

MODALIDADE: PREGÃO ELETRÔNICO**CRITÉRIO/TIPO DE LICITAÇÃO: MENOR PREÇO GLOBAL – LOTE ÚNICO****MODO DE DISPUTA: ABERTO****REGIMENTO: Lei nº 14.133/2021****PRAZO DE CONTRATAÇÃO: 12 (doze) meses, podendo ser renovado por iguais períodos nas formas do Capítulo V, artigo 107, da Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.**

MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONTÍNUOS DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA (HORIZONTAL, VERTICAL E SEMAFÓRICA) E SERVIÇOS PARA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO URBANO DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA, CONFORME ATRIBUIÇÕES CONTIDAS NO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO, POR UM PERÍODO DE 12 MESES.

1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE SOLO COM APLICAÇÃO DE
TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO**

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de extrusão, através de equipamentos adequados, em perfeito estado de conservação e uso, composto de caldeiras aquecidas por qualquer método, com exceção de gás de cozinha devido ao seu risco, obedecendo sempre as Normas e Legislações vigentes.

O material termoplástico a ser utilizado deve satisfazer, plenamente, as especificações contidas nas NBR 13132.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

- Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C
- Umidade relativa do ar de 12% até 80%

A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 3 mm, salvo determinação em contrário em projetos. O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis.

Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:

- Termoplástico branco: 200°C
- Termoplástico amarelo: 180°C

A retrorrefletorização inicial da sinalização deverá atingir 150mdc/lux.m² e será produzida pela aplicação de microesferas de vidro tipo II na proporção mínima de 400 g/m².

O termoplástico aplicado deve ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A CONTRATADA será responsável pelo material de sinalização para proteger a aplicação do termoplástico, ficando sujeita, porém, à concordância da CONTRATANTE quanto à disposição e o material utilizado para essa sinalização.

Equipamentos

- a) Usina móvel montada sobre caminhão constituída de dois recipientes para a fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- b) Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle de temperatura de fusão;
- c) Gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- d) Sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
- e) Sapatas para a aplicação manual, com largura variável de 100 a 500 mm e abertura de 3,4 mm;
- f) Carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500 mm;
- g) Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 mm x 200 mm x 0,25 mm), com as microesferas incorporadas, deverá ser medido em laboratório, com aparelhos do tipo:

- Retroflectomer 710 da Erischsen/1.p.1
- Mirolux 12 da Miro-Ban Assemblers, INC

Deverão ser realizadas, caso necessário, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

Para cada 200 m² de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, poderá ser retirada uma amostra para a verificação da retrorrefletorização do material.

Os ensaios referentes à espessura da película e retrorrefletorização, quando solicitados pela CONTRATANTE, terão custo suportado pela CONTRATADA, quando julgar necessário, respeitando-se o limite acima descrito.

Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, nos seguintes casos:

- Espessura não atende ao especificado no item 5.1.d;
- Desvios das bordas, superior a 0,01, em 10m, na execução de marcas retas, conforme especificado no item;
- Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
- A temperatura de aplicação não atende ao especificado;
- Os equipamentos para aplicação não atendem ao especificado;
- Utilização de material não ensaiado e/ou sem selo de aprovação do laboratório.

A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base a área do retângulo envolvente. Para áreas de zbrado será considerando somente a área efetivamente pintada.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE SOLO COM APLICAÇÃO DE TERMOPLÁSTICO HOT-SPRAY – NBR 13159

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações da NBR 13159 (ABNT).

A espessura de termoplástico por aspersão tipo hot-spray a ser aplicado deve seguir rigorosamente as instruções da NBR citada.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

- Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar de 12% até 80%.

A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 1,5 mm, salvo determinação em contrário em projetos. O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis.

Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:

- Termoplástico branco: 200°C;
- Termoplástico amarelo: 180°C.

A retrorefletorização inicial da sinalização deverá atingir 150mdc/lux.m² e será produzida pela aplicação de microesferas de vidro tipo II na proporção mínima de 400 g/m².

O termoplástico aplicado deve ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A CONTRATADA será responsável pelo material de sinalização para proteger a aplicação do termoplástico, ficando sujeita, porém, à concordância da CONTRATANTE quanto à disposição e o material utilizado para essa sinalização.

Os equipamentos mínimos necessários para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:

- a) Usina móvel constituída de dois recipientes para fusão do material, provida de aquecedores e agitadores com regulagem automática de temperatura;
- b) Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão;
- c) Gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- d) Veículo auto propulsor para aplicação contendo recipiente pressurizado para material termoplástico fundido, dispondo de instalação de aquecimento indireto, com dispositivo para controle e regulagem;
- e) Compressor com tanque pulmão de ar destinado a: Pressurização da autoclave, tanque de microesferas e tanque de impressão. Acionamento pneumático das pistolas para termoplástico e microesferas;

- f) Dispositivos de aplicação contínua e intermitente para a execução das linhas simples e/ou duplas, dos materiais utilizados;
- g) Dispositivos acessórios de controle e segurança centralizados em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- h) Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 mm x 200 mm x 0,25 mm), com as microesferas incorporadas, deverá ser medido em laboratório, com aparelhos do tipo:

- Retroflectomer 710 da Erischsen/1.p.1;
- Mirolux 12 da Miro-Ban Assemblesrs, INC.

Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

Para cada 200 m² de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, poderá ser retirada uma amostra para a verificação da retrorrefletorização do material.

Os ensaios referentes à espessura da película e retrorrefletorização, quando solicitados pela CONTRATANTE, terão custo suportado pela CONTRATADA, quando julgar necessário, respeitando-se o limite acima descrito.

Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, nos seguintes casos:

- Espessura não atende ao especificado;
- Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
- A temperatura de aplicação não atende ao especificado;
- Os equipamentos para aplicação não atendem ao especificado;
- Utilização de material não ensaiado e/ou sem selo de aprovação do laboratório.

SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM APLICAÇÃO DE MASSA TERMOPLÁSTICA ALTO RELEVO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO MECÂNICA, NBR 15543

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo mecânico, através de equipamento de demarcação viária

específico ou por extrusão através de sapatas específicas quando Extrudado.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977–NR-6, os funcionários deverão apresentar-se uniformizados.

As equipes deverão portar termômetro e higrômetro portáteis para efetuar o controle de temperatura ambiente e umidade relativa ao ar.

Os serviços de sinalização serão executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem chuva, ventos excessivos, poeiras ou neblina.

No caso de qualquer anormalidade observada com relação à geometria do local, qualidade do piso ou outro fator que implique na execução de sinalização incompatível com a existente, deverá ser comunicado imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.

Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de sinalização de segurança (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes), de fornecimento da CONTRATADA.

Apresentação à fiscalização dos laudos de laboratório para a liberação dos lotes de materiais a serem utilizados nos serviços.

Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc.) a CONTRATADA comunicará o fato imediatamente à fiscalização.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

a) Materiais:

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações estabelecidas na NBR 13.132, 13.159, 15.543, 13.079, 13.080 e 13.092.

b) Espessura e Retrorrefletorização:

– A espessura do termoplástico aplicado pelo processo de aspersão deverá ser de no mínimo 1,50mm.

- A espessura do termoplástico aplicado pelo processo de extrusão deverá ser de no mínimo 3,00mm.
- A retrorrefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m² para o branco e amarelo, a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorrefletividade.

c) Equipamento de limpeza:

A CONTRATADA deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores de alta pressão e vazão, ventiladores, etc.

d) Equipamento de aplicação:

Aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada, e tantos apetrechos auxiliares para demarcação manual, quantos forem necessários, para a execução satisfatória do serviço.

Equipamento por aspersão:

Tendo-se por base o quantitativo total de sinalização prevista para o período, bem como a necessidade de mais de uma frente de trabalho atuando concomitantemente, a CONTRATA deverá dispor de equipe, sendo os equipamentos mínimos necessários, para aplicação de material termoplástico:

- Usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- Gerador ou inversor de eletricidade para alimentação do sistema de aquecimento e dos dispositivos de segurança e controle;
- Sistema de aquecimento à óleo diesel;
- Sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 a 400 mm e abertura de 3,4mm;
- Carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 400mm;

Equipamento alto relevo:

- 01 (um) equipamento aplicador por extrusão mecânica.

Quando utilizado caminhão com equipamento acoplado ao mesmo, deverá possuir carroceria protegida e

equipamento de sinalização giratório, instalado adequadamente para sinalização de segurança, dístico identificativo e nome da empresa CONTRATADA nas suas portas, e ainda:

- Atender sua capacidade de carga e a legislação vigente (Código Nacional de Trânsito e Resoluções do CONTRAN);
- Estar equipado com:
 - equipamentos de proteção e segurança;
 - ferramentas de utilização eventual;
 - material de sinalização e de segurança (protetor auricular, colete refletivo, etc.);
 - cones de borracha refletivos.

e) Condições Ambientais e Pavimento:

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

- temperatura entre 10°C e 40°C;
- umidade relativa do ar de 12% a 80%.

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

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

f) Pré-marcação e aplicação:

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação através de cordas próprias, antes da aplicação do material na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

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

Deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes.

O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir espessura especificada.

Na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser a abaixo ou com pequenas variações em função das instruções do fabricante do material:

- termoplástico branco: 200°;
- termoplástico amarelo: 180°C.

A largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de + ou - 5%. As sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização.

As microesferas de vidro tipo II, devem ser aplicadas mecanicamente, quando em processo de aspersão e manualmente quando, em processo de extrusão, concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m²;

g) Proteção:

O termoplástico aplicado deverá ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deverá colocar sinais de aviso adequados.

h) Execução:

Deverão ser executados em observância às “Ordens de Serviço” e projetos fornecidos.

Todos os serviços deverão ter seu desenvolvimento compatível com a hora e data de término constantes de cada “Ordem de serviço”.

LAMINADO ELASTOPLÁSTICO PADRÃO NBR 15741 (ABNT)

Esta especificação descreve o Laminado Elastoplástico fornecido em faixas, símbolos, letras e números, com a finalidade de garantir a perfeita aplicação e durabilidade da sinalização horizontal.

O material a ser utilizado deve satisfazer as especificações contidas na NBR 15.741.

O Laminado elastoplástico deve apresentar espessura de 1,5 mm com microesferas de vidro tipo I e II (ET-SH-06) incorporadas.

O laminado deve apresentar perfeitas condições de trabalho suportando a solicitação do fluxo normal de veículos na malha viária urbana, bem como a movimentação normal do substrato, seja em pavimento betuminoso ou de concreto de cimento Portland, suportando, ainda, sem perder sua integridade, a temperaturas de até 80° C medidas no pavimento.

O laminado deve ser inerte a combustíveis e lubrificantes comuns no mercado de veículos bem como a intempéries.

Depois de aplicado ao pavimento, o laminado deverá permitir a liberação para o tráfego em no máximo 5 minutos.

Após sua aplicação no pavimento, o laminado deverá manter sua cor e coesão.

Requisitos específicos:

ITEM	MÍNIMO	MÁXIMO	COR
Resistência à abrasão (g)	-	0,6	-
Espessura (mm)	1,5	-	-
Atrito BPN	45	-	-
Retrorrefletância (mcd/lux m ²)	200	-	Branco
Retrorrefletância (mcd/lux m ²)	100	-	Amarelo
Resistência à luz (100 h)	Inalterada	Inalterada	-

O material deverá apresentar o padrão Munsell N 9,5 com tolerância de N 9,0 para laminado branco e padrão Munsell 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14 para laminado amarelo.

A durabilidade da sinalização aplicada (material e aplicação) sobre o pavimento asfáltico, suportando o tráfego (VDM) da até 30.000 (trinta) mil veículos x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

As equipes de trabalho deverão estar devidamente uniformizadas com refletivos de segurança e identificadas, os maquinários e veículos deverão estar devidamente identificados, com os dispositivos de alerta e segurança acionados.

Os maquinários e veículos deverão estar identificados que estão a serviço da Contratante.

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

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

As sinalizações existentes, a serem repintadas ou substituídas, devem ser recobertas, não deixando quaisquer marcas ou falhas que possam prejudicar a nova sinalização.

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal deverão ser previamente ensaiados de acordo com as especificações técnicas estabelecidas pelas Normas Brasileiras para esses materiais.

Durante a execução dos serviços, as equipes deverão ter em seu poder e a disposição da Fiscalização do Trânsito, cópia dos laudos dos materiais em utilização.

Quando do consumo dos materiais, as respectivas embalagens e selos de aprovação do laboratório, deverão ser juntados aos relatórios de implantação e encaminhados à CONTRATANTE, através do Departamento solicitante, o qual ficará de posse dos mesmos.

Nas embalagens devem constar os dados de maior relevância, tais como nome do produto, data de fabricação, validade, número do lote, nome do fabricante, responsável técnico, etc.

A aplicação das marcas deve ser feita nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados nos projetos, ou segundo orientação da CONTRATANTE. Deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniforme.

No caso de qualquer anormalidade observada pela CONTRATADA com relação à geometria do local, qualidade do piso, condições do piso com relação à limpeza ou qualquer outro fator que prejudique a qualidade da execução da sinalização, conforme exigida no presente memorial, deverá ser comunicado, imediatamente, à CONTRATANTE para as providências necessárias.

Sempre que uma etapa do serviço não puder ser cumprida integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, barro no local, etc.) a CONTRATADA deverá comunicar o fato, imediatamente, à CONTRATANTE, efetuar uma vistoria conjunta para dimensionar o problema e tomar a decisão mais adequada de forma que a solicitação possa atendida.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE SOLO COM APLICAÇÃO DE TINTA ACRÍLICA À BASE DE SOLVENTE APLICADA PELO PROCESSO MECÂNICO – NBR 11.862

A tinta deverá ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de

1977–NR-6, os funcionários deverão apresentar-se uniformizados.

As equipes deverão portar termômetro e higrômetro portáteis para efetuar o controle de temperatura ambiente e umidade relativa ao ar.

Os serviços de sinalização serão executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem chuva, ventos excessivos, poeiras ou neblina.

No caso de qualquer anormalidade observada com relação à geometria do local, qualidade do piso ou outro fator que implique na execução de sinalização incompatível com a existente, deverá ser comunicado imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.

Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de sinalização de segurança (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes), de fornecimento da CONTRATADA.

Apresentação à fiscalização dos laudos de laboratório para a liberação dos lotes de materiais a serem utilizados nos serviços.

Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc.) a CONTRATADA comunicará o fato imediatamente à fiscalização.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

a) Materiais:

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal deverão atender as Especificações Técnicas do Edital e normas ABNT NBR 11.862 e 13.699.

b) Espessura e Retrorrefletorização:

A espessura da tinta à base de resina acrílica após aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,60mm.

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m² para o branco e amarelo,

conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorrefletividade.

A CONTRATADA deverá dispor de régua de medição de espessura de tinta homologada e deverá fazer medições de espessura da tinta quando aplicado. Sempre que julgar necessário a CONTRATANTE poderá solicitar as medições de espessura ou acompanhar in loco a medição.

A CONTRATADA deverá dispor de equipamento medidor de retrorrefletividade (retrorrefletômetro) homologado e calibrado. O aparelho deverá ser capaz de ao realizar a medição em cada ponto, fazer o apontamento de latitude e longitude automaticamente através de GPS integrado ao mesmo.

As medições deverão ser transferidas para planilha com os resultados, separados por tipo de sinalização (bordo, eixo simples, eixo duplo, etc.), bem como informar através de mapa de localização o ponto exato onde foi feita a medição.

A CONTRATANTE a qualquer momento poderá solicitar relatórios de medições de retrorrefletividade ou até mesmo fazer o acompanhamento das medições in loco.

c) Equipamento de limpeza:

A CONTRATADA deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores de alta pressão e vazão, ventiladores, etc.

d) Equipamento de aplicação:

As máquinas para aplicação de tinta pelo processo de aspersão pneumática devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- 01 (um) equipamento, montado sobre chassi de caminhão, aplicador de tinta à base de resina acrílica, contendo:
 - Motor para auto-propulsão
 - Compressor de ar com tanque e pulmão, 80 decibéis em plena carga de trabalho a 7 metros;
 - Tanques pressurizados para tinta;
 - Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
 - Tanque pressurizado para solvente, contendo conjunto de mangueiras e torneiras para limpeza automática das pistolas de pintura;
 - Tanque de solvente;

- Conjunto para microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este atomizado ou por gravidade;
- Quadro de instrumentos operacionais contendo:
 - válvula reguladora do ar do comando, uma por pistola;
 - válvula reguladora do ar do atomizado, uma por pistola;
 - válvula reguladora do ar para pressurização dos tanques de tinta;
 - dispositivo para acionamento das pistolas;
 - sequenciador automático para espaçamentos previamente ajustados;
 - conjunto de pintura contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distância da pistola do pavimento;
 - pistolas com atuação pneumática que permita a regulagem da largura das faixas;
 - discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
 - dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.
- Atender sua capacidade de carga e a legislação vigente (Código Nacional de Trânsito e Resoluções do CONTRAN);
- Estar equipado com:
 - equipamentos de proteção e segurança;
 - ferramentas de utilização eventual;
 - material de sinalização e de segurança (protetor auricular, colete refletivo, etc.);
 - cones de borracha refletivos.

e) Condições Ambientais e Pavimento:

A tinta deve ser aplicada nas seguintes condições:

- temperatura entre 5°C e 40°C;
- umidade relativa do ar até 80%.

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

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

f) Pré-marcação e aplicação:

Quando a superfície a ser sinalizada, não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deverá ser feita a pré-marcação antes da aplicação da tinta na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

Deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes.

A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada.

A largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de + ou -5%.

As sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização.

As microesferas utilizadas devem ser adicionadas em duas etapas:

- tipo IB – incorporadas à tinta antes da sua aplicação à razão mínima de 200g/l de tinta.
- tipo II – aplicadas por aspersão (quando pintura mecânica) e manualmente (quando pintura manual), concomitantemente com a aplicação da tinta à razão mínima de 400g/m².

g) Proteção:

A tinta aplicada deverá ser protegida durante o tempo de secagem, aproximadamente 30 (trinta) minutos, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deverá colocar sinais de aviso adequados.

Caso seja realizada aplicação de tinta em desacordo com o projeto, a CONTRATADA deverá remove-la sem ônus a CONTRATANTE e sujeito à aprovação.

h) Execução:

Deverão ser executados em observância às “Ordens de Serviço” e projetos fornecidos.

Todos os serviços deverão ter seu desenvolvimento compatível com a hora e data de término constantes de cada “Ordem de serviço”.

i) Garantia e Durabilidade:

A garantia são as especificadas nas normas em função do VDM (Volume Diário Médio) para cada trecho onde for aplicada.

SERVIÇOS DE RETIRADA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Fixar os procedimentos para execução de serviços de retirada (microfresagem ou apagamento com tinta) de sinalização viária horizontal em material termoplástico refletivo aplicado a quente pelos processos de extrusão ou hot-spray, ou tintas a base de resinas vinílicas ou acrílicas cloradas a frio.

Execução dos serviços:

São de livre escolha do fornecedor os métodos empregados, tipos de equipamentos e matérias, para o desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, a sugestões e aprovações da fiscalização da Prefeitura, quando se tornar necessário salvaguardar a característica, o cronograma e os resultados de todos os serviços executados.

Se a fiscalização da Prefeitura julgar os métodos executivos inadequados, poderá exigir do fornecedor, sem qualquer ônus para a Prefeitura, melhor segurança ou equipamentos adequados, no que deverá ser atendida de imediato.

Os trabalhos deverão ser executados sem observância as “Ordens de Serviço” e projetos fornecidos, bem como as demais disposições do Contrato e das presentes especificações.

Todos os serviços deverão ter seu desenvolvimento compatível com a hora e a data de término constantes de cada “Ordem de Serviço”, não se admitindo a retirada de sinalização que interfira com o sistema existente, antes do prazo estabelecido, sem autorização da fiscalização da Prefeitura.

SERVIÇO DE REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL EXISTENTE PELO PROCESSO MECÂNICO (HIDROJATEAMENTO)

Remoção de sinalização horizontal entenda-se qualquer método que promova a supressão do demarcado na via, seja manual ou mecanicamente.

Por hidro jateamento: Equipamento que por meio de hidro jateamento de alta pressão que remova ou desbaste a demarcação do pavimento, causando o mínimo possível de agressão ao mesmo, sendo a escolha do equipamento livre, mas ainda assim, estará sujeito à aprovação da fiscalização da CONTRATANTE, visando garantir a qualidade dos serviços executados.

Os trabalhos deverão ser executados sem observância as “Ordens de Serviço” e projetos fornecidos, bem como as demais disposições do Contrato e das presentes especificações.

Todos os serviços deverão ter seu desenvolvimento compatível com a hora e a data de término constantes de cada “Ordem de Serviço”, não se admitindo a retirada de sinalização que interfira com o sistema existente, antes do prazo estabelecido, sem autorização da fiscalização da Prefeitura.

TACHAS REFLETIVAS MONODIRECIONAIS E BIDIRECIONAIS EM ABS

As Tachas refletivas implantadas devem obedecer rigorosamente à norma – ABNT NBR 14636 – Tipo II – monodirecional branca ou amarela e bidirecional amarela, composta de material polimérico (ABS) com dimensões de acordo com as descritas na figura abaixo, devendo atender as condições técnicas aqui exigidas. Devem ser adequadas para serem implantadas tanto em asfalto betuminoso quanto em concreto de cimento portland.

Devem ser e implantadas nas quantidades e na cor (branca ou amarela), podendo ser monodirecional ou bidirecional, sempre de acordo com o descrito nas ordens de serviço, nos projetos, ou nas orientações determinadas pelos técnicos da CONTRATANTE. A implantação das tachas deve ser feita com adesivo que seja compatível com as mesmas e o pavimento, preenchendo completamente o espaço entre a base da tacha e o pavimento, de forma a não comprometer a resistência do material ao tráfego a que estará sujeito.

As tachas deverão ser confeccionadas em policarbonato e polímero de ABS (Copolímero de Acrinolitrila, Butadieno e Estireno) as cores deverão respeitar os padrões do código munsell:

- Tachas brancas – código munsell N 9,5 com tolerância N 9,0
- Tachas amarelas - código munsell N 10YR7,5/14 com tolerância 10YR8/16

Os elementos refletivos deverão possuir retrorefletivo prismático com tratamento anti-abrasivo, respeitar as dimensões apresentadas na figura abaixo, estarem totalmente embutidos no corpo das tachas e serem

confeccionados de forma tal que garantam a retro refletância mínima (de acordo com a Norma).

Deverão, ainda, suportar os impactos pneumáticos e as intempéries.

As tachas deverão possuir 01 parafuso de aço, cabeça francesa (arredondada) 3/8 x 2" tipo rosca, injetado na própria peça, de forma a favorecer uma melhor aderência tanto ao corpo da tacha como ao pavimento onde será fixado. O referido parafuso deverá manter a perpendicularidade com a base da tacha, valendo-se para isso, o fabricante, dos recursos que melhor lhe aprouver, desde que não comprometa a resistência da peça, o que será avaliado pelo ensaio de compressão que poderá ser pedido a qualquer momento do processo licitatório, em peça a ser escolhida aleatoriamente.

As dimensões e o formato das tachas deverão atender as determinações do memorial descritivo.

As tachas deverão resistir uma carga mínima de compressão de 15.000 Kgf, quando ensaiadas, conforme normas técnicas vigentes; deverão apresentar reforço interno de estrutura de modo a evitar estilhaçamento, em caso de quebra.

