicação externa	As câmeras deverão ser próprias para uso externo, resistentes às intempéries, insolação direta, umidade, poeira, variações térmicas e demais condições ambientais típicas de instalação em via pública.
Grau de proteção	O invólucro da câmera deverá possuir grau de proteção mínimo IP67, com proteção contra poeira, água e resistência à radiação ultravioleta (UV).
Cabeamento	O sistema deverá utilizar cabeamento autossustentável, adequado para instalação aérea ou subterrânea, conforme condições locais e projeto de implantação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Consumo e alimentação auxiliar	A câmera deverá apresentar baixo consumo de energia, limitado a 5 W, com tensão operacional entre 12 VDC e 42 VDC, quando aplicável.
Alcance operacional	A solução deverá permitir monitoramento e detecção em distância operacional de até 40 metros a partir do ponto de instalação.
Faixa de temperatura	Os equipamentos deverão operar em faixa de temperatura entre -30°C e +80°C, sem comprometimento de desempenho.
Material construtivo	O corpo da câmera deverá ser fabricado em alumínio ou material metálico equivalente de elevada resistência mecânica e durabilidade.
Interface de configuração	A câmera deverá possuir interface de rede Ethernet para parametrização, configuração e manutenção, com endereçamento IP próprio.
Tecnologia de rede	As câmeras deverão ser nativamente digitais em rede TCP/IP, com suporte aos protocolos IPv4 e IPv6, não sendo admitido o emprego de conversores externos de sinal IP.
Proibição de sinal analógico	Não serão aceitas câmeras de saída analógica, ainda que convertidas posteriormente para sinal digital.
Ajuste de posicionamento	A câmera deverá permitir ajuste horizontal e vertical mínimo de 180°, com incrementos de posicionamento de até 5°, por ajuste manual ou através do próprio suporte de fixação.
Alimentação elétrica principal	A alimentação deverá operar em tensão de 90 a 240 VCA, frequência de 60 Hz, devendo incluir proteção contra surtos, sobretensão e demais perturbações da rede elétrica. Quando aplicável, poderá utilizar alimentação via PPPoE ou solução equivalente, devendo todos os equipamentos necessários estar incluídos no fornecimento.
Protocolo de interoperabilidade	As câmeras deverão ser compatíveis com protocolo aberto ONVIF, perfil S, assegurando interoperabilidade com plataformas de monitoramento e integração futura.
Transmissão de vídeo	As imagens deverão ser transmitidas em tempo real para a Central Semafórica, em resolução mínima Full HD ou megapixel equivalente, com taxa mínima de 10 quadros por segundo (fps).
Operação noturna	O sistema deverá operar adequadamente em período noturno, considerando a existência de iluminação pública no local de instalação.
Resolução das imagens	
Resolução mínima de captura	A câmera deverá possuir resolução mínima de captura de 1280 × 720 pixels.
Resolução mínima de streaming	O sistema deverá disponibilizar visualização em streaming com resolução mínima de 640 × 480 pixels.
Protocolos de transmissão de arquivos	A câmera deverá permitir leitura, gravação e transferência de arquivos por meio dos protocolos TCP, UDP, FTP, HTTP e/ou HTTPS.
Arquivos de imagem	As imagens deverão ser gravadas em formato JPG ou outro tecnicamente equivalente, com nomenclatura sequencial contendo no mínimo 8 caracteres no nome do arquivo e 3 caracteres na extensão.
Diagnóstico de campo por CFTV	
Plataforma de diagnóstico	O sistema deverá disponibilizar plataforma de monitoramento que permita visualizar, em tempo real, imagens e vídeos dos pontos habilitados, possibilitando diagnóstico remoto das condições de campo.
Comunicação com central	As câmeras instaladas em campo deverão transmitir imagens para servidor remoto por meio de tecnologia de comunicação definida pela CONTRATADA, incluindo GPRS, 3G, 4G, Ethernet, fibra óptica, Wi-Fi ou tecnologia equivalente.
Quantidade de câmeras por cruzamento	O sistema deverá permitir associação de até 4 câmeras por cruzamento monitorado.
Meio de comunicação	A comunicação deverá utilizar o meio tecnicamente mais adequado às condições locais, sob responsabilidade integral da CONTRATADA.
Armazenamento	A Central Semafórica deverá organizar diretórios vinculados aos cruzamentos monitorados, permitindo leitura, visualização, gravação e exclusão de imagens, com retenção mínima de 3 meses.
Política de retenção	Quando atingida a capacidade máxima de armazenamento, o sistema deverá preservar automaticamente os arquivos mais recentes.
Gravação cíclica	O armazenamento deverá operar em regime cíclico, regravando automaticamente os arquivos mais antigos após atingido o prazo de retenção definido.
Monitoramento em mapa	A plataforma deverá apresentar mapa georreferenciado do município, indicando os pontos monitorados e respectivos estados operacionais, com atualização em intervalos máximos