As tachas deverão apresentar todas as arestas arredondadas, sem quinas, a fim de não proporcionar acidentes, sendo em modelo similar conforme exemplos indicados, porém, desde que se mantenham as características solicitadas e atenda as normas exigidas.



(Tachas refletivas para sinalização TIPO II - Corpo em ABS)

TACHÕES REFLETIVOS MONODIRECIONAIS E BIDIRECIONAIS EM ABS

Os tachões refletivos implantados devem obedecer rigorosamente à norma – ABNT NBR 15.576 – monodirecional amarelo, com refletivo branco ou amarelo e bidirecional amarelo, composta de material polimérico (ABS) com dimensões de acordo com as descritas na figura abaixo, devendo atender as condições técnicas aqui exigidas.

Devem ser adequados para serem implantados tanto em asfalto betuminoso quanto em concreto de cimento portland.

Quando implantados podem ser monodirecional ou bidirecional, sempre de acordo com o descrito nas ordens de serviço, nos projetos, ou nas orientações determinadas pelos técnicos da CONTRATANTE. A implantação dos tachões deverá ser feita com adesivo que seja compatível com os mesmos e o pavimento, preenchendo completamente o espaço entre a base do tachão e o pavimento, de forma a não comprometer a resistência do material ao tráfego a que estará sujeito.

Os tachões deverão ser confeccionados em policarbonato e polímero de ABS (Copolímero de Acrinitrila, Butadieno e Estireno) ou material similar desde que não comprometa o presente memorial descritivo, e deverão respeitar os padrões do código munsell:

Tachões brancos – código munsell N 9,5 com tolerância N 9,0

Tachões amarelos – código munsell N 10YR7,5/14 com tolerância 10YR8/16

Os elementos refletivos deverão possuir retrorefletivo prismático com tratamento anti-abrasivo, respeitar as dimensões apresentadas na figura abaixo, estarem totalmente embutidos no corpo dos tachões e serem confeccionados de forma tal que garantam a retrorrefletância mínima (De acordo com a Norma) durante o período de garantia do objeto em questão.

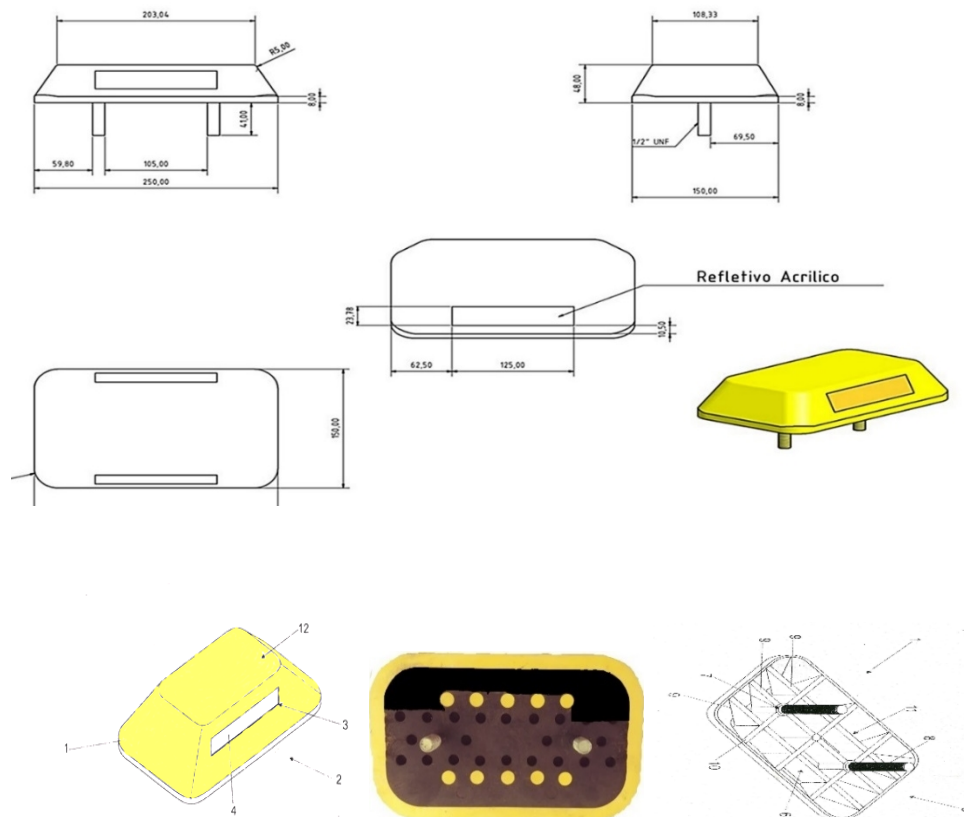
Deverão, ainda, suportar os impactos pneumáticos e as intempéries.

Os tachões deverão possuir 02 parafusos de aço, cabeça francesa (arredondada) 1/2 x 3" tipo rosca injetados na própria peça, de forma a favorecer uma melhor aderência tanto ao corpo do tachão como ao pavimento onde será fixado. O referido parafuso deverá manter a perpendicularidade com a base do tachão, valendo-se para isso, o fabricante, dos recursos que melhor lhe aprouver, desde que não comprometa a resistência da peça, o que será avaliado pelo ensaio de compressão que poderá ser pedido a qualquer momento do processo licitatório, em peça a ser escolhida aleatoriamente.

As dimensões e o formato dos tachões deverão atender as determinações do memorial descritivo.

Os tachões deverão resistir uma carga mínima de compressão de 30.000 Kgf, quando ensaiados, conforme normas técnicas vigentes e deverão apresentar reforço interno de estrutura de modo a evitar estilhaçamento, em caso de quebra.

Os tachões deverão apresentar todas as arestas arredondadas, sem quinas, a fim de não proporcionar acidentes.



Deverá guardar a disposição construtiva aplicada em tachão sinalizador viário de uso permanente: compreendido por um corpo principal (1) prismático confeccionado em polímero, cuja secção frontal (2) é dotada de uma canaleta (3) que acondiciona uma lamina refletiva (4), enquanto sua secção inferior (5) projeta uma cavidade (6) que projeta pinos de fixações (7) providos de roscas (8), caracterizado pela cavidade (6) incorporar diversas nervuras longitudinais (9) e transversais (10), formando diversos módulos (11) que recebe os polímeros ABS em seu preenchimento, sendo o dito corpo principal (1) passível de receber em sua secção superior (12) um canal.

Por sua vez o corpo principal deverá ser fabricado em material polimérico, ABS (injetado), ou, alternativamente, em ambos os casos, podem ser modulados por esses componentes. Para tal o referido pino de aço é posicionado no interior do molde de injeção, por exemplo, antes de sua formação final, sendo que uma vez injetada, tanto o citado pino (Parafuso) de aço como o elemento refletivo, já se encontram embutidos nos moldes que vão compor o corpo principal do produto.

Poderão seguir o modelo ou similares, desde que atenda a norma solicitada e ao padrão exigido neste anexo.

TACHAS A LED INTELIGENTES PROGRAMÁVEIS REFLETIVAS MONODIRECIONAL E BIDIRECIONAL

As Tachas a serem implantadas monodirecional branca ou amarela e bidirecional amarela, devem obedecer rigorosamente e composta de material à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento de alta aderência constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, de acordo com a NBR 15576, e um pino de fixação com barra transversal com dimensões de acordo com as descritas na figura abaixo, devendo atender as condições técnicas aqui exigidas.

Devem ser adequadas para a implantação tanto em asfalto betuminoso quanto em concreto de cimento Portland.

Devendo ser implantadas nas quantidades e na cor, podendo ser monodirecional ou bidirecional, sempre de acordo com o descrito nas ordens de serviço, nos projetos, ou nas orientações determinadas pelos técnicos da CONTRATANTE. A implantação das tachas a Led deve ser feita com adesivo que seja compatível com as mesmas e o pavimento, preenchendo completamente o espaço entre a base da tacha e o pavimento, de forma a não comprometer a resistência do material ao tráfego a que estará sujeito.

Os elementos refletivos deverão possuir retro refletivo prismático com tratamento antiabrasivo, respeitar as dimensões apresentadas na figura abaixo, estarem totalmente embutidos no corpo das tachas e serem confeccionados de forma tal que garantam a retro refletância mínima (de acordo com a Norma).

As tachas a Led serão instaladas nas vias que possuírem cruzamos semaforizados, onde deverão ser programadas e sincronizadas com os controladores semafóricos existentes do município.

As tachas a Led deverão possuir 01 parafuso de aço com cabeça francesa (arredondada) 3/8 x T tipo rosca, injetado na própria peça, de forma a favorecer uma melhor aderência tanto ao corpo da tacha como ao pavimento onde será fixado. O referido parafuso deverá manter a perpendicularidade com a base da tacha, valendo-se para isso, o fabricante, dos recursos que melhor lhe aprouver, desde que não comprometa a resistência da peça, o que será avaliado pelo ensaio de compressão que poderá ser pedido a qualquer momento do processo licitatório, em peça ser escolhida aleatoriamente.

As tachas a Led deverão resistir uma carga mínima de compressão de 15.000 Kgf, quando ensaiadas, conforme normas técnicas vigentes; deverão apresentar reforço interno de estrutura de modo a evitar estilhaçamento, em caso de quebra.

As tachas deverão apresentar todas as arestas arredondadas, sem quinas, a fim de não proporcionar acidentes, sendo em modelo similar conforme exemplos indicados, porém, desde que se mantenham as características solicitadas e

atenda as normas exigidas.

- Material: Resina epóxi
- Cores: Branca ou amarela
- Formato: 120 mm de largura x 60 mm de comprimento x 26 mm de altura
- Acionamento: Automático pelo controlador (127/240 volts e/ou por fotocélula)
- Visibilidade: 45 graus com reflexivo
- Modelo: Monodirecional ou Bidirecional
- Cor do Led: Amarelo / Vermelho /Verde
- Quantidade de Leds: 06 Leds (monodirecional) **ou** 12 Leds de cada lado (Bidirecional)
- Luz: Piscante Sequencial
- Fixação: 01 unidades de parafuso de aço de 1 /2" x 4" de comprimento

Estrutura:

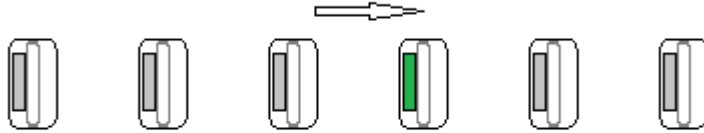
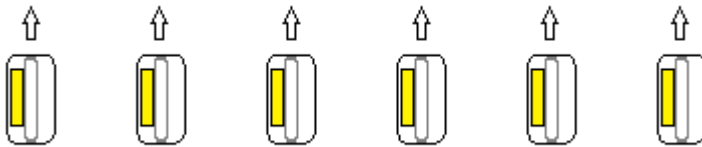
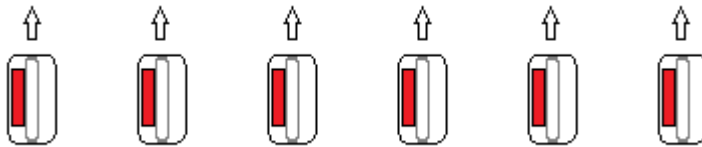
As Tachas Inteligentes Programáveis a LEDs deve ser composta por LEDS RGB, formando as luzes verde, amarela e vermelha, ou uma cor dentro do espectro visível, dependendo apenas da programação que pode executar uma sequência, como AMARELO intermitente indicando o caminho que o motorista ou pedestre deve percorrer ou passagem com prudência, VERDE sequencial, servindo como alertar para condução e atenção, ou vermelho intermitente indicando uma situação de emergência em casos de tuneis, manutenção preventiva ou corretiva e ou acidentes indicando uma parada necessária, alertando e orientando de forma visual os pedestre, e ou motorista de veículos.

Cada tacha deve ser formada por um conjunto de 03 LEDs com cores, onde serão programadas e ajustadas para emitir a luz correspondente de acordo com a escolha e programação.

Funcionamento:

As Tachas Inteligentes Programáveis a LEDs podem ser alimentados pela rede de energia de corrente alternada (110Volts / 220Volts), controladores semafóricos e ou acopladas em um sistema de baterias, com células fotovoltaicas (Sistema Solar) através de um gerenciador de carga, permitindo sua operação em regime contínuo de acordo com a implantação proposta.

As tachas a LED implantadas no município de Piracicaba deverão ser controladas por um circuito eletrônico de gerenciamento microcontrolado que deverá ser acoplado a um sistema de controlador semafórico urbano existente, funcionando de acordo com as fases semafórica

VERDE SEQUENCIAL**AMARELO INTERMITENTE****VERMELHO INTERMITENTE****Visibilidade:**

Os Led emitem luz de forma mais intensa e focalizada, garantindo maior visibilidade em todas as condições climáticas, incluindo neblina, chuva e durante o dia.

Características elétricas:

- Velocidade de operação e resposta por taxa: 50ms
- Temperatura de trabalho: -°55C á + °127C
- Tensão de alimentação controlador: 0100VAC – 250VAC
- Potência controlador: 60 Watts
- Tensão de operação das taxas (por unidade): 12VCC.

- Potência das taxas por unidade: 0,80 Watts.
- Tempo de entrada de comutação: 125ns
- Tensão de entrada de comutação: Min. 90VAC / Max.: 250VAC

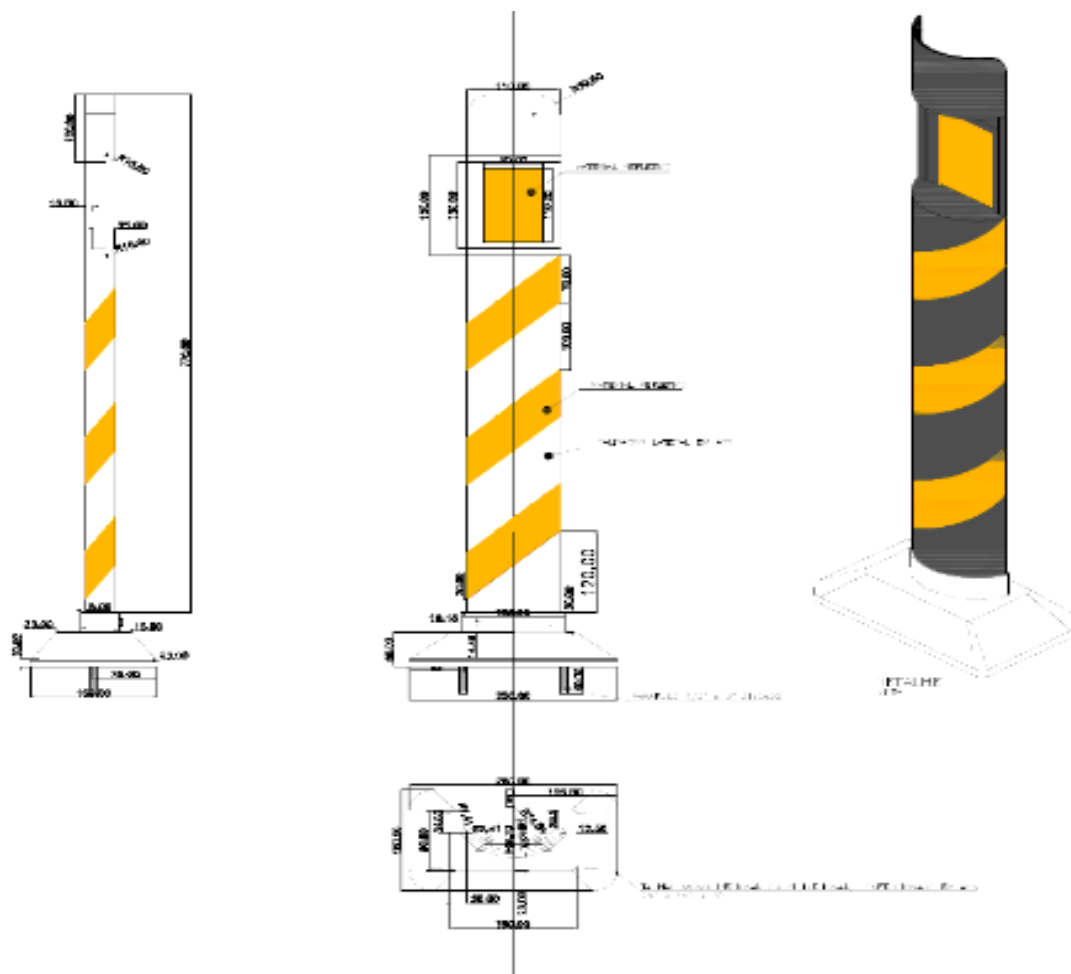
TACHÃO A LED INTELIGENTE PROGRAMÁVEL MONODIRECIONAL E OU BIDIRECIONAL COM INDICADOR SETA

- Sinalizador Luminoso de Solo
- Material: Resina epóxi
- Cores: Branca ou amarela
- Formato: 250 mm de largura x 150 mm de comprimento x 46 mm de altura
- Acionamento: Automático por rede elétrica 127/240 volts e/ou fotocélula
- Visibilidade: 45 graus com reflexivo
- Modelo: Monodirecional ou Bidirecional
- Cor do Led: Amarelo
- Quantidade de Leds: 12 Leds (monodirecional) ou 12 Leds de cada lado (Bidirecional)
- Luz: Piscante Sequencial indicando o sinal luminoso/seta.
- Fixação: 02 unidades de parafuso de aço de 1 /2" x 4" de comprimento

TACHÃO BALIZADOR

Tachão Balizador de alta resistência a flexibilidade, resistência a impacto, regrides a ataque químico, resistente a intemperes e a temperatura.

Confeccionado em ABS (Acrilometrila Butadieno Estireno), fixação por meio de 2 (dois) parafusos de 1/2" x 3", zincado injetado em seu corpo, na medida de 250x150x50mm, de acordo com a norma ABNT NBR 15576, acoplado com Balizador vertical fixado ao tachão, confeccionado em ABS (Acrilometrila Butadieno Estireno), norma ABNT NBR 7394, de fácil remoção ou substituição.



SEGREGADOR EM RESINA DE POLIÉSTER

Segregador fabricado em resina acrílica de poliéster com adição de cargas minerais, tingindo de branco ou amarelo, com 02 (dois) parafusos de 1/2 x 6, interligados por tela internamente e no fundo do segregador, contendo 03 orifícios de 63mm de largura x 20mm de profundidade (aproximadamente), para melhor aderência de cola no asfalto ou concreto, com medida aproximada de 490mm x 170mm x 80mm.



RAMPA PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS EM FIBRA DE VIDRO

A rampa para portadores de necessidades especiais deverá ser produzida em material termofixo aplicado através de injeção de resina e fibra de vidro em moldes fechado (côncavo e convexo). Em sua área de utilização deverá conter pictogramas e piso tátil em alto relevo, dentro da própria massa em junção com a fibra de vidro.

A faixa central amarela em formato de piso tátil deve atender à norma, proporcionando a ampliação do campo de visão periférica dos usuários, permitindo a identificação e localização mais fácil.

A rampa pré-fabricada deve possuir em sua área de utilização, coloração azul em toda sua superfície, coloração amarela em formato de piso tátil em alto relevo, inclusive nas bordas de emolduramento, e emblemas internacionais de acessibilidade na cor branca.

A rampa produzida em material termofixo aplicado através de injeção de resina e fibra de vidro em moldes fechado (côncavo e convexo), deverá ser apresentada pronta para instalação, contendo elementos de fixação próprios (grapaspas, com coloração específica, totalmente antiderrapante, dotada de simbologia internacional de acessibilidade e piso tátil, características estas em plena conformidade da NBR 9050:2040.

A empresa contratada deverá ser responsável rebaixamento do local para implantação das rampas, assentamento e acabamento do local de implantação.

A largura das rampas será estabelecida de acordo com o fluxo de pessoas. A largura livre mínima recomendável para rampas em rotas acessíveis é de 1,50m, sendo o mínimo admissível de 1.20m.

Altura do meio-fio (cm)	Comprimento da Rampa (cm)
8	96
10	120
12	144

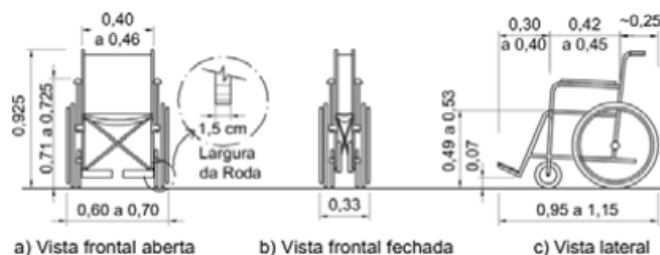
14	168
15	180
16	192
20	240

Poderá ser exigido da empresa contratada, apresentação de laudos e/ou ensaios que garantam a segurança do material ofertado.

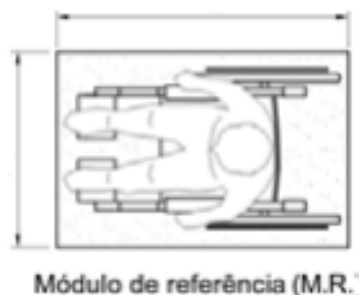


Modelo de Rampa

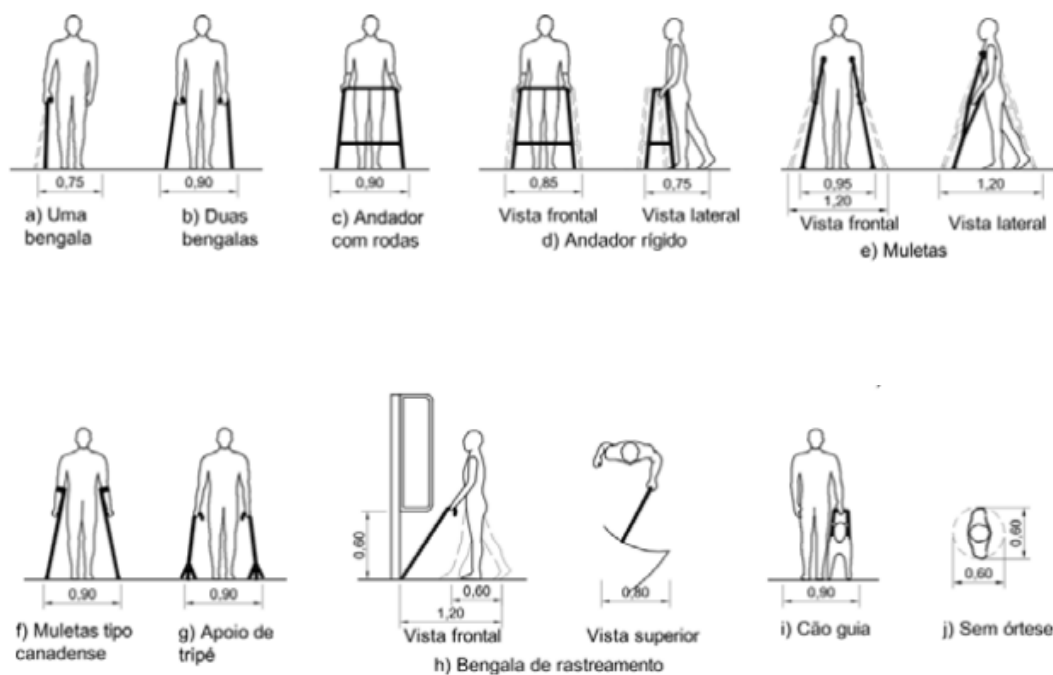
A figura abaixo apresenta dimensões referenciais para cadeiras de rodas manuais ou motorizadas. Cadeiras de rodas com acionamento manual pesam entre 12 kg a 20 kg e as motorizadas até 60 kg.