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

	de 5 minutos.
Métodos de requisição de imagem	O sistema deverá permitir, no mínimo, três formas de requisição de imagem: automática por evento ou falha, programada por intervalo de tempo e manual sob demanda do operador.
Requisição automática por falha	Em ocorrências de falha de controlador, perda de comunicação ou eventos críticos, o sistema deverá gerar automaticamente registro fotográfico do instante da ocorrência.
Requisição programada	O operador deverá poder parametrizar envio periódico de imagens em intervalos configuráveis, com frequência mínima de 1 minuto.
Requisição manual	O sistema deverá permitir solicitação manual de captura de imagem em tempo real a qualquer momento.
Controle de acesso	O sistema deverá possuir autenticação por login e senha individualizados.
Perfis de usuário	Deverá permitir definição de níveis de acesso e perfis de permissão distintos por usuário.
Registro de auditoria	O sistema deverá manter registro de logs de acesso, alterações de configuração e eventos operacionais relevantes.
Hospedagem e backup	O sistema deverá ser hospedado em infraestrutura sob responsabilidade da CONTRATADA, incluindo integridade dos dados, backup periódico e disponibilização mensal de cópia das imagens registradas.
Cadastro do ponto	
Cadastro de pontos	A plataforma deverá permitir cadastro individualizado de cruzamentos e associação dos equipamentos de campo correspondentes.
Visualização e filtros	Deverá disponibilizar visualização em mapa com ícones de status e filtros de pesquisa por condição operacional.
Estado operacional – normal	Comunicação ativa com disponibilidade de foto e vídeo.
Estado operacional – parcial	Comunicação ativa com disponibilidade apenas de imagens estáticas.
Estado operacional – falha	Indicação de falha de transmissão de dados ou inconsistência operacional.
Estado operacional – sem comunicação	Indicação de perda total de comunicação com o equipamento de campo.
Programação remota	
Programação remota	A câmera deverá permitir configuração remota de periodicidade de envio de imagens, parâmetros de captura e demais ajustes operacionais, por meio da plataforma web da Central Semafórica.
Parâmetros configuráveis	Deverá permitir parametrização, no mínimo, do identificador do cruzamento, tamanho da imagem, periodicidade de transmissão e demais parâmetros necessários à operação.
Informações sobrepostas na imagem	O sistema deverá permitir inserção automática, nas imagens geradas, de identificação do local, data e hora, com sincronização por servidor NTP.
Acesso local de manutenção	Deverá permitir conexão local por computador portátil via rede TCP/IP para visualização da imagem e execução de testes de manutenção e diagnóstico em campo.

III.3.14. Sistema de Alimentação de Potência Ininterrupta (UPS/Nobreak para semáforos)

Quadro 10: Requisitos mínimos do sistema de alimentação de potência ininterrupta

Descrição do sistema	
Requisito/Característica	Especificação técnica
Aplicação	Sistema de alimentação de potência ininterrupta (UPS – <i>Uninterruptable Power Supply/Nobreak</i>), conforme ABNT NBR 15014, destinado à alimentação de controladores semafóricos, grupos focais, equipamentos de monitoramento e fiscalização de trânsito, assegurando continuidade operacional em caso de interrupção do fornecimento de energia elétrica pela concessionária.
Características ambientais e de instalação das UPS	
Condições ambientais de operação	Equipamento destinado à instalação em via pública, sujeito à insolação direta, intempéries, vibração, poeira, umidade e demais agentes atmosféricos urbanos. Operação normal em temperatura ambiente entre -10°C e 55°C, umidade relativa de 0% a 95% sem condensação e altitude inferior a 1.000 m.
Instalação das UPS no campo	
Instalação em campo	Instalação em postes metálicos, conforme projeto executivo de implantação. O gabinete deverá possuir suporte metálico de fixação em coluna cônica ou cilíndrica, galvanizado a

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

	fogo, com parafusos antivandalismo tipo cabeça francesa, igualmente galvanizados a fogo.
Características de alimentação elétrica de entrada	
Alimentação elétrica de entrada	Tensão nominal de entrada de 110 Vca ($\pm 20\%$) ou bivolt ($\pm 20\%$), frequência de 60 Hz ($\pm 5\%$), forma de onda senoidal e proteção de entrada por disjuntor eletromagnético.
Características da UPS	
Topologia e arquitetura da UPS	UPS de dupla conversão (<i>on-line</i>) ou interativa, conforme NBR 15014, com modulação PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>) senoidal em frequência igual ou superior a 20 kHz. Deverá possuir controle e supervisão microprocessados, tempo de transferência máximo de 8 ms e eficiência mínima de 80% em plena carga.
Potência	
Faixa de potência nominal	Disponibilização em duas faixas: UPS Tipo I de 300 W a 800 W e UPS Tipo II de 801 W a 1.200 W, conforme dimensionamento de carga do cruzamento.
Características de alimentação elétrica de saída	
Características elétricas de saída	Tensão nominal de saída de 120 Vca ($\pm 10\%$) ou bivolt ($\pm 10\%$), frequência de 60 Hz ($\pm 5\%$), forma de onda senoidal estabilizada, fator de potência mínimo de 0,6, proteção de saída por interruptor, ruído máximo de 55 dB a 1 metro, regulação estática máxima de 10%, regulação dinâmica máxima de 10% para degrau de 100% da carga em modo bateria e DHT (Distorção Harmônica Total) máxima de 10% com carga linear, conforme ABNT NBR 15204. A saída deverá ser galvanicamente isolada da entrada mediante transformador isolador.
Inversores	
Inversores	Utilização de inversores em tecnologia IGBT ou FET.
Banco de baterias	
Banco de baterias	Banco de baterias estacionárias VRLA, chumbo-ácidas reguladas por válvula, isentas de manutenção, do mesmo fabricante, marca, modelo e capacidade nominal. Autonomia mínima de 3 horas em plena carga após interrupção da rede. Deverá garantir 3 horas de autonomia nos primeiros 6 meses, 2 horas entre o 7º e 12º mês e 1,5 hora entre o 13º e 24º mês. Vida útil mínima de 4 anos, em regime contínuo, temperatura de 25°C e profundidade de descarga de 20%.
Certificações das baterias	As baterias deverão possuir certificação do INMETRO ou equivalente internacional e certificado de regularidade ambiental emitido pelo Ministério do Meio Ambiente, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 401/2008.
Recarga e proteção	Sistema de recarga e flutuação automáticos, tempo de recarga de até 12 horas para recuperação de 90% da capacidade nominal, proteção por fusível e compensação automática da tensão de flutuação em função da temperatura das baterias.
Gabinete	
Gabinete	Todo o sistema eletrônico e banco de baterias deverão estar acondicionados em gabinete único, apropriado para instalação externa, resistente a intempéries, vandalismo e exposição solar direta. Construção em chapa de aço galvanizado, pintura eletrostática com proteção UV, cor cinza, grau de proteção mínimo IP54 conforme NBR IEC 60529.
Ventilação	Sistema de ventilação forçada dimensionado para manutenção da temperatura interna adequada ao funcionamento da UPS, conforme ABNT NBR 16401, com acionamento termostático automático para temperaturas internas superiores a 36°C.
Acessibilidade e conexões	Todas as entradas e saídas de cabos deverão ser realizadas por meio de régua de conexão. As portas de acesso deverão possuir fechamento independente, sem interferência entre si, com fechadura dotada de proteção antivandalismo.
Padronização de chaves	Todas as fechaduras deverão possuir segredo único, permitindo abertura de qualquer gabinete mediante chave universal. Cada gabinete deverá ser fornecido com no mínimo duas chaves.
Dimensões máximas	Dimensões máximas externas de 1.000 mm (altura) x 500 mm (largura) x 350 mm (profundidade).
Desvios (Bypass) de emergência	
Sistema de by-pass de emergência	A UPS deverá possuir sistema de by-pass automático e manual para transferência da alimentação à carga em caso de falha, sobrecarga ou manutenção. O tempo máximo de transferência deverá ser de 8 ms.
Capacidade de sobrecarga	Capacidade mínima de sobrecarga de 150% por até 10 segundos, 125% por até 20

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

	segundos e 110% por até 30 segundos.
Continuidade operacional	O sistema de by-pass deverá permitir manutenção do módulo central e substituição do banco de baterias sem desligamento do conjunto semafórico e sem colocá-lo em condição de alerta.
Compatibilidade eletromagnética	
Compatibilidade eletromagnética	Proteção contra descargas eletrostáticas, surtos de tensão e distúrbios da rede elétrica, com DPS conforme ABNT NBR IEC 61643-1 e transformador isolador na saída. Deverá possuir disjuntores independentes para entrada e carregamento do banco de baterias.
Características gerais	
Identificação e rastreabilidade	Cada UPS deverá possuir número de série gravado de forma indelével e identificação interna contendo, no mínimo, nome técnico do equipamento, fabricante e número de série.
Registro de eventos	Registrador interno com capacidade mínima para 100 eventos, contendo data e hora de ocorrência, contemplando anomalias, sinalizações e atuações de proteção.
Indicação operacional	Sistema de indicação por LEDs e/ou display LCD com <i>backlight</i> , contemplando no mínimo: entrada normal, saída normal, bateria carregada, bateria descarregada, bateria baixa e operação em by-pass.
Religamento automático	Após desligamento por esgotamento de autonomia das baterias, o equipamento deverá religar automaticamente com o restabelecimento da energia da concessionária, sem necessidade de intervenção manual.
Compatibilidade sistêmica	Compatibilidade plena com controladores semafóricos e equipamentos de monitoramento e fiscalização de trânsito integrantes do sistema municipal.
Integração com Central Semafórica	Deverá permitir integração com Central Semafórica via protocolo SNMP (<i>Simple Network Management Protocol</i>), contemplando monitoramento de estado operacional, acionamentos, descargas e parametrização de testes de carga.
Características do sistema de comunicação SNMP	
Comunicação SNMP	Deverá possuir protocolo SNMP versão 2 ou compatível, porta RS-232 e porta Ethernet 10/100 Mbps com conector RJ45.
Informações operacionais	Deverá disponibilizar, no mínimo, informações de identificação do <i>nobreak</i> , tensão de entrada e saída, tensão máxima e mínima diária de entrada, potência de carga, tensão das baterias, nível de carga, temperatura interna e tempo de operação em bateria.
Eventos e alarmes	Deverá transmitir eventos críticos e alarmes de operação, incluindo operação em bateria, retorno da rede, sobrecarga, carga normal, temperatura alta, temperatura normal, <i>by-pass</i> , retorno do <i>by-pass</i> e bateria baixa.
Critério de transmissão	Mensagens informativas periódicas a cada 30 segundos; alarmes de falha retransmitidos a cada 30 segundos enquanto persistirem; alarmes de restauração retransmitidos 3 vezes com intervalo de 30 segundos.
Treinamento	
Treinamento	O fabricante deverá ministrar treinamento em português, com aulas teóricas e práticas, para até 10 participantes (engenheiros e técnicos), divididos em dois grupos: operação do equipamento e configuração/manutenção.
Conteúdo do treinamento	O treinamento deverá abranger configuração, operação, manutenção, diagnóstico e procedimentos de campo, com prática em equipamento instalado.
Documentação técnica	Deverão ser fornecidos manuais de hardware, software e catálogos técnicos completos.
Garantia	
Garantia	O conjunto UPS, incluindo sistema eletrônico e banco de baterias, deverá possuir garantia mínima de 12 meses, contados da data de aceitação definitiva.