Módulo de referência (M.R.): Considera-se o módulo de referência a projeção no piso, ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de rodas, conforme figura.



Pessoas em pé: A figura apresenta dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé.



Parâmetros antropométricos: Para a determinação das dimensões referenciais, foram consideradas as medidas entre 5% a 95% da população brasileira, ou seja, os extremos correspondentes a mulheres de baixa estatura e homens de estatura elevada.

Foram adotadas as seguintes siglas com relação aos parâmetros antropométricos:

- M.R. – Módulo de referência;
- P.C.R. – Pessoa em cadeira de rodas;
- P.M.R. – Pessoa com mobilidade reduzida;
- P.O. – Pessoa obesa;
- L.H. – Linha do horizonte.

Nota: As dimensões mínimas indicadas nas figuras são expressas em metros, exceto quando houver outra indicação. Deverá ser observada integralmente a NBR 9050:2004.

SERVIÇOS DE RETIRADA DE TACHAS E TACHÕES

Fixar os procedimentos para execução de serviços de retirada dos dispositivos de canalização de tráfego: tachas e tachões.

Execução dos serviços:

São de livre escolha do fornecedor os métodos empregados para o desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, a sugestões e aprovações da fiscalização da Prefeitura, quando se tornar necessário salvaguardar a característica, o cronograma e os resultados de todos os serviços executados.

Se a fiscalização da Prefeitura julgar os métodos executivos inadequados, poderá exigir do fornecedor, sem qualquer ônus para a Prefeitura, melhor segurança ou equipamentos adequados, no que deverá ser atendida de imediato.

Os trabalhos deverão ser executados sem observância as “Ordens de Serviço” e projetos fornecidos, bem como as demais disposições do Contrato e das presentes especificações.

BALIZADOR CILINDRO DELIMITADOR DE TRÁFEGO

O cilindro é um dispositivo delimitador de tráfego, utilizado para melhorar a percepção do condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas de circulação.

O corpo deverá ser oco confeccionado em poliuretano, polietileno, PVC ou EVA especiais, na cor preta.

Deve possuir flexibilidade tal que, quando sob impacto do tráfego for solicitado a dobrar a 90°, não apresente ruptura e volte a posição inicial por si mesmo, sem apresentar deformações permanentes.

Seu material não pode apresentar ainda quaisquer dos seguintes defeitos: trincas, ranhuras, saliências, entrâncias.

As dimensões em milímetros recomendadas aproximadas são 750(±50)mm de altura e 190(±10)mm de diâmetro.

O cilindro delimitador deverá ser predominantemente preto com duas faixas refletivas amarelas flexíveis. As faixas flexíveis devem ter refletividade conforme película tipo I-A ou II da ABNT NBR 14.644, devem possuir adesão adequada ao substrato de aplicação, de forma garantir uma boa aderência para o uso diurno, noturno em locais de baixa visibilidade, tais como: túneis, áreas de neblina, etc.

Para a instalação dos cilíndricos delimitadores devem ser observados:

- a) o posicionamento de acordo com o projeto de sinalização;
- b) o espaçamento e nivelamento acompanhando o greide da via;
- c) a fixação perfeita dos cilindros ao solo, através de chumbador com rosca fêmea introduzida no solo com cola bi componente.

Para a necessária flexibilidade e resistência do conjunto o corpo do cilindro deverá ter em sua parte inferior parafuso para encaixe na rosca do pavimento.

Para a perfeita ancoragem do dispositivo deverá ser executado um furo no pavimento com a utilização de broca de videa, devendo-se em seguida, efetuar a limpeza do furo executado com jato de ar. Para melhor aderência dos cilindros delimitadores ao pavimento é necessário efetuar limpeza, eliminando poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto etc. Após a limpeza do furo para fixação do pino, deve-se preenchê-lo totalmente com cola e em seguida, espalhar a cola sobre o pavimento no local de aplicação da base do cilindro delimitador.

SINALIZAÇÃO VERTICAL

COLUNAS E BRAÇOS PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL (CILINDRICA)

Fornecimento e implantação de colunas e braços projetados, bem com dispositivos e acessórios para o suporte de sinalização de sinalização de trânsito.

Tipos:

- Coluna P-51 para fixação de placas de regulamentação, advertência e orientação 4" x 5,00m x 3,75mm;
- Coluna P-53 para fixação de placas de regulamentação, advertência e orientação com duas colunas de 4" x 5,00 x 3,75mm;
- Braço Light ou P-55, braço 76,2mm x 2,7m;
- Coluna P-57 para fixação de placas de regulamentação, advertência e orientação, braço 76,2mm x 3,15 e colunas 4" x 5,25m x 3,75mm;
- Coluna/Braço P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado)
- Coluna PP 2" x 3,6m;

Material

As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme Norma NBR 6.591, exceto as tampas de vedação que poderão ser em PVC.

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

CONJUNTO SEMI-PORTICO P-60 (COLUNA E BRAÇO PROJETADO) COM BASE

O conjunto coluna/braço deverá ser composto por Coluna de 5" (127) de diâmetro x 5500 mm de comprimento, com 4,75 mm de espessura com base 350 x 350 x 1/2" polegada composta com base superior composta por (4) lados medida (200x140mm e= 3/8 furação 1/2 polegada entre eixo 100x160mm. Braço projetado medida 4" (101) x 4700 x e= 3,75mm com flange de 200x140x e=3/8 e furação de 5/8 entre furos 100x160mm, parafusos 1/2 x 1 1/4, rosca total, arruela lisa e de pressão. De acordo com o desenho técnico contido no anexo.

BRAÇO PROJETADO (COM FLANGE) EM AÇO GALVANIZADO COM DIMENSÕES DE 101 X 4,7 METROS e = 3,75 mm. De acordo com o desenho técnico

O conjunto deverá ser confeccionado com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6.591.

Para proteção contra corrosão, às peças deverão ser submetidas à galvanização a quente, após as operações de furacão e soldagem. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo a superfície apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça.

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

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo 06 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões.

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

Composição química

A CONTRATADA deverá providenciar para serem efetuados ensaios para determinação da composição química do material e os resultados deverão satisfazer ao especificado na ABNT NBR 6.006:

	Mín.	Máx.
Teor de Carbono:	0,08 %	0,23 %
Teor de Fósforo:	-	0,04 %
Teor de Enxofre:	-	0,05 %
Teor de Manganês:	0,30 %	0,90 %
Teor de Silício:	-	0,10%

Deverão ser efetuados ensaios de acordo com a ABNT NBR 6252 para determinação das propriedades mecânicas do material e os resultados deverão satisfazer ao abaixo especificado:

Limite de escoamento mínimo: 180 MPa

Limite de resistência à tração mínima: 320 MPa

Alongamento mínimo após ruptura: 23 %

As peças deverão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:

Peso da camada de zinco: ensaios de acordo com a ABNT NBR 7397.

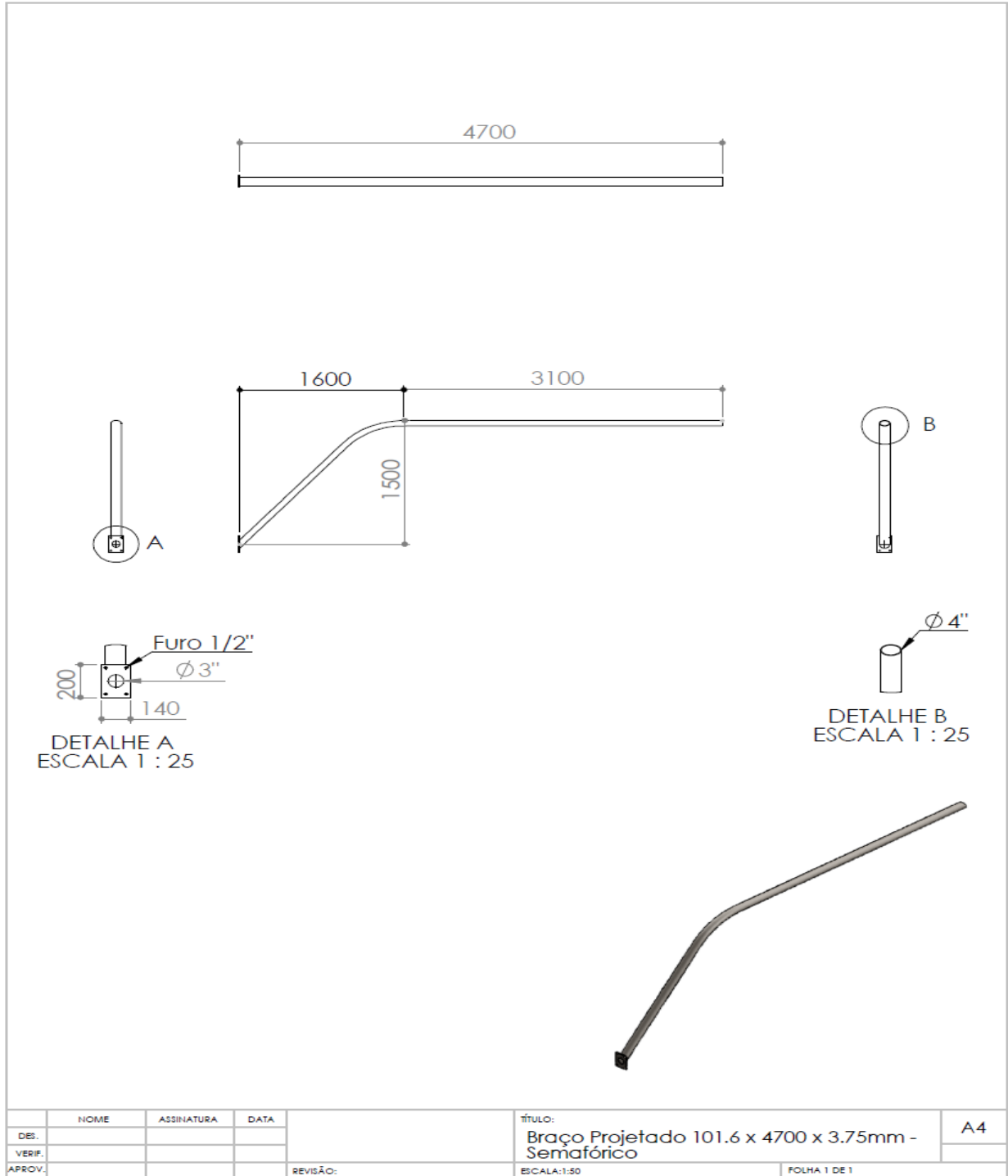
Aderência da camada de zinco: ensaios de acordo com a ABNT NBR 7398 – Método do dobramento.

Uniformidade da camada de zinco: ensaios de acordo com a ABNT NBR 7400.

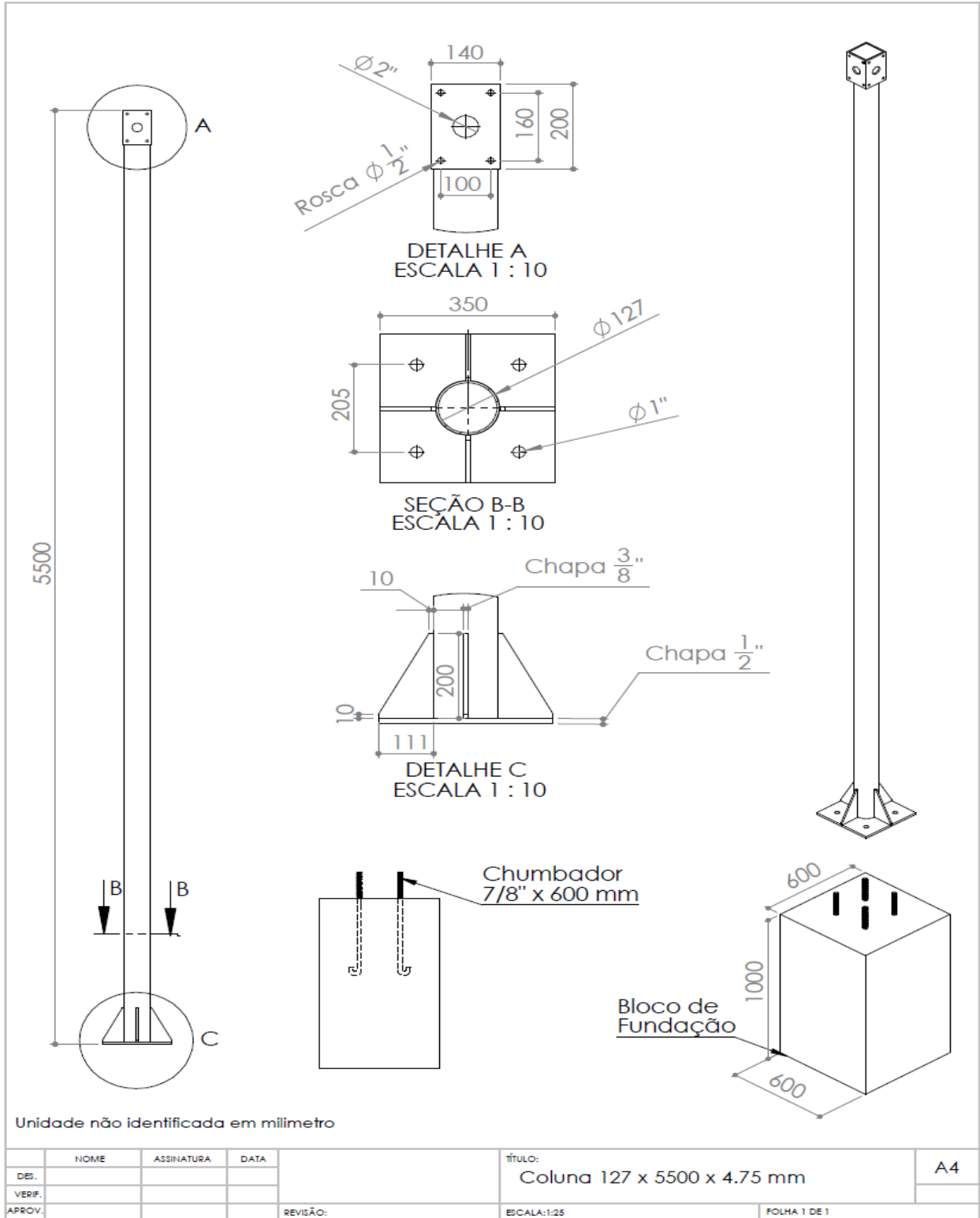
Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a ABNT NBR 7399.

Deverá ser gravado em baixo relevo nome ou marca cotada e data de fabricação e letras de 8mm.

DESENHO TECNICO DO BRAÇO PROJETADO PARA COLUNA BASE PARA ESPECIAL PARA P-60 TOTEN.

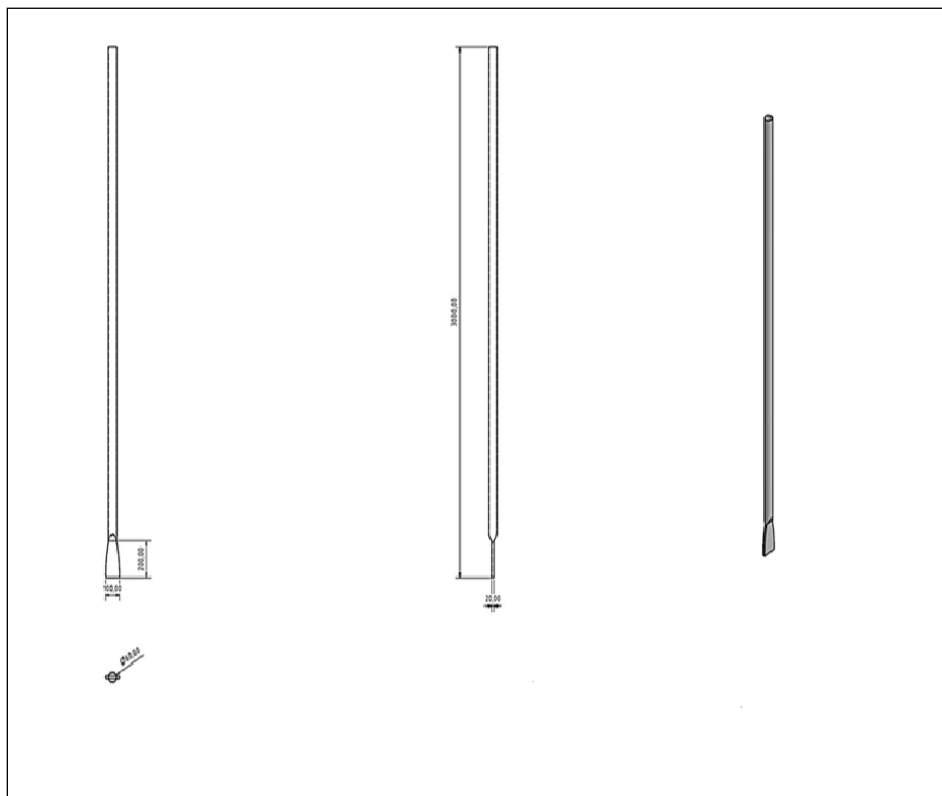


DESENHO TECNICO COLUNA BASE ESPECIAL P-60 TIPO TOTEN.



COLUNA PP 2 ½ X 3,60M EM AÇO GALVANIZADO A FOGO

Poste em aço galvanizado a fogo com diâmetro de 2 ½" x 3,60m e espessura de 3mm, fechamento na parte superior com tampa, e na parte inferior com aletas anti-giro, abraçadeiras, parafusos, porcas e arruelas galvanizadas a fogo.



Resistência do poste

Cargas e Flexas

Com uma carga aplicada no topo do poste a 3,50m do nível de engaste do sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste simples deverá suportar uma carga $P=100\text{Kg}$ com uma flexa máxima de 10cm.

Velocidade do vento

O poste em questão deve suportar ventos conforme (ABNT-NB5) sem causar danos a si próprio.

Os suportes PP deverão apresentar camada uniforme de galvanização, não devendo apresentar manchas nem rebarbas.

A galvanização não deverá apresentar falha de aderência quando submetida ao ensaio pelo método de dobramento e

deverá apresentar uma garantia de 05 (cinco) anos.

PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO, ADVERTENCIA E INDICAÇÃO

As placas serão de dimensões simples, apresentando largura máxima de 1,50 m e altura máxima de 1,00 mts, confeccionada em chapa de Alumínio Composto Modulado de acordo com norma da (ABNT NBR 16179 /2013 SINALIZAÇÃO VERTICAL). Deverão ser fixadas em colunas de 2 ½ x 3,60mtsx e=3mm de aço galvanizado a fogo de acordo com modelo contido neste memorial descritivo, através de abraçadeiras com longarinas contida também no memorial.

As colunas deverão ser fixadas no calçamento ou canteiro central, conforme determinação do projeto.

As distâncias com relação à guia também devem ser observadas e respeitadas, conforme o “MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – CONTRAN”

As placas deverão possuir conjunto de abraçadeiras que garanta uma sustentação segura da placa, sendo o conjunto – abraçadeira/longarina – confeccionado em aço carbono galvanizado à quente.

As chapas deverão passar por processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das películas refletivas.

Deverá ter a cor preta fosca ou acetinada, na parte de trás das placas.

As placas deverão ser confeccionadas em Chapa de Alumínio Composto Modulado, com e= nominal de 3 mm, apresentando os cantos arredondados.

A placa deve ser total refletiva, com as películas atendendo à NBR 14644, sendo que a película preta (não refletiva) deverá ser do tipo IV, enquanto que todas as demais cores devem ser do tipo III, (Alta Intensidade Prismática).

As placas, quanto às letras, símbolos, legenda, orla, etc., deverá obedecer aos projetos ou croquis apresentados à CONTRATADA pela CONTRATANTE.

A aplicação das películas deverá ser efetuada por meio de equipamentos adequados que resulte perfeita adesividade entre a chapa e película, sem bolhas, franzidos ou qualquer outra anomalia que prejudique a aparência e a durabilidade da placa.

O material de confecção das placas deverá ser ensaiado em laboratório credenciado na Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação (ABIPTI) e as despesas dos laudos técnicos correrão por conta da CONTRATADA.

Os ensaios visam a determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como aderência e cor para as superfícies pintadas, e retro refletividade para as películas.

As películas deverão ser ensaiadas de acordo com a ASTM-E-810 e os resultados obtidos para a película do tipo (III AIP). Deverão ser ensaiadas quanto à adesão inicial, adesão final, brilho, cor Retrorreflexão e resistência ao

intemperismo. Deverão atender as normas da NBR 14644.

As placas fabricadas em obediência a esta especificação deverão ser garantidas pela CONTRATADA contra deficiências decorrentes de materiais, processos e/ou montagens.

Documentos complementares para análise de laboratório:

Dureza ASTM D-3363;

Impacto ASTM D-2794;

Expansão de 3000 horas de Salt Spray, conforme ASTM-D117

Aderência AIP, conforme DIN 52151 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);

Aderência da película, conforme ANSI/ASTM D-3359 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);

Material metálico - determinação das propriedades mecânicas à tração. NBR-6152;

Resistência química ASTM D-1308

Exposição ao tempo ASTM D-2244

Identificação: Deverá constar, no verso das placas, impresso pelo processo silkscreen ou similar, na cor branca, os seguintes dizeres: nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

PLACAS DE ORIENTAÇÃO/INDICAÇÃO E PLACAS AUXILIARES

As placas serão de dimensões simples, apresentando largura máxima de 3,00 m e altura máxima de 1,20m, confeccionada em (chapa única, de alumínio composto modulado). Deverão ser fixadas em conjunto coluna/braço de aço galvanizado a fogo.

As colunas deverão ser fixadas no calçamento ou canteiro central, conforme determinação do projeto, a pelo menos 1,00 m de profundidade e de modo que a parte inferior da placa respeite o limite de altura em relação ao pavimento da pista de rolamento, ficando acima de 6,00m do mesmo.

As distâncias com relação à guia também devem ser observadas e respeitadas, conforme o “MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – CONTRAN”.

As chapas deverão passar por processo de limpeza e preparação de superfície, de modo a garantir perfeita aderência das películas refletivas.

A face traseira deverá ter a cor preta fosca ou acetinada.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas de Alumínio Modulado Composto, com espessura mínima de 3

mm, atendendo a todas as exigências da ABNT NBR 16179, devendo apresentar os cantos arredondados. A placa deve ser total refletiva, com as películas atendendo à NBR 14644, sendo que a película preta (não refletiva) deve ser do tipo IV, enquanto que todas as demais cores devem ser do tipo (III-AIP).

As placas, quanto às letras, símbolos, legenda, orla, etc., deve obedecer aos projetos ou croquis apresentados à CONTRATADA pela CONTRATANTE.

A aplicação das películas deverá ser efetuada por meio de equipamentos adequados que resulte perfeita adesividade entre a chapa e película, sem bolhas, franzidos ou qualquer outra anomalia que prejudique a aparência e a durabilidade da placa.

O material de confecção das placas deverá ser ensaiado em laboratório credenciado na Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação (ABIPTI) e as despesas dos laudos técnicos correrão por conta da CONTRATADA, visando à determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaio de aderência e cor para as superfícies pintadas, e retrorrefletividade para as películas.

As películas deverão ser ensaiadas de acordo com a ASTM-E-810 e os resultados obtidos para a película do tipo (AIP). Deverão ser ensaiadas quanto à adesão inicial, adesão final, brilho, cor retrorreflexão e resistência ao intemperismo. Deverão atender as normas da NBR 14644.