O módulo de comunicação SNMP deverá possibilitar a transmissão contínua das informações operacionais, parâmetros elétricos, estado funcional e eventos críticos da UPS para a Central Semafórica, contemplando, no mínimo, os objetos de gerenciamento (MIBs), identificadores (OID) e tipos de comunicação definidos na tabela a seguir. As informações deverão permitir supervisão remota, registro histórico de ocorrências, diagnóstico operacional e geração de alarmes automáticos relativos às condições de alimentação, funcionamento do banco de baterias, sobrecarga, operação em by-pass, temperatura e demais eventos de proteção e restauração do equipamento.

Quadro 11: Transmissão das informações operacionais e de eventos da UPS

Informações	MIB	Oid	Tipo
Identificação do Nobreak	<i>upsIdentName</i>	.1.3.6.1.2.1.33.1.1.5	UPS MIB RFC1628 GET
Tensão de Entrada (V)	<i>upsSmartInputLineVoltage</i>	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.3.2.1	XPPC-MIB GET
Tensão de Saída (V)	<i>upsSmartOutputVoltage</i>	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.4.2.1	XPPC-MIB GET
Tensão Máxima de Entrada (V) no dia	<i>upsSmartInputMaxLineVoltage</i>	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.3.2.2	XPPC-MIB GET
Tensão Mínima de Entrada (V) no dia	<i>upsSmartInputMinLineVoltage</i>	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.3.2.3	XPPC-MIB GET
Potência de Carga (W)	<i>upsOutPutPower</i>	.1.3.6.1.2.1.33.1.4.4.1.4	UPS MIB RFC1628 GET
Tensão das Baterias (V)	<i>upsSmartBatteryVoltage</i>	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.2.2.2	XPPC-MIB GET
Nível das Baterias (%)	<i>upsEstimatedChargeRemaining</i>	.1.3.6.1.2.1.33.1.2.4	UPS MIB RFC1628 GET
Temperatura (Celsius)	<i>upsSmartBatteryTemperature</i>	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.2.2.3	XPPC-MIB GET
Tempo operando pela Bateria	<i>upsSecondsOnBattery</i>	.1.3.6.1.2.1.33.1.2.2	UPS MIB RFC1628 GET
Operando pela Bateria	<i>upsOnBattery</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.5	PPC SNMP V1 TRAP
Rede de Entrada Restaurada	<i>powerRestored</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.9	PPC SNMP V1 TRAP
Sobrecarga	<i>upsOverLoad</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.2	PPC SNMP V1 TRAP
Carga Normal	<i>upsLoadNormal</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.28	PPC SNMP V1 TRAP
Temperatura Alta	<i>upsTemp</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.27	PPC SNMP V1 TRAP
Temperatura Normal	<i>upsTempNormal</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.29	PPC SNMP V1 TRAP
By-pass	<i>upsBypass</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.32	PPC SNMP V1 TRAP
Retorno do By-pass	<i>upsBypassReturn</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.53	PPC SNMP V1 TRAP
Bateria Baixa	<i>lowBattery</i>	.1.3.6.1.4.1.935.0.7	PPC SNMP V1 TRAP

III.3.4. Georreferenciamento

Quadro 12: Requisitos mínimos para georreferenciamento

Requisito/Característica	Especificação técnica
Objeto	Execução de serviços de georreferenciamento de vias públicas mediante levantamento de campo, coleta de dados geoespaciais, filmagem, mapeamento, inventário de ativos viários e processamento das informações obtidas, destinados à alimentação e atualização da base de dados do sistema.
Finalidade do levantamento	Identificação, cadastro e georreferenciamento de cruzamentos, entroncamentos, acessos, dispositivos, interligações, limites municipais, pontos notáveis e demais elementos de infraestrutura viária, conforme modelagem e especificações do sistema adotado pela Administração.
Plataforma de coleta	O levantamento deverá ser executado por meio de estação móvel embarcada em veículo automotor terrestre adaptado para coleta de dados, mapeamento, filmagem e levantamento georreferenciado em vias públicas.
Equipamento GPS	O sistema deverá utilizar receptor GPS de alta precisão com acurácia submétrica, instalado em rede, com frequência de recepção de dados via protocolo NMEA de até 10 Hz, apto ao registro contínuo de coordenadas geográficas, altitude, data, hora e posicionamento do veículo.
Frequência de coleta	O levantamento deverá registrar coordenadas geográficas em intervalos máximos de 5 metros, tanto em trechos retos quanto em curvas, com velocidade operacional máxima de 80 km/h.
Conjunto de câmeras	O veículo deverá possuir no mínimo 05 (cinco) câmeras digitais de alta precisão,