As placas fabricadas em obediência a esta especificação deverão ser garantidas pela CONTRATADA contra deficiências decorrentes de materiais, processos e/ou montagens.

Identificação: Deverá constar, no verso das placas, impresso pelo processo silkscreen ou similar, na cor branca, os seguintes dizeres: Nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

PLACA EM ACM E PELÍCULA TIPO I COM MÓDULO À LED AMARELO PISCANTE

O objetivo deste é compor um conjunto de Alerta aéreo ou lateral para maior atenção dos condutores e usuários da via;

O conjunto deverá ser composto por placa em ACM e película tipo I com dimensões de 2 metros de largura por 1,20 metro de altura, contendo 2 módulos à Led na cor amarela com módulo piscante sincronizado entre os módulos com diâmetro de Ø300mm cada um deles;

A Contratada deverá também fornecer os suportes de fixação adequados tanto para a fixação dos módulos na chapa de ACM, quanto para a segura fixação do conjunto em braço projetado, coluna lateral, pórtico, semipórtico, passarela, viaduto ou outro local que possa ser solicitado pela CONTRATANTE;

Os elementos de sustentação não fazem parte da composição deste conjunto, devendo caso instalados pela CONTRATADA, serem cobrados à parte;

Os detalhes técnicos da composição dos itens deste conjunto deverão respeitar os critérios pré-estabelecidos nos

seguintes itens deste memorial:

- Placa em ACM e película tipo I com até até 2,5m²
- Modulo a LED padrão ABNT



Exemplos de placas

KIT TRAVESSIA PARA PEDESTRES

Deverá ser fabricado em caixa com material leitoso, iluminação a led e dispositivo integrado para iluminação de faixa de pedestre com leds, com temperatura de cor compreendida entre 4000K e 6000K que corresponde ao “outdoor white branco dia, não devendo apresentar traços de azul ou amarelo, devendo ainda possuir um ângulo de emissão de 115 graus ou superior. O dispositivo deverá ser automático pela ação crepuscular e deverá ser igual ao modelo abaixo apresentado, não se admitindo placas iluminadas.

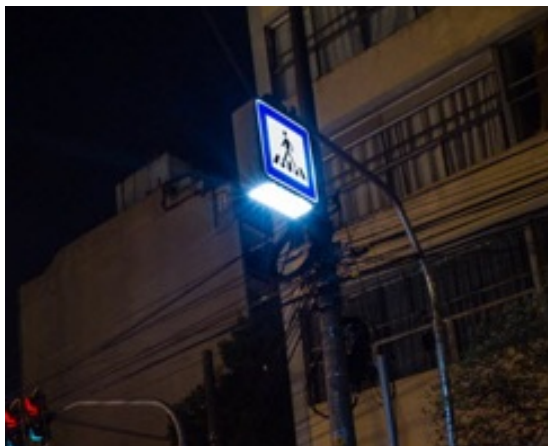
INSTALAÇÃO

Instalação suspensa, a uma altura mínima de 5 (cinco) metros do solo.

O pictograma a ser exibido na placa deverá atender ao modelo e cor estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro (placa A32B e A33B).

O dispositivo de iluminador de faixa de pedestres deverá ser instalado nas travessias de pedestres existentes, afim de garantir maior segurança de pedestres em função da grande rotatividade dos veículos automotores.

Não será admitida a instalação de placas luminosas, devendo ser atendido conforme modelo abaixo indicado.



Modelo

REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

A empresa contratada deverá recorrer aos recursos necessários, por sua livre escolha, para realizar a retirada de placas e colunas implantadas em solo ou aéreas, sendo necessário rompedores de concreto, ferramentas manuais, veículos com plataforma elevatória ou dispositivos similares.

ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

ABRAÇADEIRA GALVANIZADA A FOGO, COM DIÂMETRO INTERNO DE 2 1/2", LARGURA DE 40

MM E ESPESSURA DE 3 MM, COM LONGARINA DE 480 MM, LARGURA DE 40 MM E ESPESSURA DE 3 MM

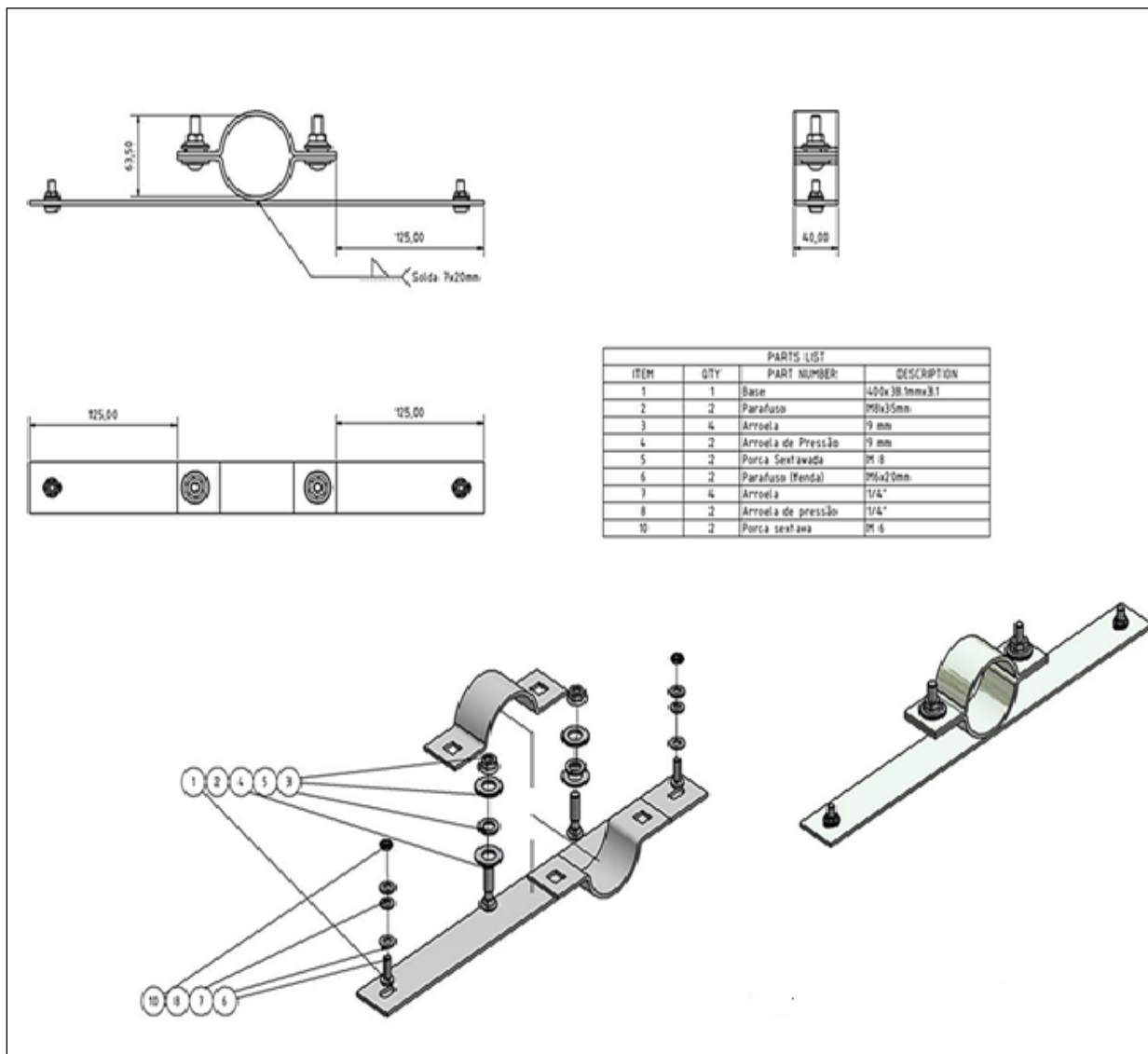
As longarinas devem possuir 02 (dois) furos alongados na direção do comprimento, de 8mm x 20mm, com distância entre centros de 360mm e as abraçadeiras possuir furação padrão quadrada.

O conjunto abraçadeira-longarina deverá ser galvanizado à fogo, apresentar camada uniforme de galvanização, com deposição mínima de 350 gramas de zinco por m² que forneça uma garantia de 05 (cinco) anos contra corrosão em campo.

Devem apresentar parafusos e porcas galvanizados a fogo, para fixação da braçadeira à longarina e da longarina à placa, sendo, por conjunto, 02 (dois) parafusos cabeça francesa de 3/8" x 1", acompanhado de arruela lisa e de pressão, sendo todos esses elementos galvanizados a fogo.

GARANTIA

A Contratada deve apresentar garantia de 05 (cinco) anos para as abraçadeiras, para falha na solda ou galvanização, deverá ser gravado em baixo relevo nome ou marca cotada e data de fabricação e letras de 8mm.



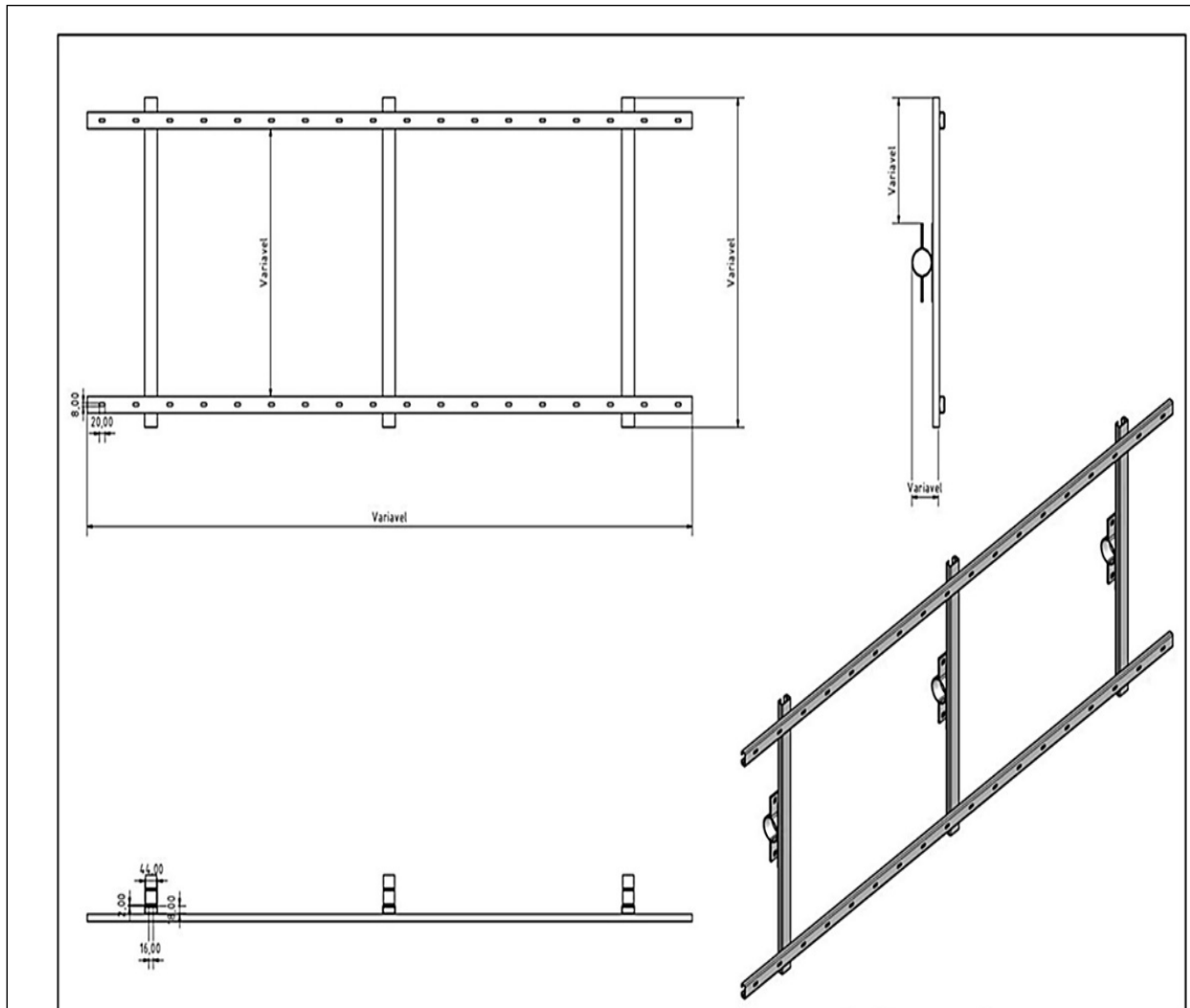
ABRAÇADEIRA EM PERFIL (U)

Abraçadeira em perfil (U) dupla horizontal e tripla vertical, soldadas e com 3 (três) meia lua de 4" deslizantes altos reguláveis, com parafusos, porcas e arruelas.

Todo material deverá ser entregue em aço galvanizado a fogo.

O comprimento e a altura serão variáveis:

- Comprimento mínimo será de 1500mmx40x15 e=2,65mm, Altura de 800mmx40x20 e= 2,65mm)
- Comprimento máximo será de 2600mmx40x15 e=2,65mm, Altura de 1200mmx40x20 e= 2,65mm)
- Abraçadeiras fixadas através de parafusos de $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$ c/ 2 arruelas lisas e 1 de pressão e 1 porca.



SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

GRUPOS FOCAIS

Esta especificação técnica tem por objetivo, determinar os aspectos construtivos dos grupos focais semaforicos, tipos: veicular, de pedestres, seta e outros.

DESCRIÇÃO

Os semáforos poderão ser constituídos por 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três) focos formados por módulos independentes e intercambiáveis entre si. Na montagem dos focos, todos os módulos deverão estar rigidamente acoplados, bem como não permitir a passagem de luz de um modulo a outro.

Os módulos confeccionados de liga de alumínio deverão possuir vedação contra água, poeira e filtro de bronze poroso para respiro.

A liga de alumínio fundida deverá atender as exigências constantes das normas ASTM, conforme uma das ligas abaixo:

Ligas de alumínio fundidas em molde de areia

- Norma ASTM B-26/82
- 356
- 328
- B 443
- 319
- 514

Ligas de alumínio fundidas sob pressão

- Norma ASTM B- 85/82
- A 413
- 413
- A 360
- 360

Ligas de alumínio fundidas em coquilha

- Norma ASTM B-108/82
- 356
- 319
- B 443
- 443

Os módulos deverão passar por processo de decapagem e fosfatização, de modo a garantir perfeita aderência das tintas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados, tais como: jateamento de areia, solventes químicos,

tricloretano, ácido fosfórico, etc.

O acabamento externo dos módulos deverá ser na cor preto fosco, após a aplicação de wash primer a base de cromato de zinco.

Os semáforos montados deverão suportar a exposição a intempéries, insolação direta e mudança brusca de temperatura, sem que tais condições causem deformações: trincas, rachaduras, descolorações ou quaisquer outras degradações de qualidade.

A abertura para substituição de lâmpadas deverá ser facilitada, não exigindo ferramentas especiais ou desmontagens.

Os focos serão circulares, com diâmetro visível nominal de 200mm, sendo permissível a tolerância de mais ou menos 5%.

As lentes coloridas deverão ser de policarbonato, atendendo as exigências dos capítulos 4.5 e 6 da especificação P-EB-581 da ABNT. As cores devem ser permanentes e a superfície externa da lente deve ser lisa e polida para evitar o acúmulo de poeira.

Os refletores deverão apresentar alta eficiência de reflexão e não deverão se deteriorar pela alta temperatura interna. A vida média deverá ser obrigatoriamente superior a 3 (três) anos e não poderão apresentar descontinuidade em sua superfície refletora.

O conjunto refletor/lente deverá apresentar distribuição luminosa uniforme em toda a área visível, quando acoplada a lâmpada e contar com os necessários dispositivos anti-fantasma para evitar falsa sinalização com incidência da luz solar.

Este conjunto (refletor/lente/lâmpada) completo, deverá fornecer intensidade luminosa superior a 400 candelas no centro do foco, alimentado à tensão nominal.

Todos os elementos do conjunto óptico, deverão levar em conta as condições ambientais e a dissipação própria a que estarão submetidos e não devem sofrer deterioração nem prejuízo de suas características.

Deverão existir pestanas, individuais para cada foco, com a finalidade de reduzir a incidência luminosa externa e impedir visão lateral, confeccionadas em material não corrosível, com acabamento na cor preto fosco.

Os anteparos (shadows) deverão ser confeccionados em material não corrosível com acabamento na cor preto fosco e de modo a se encaixar nos semáforos com braços projetados.

Os focos deverão permitir a colocação de máscaras seta e com figuras de pedestres, confeccionadas em material não corrosível. A máscara seta deverá ter no fundo escuro e a seta iluminada. Os focos de pedestre deverão ter a máscara com um homem andando, para o verde, e um homem parado para o vermelho, sendo a figura iluminada sobre o fundo escuro.

As máscaras deverão ser protegidas contra alteração de suas mensagens por vandalismo.

As máscaras deverão ser totalmente opacas em conjunto com a lente, não devendo ser indefinidas suas imagens a distância de 50m.

FIXAÇÃO DOS SEMÁFOROS

Os semáforos deverão ser fixados aos postes por meio de conjunto de trilhos aparafusados.

Em postes simples e em coluna composto, os semáforos deverão ser fixados, em ambas as extremidades através de parafusos de aço inoxidável. Os semáforos para braço projetado deverão ser fixados por um único suporte, no meio do corpo do semáforo.

Os suportes deverão ser imunes à corrosão e dimensionados para condições de vento de 100 km/h

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

Os suportes deverão permitir o posicionamento dos semáforos em torno de um eixo vertical, após a fixação do poste.

Os suportes deverão ser intercambiáveis com os utilizados atualmente, sem a necessidade de modificações.

Os semáforos após fixados em postes simples ou projetados, deverão permitir pequenos deslocamentos em torno do eixo para eventuais ajustes de direcionamento dos focos.

CONTROLADOR SEMAFÓRICO

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO CONTROLADOR SEMAFÓRICO

Tipos de controle

O controlador deverá ser capaz de operar em Controle Centralizado de supervisão, e em Controle Local.

Controle Centralizado de Supervisão

Neste tipo de controle, a troca de mensagens entre a Central e o controlador em campo só ocorre esporadicamente, no máximo 15 segundos após a ocorrência de uma falha no controlador, o controlador deverá enviar mensagem à Central informando o ocorrido. O cruzamento opera segundo a programação semafórica residente no próprio controlador. Neste tipo de controle deverão ser disponíveis, pelo menos, os dois seguintes recursos:

Controle Local

Neste tipo de controle, o controlador implementa nos semáforos a programação semafórica residente no próprio

controlador.

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

Capacidades

Grupos semafóricos

São considerados dois tipos de controladores: o controlador Padrão 8, que deverá ser capaz de atender, no mínimo, oito grupos semafóricos. O controlador Padrão 16, que deverá ser capaz de atender, no mínimo, dezesseis grupos semafóricos.

Estágios

Tanto o controlador Padrão 8 como o controlador Padrão 16 deverão ser capazes de operar, no mínimo, 32 (Trinta e dois) estágios. Sendo que dois ou mais anéis não poderão utilizar um mesmo estágio.

Planos

O controlador deverá ser capaz de operar, no mínimo, 24 (vinte e quatro) planos de tráfego por anel.

Eventos para ativação de planos

O controlador deverá ser capaz de armazenar, no mínimo, 96 (noventa e seis) eventos de ativação de planos.

Evento para ativação de planos em datas especiais

O Controlador deverá ser capaz de ativar, no mínimo, 32 (trinta e dois) eventos de ativação de planos especiais. Cada ativação de plano será definida por dia, mês, hora, minuto e segundo.

Detectores de pedestres

O controlador deverá ser capaz de ser conectado a, pelo menos, 4 (quatro) detectores de pedestres, cada um responsável por um conjunto de botoeiras ligadas em paralelo.

Detectores de veículos

O controlador deverá ser capaz de receber os dados de, pelo menos, 16 (dezesesseis) detectores de veículos, cada um responsável por uma seção de detecção, ou solução equivalente.

Anel

O controlador deverá ter a capacidade de operar ao menos 4 anéis. Sendo que a capacidade mínima de estágios deverá ser distribuída entre eles.

Características Funcionais

Sequência de Cores

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

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

Período de Entreverdes

Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão poder ser programados, independentemente, por estágio ou por grupo semaforico. Sendo desejável que se possa diferenciar o valor do entreverdes por plano.

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

- a) Intervalo de amarelo, ajustável entre 3 e, pelo menos, 7 segundos, com resolução de um segundo. Sendo desejável que o controlador não permita a gravação de valores inferiores a 3 segundos;
- b) Intervalo de vermelho intermitente, ajustável, pelo menos, entre 3 e 32 segundos, com resolução de um segundo;
- c) Intervalo de vermelho de limpeza, ajustável, pelo menos, entre 0 (zero) e 7 segundos, com resolução de um segundo. O tempo de vermelho de limpeza, quando diferente de zero, deverá poder ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou vermelho intermitente.

Na situação em que o intervalo de vermelho intermitente seja maior do que o intervalo de amarelo e que os dois intervalos transcorram parcialmente juntos, o início do intervalo do vermelho intermitente deverá ser anterior ao

início do intervalo de amarelo; sendo que, excetuando casos especiais, o fim do entreverdes do grupo semaforico de pedestre deverá coincidir com o fim do entreverdes do grupo semaforico veicular.

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

Tempo de verde de segurança

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

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

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

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

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

Tempo de máxima permanência no estágio

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

Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de máxima permanência no estágio não poderá ser desrespeitado, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.

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

Tempo do estágio

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

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

Verdes Conflitantes

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

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

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

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

Monitoramento dos focos

Controlador deverá ser capaz de detectar a situação em que todos os focos vermelhos de um mesmo grupo semafórico estejam apagados, considerando tanto a operação com lâmpadas convencionais, quanto a LED, esta funcionalidade é desejável também para os focos verdes e focos amarelos. Deverá ser possível parametrizar cada um dos grupos semafóricos para que, no instante em que ocorrer tal situação, o controlador imponha, ou não, o modo Amarelo Intermitente.

Sequência de Partida

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

Saída do Modo Amarelo Intermitente

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

Troca de Planos

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

Modos de Operação

Quando em Controle Centralizado de Supervisão, ou em Controle Local, o controlador deverá ser capaz de implementar os seguintes modos de operação no(s) cruzamento(s) semaforico(s) por ele controlado(s):

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

Modo Intermitente

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

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

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

- a) Requisição através de recurso existente no Painel de Facilidades para solicitação do modo Amarelo Intermitente, somente quando em modo local. Deverá ser imposto este modo de operação para todos os anéis programados;

- b) Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes, por exemplo);
- c) Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao se restaurar a energia no controlador (Sequência de Partida);
- d) Acionamento de um plano residente no próprio controlador, caracterizado como modo Amarelo Intermitente, durante um período programado. Sendo desejável poder acionar este modo de operação para cada anel programado;

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

Modo Manual

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

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

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

Durante a operação manual os estágios dispensáveis passarão a ser fixos e serão implementados em todos os ciclos.

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

Modo Tempos Fixos Isolado

Neste modo de operação, o controlador deverá manter tempos fixos de estágios, de acordo com os valores especificados por plano residente no próprio controlador, se submetido ao Controle Centralizado de Supervisão, ou ao Controle Local.

Se o controlador estiver submetido ao Controle Centralizado de Supervisão, ou ao Controle Local, as mudanças de planos serão implementadas de acordo com a Tabela de Mudanças de Planos residente no próprio controlador.