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

	integradas ao sistema de georreferenciamento, destinadas à captura frontal, traseira e panorâmica da via.
Características das câmeras	As câmeras deverão ser digitais, coloridas, com resolução mínima de 1280 x 960 pixels e frequência mínima de captura de 15 FPS.
Cobertura visual	O sistema deverá proporcionar visão panorâmica contínua da via durante o deslocamento, registrando cercas, taludes, postes, dispositivos de iluminação, sinalização horizontal, vertical e semafórica, postos de combustível, pontos de ônibus, acessos lindeiros, entroncamentos e demais interferências e ocorrências visíveis.
Sistema de gravação	O sistema deverá possuir mecanismo de gravação digital de vídeo responsável pelo controle da coleta de dados e sincronização com os dispositivos de georreferenciamento.
DMI – Instrumento de Medição de Distância	Deverá ser utilizado DMI baseado em encoder digital, com precisão inferior a 0,3 m/km, responsável pelo acionamento automático das câmeras e controle da frequência de captura conforme a distância percorrida.
Redundância de medição	O hodômetro do veículo deverá ser aferido e utilizado como mecanismo auxiliar de verificação e backup das distâncias registradas pelo DMI.
Sincronização dos sistemas	As câmeras deverão operar permanentemente em sincronismo com o GPS e o DMI, garantindo que cada imagem gerada esteja associada à sua respectiva posição geográfica, data, hora, distância e quilometragem.
Georreferenciamento por malha	Deverá ser aplicada malha de calibração (grid) georreferenciada sobre a imagem da via, com aferição em campo e conferência no sistema, permitindo a extração de coordenadas, distâncias horizontais, verticais e pontos georreferenciados.
Software de visualização	O software deverá permitir visualização do vídeo capturado, posicionamento de pontos selecionados pelo operador, consulta geográfica e associação das imagens ao sistema de coordenadas georreferenciadas.
Operação em campo	O sistema deverá ser operado por no mínimo 03 (três) profissionais, sendo 01 motorista e 02 técnicos, dos quais um será responsável pela operação das câmeras e controle da qualidade das imagens e outro pelo registro das ocorrências observadas em campo.
Controle de qualidade	As informações levantadas deverão ser conferidas posteriormente no mesmo ambiente de coleta, mediante revisão individual de pontos, imagens e registros, de forma a assegurar consistência e confiabilidade dos dados.
Módulo I	Módulo responsável pelo controle do GPS e do DMI, coordenando o posicionamento geográfico e o controle de distâncias.
Módulo II	Módulo responsável pela recepção, armazenamento e gerenciamento das imagens das câmeras frontais e traseiras.
Módulo III	Módulo responsável pelo software de navegação, geração do traçado da via e posicionamento em tempo real do veículo sobre a base cartográfica.
Navegação em tempo real	O sistema deverá permitir visualização da localização do veículo em tempo real sobre mapa digital durante a coleta de dados.
Localização georreferenciada	O sistema deverá permitir obtenção das coordenadas geográficas submétricas do veículo e dos pontos levantados durante a operação de campo.
Controle da frequência de captura	A frequência de obtenção das imagens deverá ser configurável em função da distância percorrida, por meio de parametrização do DMI.
Registro de metadados	Cada imagem deverá registrar automaticamente coordenadas geográficas, distância, data, hora, local e quilometragem correspondente.
Visualização em campo	O sistema deverá permitir visualização em tempo real das imagens coletadas e verificação imediata dos registros efetuados.
Controle de parâmetros de imagem	O sistema deverá permitir ajuste de parâmetros de qualidade da imagem, incluindo brilho, gama e demais configurações necessárias ao adequado registro visual.
Controle de qualidade posterior	O sistema deverá permitir conferência posterior das imagens, pontos GPS, distâncias registradas e consistência dos dados coletados.
Levantamento visual detalhado – LVD	O sistema deverá permitir levantamento visual detalhado das condições da faixa de domínio, acostamentos, sinalização viária, calçadas, acessibilidade e mobilidade urbana.
Inventário mínimo	O levantamento deverá contemplar, no mínimo, inventário de sinalização horizontal, vertical e aérea, placas de regulamentação e advertência, tipo de plataforma, cruzamentos, acessos, retornos, obras de arte, túneis, passarelas, localidades, postos e demais pontos notáveis.
Pós-processamento	Os dados deverão ser submetidos a pós-processamento, análise técnica, validação,

	correção de traçados e eliminação de falhas gráficas por meio de união vetorial e consistência cartográfica.
Viagem virtual sincronizada	O sistema deverá permitir navegação sincronizada posterior com visualização simultânea de vídeo frontal, traseiro e quilometragem da via.
Medições em imagem	O sistema deverá permitir medição de distâncias e áreas diretamente sobre as imagens, em superfícies planas, com precisão aproximada de 2%.
Banco de dados	As informações processadas deverão ser organizadas em banco de dados compatível com sistemas de informações geográficas, permitindo segmentação dinâmica, consulta, armazenamento e atualização.
Campos mínimos do banco de dados	O banco de dados deverá conter, no mínimo: descrição, km inicial, km final, largura da via, largura da calçada, superfície da via, superfície da calçada, sentido do levantamento, extensão total, extensão dentro do município, sinalização vertical, sinalização horizontal e sinalização semafórica.
Formato das imagens	As imagens geradas deverão ser armazenadas em formato .jpg .
Exportação de registros	O sistema deverá exportar nomes dos arquivos e registros associados em formato .txt .
Relatórios e saídas documentais	O sistema deverá gerar relatórios e documentos integrados às imagens, compatíveis no mínimo com os formatos .xls, .xlsx, .csv, .doc, .docx, .pdf, .txt, .jpg , além de arquivos geográficos compatíveis com SIG, tais como .shp, .dbf, .prj, .kml e .kmz .
Codificação das vias	A codificação das vias deverá obedecer às normas do IBGE para letras e ao padrão DNIT para numeração, devendo ser previamente definida antes do início dos levantamentos.
Utilização da codificação	O código da via deverá ser utilizado para identificação das imagens, arquivos digitais, banco de dados e estrutura de pastas do sistema.
Codificação de pontos notáveis	Deverá ser adotada, no mínimo, a seguinte codificação: P01 – início do trecho; P02 – fim do trecho; P03 – entroncamento com outra via; P04 – viaduto; P05 – início da ponte; P06 – fim da ponte; P07 – sinalização vertical; P08 – sinalização horizontal; P09 – sinalização semafórica; P10 – distrito; P11 – bairro; P12 – vila.
Sistema de projeção cartográfica	O sistema deverá operar com projeção cartográfica Policônica e UTM.
Datum geodésico	O datum geodésico deverá ser SAD-69 ou outro oficialmente vigente no momento da execução dos serviços.
Dados geográficos obrigatórios	As informações de longitude, latitude e altitude deverão ser coletadas automaticamente pelos equipamentos de campo.
Definição do ponto inicial	O ponto inicial de levantamento de cada via deverá ser previamente definido em conjunto com a Contratante.
Obrigações da contratada	Competirá à contratada fornecer mão de obra, equipamentos, insumos, transporte, alimentação, EPIs, seguros, uniformes e estrutura necessária à execução integral dos serviços, observadas as normas de segurança e diretrizes da contratante.
Obrigações da contratante	Competirá à contratante fornecer documentação técnica, mapas das vias e licenças ou autorizações necessárias junto aos órgãos competentes para circulação dos veículos de levantamento.

III.3.5. Obras civis – acessibilidade universal

Os rebaixamentos de calçadas destinados às travessias de pedestres deverão ser executados em conformidade com a ABNT NBR 9050 e implantados junto às travessias de pedestres sinalizadas, com ou sem faixa e com ou sem semáforo, bem como em todos os locais onde houver foco de circulação de pedestres, conforme projeto executivo. A solução adotada deverá assegurar plena acessibilidade, segurança, continuidade do percurso e adequada integração entre passeio e leito carroçável.

Não será admitida a existência de desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o pavimento da via, devendo a transição ocorrer de forma contínua, regular e sem obstáculos que prejudiquem a circulação de pedestres, em especial pessoas com deficiência, mobilidade reduzida, idosos e usuários de carrinhos de bebê.

Os rebaixamentos deverão ser implantados no sentido do fluxo natural de travessia dos pedestres, observando inclinação longitudinal constante e máxima de 8,33% (1:12). A largura do rebaixamento deverá corresponder à largura da faixa de travessia de pedestres sempre que o fluxo calculado ou estimado for superior a 25 (vinte e cinco) pedestres por minuto por metro.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

Nos locais em que o fluxo de pedestres for igual ou inferior a 25 (vinte e cinco) pedestres por minuto por metro e houver interferências físicas que impeçam a execução do rebaixamento em toda a largura da faixa de travessia, poderá ser admitida largura inferior, desde que respeitada largura mínima de 1,20 m para a rampa.

Quando a faixa de pedestres estiver alinhada com a calçada da via transversal, poderá ser adotado o rebaixamento total da esquina, desde que preservadas as condições de segurança, acessibilidade e continuidade da circulação de pedestres.

Nas situações em que a largura do passeio não for suficiente para acomodar simultaneamente o rebaixamento e a faixa livre de circulação, deverá ser executado o rebaixamento em toda a largura da calçada, observando largura mínima de 1,50 m e implantação de rampas laterais com inclinação máxima de 8,33%.

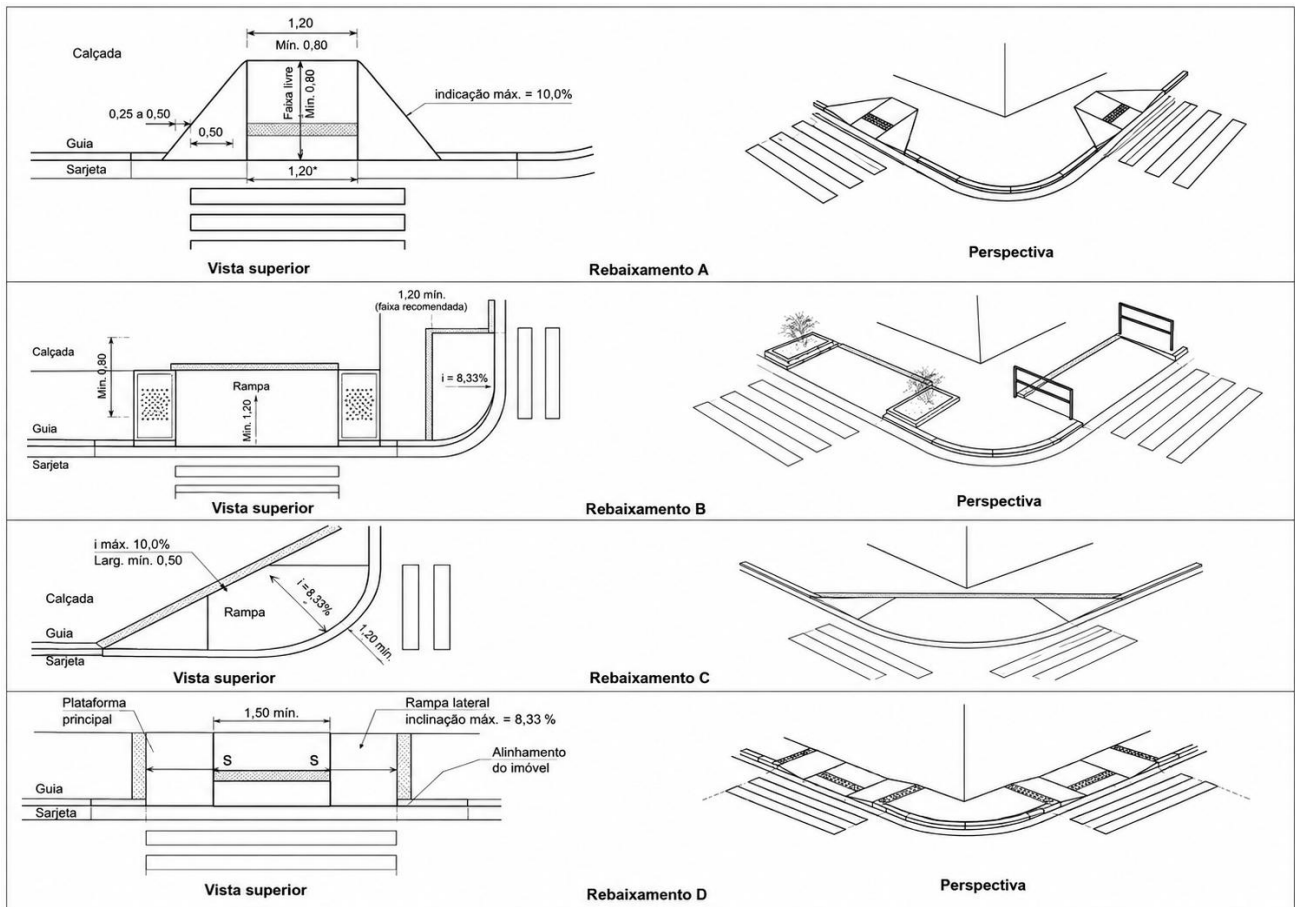
Os rebaixamentos implantados em lados opostos da via deverão permanecer rigorosamente alinhados entre si, de forma a assegurar a continuidade da travessia. Deverá ser mantida faixa livre de circulação no passeio, além da área ocupada pelo rebaixamento, com largura mínima de 0,80 m, sendo recomendável largura de 1,20 m.