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

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

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

Modo Atuado

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

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

No modo atuado, poderá haver, ou não, estágios dispensáveis.

Se em um determinado ciclo não ocorrer um estágio dispensável, seu tempo deverá ser eliminado do ciclo, não ocorrendo nenhum processo de compensação em outros estágios.

O tempo de verde do estágio de duração variável deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de verde".

O tempo de verde mínimo deverá ser maior ou igual ao correspondente tempo de verde de segurança e menor ou igual ao correspondente tempo de verde máximo.

O tempo de verde mínimo não é um parâmetro de segurança e deverá ser específico para o modo atuado, não devendo interferir nos demais modos de operação.

Deverá existir um parâmetro, programável para cada estágio e para cada plano, denominado "tempo de verdes intermediário". A consistência do controlador deverá assegurar que ele seja maior ou igual ao respectivo verde mínimo e menor ou igual ao respectivo verde máximo. Se ocorrer falha em qualquer um dos detectores utilizados pelo Modo Atuado, o controlador deverá passar a operar no modo Tempos Fixos Isolado com os verdes iguais aos respectivos "tempos de verdes intermediário". Assim devem ser programados três parâmetros: tempo de verde mínimo, tempo de verde máximo e um tempo de verde intermediário para o caso de falha do detector.

Deverá ser disponível o recurso de demanda prioritária, associada a determinado estágio. Uma vez identificada uma demanda prioritária, se o estágio correspondente não estiver ocorrendo, ele deve ser acionado o mais rapidamente possível, respeitados, porém, a sequência de estágios, os entreverdes e os verdes de segurança. Caso esse estágio esteja ocorrendo, deve ser incrementada a extensão de verde correspondente.

Modo Tempos Fixos Coordenado

Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos.

Se o controlador estiver submetido ao Controle Centralizado de Supervisão, ou ao Controle Local, as mudanças de planos serão implementadas de acordo com a Tabela de Mudanças de Planos residente no próprio controlador.

A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.

A defasagem deverá poder ser ajustada entre zero e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.

Se, em um determinado plano, houver estágio dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá ser acrescido para outro estágio (anterior ou posterior, à escolha do técnico programador), dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo. Caso o estágio

escolhido como alternativo for o imediatamente anterior ao estágio dispensável, ele deverá ser estendido ocupando o tempo do estágio dispensável de modo a receber esse tempo ainda no mesmo ciclo.

No modo Tempos Fixos Coordenado não haverá estágios de duração variável.

Modo Apagado

Deverá ser possível impor o controlador no modo apagado. Neste modo, todos os grupos focais veiculares e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados. Deverá ser possível, também, programar um plano selecionando somente para alguns grupos semaforicos que ficarão apagados.

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

O controlador deverá continuar funcionando internamente, devendo ser possível visualizar a programação sendo executada mesmo com os focos apagados. A comunicação com a Central de Monitoramento também deverá ser mantida.

Imposição de Plano e Modo de Operação pelo controlador

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

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

Base de Tempos

Métodos de ajuste do relógio do controlador

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

- a) Por um dispositivo GPS acoplado ao Controlador;
- b) Através da Interface de Programação Local.

Ajuste a partir de dispositivo GPS (Global Positioning System)

O ajuste do relógio do controlador pelo dispositivo GPS deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos.

Ajuste através da Interface de Programação Local

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

Interface para Programação Local

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Programação dos Parâmetros do Controlador

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

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

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

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

Deverá ser possível programar os parâmetros relacionados a seguir:

- e) Introdução inicial e reprogramação do horário (hora, minuto, e segundo, dia da semana e data) no relógio interno do controlador;
- f) Programação e alteração, total e de Supervisão, da Tabela de Mudanças de Planos residente no controlador. As alterações na tabela só deverão ser assumidas na próxima entrada horária;
- g) Programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos;
- h) Programação e alteração da sequência de estágios por plano;
- i) Programação e alteração dos parâmetros que compõem cada um dos planos;
- j) Programação e alteração da associação dos detectores aos estágios;
- k) Imposição de um determinado plano residente no controlador;
- l) Programação de mudança de horário de verão (entrada e saída) sem a necessidade de reset do controlador.

Desejável que se possam programar os parâmetros “b”, “d”, “e” e “f”, do item anterior, através da Interface de Programação Local, sendo que estas alterações não deverão ser motivo para reinicialização do controlador.

Deverá estar disponível função para configurar as transições proibidas de estágios.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Verificação dos Parâmetros do Controlador

Este item especifica como deve ser feita a verificação dos parâmetros residentes no controlador através da Interface de Programação Local.

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

- a) Leitura de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória de dados;
- b) Leitura do relógio interno do controlador;
- c) Leitura das indicações de falha. O controlador deverá registrar, em ordem cronológica, pelo menos as últimas 10 falhas com a indicação do código da falha, data e horário da ocorrência e data e horário da volta ao funcionamento normal. A não indicação da data e horário da volta ao funcionamento normal deverá significar a permanência da falha. Uma falha em aberto não poderá ser apagada da memória do controlador;
- d) Leitura do estado do controlador: plano corrente, modo de operação, ciclo corrente, motivo do estado atual (tabela horária, imposição do operador, etc.).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO CONTROLADOR

Comunicação do Sistema de Monitoramento

Protocolo de Comunicação

A comunicação de dados com a Central Semafórica de Monitoramento em Tempo Real deverá ocorrer através da utilização dos protocolos abertos UTMC2, NTCIP, ou protocolo proprietário, desde que haja abertura de protocolo.

A opção pelo protocolo NTCIP ou proprietário deverá prever a abertura de software, para protocolo aberto.

A opção pelo Protocolo UTMC (Urban Traffic Management Control) UTMC 2 deverá seguir o padrão como segue:

- a) UTMC - TS003_003: 2009 - The UTMC Framework Technical Specification
- b) UTMC - TS004_006: 2010 - UTMC Object Registry - UM/008, UG405, Full UTC.

Conexão Física

Deverá dispor de porta padrão Ethernet 10/100 Mbps RJ-45 para o perfil UTMC ou NTCIP.

Módulo de Monitoramento

O Módulo de Monitoramento poderá operar através das tecnologias de comunicação por Fibra-Óptica ou GRPS/3G/4G, este Módulo deverá monitorar no Controlador: Falta de Energia, Subtensão, Amarelo Intermitente, Desligado/Apagado, Estacionado e Porta Aberta;

Deverá possuir o recurso para desligar e ligar o controlador remotamente (“reset”), atendendo as normas e condições de segurança desta especificação.

Deverá manter-se energizado mantendo a comunicação no mínimo por 2 horas, em caso de falta de energia elétrica, e excedido este período (2 horas sem energia elétrica), deverá se religar automaticamente em caso do retorno da mesma, ou seja, sem a necessidade de reconfiguração dos parâmetros.

Especificação de Tecnologia de comunicação: GPRS/3G ou superior;

Quad-band GSM 850/900/1800/1900 MHz.

O Módulo de Monitoramento deverá possuir capacidade mínima para 2(dois) slots (SIM card) (dual chip).

O equipamento deverá ser certificado e homologado pela ANATEL.

Deverá ser utilizado o protocolo UTM2 para efetuar a comunicação dos dados de monitoramento

Objetos UTM2 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
Control 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

Controlador em Tempo Fixo

A presente Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos para efeito de fornecimento de Controladores Semafóricos Eletrônicos.

Características Técnicas

Facilidades Operacionais

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

- Chave para ligar/desligar os focos sem desligar os circuitos lógicos do controlador;
- Recurso para solicitação do modo Amarelo Intermitente;
- Soquete para conexão de dispositivo que proporcione comando manual,
- Soquete para conexão da Interface de Programação Local;
- Visualização do tipo de controle vigente;
- Visualização se o modo de controle manual está ativo.

Todas as facilidades especificadas deverão estar alojadas em um painel com portinhola com chave e acesso exclusivo e devidamente identificadas, utilizando-se de termos consagrados pela Engenharia de Tráfego.

No caso da facilidade especificada (chave liga/desliga focos), o controlador deverá continuar com sua CPU funcionando internamente, devendo ser possível visualizar a programação sendo executada mesmo com os focos apagados.

Tecnologia Construtiva

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

Testes de Verificação

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

Acionamento dos Focos

O controlador deverá possibilitar o acionamento de focos constituídos por lâmpadas halógenas, incandescentes e LED's.

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

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

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

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

Características Técnicas Adicionais

Detetores de Pedestres (Botoeiras)

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

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

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

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

Detetores Veiculares

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

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

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

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

- a) Deverá existir um recurso que permita, no caso de estacionamento sobre a região detectada, a reconfiguração da área remanescente do laço indutivo (área livre) para que a mesma possa continuar a registrar veículos. Caso a área remanescente não seja suficiente para permitir tal reconfiguração, deverá ser imposta a condição de ausência de veículo após o término de um período de tempo programável entre 3 e 10 minutos.
- b) A placa de detecção, que constitui o detector veicular deverá possuir recursos de sintonia automática e ajuste manual de sensibilidade.
- c) A abrangência de detecção deverá compreender desde motocicletas até caminhões e ônibus. O detector veicular deverá funcionar normalmente para indutâncias (do laço) compreendidas entre, no mínimo, 50 a 500 μ H.
- d) Não poderá haver interferência de operação entre os canais de uma mesma placa de detecção ("cross-talk") e entre placas adjacentes.
- e) A placa de detecção deverá possibilitar a fácil seleção de frequência de operação para cada canal; além de possuir um mecanismo de reset manual.
- f) Os recursos descritos nos subitens II a V, acima, deverão ser selecionados sem a necessidade de componentes ou dispositivos eletrônicos adicionais, ou seja, o detector veicular deverá já estar previamente preparado para as características de calibração de frequência, de sensibilidade e tempo de reconfiguração dos laços indutivos instalados nas vias, conforme a faixa de indutância descrita no subitem III, acima.
- g) Distância do cabo alimentador entre o laço indutivo e o controlador de até 300 m.

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

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

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

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

Mesmo que o controlador seja fornecido em conjunto com tecnologia de detecção que não dependa de sensores no pavimento (Sistema de Detecção “Overhead”) deverá estar elétrica e mecanicamente preparado para receber placas de detecção baseadas em laços indutivos.

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

Relógio – GPS

O controlador deverá receber, quando em modo local, sua referência de horário através de GPS - Global Positioning System - e fazer a conversão para o Horário Oficial de Brasília, GMT-3. Esta atualização, quando em modo local, deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 60 (sessenta) minutos.

O horário de verão, conforme estabelecido no Decreto nº6.558, de 8 de Setembro de 2008, ou Legislação vigente que venha a complementá-lo e/ou substituí-lo, deverá ocorrer de forma automática, sem a necessidade de intervenção.

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

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

Características Gerais de Projeto e Construção

Alimentação, Aterramento e Interferências.

O controlador deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ e - 5%) e em cada uma das tensões nominais utilizadas no município (+ e - 20%), ou seja:

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

O controlador deverá ser equipado com dispositivo de proteção contra surto de tensão "DPS", conforme norma ABNT NBR 61643-1, para cada saída de controle de focos, fase e retorno.

O controlador deverá possuir DPS para 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, sinalização de falha, caixa em material antichama e montagem em trilho padrão DIN 35 mm.

O controlador deverá possuir DPS para os sinais de fases, 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, caixa em material antichama e conexão plugável de 8 posições, montagem em trilho padrão DIN 35 mm.

O controlador deverá possuir DPS para o retorno dos sinais das 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, sinalização de falha, caixa em material antichama e montagem em trilho padrão DIN 35 mm.

O controlador deverá possuir DPS para a rede de sinal 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, caixa em material antichama e montagem em trilho padrão DIN 35 mm.

Se a alimentação faltar ou cair além de 20% (vinte por cento) do valor nominal por um período igual ou inferior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador não deverá reverter para a sequência descrita em "Sequência de Partida" (subitem 1.3.8), e seu desempenho não deverá mudar durante ou depois da ocorrência. Caso o período desta ocorrência seja superior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador deverá deixar de funcionar e, neste caso, todos os parâmetros já programados deverão ser mantidos. Quando a energia for restaurada à normalidade, o retorno do funcionamento do controlador deverá obedecer à "Sequência de Partida".

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

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

Alimentadores CA (rede, focos e botoeiras):

- a) Ensaio de Transiente Elétrico Rápido, segundo norma IEC 61000-4-4, com 1 (hum) kV de pico e critério de desempenho nível B;
- b) Ensaio de Surto de Onda Combinada, segundo IEC 61000-4-5, com 2 (dois) kV de pico entre linha e terra e 1 (hum) kV entre linhas, com critério de desempenho nível B;
- c) Ensaio de imunidade a quedas de tensão, variações de tensão e interrupções curtas, conforme classe 3 da norma IEC 61000-4-11, aplicados à entrada de alimentação de energia do controlador.

Comunicações:

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

O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal conforme a ABNT NBR 14136, com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 15 (quinze) A. Está tomada não deverá ter acesso externo. A tomada deverá possuir suas próprias proteções, disjuntor conforme ABNT NBR NM 60898, a fim de que curto-circuito ou sobrecorrentes na mesma não causem danos ao funcionamento do controlador.

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

Empacotamento Mecânico

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

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

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

A chave que abre e fecha a porta principal só deverá sair da fechadura quando a porta estiver trancada. A fechadura da porta principal deverá ser de modelo para prevenção de vandalismo (três pontos de fechamento). A empresa poderá fornecer um modelo para a chave da porta principal e outro modelo para o Painel de Facilidades.

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

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

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

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

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

Deverá existir no controlador espaço vazio para acomodar equipamento de comunicação por fibra óptica com dimensão aproximada de (LAP) 140 x 30 x 105 mm.

O gabinete deverá prever um sistema de ventilação, natural ou forçada, de forma a garantir a refrigeração do gabinete e para impedir a condensação de umidade em quaisquer condições de tempo.

- a) O sistema deverá ser projetado de forma a minimizar a penetração de poeiras, insetos e objetos, por exemplo, fios, que poderiam fazer contato com as partes energizadas dentro do gabinete.
- b) Todo o gabinete provido de filtro de ar deverá permitir a substituição dos elementos filtrantes periodicamente.

O sistema deverá operar normalmente na faixa de temperatura ambiente externo entre -15°C e $+60^{\circ}\text{C}$, onde a umidade relativa do ar não deverá exceder a 95%.

Parte Elétrica

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

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

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

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

A chave para ligar/desligar os focos, deverá desligar totalmente a energização dos focos, através da interrupção total da(s) fase(s) nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.

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

Não serão aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados.

Todos os fusíveis da fonte de alimentação deverão poder ser substituídos sem a necessidade de desmontagem da mesma e de outros trabalhos adicionais.

Deverá constar a indicação, em português, do tipo de fusível e sua capacidade de corrente em local de fácil visualização.

As placas de circuito impresso devem ser recobertas por película de conformação para protegê-las contra as influências da alta umidade relativa do ar e da deposição de poluentes, atendendo às normas IEC 61086-1, classe 2, e/ou a IPC-CC-830B (classe B).

Todos os componentes eletrônicos, eletroeletrônicos, elétricos, etc. deverão ser projetados para que operem na faixa de até 2/3 de suas principais especificações máximas de operação.

As placas de circuito impresso deverão obedecer aos critérios de separação de linhas de força e de sinal, e prover a capacidade de condução de corrente e isolamento necessários para uma operação segura, conforme especificações IPC- 2152 e UL-840.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

O Fornecedor deverá apresentar laudo conclusivo de testes funcionais, emitido por Laboratório que possua teste(s) acreditado(s) pelo INMETRO, para verificar o atendimento a Norma Brasileira NBR 16653/2017 da ABNT e os seguintes requisitos desta Especificação Técnica de Controladores Semafóricos:

Item – Capacidades;

- Item – Características Funcionais;
- Item – Modos de Operação;
- Item – Base de Tempos;
- Item – Interface para Programação Local;
- Item – Programação dos Parâmetros do Controlador;
- Item – Verificação dos Parâmetros do Controlador;
- Item – Comunicação do Sistema de Monitoramento;
- Item 2.2.2 – Características Técnicas;
- Item 2.2.3 – Características Técnicas Adicionais;
- Item 2.2.4 – Características Gerais de Projeto e Construção.

Independentemente dos resultados obtidos nos laudos conclusivos dos ensaios/testes, a Secretaria reserva-se o direito de realizar testes em um ou mais equipamentos fornecidos, sem aviso prévio para ao Fornecedor, no Laboratório de sua escolha.

Os custos referentes aos ensaios, bem como os dos materiais a serem ensaiados, serão de responsabilidade do Fabricante.

Serão aceitos os Controladores Semafóricos que satisfizerem plenamente os requisitos supracitados de controle de qualidade desta Especificação Técnica e a norma ABNT NBR 16653/2017, Sinalização semafórica viária — Controladores eletrônicos.

DOCUMENTAÇÃO

O Fornecedor deverá fornecer toda a documentação técnica para que os técnicos para que tenham todas as informações necessárias que lhes permitam programar, parametrizar, operar e manter os controladores.

Nenhum controlador poderá ser instalado sem que, anteriormente, o Fornecedor tenha entregado a correspondente documentação técnica.

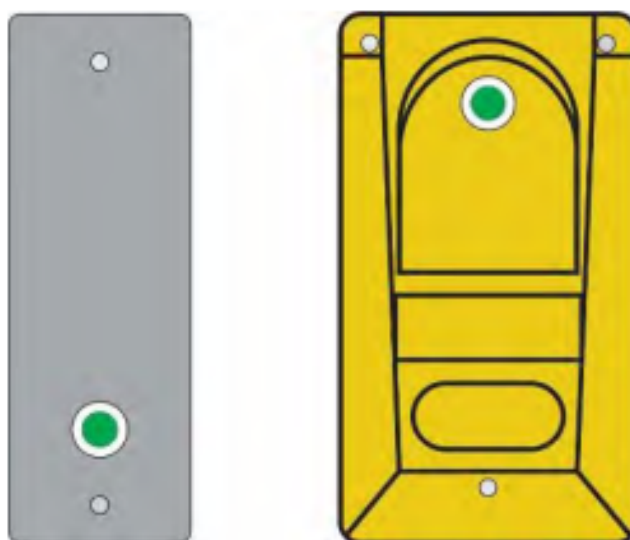
Toda a documentação técnica deverá ser fornecida na língua portuguesa. Toda a documentação técnica deverá ser fornecida em meio digital e em uma cópia impressa por controlador.

Deverão ser fornecidas as seguintes documentações na língua portuguesa:

Documentação dos controladores semafóricos (Manual do usuário, Manual Técnico e Manual de manutenção preventiva e corretiva).

BOTOEIRA PARA PEDESTRE CONVENCIONAL

Pode ser de botão alojado ou embutido. O botão deve ter cor contrastante com o corpo da botoeira, respeitadas as condições definidas na norma ABNT NBR 9050, para sinalização e textos informativos.



BOTOEIRA SONORA CONTRAN

APRESENTAÇÃO

Este documento contém as especificações técnicas e condições de aceitação mínimas que deverão ser atendidas para o fornecimento e instalação de botoeiras sonoras para auxílio à travessia de pedestres, na sinalização

semafórica de locais que integrem travessia de pedestres, em particular, nas rotas definidas para pessoas com deficiência visual.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

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

- Norma Brasileira ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- Norma Brasileira ABNT NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico;
- Resolução 704/17 do CONTRAN.

GLOSSÁRIO

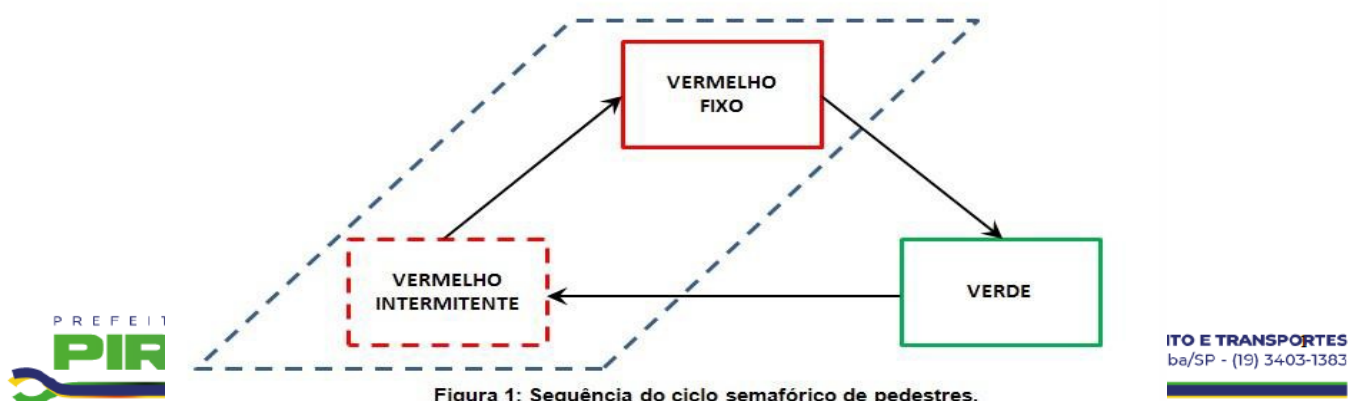
- Ø **Botoeira** – É o dispositivo que, uma vez acionado pelo pedestre, envia um comando ao controlador semafórico que implica em uma solicitação de estágio de demanda de pedestres.
- Ø **Botoeira Sonora** – É o dispositivo que, além de atuar como botoeira, emite sinais sonoros, visuais e táteis para auxiliar a travessia de pedestres, em especial, pessoas com deficiência visual.
- Ø **Ciclo Semafórico de pedestres** – É uma sequência completa de operação do grupo focal de pedestres.
- Ø **Ciclo da Botoeira Sonora** – É uma sequência completa de operação da botoeira sonora funcionando com ou sem o modo sonoro ativado.
- Ø **Estágio de pedestres** – É um estágio que dá direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, e durante o qual os movimentos veiculares conflitantes com os referidos movimentos de pedestres não possuem o direito de passagem.
- Ø **Estágio de demanda de pedestres** – É um estágio de pedestres cuja ocorrência depende de solicitação efetuada por meio do acionamento da botoeira.
- Ø **Foco semafórico** – Elemento do semáforo constituído pela fonte luminosa (LED) e lente que fornece a indicação luminosa ao condutor de veículo e/ou pedestres.
- Ø **Grupo focal veicular** – Elemento físico da instalação semafórica, constituído por três ou mais focos semafóricos, nos quais são exibidas as indicações luminosas que regulamentam o direito de passagem de veículos.
- Ø **Grupo focal de pedestres** – Elemento físico da instalação semafórica, constituído por dois focos semafóricos, nos quais são exibidas as indicações luminosas que regulamentam o direito de passagem de pedestres.
- Ø **Modo Sonoro** – modo de operação em que a botoeira sonora funciona com os dispositivos sonoros, visuais e táteis ativados para emissão do sinal de advertência e dos sinais de instrução (TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE; TRAVESSIA INICIADA E CONCLUIR TRAVESSIA).
- Ø **Período de Verde de pedestres:** corresponde ao intervalo em que a travessia da via poderá ser iniciada pelos pedestres.