As abas laterais dos rebaixamentos deverão possuir projeção horizontal mínima de 0,50 m e constituir planos inclinados de acomodação, com inclinação máxima recomendada de 10%. Quando houver obstáculos imediatamente adjacentes ao rebaixamento que inviabilizem a execução das abas laterais, estas poderão ser dispensadas, desde que seja garantida faixa livre de circulação com largura mínima de 1,20 m, sendo recomendável 1,50 m.

Os rebaixamentos de calçadas deverão receber sinalização tátil, visual e geométrica compatível com as exigências de acessibilidade previstas em norma, assegurando adequada orientação, percepção e segurança aos usuários durante a travessia.

A execução deverá observar integralmente as condições geométricas, dimensionais, construtivas e de acabamento previstas no projeto executivo, devendo todos os materiais empregados apresentar resistência mecânica, durabilidade, regularidade superficial e compatibilidade com as condições de uso e exposição em ambiente urbano.

Figura 15: Desenhos esquemáticos de rebaixamentos de calçadas



III.3.6. Defesa metálica semimaleável

A presente especificação estabelece as condições técnicas mínimas para fornecimento de defesa metálica semimaleável destinada à sinalização e segurança viária, a ser implantada ao longo das vias públicas com a finalidade de contenção, redirecionamento e absorção de energia de veículos desgovernados, mediante deformação controlada do sistema.

A defesa metálica semimaleável deverá ser constituída por conjunto de peças metálicas integradas, compreendendo, no mínimo, guia de deslizamento em perfil “W”, postes de sustentação em perfil “C” cravados ao solo, espaçadores, calços, elementos de fixação (parafusos, porcas e arruelas com tratamento anticorrosivo) e terminal de ancoragem.

A guia de deslizamento deverá ser fixada aos postes por intermédio de espaçadores, de modo a manter afastamento adequado entre os elementos, assegurando desempenho estrutural, deformação progressiva e absorção de impacto. O calço deverá funcionar como elemento de apoio do perfil constituinte da guia em sua junção com o espaçador.

O conjunto deverá atender às prescrições das normas técnicas aplicáveis, em especial **ABNT NBR 6970**, **ABNT NBR 6971** e **ABNT NBR 14282**.

Na fabricação, fornecimento, inspeção e aceitação do material deverão ser observadas, no que couber, as seguintes normas:

- **ABNT NBR 6974** — Sistemas e dispositivos de segurança para contenção de veículos desgovernados — Classificação;
- **ABNT NBR 6152** — Materiais metálicos — Determinação das propriedades mecânicas à tração — Método de ensaio;

- **ABNT NBR 6153** — Produto metálico — Determinação da capacidade ao dobramento — Método de ensaio;
- **ABNT NBR 6971** — Defensas — Procedimentos;
- **ABNT NBR 6650** — Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural — Especificação;
- **ABNT NBR 5426** — Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- **ABNT NBR 5425** — Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação da qualidade;
- **ABNT NBR 7397** — Verificação do revestimento de zinco — Determinação da massa por unidade de área;
- **ABNT NBR 7398** — Verificação da aderência do revestimento de zinco;
- **ABNT NBR 7399** — Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;
- **ABNT NBR 7400** — Verificação da uniformidade do revestimento de zinco.

Considera-se defesa metálica semimaleável o dispositivo contínuo de segurança viária, implantado longitudinalmente às vias públicas, dotado de forma, resistência mecânica e dimensões adequadas para absorver energia cinética por deformação controlada, minimizando os efeitos de impactos veiculares.

A defesa será medida e fornecida por metro linear instalado.

O transporte, manuseio e armazenamento das peças deverão ocorrer de modo a não provocar deformações, danos mecânicos ou comprometimento do revestimento anticorrosivo.

Os ensaios de qualidade do material e do revestimento deverão ser realizados após a fabricação dos componentes.

O revestimento de zinco deverá apresentar aspecto uniforme, isento de manchas escuras, resíduos ácidos, bolhas, rugosidades excessivas, escórias, manchas de fundente, corrosão branca ou quaisquer descontinuidades superficiais.

Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser acondicionados separadamente em embalagens apropriadas.

Os componentes principais — guias de deslizamento, postes, espaçadores e demais elementos estruturais — deverão ser fornecidos em amarrados adequados ao transporte e armazenamento.

Cada embalagem deverá possuir identificação legível e permanente contendo, no mínimo:

- identificação do fabricante;
- identificação do produto;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- quantidade de peças.