- Ø **Período de Vermelho Intermitente de pedestres:** destina-se exclusivamente para que os pedestres concluam as travessias iniciadas durante o período de verde. Durante esse período, novas travessias não deverão ser iniciadas.
- Ø **Período de Vermelho Fixo de pedestres:** corresponde ao intervalo em que a via está liberada para a passagem dos veículos e as travessias não poderão ser realizadas pelos pedestres.
- Ø **Sinal Sonoro** - Som e/ou mensagem verbal (gravada ou sintetizada) que permite a compreensão da informação pela audição.
- Ø **Sinal Visual** – Luz ou conjunto de luzes que permitem a compreensão da informação pela visão.
- Ø **Sinal Tátil** – Vibração ou conjunto de vibrações que permitem a compreensão da informação pelo tato.
- Ø **Sinal de Localização** – Sinal sonoro e visual que auxilia a orientação do pedestre quanto à localização física da botoeira sonora na via.
- Ø **Sinal de Advertência** – Sinal visual e tátil (vibração) que serve de alerta ao pedestre de que o modo sonoro foi ativado e que a demanda para a travessia da via foi ativada.
- Ø **Sinal de Demanda Solicitada** – Sinal visual para informar ao pedestre que a demanda de estágio de pedestres para a travessia da via foi ativada, quando o acionamento da botoeira ocorrer por tempo inferior a 3 segundos, durante os períodos de vermelho intermitente ou de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.
- Ø **Sinal de Instrução** – Sinal sonoro (som e/ou mensagem verbal) que serve para informar uma situação (COMO ATIVAR MODO SONORO; TRAVESSIA SOLICITADA - AGUARDE; TRAVESSIA INICIADA e CONCLUIR TRAVESSIA) ao pedestre.
- Ø **Semáforo com Sinal Sonoro** – Sinalização semafórica de regulamentação equipada com foco de pedestres e botoeira sonora para auxílio à travessia de pedestres, em particular, pessoas com deficiência visual

DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

CICLO SEMAFÓRICO DE PEDESTRE

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



O equipamento a ser fornecido pela CONTRATADA deverá funcionar de 02 (duas) formas, tanto na função de “Botoeira” como na função de “Botoeira Sonora”.

Na função de “Botoeira”, quando o pedestre acionar o botão do equipamento, por menos de 03 (três) segundos, deverá enviar um comando a Controladora Semafórica, solicitando a realização do estágio que é dependente de demanda, para ocorrer o tempo da travessia dos pedestres.

Na função de “Botoeira Sonora”, o equipamento deverá seguir o disposto na Resolução nº 704/17 do CONTRAN, que resumidamente tem o seu funcionamento da seguinte forma: quando o pedestre acionar o botão do equipamento, por mais de 03 (três) segundos, o equipamento deve estar programado para realizar as seguintes funções:

DESCRIÇÃO DO SEMAFÓRO SONORO

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

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

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

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

Sempre que o modo sonoro não estiver ativo e ocorrer o acionamento do botão por tempo inferior a 3 segundos, a botoeira sonora deverá emitir um sinal de instrução, informando sobre a forma de ativação do modo sonoro.

SINAL DE LOCALIZAÇÃO

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

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

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

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

O sinal visual de localização deverá corresponder a uma luz de cor azul proveniente de fonte luminosa LED instalada na parte frontal da botoeira sonora, visível sob insolação direta e com alcance visual no plano horizontal de, no mínimo, 240°.

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

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

SINAL DE ADVERTÊNCIA

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

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

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

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

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

SINAL DE DEMANDA SOLICITADA

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

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

SINAIS DE INSTRUÇÃO

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

Sinal de Instrução – COMO ATIVAR O MODO SONORO

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

MODO SONORO NÃO ATIVADO:

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

MODO SONORO ATIVADO:

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

Durante o período de verde do foco semafórico de pedestres: A emissão de mensagem nessa situação não é obrigatória. Caso implementada, a botoeira sonora deverá emitir a mensagem “COMO ATIVAR O MODO SONORO”, somente após o início do período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

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

"PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO".

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

Sinal de Instrução – “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE”

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

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

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

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

"TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE"

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

Sinal de Instrução – TRAVESSIA INICIADA

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

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

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

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

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

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

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

SINAIS EMITIDOS PELAS BOTOEIRAS SONORAS

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

Tabela 1 – Sinais emitidos pelas botoeiras sonoras

SINAL	Tipo	DESCRIÇÃO
	SONORO:950Hz (x10Hz)	INTERMITENTE: PULSAÇÃO 0,50 Hz DURAÇÃO: 60 ms (\pm)

LOCALIZAÇÃO	VISUAL: LUZ AZUL	2ms).
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 (\pm 10 Hz) ATÉ 500 Hz (\pm 10 Hz)	CONTÍNUO: 160 ms (\pm 5 ms): NO INÍCIO DO PERÍODO DE VERDE DO FOCO SEMAFÓRICO DE PEDESTRES.
	SONORO: 2000 Hz (\pm 10 Hz) + 500Hz (\pm 10 Hz)	INTERMITENTE: PULSAÇÃO 1 Hz DURAÇÃO DE 160 ms (\pm 5 ms): DURANTE O PERÍODO DE VERDE DO FOCO SEMAFÓRICO DE PEDESTRES.
INSTRUÇÃO CONCLUIR TRAVESSIA	SONORO: 2000 Hz (\pm 10 Hz) + 500Hz (\pm 10 Hz)	INTERMITENTE: PULSAÇÃO 2 Hz DURAÇÃO DE 160 ms (\pm 5 ms): DURANTE O PERÍODO DE VERMELHO INTERMITENTE DO FOCO SEMAFÓRICO DE PEDESTRES.

FORMA DE REPRODUÇÃO DOS SINAIS SONOROS

Os sinais sonoros deverão ser reproduzidos da seguinte forma:

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

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

SINCRONISMO ENTRE BOTOEIRAS

Os semáforos sonoros deverão prever o acionamento sonoro e visual simultâneo das botoeiras sonoras existentes em cada lado da travessia de pedestres considerada, sendo assim o sincronismo deverá ser através da mudança de estágio do pedestre sem a necessidade de cabos de interligação para sincronização das mensagens.

ACIONAMENTO NO PERIODO DE VERDE DO PEDESTRE

O acionamento da botoeira sonora na forma prevista durante os períodos de Verde de pedestres deverá ser considerado como demanda para a travessia.

INIBIÇÃO DO MODO SONORO

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

GRAVAÇÕES/ALTERAÇÕES DE MENSAGENS

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

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

FUNCIONAMENTO DAS BOTOEIRAS SONORAS

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

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

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

Figura 2 – Ciclo de funcionamento da Botoeira Sonora

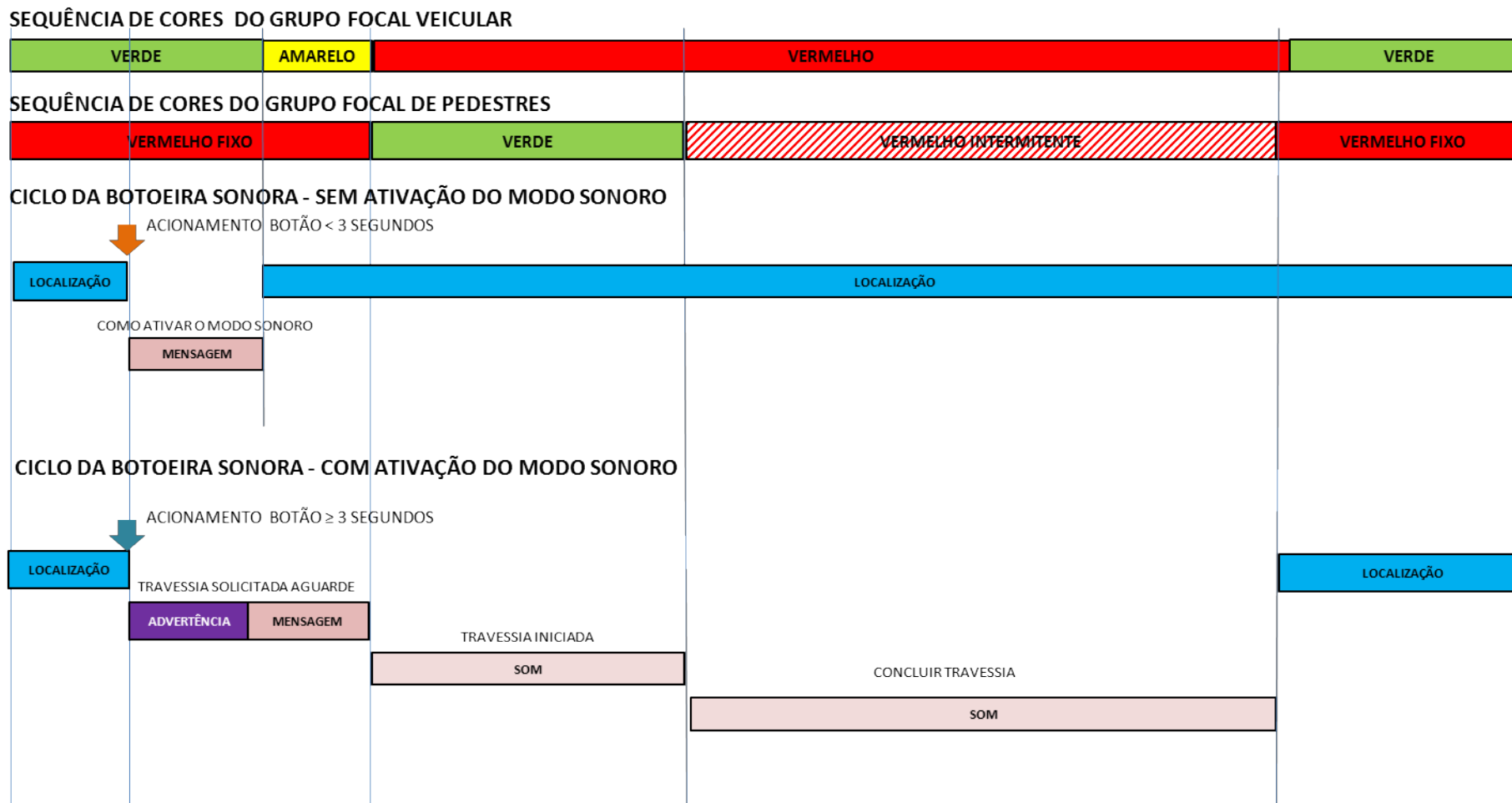


Tabela 2 – Funcionamento da Botoeira Sonora – MODO SONORO NÃO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		VERMELH O FIXO	VERDE	VERMELH O INTERM.	VERMELH O FIXO	VERDE	VERMELH O INTERM.	VERMELH O FIXO	VERDE	VERMELH O 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

Tabela 3 – Funcionamento da Botoeira Sonora – MODO SONORO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		VERMELH O FIXO	VERDE	VERMELH O INTERM.	VERMELH O FIXO	VERDE	VERMELH O INTERM.	VERMELH O FIXO	VERDE	VERMELH O 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

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

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

- Fase-Neutra (2 fios): 115 VAC, 120 VAC e 127 VAC;
- Fase-Fase (2 fios): 208 VAC, 220 VAC e 230VAC.

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

PROTEÇÕES E SEGURANÇA

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

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

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

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

FREQUÊNCIA E INTENSIDADE SONORA

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

Visando o atendimento do item 5.3.1, a botoeira sonora deverá possuir mecanismo de medição automático do ruído do local.

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

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As botoeiras sonoras utilizadas nos semáforos sonoros, bem como sua instalação, deverão ser física e tecnicamente compatíveis com os elementos de sinalização semafórica, atendendo às normas e especificações técnicas aplicáveis.

A configuração/programação das botoeiras sonoras deverá ser realizada a partir de uma interface de configuração/programação via wireless, onde permita a configuração sem a necessidade de remoção/desmontagem da mesma, após instalada na via.

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

- a) Propriedade da XXXRRR
- b) Identificação do equipamento: (nome técnico da peça)
- c) Fabricante: XXXXXXXRRRRR
- d) Serial No.: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

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

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

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

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

As botoeiras sonoras deverão apresentar as seguintes características:

- Proteção contra a infiltração de água e de poeira ou partículas em suspensão de, no mínimo, grau de proteção IP 55. Os graus de proteção IP estão definidos na Norma ABNT NBR IEC 60529/2005.
- Vida útil mecânica e elétrica de, no mínimo, 3 x 10⁶ manobras de acionamento.
- Frequência de manobras: ≥ 800 manobras/h.
- Temperatura de operação na faixa de temperatura ambiente entre 0°C e 50°C, com insolação direta e umidade relativa do ar de até 95% (sem condensação).

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

O gabinete da botoeira deverá ser confeccionado em alumínio fundido, permitindo a perfeita instalação nas colunas semaforicas. O sistema de fixação externo da botoeira sonora deverá ser projetado, de tal forma, que dificulte a sua retirada. Sendo sugerido o uso de parafusos especiais (Tipo Allen, Torx, dentre outros).

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

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

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

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

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

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

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

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

A botoeira sonora deverá permanecer em funcionamento normal no caso de queima da fonte luminosa (LED) do respectivo foco semafórico de pedestres. As botoeiras sonoras deverão permanecer desativadas nos casos em que a sinalização semafórica estiver operando em amarelo intermitente e/ou nos casos em que o controlador estiver desligado por falha ou falta de energia.

DOCUMENTAÇÃO

Deverá ser fornecida toda a documentação técnica (manuais de instalação e operação, descritivos e diagramas, etc) necessária para possibilitar a configuração, instalação, operação e manutenção da botoeira sonora.

Deverá ser fornecida relação de todos componentes e/ou módulos constituintes das botoeiras sonoras, de maneira a referenciar e subsidiar futuras aquisições das mesmas, bem como das interfaces necessárias para a configuração e programação das botoeiras sonoras.

CABOS DE COMUNICAÇÃO

Todos os controladores deverão permitir a interligação entre si para possibilitar a comunicação e ou transmissão de dados.

O meio de transmissão deverá ser em cabos de telefonia conforme o tipo CTP-APL-1 par x 1,78mm, e ser do tipo autossustentável, para poder ser utilizado e içado aéreo sem necessidade de utilização de cordoalha ou outro meio de suporte.

Para a instalação aérea dos cabos deverão ser utilizados o posteamento da concessionária de energia elétrica ou por meio subterrâneo em rede de dutos, dependendo da indicação da Prefeitura em cada projeto de sinalização. Para tanto, a empresa contratada devera providenciar e cumprir todas as exigências daquelas empresas para utilização dos seus postes.

Em locais onde não haja posteamento da Concessionária de energia elétrica ou que o mesmo não esteja disponível, a empresa contratada deverá instalar posteamento próprio para a instalação dos cabos.

A critério da Prefeitura, os cabos poderão ser instalados em dutos subterrâneos em alguns trechos para evitar

abalroamento ou outras interferências.

A empresa contratada deveser prover e instalar todas as interfaces necessárias para integrar o sistema de comunicação entre os controladores

CABOS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Deverão ter isolação mínima de 1KVA, serem autoportantes e com veias numeradas ou coloridas. Deverá fazer parte do custo da contratada os demais acessórios para a fixação. Deverá ser do tipo autoajustável preparados para não sofrerem deformação ou ceder em vãos de até 30 metros.

COLUNAS E BRAÇOS CONVENCIONAIS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

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

Características

Material

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

Tratamento superficial

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

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças.

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

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

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

MÓDULOS FOCAIS COM MÁSCARA PROGRAMÁVEL PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA VEICULAR

Estas Especificações estabelecem as condições exigíveis para os módulos focais à LED para sinalização semafórica veicular.

NBR 15889 - Sinalização Semafórica – Foco Semafórico com base em diodos emissores de luz (LED) a serem utilizados em grupos focais de semáforos veiculares e de pedestres;

NBR IEC 60529:2005 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);

NBR 7995 - Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico de alumínio;

DEFINIÇÃO:

Módulo Focal à LED com Máscara Programável: Conjunto formado pelos circuitos LEDs de alta intensidade, fonte de alimentação **chaveada** com proteção elétrica contra curto circuito, transientes e surtos de tensão, terminais de conexão anticorrosivos, proteções mecânicas, guarnição de borracha, formando um bloco único.

CARACTERÍSTICA MECÂNICA:

O módulo focal à LED deve ser apresentado com guarnição de borracha apropriada ao encaixe em Grupos Focais convencionais padrão 200mm, de maneira a não permitir folga e entrada de água no interior do Grupo Focal.

A proteção mecânica (carcaça) deverá ser anticorrosiva apresentada em PVC, policarbonato ou alumínio pintado.

O Módulo deverá possuir proteção mecânica que não permita acesso ao circuito, a fim de se evitar curtos-circuitos, choques elétricos e danificações por contato;

O Módulo deverá satisfazer plenamente as recomendações da norma NBR IEC 60529:2005 da ABNT, para ser classificada como IP55, ou seja, à prova de poeira, umidade e chuva;

O Módulo LED deverá ser projetado de maneira a garantir seu adequado funcionamento nas mais diversas condições de meio ambiente externo, tais como chuva, vento, insolação direta sobre os grupos focais e vibrações mecânicas;

IDENTIFICAÇÃO:

Os módulos deverão ser entregues devidamente identificados com gravação na carcaça ou com placas metálicas indicando:

- Nome do fabricante e/ou fornecedor.
- Número de lote.
- Data de fabricação.
- Numeração individualizada sequencial.

LENTE:

- Confeccionadas em policarbonato injetado incolor, com proteção UVA.
- A superfície externa da lente deverá ser lisa e polida, para evitar o acúmulo de poeira.
- As lentes deverão ser incolores, confeccionadas em policarbonato não reciclado, de espessura mínima de 2,0 mm (dois milímetros), com proteção UV, devendo suportar, sem danos, uma exposição solar direta por um período superior a cinco anos.
- Deverá possuir preferencialmente cabos de alimentação de seção mínima de 0,75 mm², com coloração em conformidade com as cores dos focos semafóricos (verde, amarelo ou vermelho) e comprimento mínimo de 80 cm e 50 cm para os Módulos LED veiculares e de pedestres respectivamente

FIXAÇÃO:

O módulo focal à LED deve ser desenhado de maneira a permitir que a fixação na portinhola dos grupos focais seja realizada pela parte traseira, facilitando sua implantação, substituição ou manuseio, livre de adaptações especiais ou desmontagem do grupo local;

O módulo deverá conter indicações da posição para fixação na portinhola do foco;

A fixação do módulo dar-se-á através de presilhas existentes na parte traseira das portinholas dos grupos focais não devendo exigir nenhum tipo de adaptação nos grupos focais.

LEDs:

- Utilização de LEDs de alta intensidade AlInGaP, para as cores amarelo e vermelho e LEDs de alta intensidade InGaN para a cor verde;

- Encapsulamento incolor do diodo LED com proteção UVA.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E ÓPTICAS:

Alimentação elétrica nominal do módulo deverá aceitar operação em 127 Vca e 220 Vca, com tolerância de + 10% e frequência de 60 Hz, devendo a seleção da voltagem ser automática, e não haver variação de intensidade luminosa para operação na faixa de tensão entre 100Vca e 230Vca;

A queima de um LED não deverá provocar a queima ou o apagamento de outros existentes na placa e nem resultar em operação fora dos limites de corrente;

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

O módulo à LED deverá operar em temperatura ambiente de 0° à 750C e umidade relativa do ar até 90%, sem prejuízo para seus componentes;

A fonte de alimentação e placa de circuito impresso, deverão estar dentro do módulo focal a LED, formando um conjunto único;

A medição da intensidade luminosa mínima deverá ser obtida do cruzamento dos eixos vertical e horizontal do módulo ensaiado, para a melhor condição, conforme critérios definidos pelo INMETRO ou IPT

Todas as características elencadas na tabela acima e nos demais itens do item 3.6, deverão ser ensaiadas e atender ao especificado, tanto em 110 Vca como em 220 Vca.

A placa de circuito impresso deve ser de fibra de vidro e envernizada para evitar a oxidação e retenção de umidade.

TABELA DE CONFORMIDADE

As tabelas abaixo deverão ser atendidas obrigatoriamente em sua totalidade, de acordo com ensaios elaborados por instituto credenciado junto ao INMETRO.

A mínima intensidade luminosa dos Módulos LED veiculares, a ser mantida ao longo de, pelo menos, cinco anos de operação, deverá atender aos valores definidos na tabela 1;

Tabela 1 – Mínima Intensidade Luminosa Mantida (Veicular)

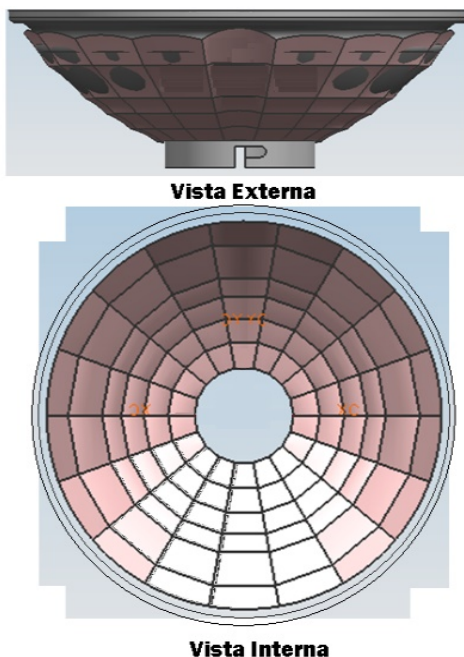
Ângulo vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade luminosa (candela)		
		Vermelho	Amarelo	Verde
- 2,5	±2,5	162	402	211
- 5	±10	107	267	140
- 10	±20	20	49	26
- 15	±20	7	16	9

As licitantes deverão sempre observar as normas técnicas em vigência caso haja informações conflitantes, respeitando sempre as peculiaridades de cada solução aqui descrita.

**MODULO FOCAL VEICULAR TIPO COLMÉIA DE 200MM NAS CORES:
VERDE OU AMARELA OU VERMELHA**

Desenvolvidos especialmente para economia de energia, ganho de luminosidade e baixo custo de implantação e manutenção, os Refletores Especiais Tipo Colméia apresentam as seguintes características:

- Não necessitam qualquer modificação ou remodelagem nos semáforos existentes;
- Utilizam lâmpadas de 60W em substituição as lâmpadas de 100W;
- Oferecem maior visibilidade ao usuário, proporcionada pelo perfeito preenchimento de luminosidade em seu núcleo (tecnologia da indústria automobilística, semelhante a utilizada nos faróis dos veículos mais modernos);
- Em conformidade com as normas técnicas dos órgãos fiscalizadores de trânsito;
- Opera nas tensões 110/220V;
- Facilidade na implantação e reposição de peças com equipes regulares;
- Aumentam a vida útil das lâmpadas e dos equipamentos que controlam os grupos focais devido a redução da fonte de calor;
- Redução de até 40% do consumo de energia em relação aos refletores convencionais;
- Vida útil prolongada;



LAÇO DETECTOR VEICULAR

O Laço é o dispositivo físico que informa ao controlador eletrônico a presença/ocupação de veículo no local, para que o controlador com esta informação seja atuado, ou seja, execute o plano de tráfego melhor a situação naquele instante.

Deverá ter as seguintes características mínimas:

- Faixa de indutância dos laços: 70 a 260uH
- Associações dos laços permitidas: série e paralelo (respeitando faixa de indutância)
- Número mínimo de espiras do laço: 4 espiras
- Cabo utilizado: Cabo 1,5 mm² 0,6/1 KV, 70°, resistente à chama e recomendado para ser diretamente enterrado. Exemplos: cabo Pirelli Sintenax Flex, ou cabo Pirelli Eprotenax Gsette (recomendado) ou outros de similar qualidade.
- Dimensões típicas da fenda: 0,5 cm de largura por 4cm de profundidade.
- Formato do laço: Octogonal (deverá ser-se evitar os ângulos de 90graus).
- Fenda deverá ser recapeada com emulsão asfáltica tipo betume elastomérico a quente.

ESPECIFICAÇÃO DE CÂMERAS DE VÍDEO DETECÇÃO VEICULAR

CÂMERAS DE VÍDEO DETECÇÃO VEICULAR (LAÇO VIRTUAL)

Descrição do sistema

Os detectores de tráfego veicular a serem utilizados devem ser por tratamento de imagem do tipo Laço Virtual, composto por kit que inclui câmera de vídeo, placa de interface para o controlador de tráfego e software responsável pela detecção dos veículos.

O sistema deve se basear na detecção de veículos por imagem, estando estes parados ou em movimento, a partir de um laço virtual, constituído por um simples desenho sobre a imagem capturada pelo sistema, através de seu software.

O sinal de vídeo deve ser transmitido para a placa de interface que se conecta ao módulo detector de veículos do controlador de tráfego modelo.

O software do sistema deve ser responsável pela definição do laço (tamanho, posição, sensibilidade, etc.) e pelos ajustes necessários para a perfeita operação e detecção dos diferentes tipos de veículos desejados.

Quando um veículo entra na área pré-definida para cada laço virtual, uma informação de detecção deve ser enviada ao controlador de tráfego, através da placa de interface.

Descrição das câmeras de vídeo detecção veicular.

As câmeras de vídeo detecção veicular constituem uma ferramenta eficaz de coleta de dados para alimentar o sistema de Controle de Tráfego. Elas deverão permitir a coletas de dados para a adaptação das temporizações semafóricas nos semáforos, conforme a demanda real de cada via.

As câmeras devem permitir a contagem de veículos, medição de zona de ocupação, detecção de avanço, entre outros em substituição laços detectores por indução.

A proponente deverá prever a instalação de sensores para informar a contagem e ocupação do detector virtual na presença de veículos nas áreas de saturação de veículos do sistema de Controle de Tráfego.

Especificação técnica:

Deve ser composto por uma câmera de vídeo detecção e interface que permite o monitoramento, contagem de veículos, medição de zona de ocupação e detecção de movimento;

Cada câmera deve ter capacidade para, no mínimo, 4 (quatro) saídas, correspondendo cada uma delas a um laço virtual, que devem ser configurados pelo software. Um único sensor deve cobrir até 4 faixas de monitoramento da via em sentidos únicos ou opostos.

O sistema deve ser capaz de detectar veículos tanto de dia quanto de noite, e mesmo em condições adversas, como chuva e neblina.

As câmeras devem ser resistentes a intempéries e próprias para fixação em ambientes externos.

Características principais do sistema de detecção.

Os sensores de detecção deverão seguir as características indicadas a seguir:

- a) O sensor deverá ter integração da câmera e do sistema de detecção num único elemento;
- b) Deverá ser compacto e fácil de manejar, com instalação não intrusiva, por acima do nível do solo;
- c) Deverá ter configurações e instalação fáceis, tanto em Configuração local e remota;
- d) Deverá possuir um desenho estético (Design) e materiais (duradouros) mais resistentes a vandalismo;
- e) Deverá possuir caixa (case) com grau de proteção (IP67), resistência contra clima e água (e resistência contra radiação UV);
- f) Endereçamento de IP, Entrada USB e/ou Ethernet para configuração.
- g) Resolução mínima de 640x480 ou superior com captura streaming de vídeo por RTSP;
- h) Cabeamento para alimentação e comunicação auto-sustentável – ASF tanto uso aéreo como subterrâneo.
- i) Deverá possuir baixo consumo de energia, \leq a 5W, com tensão operacional, de 12-42 VDC.
- j) Deverá possuir distancia de detecção de 0 a 40 m.
- k) Deverá operar sob faixa de temperatura de -30°C a 80°C.
- l) Deverá ser de material em alumínio;

Software de detecção

O algoritmo de detecção da solução oferecida deverá ser amplamente testado e aprovado.

A Contratante poderá, a seu juízo, diligenciar a veracidade de tais informações.

O equipamento a ser fornecido deverá possuir uma câmera. Deverá ser novo possível o uso para a detecção de veículos também pela noite.

Algoritmos de vídeo detecção para diversas situações de funcionamento relativo a tempo, clima, iluminação e período (dia/noite);

Caixa do Sensor

A caixa do sensor deverá incluir a lente, a câmera e a unidade de processamento de vídeo.

A carcaça da câmera deverá possuir proteção para as lentes, a câmera e a unidade de processamento;

A caixa da câmera deve seguir o padrão IP-67, portanto a poeira e a chuva não poderão danificá-la. Todos os materiais deverão suportar radiação UV, UVA e não serem danificados pelo Sol ou chuva.

Interface

No armário do controlador semafórico deverá haver uma interface para enlaçar o detector e gerar as saídas de sinais adequadas estabelecendo comunicação com uma interface apropriada.

Conexão Entre Sensor e Interface: Os algoritmos de detecção usados deverão descartar sombras de estruturas automaticamente. Não deverá ter alteração na confiabilidade de detecção entre o dia e noite;

Módulo CPU de câmeras – Deverá ser conectado a todas câmeras de vídeo detecção instaladas no cruzamento e permitir a comunicação com o controlador semafórico. - Para a configuração ou usa-se a entrada USB ou a conexão à Ethernet para o computador de configuração.

Suporte de Montagem e Instalação

Deverá acompanhar a câmera do suporte de montagem que permite a colocação do sensor em qualquer direção com regulagem horizontal e vertical.

A câmera deverá trabalhar em ângulo aberto com distâncias entre 0 e 40 metros contados á partir do ponto de fixação.

Na detecção, tanto veículos parados quanto se movendo e de qualquer porte (caminhões, carros, motos) deverão ser detectados pelo sensor instalado em coluna, pórtico ou braço projetado.

A detecção deve ir de 0 a 40 metros, com até quatro faixas na via.

Manutenção

A vida útil estimada do produto deverá ser de no mínimo 5 (cinco) anos. Neste período, as únicas operações de manutenção preventiva previstas deverão consistir em limpar o painel frontal da câmera e comprovar a posição desta e as zonas virtuais de detecção.

A limpeza do painel frontal da câmera deverá poder ser realizada ao mesmo tempo em que se efetue a tarefa de limpeza dos semáforos, assim não será necessário um programa de manutenção específico.

Software de Configuração

O sistema de detecção deverá ser configurável desde um computador padrão PC (portátil) com o software de configuração, com suporte ao sistema operacional Windows, podendo colocar zonas de detecção sobre a imagem, simplesmente clicando e arrastando a zona para o local desejado. Cada zona deverá ter até quatro cantos que podem ser dados os tamanhos e formatos desejados.

Junto com a ferramenta de configuração, deverá ser fornecido um reprodutor que permita a visualização de vídeo online.

CENTRAL SEMAFÓRICA

Descrição Funcional da Central Semafórica

O Sistema de gerenciamento centralizado de tráfego engloba um conjunto hardware/software que permite maior flexibilidade de atuação sobre os controladores de semáforos, através da interligação e comunicação remota e on-line dos controladores a Central Semafórica via Website (webservice) e/ou uso de um programa específico para automatização do referido controle.

Portanto, o que se espera é um conjunto simples e eficaz, utilizando-se os atuais recursos da informática através de software de controle “amigável”, “inteligente” e de fácil manutenção.

O Sistema de controle centralizado deve ser operado por “MENUS” de forma hierarquizada e utilizando “janelas”.

Este sistema irá substituir a central semafórica existente, o que trará além de modernização, integração de todos os cruzamentos semaforizados.

O Sistema de gerenciamento centralizado de tráfego deverá ser fornecido licenciado a Contratante para operação via microcomputadores fixos ou portáteis, pertencentes a Contratante, em arquitetura no modo multiusuário e multitarefas com acesso simultâneo dos terminais ao banco de dados, para efetuar as atividades de programação e monitoramento associadas ao controle semafórico, possibilitando ao operador de cada terminal independentemente possa executar os comandos de operação desejados.

Aspectos gerais do Sistema:

Trânsito das mensagens entre os subsistemas:

- Todas as mensagens emitidas pelos controladores são enviadas à Central Semafórica através do subsistema de comunicação sem fio GPRS/3G/4G (ou superior) e/ou sistema por fio via rede fibra optica (similar). A Central Semafórica é responsável pela emissão de todas as mensagens para os controladores, também através dos mesmos meios de comunicação.

Síntese conceitual:

- a) A Central Semafórica deverá funcionar nos formatos de monitoramento e operação sobre mapa mostrando os

pontos de semáforos cadastrados no sistema com seus respectivos estados operacionais que são enviados pelos controladores semafóricos em períodos determinados.

- b) A Central Semafórica deverá ser projetado de forma estruturada para receber uma grande quantidade de informação sem intervenção humana onde consiga mostrar alterações de estado de funcionamento dos semáforos automaticamente.
- c) Os controladores semafóricos deverão enviar o estado operacional de tempos em tempos para evidenciar seu estado de conexão e de funcionamento. Quando identificam um problema em seu funcionamento como (subtensão, falta de energia, amarelo intermitente, apagado/desligado, estacionado), deverá enviar essa informação concomitantemente via sms e/ou e-mail pré-cadastrados na Central Semafórica, que deverá mostrar no mapa automaticamente sem novas requisições do usuário.
- d) A Central Semafórica deverá identificar quando um semáforo deixa de se comunicar por um determinado período e enviar essa informação via sms e/ou e-mail pré-cadastrados na Central Semafórica, assim como demonstra-lo no mapa como um equipamento com falha de comunicação.
- e) O sistema da Central Semafórica deverá permitir a instalação de sensores de detecção veicular em todos os cruzamentos controlados para gerar dados de contagem e taxa de ocupação dos sensores. Nesses cruzamentos, cada faixa de rolamento existente em cada uma das aproximações deve ter um sensor de detecção veicular.
- f) A Central Semafórica deverá coletar informação do fluxo veicular e taxa de ocupação dos sensores de detecção veicular, de qualquer que seja o sistema de detecção: laço indutivo, laço virtual, etc..
- g) A Central Semafórica deverá ter a opção de monitorar o cruzamento através de câmeras de CFTV instaladas, cadastradas e configuradas.
- h) Os sensores das entradas de detecção veicular devem coletar informação por faixa de rolamento, para envio à Central Semafórica propiciando as informações necessárias para que a central de controle obtenha informações de engenharia de tráfego.
- i) A Central Semafórica deverá poder enviar um protocolo de reinício ao controlador sempre que necessário, o controlador executará a ação e enviará um retorno de estado do reinício.
- j) O Software deverá utilizar o protocolo de comunicação aberto padrão UTMC Tipo 2, para comunicação entre a Central Semafórica e os Controladores Semafóricos instalados em campo.

Do ponto de vista do “Hardware”, o Sistema da Central Semafórica é estruturado de forma hierárquica em 02 (dois) níveis:

Constituem o primeiro nível:**Controladores Semafóricos**

- a) Sensores de Detecção (Detectores Veiculares por Imagem).
- b) Câmeras de monitoramento de CFTV.
- c) Módulo de Monitoramento Externo (Sistema de Monitoramento GPRS).

Constituem o segundo nível

- a) Sala de Controle.
- b) Software de Controle de Tráfego (Central Semafórica).
- c) Links de Comunicação.

No nível operacional, o sistema da Central Semafórica, deverá possibilitar os seguintes tipos de entidades lógicas para efeito de comandos:

- a) Área.
- b) Subárea.
- c) Rotas.
- d) Controlador.
- e) Interseções.

A **entidade Área** compreende todas as interseções semafóricas que operam vinculadas. A relação das interseções pertencentes a uma Área deverá ser parametrizável, isto é, a associação entre interseções e áreas deve ser configurável no Banco de Dados do Sistema.

A **entidade Subárea** compreende um conjunto de interseções semaforizadas que devem operar de forma coordenada entre si. Uma subárea pode ser composta por uma única interseção. A relação das interseções pertencentes a uma Subárea é parametrizável, isto é, uma interseção poderá pertencer a uma Subárea durante a operação de um determinado plano de tráfego e pertencer a outra Subárea em outro plano.

A **entidade Rota** compreende um conjunto de interseções semaforizadas, que não precisam operar de forma coordenada durante a operação rotineira, mas que podem passar a operar em uma programação especial em função de um comando operacional da Central. A relação das interseções pertencentes a uma Rota deverá ser

parametrizável, isto é, a associação entre interseções e rotas deve ser configurável no Banco de Dados do Sistema.

A **entidade Controlador** compreende um conjunto de até 4 interseções semaforizadas, que devem operar de forma coordenada entre si durante a operação rotineira, mas que podem passar a operar em uma programação especial em função de um comando operacional da Central. A relação das interseções pertencentes a um Controlador não deverá ser parametrizável, isto é, a associação entre interseções e controladores deve ser configurável somente nas configurações do Controlador.

A **entidade Interseção** é composta pelos grupos semaforicos, veiculares e de pedestres, existentes em um cruzamento de duas ou mais vias, ou em uma travessia de pedestres de meio de quadra. Cada interseção será controlada por um único controlador.

Banco de dados

A Central Semaforica deverá possuir um banco de dados onde são armazenadas as informações referentes à Engenharia de Trânsito de todas as interseções, tais como planos de tráfego, tabelas horárias, parâmetros dos controladores, informação de fluxo veicular, taxa de ocupação, etc., ou seja, todas as informações necessárias para a programação, consulta e operação do Sistema.

O banco de dados deverá ser editáveis pelo usuário conforme seu nível de acesso hierárquico, a fim de permitir a inclusão, exclusão e modificação dos seus registros. A Contratada deverá inserir no banco de dados da Central Semaforica todos os parâmetros necessários para a operação dos controladores por ela controlados, conforme valores definidos e repassados à Contratada.

Composição do Sistema

A Central de Controle constitui-se do (s) software (es) incumbido (s) de gerenciar a operação dos controladores de tráfego. Este gerenciamento engloba a comunicação, monitoração do funcionamento e intervenção nos controladores e detectores, através de aplicativo/software do tipo browser em qualquer dispositivo eletrônico (computador, tablet, celular, etc.). A instalação do software deve ser feita em servidor próprio da contratante ou em nuvem (hospedagem na internet), para que o acesso, necessariamente através de “login” com Usuário e Senha, seja possível de qualquer dispositivo com acesso a internet que possuam software/aplicativo do tipo browser (navegador de internet), a critério da contratante.

O software poderá possuir restrição da quantidade de controladores que podem ser inseridos no sistema conforme a quantidade de controladores que estão sendo adquiridos no presente certame, desde que não exista qualquer outra restrição das funcionalidades da central de controle (além da quantidade de controladores que poderá operar) e que também permita futura expansão para a comunicação com pelo menos 300 (trezentos) controladores de tráfego em licenças e serviços a serem futuramente adquiridos.

O software da central de controle deve ser gráfico e bastante interativo no que tange à comunicação com o usuário, apresentando uma estrutura hierárquica e organizada de comandos e funções. A inicialização do uso do software deve ser regida por uma sequência de permissão por senha, baseada no nível de acesso e intervenção autorizada. Assim, para cada tipo de operador é possível um determinado tipo de manipulação do software.

Capacidade

O Sistema da Central Semafórica deverá tem capacidade para operar perfeitamente:

- a) 500 controladores.
- b) 2.000 interseções semaforizadas.
- c) 8.000 detectores, (faixas de rolamento).

Para tanto, os subsistemas da Central Semafórica, deverão estar dimensionados e preparadas para operar na capacidade estipulada sem a necessidade do acréscimo de quaisquer elementos adicionais de hardware ou software.

Funcionalidades do Sistema

Recursos de Monitoramento

O mapa de monitoramento e gerenciamento dos controladores deverá exibir todos equipamentos das intersecções semaforicas habilitadas de forma pratica para visualização e identificação do estado de funcionamento de cada equipamento.

Deverá permitir navegação no mapa, ajuste de zoom e interação com os marcadores dos equipamentos e exibir os marcadores de acordo com o estado de funcionamento dos equipamentos. O estado de funcionamento dos equipamentos deverá ser atualizado no mapa conforme o tempo configurado pelo usuário e ter a opção para o

usuário identificar através do ícone dos marcadores os controladores de acordo com os estados de funcionamento:

- a) Centralizado.
- b) Normal.
- c) Falha (amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado).
- d) Falha de comunicação.
- e) Porta Aberta.
- f) Manutenção.

Deverá disponibilizar de filtro por Área, Subárea, Rota e quantificar o número de equipamentos por estado de funcionamento e total. Deverá disponibilizar filtro de intersecção semafórica pelo seu código de identificação, modelo de equipamento, além dos filtros de acordo com os estados de funcionamento dos controladores.

Deverá dispor de quadros de estatísticas dos controladores de acordo com o estado de funcionamento:

- a) Centralizado.
- b) Normal.
- c) Falha (amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado).
- d) Falha de comunicação.
- e) Porta aberta.

Deverá exibir a data/hora da última atualização dos controladores.

Recursos de Operação:

Os operadores da Central Semafórica deverão poder ler o horário (hora, minuto e segundo) e a data presentes no relógio do controlador. Os operadores da Central Semafórica deverão poder ler o estado do controlador, no mínimo, para os seguintes parâmetros correntes: plano, modo de operação, estágio, troca horária atual e tempo de ciclo.

A Central Semafórica deverá apresentar os planos de tráfego residentes no controlador bem como sua Tabela Horária de Mudança de Planos (upload) para efeito de consulta e alteração. Ao fazer o “upload” de planos e da tabela horária a Central Semafórica deverá fazer a consistência com os dados armazenados no banco de dados.

Sempre que ocorrerem diferenças entre os dados do controlador e os dados da central o sistema deverá oferecer a opção de gravar ou não os dados do controlador no banco de dados da central.

Deverá existir o recurso de programar um plano de tráfego na Central Semafórica e descarregá-lo no controlador (download), de modo que ele passe a constituir um dos planos de tráfego residentes no controlador. Deverá existir o recurso de programar a Tabela Horária de Mudança de Planos do controlador na Central Semafórica e descarregá-la no controlador (download), de modo que ela passe a constituir a Tabela Horária de Mudança de Planos vigente no controlador.

Ao fazer o “download” de planos e da tabela horária para o controlador a Central Semafórica deverá fazer a consistência com os dados armazenados no banco de dados.

Sempre que ocorrer diferenças entre os dados que se quer enviar ao controlador com os dados armazenados no banco de dados o sistema deverá oferecer a opção de enviar ou não os dados ao controlador.

Imposição de modo e plano:

Deverá ser possível, a partir da Central Semafórica, impor a vigência imediata de um dos modos ou planos de tráfego residentes no controlador durante um período de tempo programado. A imposição deverá poder ser executada no nível de área, subárea, rota ou controlador.

Na imposição de modo/plano deverá ser inserido a duração da imposição em minutos. O controlador deverá atender a imposição uma única vez. Sempre deverá ser informado sua duração para que esta funcionalidade seja executada.

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

Imposição do Amarelo Intermitente

Deverá ser possível, a partir da Central Semafórica, impor a operação em Amarelo Intermitente de um controlador durante um período de tempo programado.

Na imposição da operação em Amarelo Intermitente deverá ser inserido a duração da imposição em minutos. O controlador deverá atender a imposição uma única vez. Sempre deverá ser informado a duração da imposição da operação em Amarelo Intermitente para que esta funcionalidade seja executada.

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

Modo apagado

Deverá ser possível programar o desligamento dos grupos semaforicos por tabela horária ou imposição da central.

Deverá ser possível, a partir da Central Semaforica, impor a operação em Modo Apagado de um controlador durante um período de tempo programado. Na imposição da operação em Modo Apagado deverá ser a duração da imposição em minutos. O controlador deverá atender a imposição uma única vez. Sempre deverá ser informado a duração da imposição da operação em Modo Apagado para que esta funcionalidade seja executada.

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

Alteração temporária dos tempos de verde de plano central

Deverá ser possível, a partir da CENTRAL SEMAFÓRICA, impor a vigência imediata de um Plano Central Temporário, cópia do plano vigente no controlador, com alteração da distribuição dos Tempos de Verde de seus estágios, durante um período de tempo programado. A imposição deverá poder ser executada no nível de controlador.

Na imposição da alteração temporária dos tempos de verde do plano deverá ser inserido a duração da imposição em minutos. O controlador deverá atender a imposição uma única vez. Sempre deverá ser informado a duração da imposição de alteração temporária para que esta funcionalidade seja executada.

Neste comando, o tempo de ciclo deve permanecer fixo. O comando deverá informar de quantos segundos é a variação, qual é o estágio e a posição dele dentro da sequência de estágios que deverá perder esse tempo e qual é o estágio e sua posição dentro da sequência de estágios que deverá ganhar esse tempo e, além disso, qual é o início

de estágio e a posição dele dentro da sequência de estágios que deverá permanecer inalterado.

Alteração temporária da defasagem do plano central temporário

Deverá ser possível, a partir da CENTRAL SEMAFÓRICA, impor a vigência imediata do Plano Central Temporário, cópia do plano vigente no controlador, com alteração da defasagem, durante um período de tempo programado. A imposição deverá poder ser executada no nível de controlador.

Na imposição da alteração temporária da defasagem do plano Central Temporário vigente deverá ser inserido a duração da imposição em minutos. O controlador deverá atender a imposição uma única vez. Sempre deverá ser informado a duração da imposição da alteração temporária para que esta funcionalidade seja executada.

Neste comando, o tempo de ciclo deve permanecer fixo. O comando deverá informar de quantos segundos é a variação. Defasagens positivas devem atrasar a programação original e defasagens negativas devem adiantar a programação original.

Plano Central em Sistema Dinâmico

Deverá ser possível, a partir da Central Semafórica, impor a vigência durante um período de tempo programado o Plano Central em Sistema Dinâmico. A imposição deverá poder ser executada no nível de controlador, Rota, Subárea e Área.

A Central Semafórica deverá impor automaticamente, o tempo mais indicado para aquela determinada situação, baseando-se em informações da demanda do tráfego (taxa de ocupação e fluxo de veículos) obtidas pelos controladores semafóricos, comparados com os parâmetros pré-definidos pela equipe de engenharia de tráfego e tratados pelo software da Central.

O Sistema Dinâmico deve ter a capacidade para calcular e otimizar as frações de verde, defasagem e o ciclo semafórico do plano Central, deverão se adequar ao perfil de tráfego que efetivamente está sendo medido através dos detectores, com o objetivo de maximizar o fluxo de veículos, diminuindo paradas e equalizando os graus de saturação em todas as aproximações inclusas no sistema.

São considerados como base do sistema dinâmico a combinação dos conceitos em atuação veicular, nos quais os

tempos de verde são determinados em função do número de extensões dadas pelos sensores veiculares, dos dados de plano local e tabela horaria para aquele dia e horário e histórico (frações de verde, defasagem e ciclo) já inseridos no banco de dados caso exista.

Este sistema selecionará no banco de dados uma temporização pré-ajustado através de dispositivo de contagem volumétrica com laços indutivos ou virtuais, fará o cálculo da taxa de ocupação elegendo uma configuração pré-programado.

Deverá gerar gráficos para análise visual de serviço. Assim também deverá enviar os dados do Plano Central em curso aos outros controladores sem a perda de onda verde quando em modo Sincronizado.