III.3.6.1. Aço estrutural

A guia de deslizamento em perfil “W”, os postes, espaçadores e demais componentes metálicos deverão ser fabricados em aço estrutural conforme **ABNT NBR 6650**, tipo **CF-24 ou equivalente**, atendendo, no mínimo, às seguintes propriedades mecânicas:

Quadro 13: Características do aço estrutural

Propriedade	Especificação mínima
Limite de resistência à tração (LR)	370 MPa
Limite de escoamento (LE)	240 MPa
Alongamento mínimo após ruptura (L0 = 50 mm), espessura e < 3,0 mm	20%
Alongamento mínimo após ruptura (L0 = 50 mm), espessura e ≥ 3,0 mm	23%
Dobramento a 180° com calço de 1,5 vezes a espessura do corpo de prova	Não deverá apresentar trincas na face externa

Para fins desta especificação, considera-se **e** como a espessura nominal do material.

Admite-se redução de até **20 MPa** no limite mínimo de resistência à tração, desde que sejam mantidos os valores mínimos de limite de escoamento e alongamento especificados.

Todos os componentes metálicos da defesa deverão ser galvanizados por **imersão a quente**, após as operações de conformação, usinagem e furação.

O revestimento deverá apresentar, no mínimo: **massa mínima de zinco: 350 g/m²** e **espessura mínima: 50 µm** por face revestida.

A camada galvanizada deverá apresentar uniformidade adequada, devendo atender ao ensaio de **Preece**, com desempenho mínimo de: **6 (seis) imersões** nas superfícies lisas e **4 (quatro) imersões** nas arestas vivas; sem ocorrência de depósito de cobre.

O revestimento não poderá se separar do metal base quando submetido ao ensaio de aderência por dobramento.

O conjunto fornecido deverá contemplar, no mínimo:

- guia de deslizamento metálica em perfil “W”, com dimensões padronizadas conforme **ABNT NBR 6971**;
- postes de sustentação em perfil “C”, apropriados para cravação ao solo;
- espaçadores metálicos para afastamento entre guia e poste;
- calços de apoio;
- parafusos, porcas e arruelas galvanizados;
- terminais de ancoragem;
- demais acessórios necessários à completa montagem e funcionamento do sistema.

Somente serão aceitos materiais novos, sem deformações permanentes, trincas, empenamentos, falhas de galvanização ou quaisquer defeitos que comprometam o desempenho estrutural, funcional ou a durabilidade do sistema.

A Contratante poderá, a qualquer tempo, realizar inspeções, diligências e solicitar laudos, certificados de qualidade, certificados de conformidade, ensaios laboratoriais e documentação técnica comprobatória de atendimento às normas e requisitos desta especificação.

III.3.7. Terminal absorvedor de impacto

A presente especificação estabelece as condições técnicas mínimas para fornecimento, transporte, montagem e instalação de terminal absorvedor de impacto destinado a sistemas de contenção viária, com a finalidade de absorver energia cinética decorrente de impactos frontais e promover a desaceleração controlada dos veículos, reduzindo os riscos aos ocupantes e aos demais usuários da via.

O terminal absorvedor de impacto deverá constituir elemento terminal integrante de sistemas de defensas metálicas ou dispositivos equivalentes de contenção viária.

Em caso de impacto frontal, o sistema deverá absorver a energia cinética do veículo impactante, conduzindo-o à desaceleração progressiva e parada segura, mediante deformação controlada de seus componentes estruturais.

Quando ocorrer impacto lateral em terminais de abertura, após o início do comprimento necessário de trabalho, o sistema deverá desenvolver tensão por intermédio de sua ancoragem, promovendo o redirecionamento controlado do veículo.

Nos terminais de não abertura, o redirecionamento deverá ocorrer desde o início do sistema, diretamente a partir do cabeçal de impacto.

O fornecimento, fabricação, ensaios, instalação e aceitação do sistema deverão observar, no que couber, as seguintes normas técnicas:

- **ABNT NBR 15486** — Dispositivos de contenção viária;



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Secretaria Municipal de Justiça

Departamento de Contratações do Eixo Urbanístico

“São Carlos, Capital da Tecnologia”

- **EN 1317-4** — *Road restraint systems — Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals and transitions.*

O terminal absorvedor de impacto deverá ser projetado, fabricado e instalado de forma a atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:

- absorção progressiva da energia de impacto, com deformação controlada do sistema;
- redução dos níveis de desaceleração transmitidos aos ocupantes do veículo, dentro dos limites de desempenho estabelecidos em norma;
- capacidade de redirecionamento do veículo em impactos laterais, conforme a tipologia do terminal adotado;
- compatibilidade geométrica, estrutural e funcional com o sistema de defesa metálica ao qual estiver integrado;
- manutenção da integridade estrutural do sistema após a instalação, sem interferências que comprometam o desempenho operacional;
- utilização de componentes metálicos protegidos contra corrosão, mediante galvanização por imersão a quente ou tratamento equivalente.

A Contratada será integralmente responsável pelo fornecimento de todos os materiais, componentes, elementos de fixação, acessórios, dispositivos de ancoragem e demais itens necessários à completa implantação do sistema.

Também será de responsabilidade da Contratada:

- transporte até o local de aplicação;
- descarga, armazenamento e manuseio;
- montagem e instalação em campo;
- ajustes geométricos e alinhamento;
- fixação estrutural;
- realização de todos os serviços necessários à plena operacionalidade do equipamento.

A instalação deverá observar rigorosamente as recomendações do fabricante, os critérios normativos aplicáveis, as condições geométricas da via e as características do sistema de contenção existente.