Quando os controladores estiverem em modo centralizado as informações necessárias para os cálculos do Sistema Dinâmico de seleção automática dos tempos do plano, bem como os planos pré-programados deveram ser também programadas via Central de Controle.

Deverá ter a opção de em caso de falha de determinado detector veicular, a Central Semafórica poderá utilizar dados históricos do detector em falha em seu processamento ao invés de dados reais.

Nos momentos onde ocorrer falha de comunicação entre a Central Semafórica e um ou mais controladores sob imposição do Plano Central em Sistema Dinâmico. Caso detectada esta situação, os controladores de tráfego deverão executar planos armazenado localmente no controlador.

Verificação periódica

A Central Semafórica, deverá consultar o estado dos seus controladores, a intervalos com duração configurável, a fim de verificar se permanecem operando corretamente. A duração deste intervalo deverá ser configurável, independentemente para cada usuário, dentro de uma faixa de 5 a 3600 segundos, em passos de 1 segundo.

A Central Semafórica deverá ter parâmetro de operação para determinar o horário padrão do sistema, ao qual será transmitindo sistematicamente o horário padrão para os relógios dos controladores.

Deverá fazer coleta e tratamento estatístico de dados de tráfego apropriados pelos detectores, tais como fluxo de veículos e cálculos dos respectivos tempos de ocupação. Estes parâmetros deverão ser atualizados e armazenados a intervalos máximos de 10 (dez) minutos.

As informações de demanda de tráfego devem ser provenientes de detectores veiculares interligados aos controladores de tráfego, que deverão repassar estas informações a Central Semafórica com periodicidade máxima de 01 (um) segundo. As informações de demanda de tráfego devem ser coletadas e transmitidas por detectores de veículos localizados nas aproximações de todas as intersecções controladas.

Nos casos das imposições deverá se utilizar em seu processamento as informações de demanda de toda a Área controlada, tendo a capacidade de calcular e otimizar, periodicamente três parâmetros (frações de verde, defasagem e ciclo) em função do nível de tráfego a cada instante, em todas as intersecções da Área controlada. O sistema deverá produzir pequenas e frequentes alterações nos parâmetros de controle de tráfego armazenados no banco de dados, adequando-se de forma suave às variações do tráfego, sem provocar distúrbios sobre o fluxo nas intersecções que fazem parte da malha principal.

Para o pleno funcionamento a Central Semafórica deverá monitorar o estado de funcionamento de todos os detectores veiculares a ela conectados, conforme previsto no respectivo protocolo aberto de comunicação UTMC2.

Liberação de Imposição

Nos casos das imposições deverá ser possível, a partir da Central Semafórica, liberar a imposição antes do horário programado, retornando o controlador para o plano vigente previsto na tabela horária.

Transmissão

A transmissão de falhas entre a central e o controlador deverá seguir os códigos abaixo:

Objetos UTM2 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
Control 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

Interface Operador – Central

Cadastro de Intersecção Semafórica

O sistema deverá contemplar através de webservices o cadastro dos logradouros do município, fornecendo ao usuário a funcionalidade de pesquisa de endereços com auto complete conforme a digitação.

Após selecionar o endereço, deverá armazenar as coordenadas de latitude e longitude ao qual será vinculado os equipamentos semaforicos. Deverá permitir a pesquisa de uma intersecção semafórica especifica através de seu código de identificação para alteração do cadastro. Deverá permitir a exclusão de uma intersecção semafórica.

Cadastro de equipamento

Deverá funcionar mediante pesquisa de uma intersecção semafórica através de seu código de identificação ou endereço com opção de auto complete conforme o usuário digita.

Caso não exista equipamentos cadastrados na intersecção semafórica informada, deverá habilitar as opções de cadastro de um novo equipamento. Deverá dispor de cadastro de controlador para a intersecção semafórica selecionada contemplando as seguintes configurações:

- Identificação do cruzamento.
- Serial do controlador.
- IP.

- d) Controlador responsável pelo semáforo.

Configuração do Mapa

O sistema deverá permitir a configuração do local onde deseja que o mapa seja inicializado através de pesquisa por endereço.

Deverá obter as coordenadas do endereço pesquisado. A aproximação de visualização deverá ser configurável através do zoom desejado. Após o usuário encontrar a melhor forma de visualização com endereço e aproximação o sistema deverá disponibilizar a opção de salvar os dados configurados. O marcador que representa a intersecção semafórica no mapa deverá ser selecionável e carregar janela do tipo pop-up da qual disponibilizará as informações dos equipamentos.

Deverá exibir os dados da intersecção semafórica, estado lógico da porta, falhas, data da última atualização da conexão dos equipamentos. Deverá disponibilizar a configuração de tempo em que deverá verificar as atualizações da planta.

Os ícones dos pontos no mapa deverão funcionar em forma a facilitar o diagnóstico atual da planta, com cores ou ícones diferenciados para informar o estado geral de funcionamento. Ao clicar em um ícone do ponto o sistema deverá mostrar os detalhes cadastrais, bem como seu estado atual de operação.

Recursos gráficos

A Contratada deverá produzir e instalar no Sistema todos os desenhos e gráficos necessários para a visualização de toda a área controlada nos níveis de detalhamento. O operador deverá poder passar, facilmente, de um nível de detalhamento para outro.

A visualização dos cruzamentos comandados pela Central Semafórica deverá conter representação gráfica dos grupos lógicos em curso, indicando as cores executadas on-line e a demonstração de ocupação dos detectores associados a este grupo na via.

As telas devem possuir elementos estáticos, cuja finalidade é exibir o sistema viário e o posicionamento dos equipamentos, e por elementos dinâmicos, cuja finalidade é exibir o estado dos equipamentos. Operador deverá

poder selecionar o conjunto de elementos, tanto estáticos como dinâmicos, que deseja consultar em cada tela (layers).

A Contratada deverá instalar no Sistema o conjunto de ferramentas necessário para que a Contratante possa acrescentar, eliminar e editar os desenhos e gráficos em questão.

Os recursos deverão estar disponíveis na Central Semafórica. Deverá haver um controle de zoom para variar o nível de visualização da tela até chegar a um cruzamento.

Os elementos estáticos são:

- a) Principais vias da cidade, em forma simplificada, com seu nome.
- b) Principais pontos de referência da cidade.
- c) Limites das subáreas, áreas e rotas.
- d) Interseções controladas.
- e) Localização dos controladores.
- f) Localização dos grupos focais.
- g) Diagrama de estágios da interseção.
- h) Sinalização horizontal relacionada com a sinalização semafórica.

Os elementos dinâmicos são:

- a) Tipo de controle vigentes nos controladores.
- b) Visualização do plano vigente.
- c) Controladores operando sob planos impostos.
- d) Controladores operando sob controle manual.
- e) Controladores sob manutenção.
- f) Controladores com falhas.
- g) Interseções controladas.

Deverá também permitir a visualização no mapa a sequência de execução de um grupo logico de um cruzamento selecionado e grupos de cruzamentos selecionados denominados de Rota, possibilitando acompanhar a defasagem de temporização entre os cruzamentos conforme estiverem sendo executados em campo.

Intervenções do Operador

Os recursos descritos anteriormente e todos os demais necessários para o desempenho do Sistema deverão ser inseridos através de comandos do Operador.

Os comandos deverão estar disponíveis na Central Semafórica. Sempre que couber, os comandos deverão poder ser solicitados nos níveis de Área, Subárea, e Rota além da solicitação para uma única Interseção a fim de reduzir o volume de digitações que o operador precisa realizar.

Se o usuário possuir a permissão para resetar o controlador, a aba do controlador deve dar suporte ao reset, exigindo sempre confirmação do usuário antes de realizar o comando.

Deverá exibir lista de envios de reset de forma ordenada por data. O Operador somente poderá iniciar suas ações no Sistema após a digitação de sua respectiva senha.

Hierarquia e Controle de acesso

Deverão existir níveis de acesso às ações de controle do Operador, Visualização, Gestão da Central Semafórica, que serão autorizadas de acordo com o grau de responsabilidade e atribuição de cada operador, através de senhas individuais.

O Operador somente poderá iniciar suas ações no Sistema após a digitação de sua respectiva senha.

Deverá conter um modulo de login que restringirá o acesso aos módulos do sistema que só poderá ser acessado após autenticação do usuário. O mecanismo de login deverá contar com um sistema de segurança, com uso de criptografia “hash” com algoritmo de no mínimo de 160 bits unidirecional e uso de semente (salt) para garantir que a geração do hash não aconteça duas vezes da mesma forma. Ao criar o usuário, o salt deverá ser salvo junto com a senha para o processo de verificação.

Deverá ser armazenada em banco de dados a data e hora dos seguintes eventos:

- a) Última conexão bem-sucedida de cada usuário,
- b) Cada tentativa de login mal sucedida.

- c) Bloqueio de acesso de usuário ao sistema.
- d) Alteração de senha de cada usuário.

Deverá ser bloqueado o acesso do usuário ao sistema após tentativas de login mal sucedida.

Deverá possuir uma tela de cadastro de usuários com opção de configuração de permissões e regra de acesso para cada usuário.

Deverá possuir uma tela de gerenciamento da conta para alteração e recadastramento de senha do usuário e contemplar a recuperação segura de senha através da conta de e-mail do usuário.

Alarmes

Todo o sistema de alarmes deverá ser configurável de modo a permitir a visão em tela ou no vídeo wall ou ambos, que possibilite o diagnóstico do campo, visualizando o estado de funcionamento de todos os controladores que estão habilitados no mapa.

O Sistema deverá acionar indicação visual e sonoro na Estação de Trabalho do Operador e no vídeo wall no caso de falha em algum elemento do Sistema, seja na Central Semafórica, no Módulo De Monitoramento Externo (subsistema GPRS/3G/4G ou superior) ou nos controladores. Em caso de falhas, a central de controle deve acionar um alarme sonoro e listar, em área reservada do monitor de vídeo, as falhas dos controladores, dos detectores e de comunicação. Deve registrar o tipo de falha, o horário e data da ocorrência.

Deverá permitir a inibição do sinal sonoro de alarme, porém, o mesmo deve continuar ligado graficamente no monitor até a resolução do problema.

Deverá permitir filtrar os controladores de acordo com o estado de funcionamento:

- a) Normal.
- b) Falha (amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado).
- c) Falha de comunicação.
- d) Porta Aberta.
- e) Manutenção.

- f) Equipamento (Marca/Modelo).
- g) Deverá exibir o serial do equipamento, a intersecção semafórica, estado e data da última atualização.

Deverá ser prevista pelo menos duas formas de desarme dos alarmes, de forma automático após reconhecimento da falha pelo sistema, e automático após a solução da falha.

Relatórios

As informações enviadas pelos controladores e as informações da Central enviadas aos controladores deverão ser registradas onde possibilite a visualização do histórico das operações.

Deverão ser emitidos relatórios na Central Semafórica, sobre o histórico de ocorrências do Sistema. Quando couber, os relatórios serão detalhados em função das entidades lógicas descritas anteriormente. Os principais relatórios que deverão ser disponibilizados referem-se às falhas dos equipamentos do Sistema, aos comandos operacionais inseridos, atuações feitas pelo operador e ao período de atuação de cada Operador.

Sempre que couber, os relatórios deverão poder ser solicitados nos níveis de Área, Subárea, Rota e Controlador além da solicitação para uma única Intersecção a fim de reduzir o volume de digitações que o operador precisa realizar.

Todos os relatórios descritos acima deverão poder ser visualizados em tela, impressos e/ou exportados para arquivo, pelo menos, no formato texto. Fazer detecção imediata e tratamento estatístico das falhas, tanto no que se refere aos equipamentos cadastrados no sistema.

O controlador deverá permitir ser possível enviar pela rede de comunicação semafórica, os dados estatísticos de volume e ocupação da via para a Central de Controle de Tráfego e armazenar os dados estatísticos. A abrangência de detecção compreenderá desde motocicletas até caminhões e ônibus. Armazenando no mínimo 30 dias de dados estatísticos.

Programação semafórica

Tempos de segurança

Os valores dos tempos de segurança, associados a cada configuração de estágio de cada controlador estarão armazenados no Banco de Dados da Central Semafórica.

Faixa de valores dos parâmetros

Quando couber, a faixa de valores aceitável para um determinado parâmetro da programação semafórica (valores correspondentes de mínimo e máximo) deverão estar armazenados no Banco de Dados da Central Semafórica.

Planos de tráfego

A Central Semafórica deverá ter a capacidade de armazenar, nos seus Bancos de Dados, 25 planos de tráfego para cada controlador. Um plano de tráfego somente poderá ser armazenado após ter sido aprovada sua consistência em relação aos tempos de segurança bem como à faixa de valores aceitáveis para cada parâmetro programado.

Entrada de planos

A Central Semafórica deverá ter a capacidade de armazenar a tabela horária de entrada de planos de cada controlador, composta pelos horários de troca de planos em cada área, subárea, rota e controlador. Cada evento será composto pelos parâmetros hora, minuto e segundo. Cada evento de entrada de plano poderá ser acionado todos os dias, ou em todos os dias úteis, ou em um conjunto de dias da semana, ou em um conjunto de datas.

Elaboração dos planos

Os operadores da Central Semafórica deverão poder criar, alterar e eliminar os planos de tráfego armazenados bem como a tabela horária de troca de planos, de acordo com seu nível hierárquico.

Eventos especiais

Deverá ser possível programar ações, tabelas e planos para eventos especiais, como feriados e operações especiais.

Modos de operação

As interseções semaforizadas deverão poder operar nos modos de operação quando estiverem operando em

controle centralizado.

Modo Amarelo Intermitente

Deverá ser possível atribuir a certo plano a operação no modo amarelo intermitente.

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

Modo Manual

Neste modo de operação, a duração dos estágios é imposta por um Operador de Tráfego, em campo, de acordo com sequência de estágios preestabelecida no controlador e respeitando tempos de segurança programados.

Modo Tempos Fixos Isolado:

Neste modo de operação, serão mantidos os tempos fixos de estágios na interseção semaforizada, de acordo com os valores especificados pelo plano de tráfego vigente.

A duração dos estágios deverá poder ser programável em passos de um segundo.

Modo Tempos Fixos Coordenado

Neste modo de operação, a interseção semaforizada opera de forma sincronizada e coordenada com outras interseções semaforizadas.

A duração dos estágios deverá poder ser programável em passos de um segundo.

Modo Apagado

Deverá ser possível impor o controlador no modo apagado.

Neste modo, todos os grupos focais veiculares e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados.

Deverá ser possível, também, programar o modo apagado selecionando somente alguns grupos semafóricos.

A Contratada deverá, durante o período de vigência do Contrato, fornecer suporte técnico capaz de elucidar as dúvidas que os técnicos venham a ter em relação à parametrização, Banco de Dados, Hardware, Aplicativos do Sistema, Subsistema de Detecção, Interface do

Operador com o Sistema, Sistema Operacional, bem como qualquer assunto cujo conhecimento seja necessário para a programação, parametrização, operação e manutenção do Sistema. Sendo que o prazo para atendimento do Suporte Técnico solicitado será de 3 (três) dias úteis, podendo ser estendido, por solicitação da Contratada, mediante autorização da Contratante.

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE POTÊNCIA ININTERRUPTA (UPS) NOBREAK PARA SEMÁFOROS

APRESENTAÇÃO

Este documento contém as especificações técnicas e as condições de aceitação mínimas que deverão ser atendidas para o fornecimento dos Sistemas de Alimentação de Potência Ininterrupta – UPS (UPS - Uninterruptable Power Supply) - NOBREAK, conforme definição estabelecida na Norma ABNT NBR 15014.

Que serão utilizados para a alimentação dos controladores semafóricos e de seus grupos focais e/ou equipamentos de monitoramento e fiscalização de trânsito utilizados no sistema de trânsito do município, para as condições quando sofrerem interrupção de fornecimento de energia pela concessionária.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS E DE INSTALAÇÃO DAS UPS

As UPS serão instaladas em via pública, onde irão operar expostas à insolação direta, intempéries, umidade, vibração, poeira e demais agentes presentes na atmosfera dos grandes centros urbanos.

As UPS deverão apresentar funcionamento normal dentro das seguintes condições:

- Temperatura ambiente entre -10 °C e 55 °C.
- Umidade relativa do ar: 0% a 95% (sem condensação).
- Altitude: <1000 metros.

INSTALAÇÃO DAS UPS NO CAMPO

As UPS deverão ser instaladas na via pública em postes metálicos, em conformidade com o projeto de implantação em cada cruzamento.

O gabinete deverá possuir suporte metálico para fixação segura em coluna metálica cônica ou para fixação em coluna metálica cilíndrica. Este suporte deverá ser zincado a fogo e utilizar para fixação parafuso antivandalismo (cabeça francesa) também zincado a fogo.

CARACTERÍSTICAS DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DE ENTRADA

- Tensão nominal de entrada: 110 Volts ($\pm 20\%$) ou bivolt ($\pm 20\%$).
- Frequência de entrada: 60 Hz ($\pm 5\%$), senoidal.
- Proteção de entrada por disjuntor eletromagnético.

CARACTERÍSTICAS DA UPS

As UPS deverão ser fornecidas na topologia dupla conversão (on line) ou interativo, de acordo com a NBR 15014, com PWM (Pulse Width Modulation) senoidal em frequência igual ou superior 20 kHz, com as seguintes características básicas:

- Controle e supervisão microprocessados.
- Tempo de transferência: menor ou igual a 8 ms (oito milissegundos);
- Eficiência: maior ou igual 80% a plena carga.

POTÊNCIA

As UPS deverão ter capacidade para o atendimento em duas faixas de potência nominal indicadas na tabela a seguir:

Faixa de Potência	Classificação	Faixa de Potência Nominal (W)
-------------------	---------------	-------------------------------

I	UPS tipo I	de 300 à 800
II	UPS tipo II	de 801 à 1200

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICA DE SAÍDA

- Tensão nominal de saída: 120 Volts ($\pm 10\%$) ou bivolt ($\pm 10\%$).
- Frequência de saída: 60 Hz ($\pm 5\%$), senoidal.
- Fator de potência mínima de saída: $\geq 0,6$.
- Proteção de saída por interruptor.
- Nível máximo de ruído com o gabinete fechado: 55 dB a 1 (um) metro.
- Regulação estática máxima: 10%.
- Regulação dinâmica máxima: 10% de tensão de saída para degrau de carga de 100% no modo bateria.
- Distorção de harmônica total (DHT) não superior a 10% com carga linear de acordo com a NBR 15204.
- A UPS deverá ter a saída isolada galvanicamente da entrada com Transformador Isolador para segurança de pedestres e proteção contra descargas atmosféricas.
- A UPS deverá fornecer uma forma de onda senoidal e estabilizada na saída;

INVERSORES

Os inversores utilizados deverão ser de tecnologia IGBT ou FET.

BANCO DE BATERIAS

O banco de baterias deverá ser projetado para utilização em serviço contínuo, com autonomia mínima de 3 (três) horas a plena carga após a queda da rede elétrica local.

Autonomia de 3 (três) horas nos primeiros 6 meses, e de 2 (duas) horas do sétimo ao 12 mês e de 1,5 (uma) hora e meia do 13º ao 24º mês.

O banco de baterias Estacionárias VRLA (chumbo-ácidas reguladas por válvula, tipo chumbo ácidas) e isenta de manutenção, deverá ser de mesmo fabricante, mesma marca, modelo e capacidade nominal, com as seguintes características:

- Absolutamente livre de manutenção.
- Vida útil especificada pelo fabricante das baterias de, no mínimo, 4 (quatro) anos em regime contínuo,

temperatura de trabalho de 25°C e descarga de profundidade 20%.

- As baterias fornecidas deverão possuir, obrigatoriamente, certificação do Inmetro e/ou certificado internacional equivalente.
- O fabricante das baterias deverá possuir certificado de regularidade emitido pelo Ministério do Meio Ambiente, relativo ao atendimento às orientações e normas de sustentabilidade ambiental, com destaque para a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401/08 DE 04/11/2008.
- Sistema de recarga e flutuação controlado automaticamente.
- Tempo de recarga \leq que 12 horas para 90% da bateria descarregada.
- Proteção através de fusível.
- Compensação da tensão de flutuação em função da temperatura das baterias.

GABINETE

Todo o sistema eletrônico e banco de baterias devem ser acondicionados em um único gabinete capaz de acondicionar fontes e baterias em um único módulo, protegendo-os contra intempéries, vandalismo e exposição direta ao sol;

O gabinete deverá ser dotado de sistema de ventilação forçada dimensionado para manter a temperatura interna do gabinete em níveis adequados ao correto funcionamento da UPS, considerando a operação as condições ambientais e de instalação. De acordo com Norma ABNT NBR 16401.

O sistema de ventilação forçada deverá contar com sistema de controle termostático para acionamento em temperaturas internas do gabinete superiores a 36°C.

Todas as entradas e saídas de cabos deverão ser realizadas através de réguas de conexão.

Os gabinetes deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado, pintura eletrostática com proteção UV, na cor cinza e com grau de proteção IP 54 – conforme NBR IEC 60529.

As portas de acesso deverão ser posicionadas de forma a evitar a ocorrência de interferência de uma nas outras, durante as operações de abertura e fechamento das portas.

As portas de acesso deverão ser providas de fechadura, com tampa contra vandalismo.

As fechaduras das portas de acesso deverão possuir um único segredo e cada gabinete deverá ser fornecido com, no mínimo, duas chaves, as trancas deverão possuir um mesmo segredo, de forma que apenas uma chave universal possibilite a abertura de qualquer gabinete.

O gabinete deverá possuir suporte metálico para fixação segura em coluna metálica cônica ou para fixação em coluna metálica cilíndrica. Este suporte deverá ser zincado a fogo e utilizar para fixação parafuso antivandalismo (cabeça francesa) também zincado a fogo.

DESVIOS (BYPASS) DE EMERGÊNCIA

A UPS deverá ser dotada de by-pass de emergência para a transferência da alimentação para a carga. Possuir sistema de By-Pass automático e manual;

O by-pass de emergência deverá ser constituído por chave automática e deverá atuar para a transferência da alimentação alternativa para carga, em caso de sobrecarga ou falha no funcionamento da UPS.

Os by-pass deverão contar com dispositivos de transferência dimensionados para mesma potência da UPS, sendo:

- Capacidade de sobrecarga de até 150 % por até 10 segundos;
- Capacidade de sobrecarga de até 125% por até 20 segundos;
- Capacidade de sobrecarga de até 110 % por até 30 segundos.
- Os tempos de transferência dos by-pass de emergência deverá ser de, no máximo, 8ms (8 milissegundos).

O by-pass deve possibilitar a manutenção do módulo central e/ou a substituição das baterias sem a necessidade de desligamento do conjunto semafórico e sem colocá-lo em condição de alerta;

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

A UPS deverá ser protegida contra, descargas eletrostáticas e deverá contar com transformador isolador (isolamento galvânico) na saída.

A UPS deverá ser protegida por dispositivos de proteção contra surto de tensão (DPS), conforme norma NBR-IEC- 61643-1:2007.

A UPS deverá estar protegida com disjuntor de proteção de entrada e para carregamento do banco de baterias.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Cada UPS deverá conter identificação de seu respectivo número de série gravado de forma indelével.

A UPS deverá ser identificada internamente, onde deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

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

A UPS deverá possuir um sistema de comunicação SNMP (Simple Network Management Protocol) instalado na parte interna do gabinete.

A UPS deverá contar com registrador de eventos com capacidade para, no mínimo, 100 (cem) ou mais eventos, informando as anomalias relativas às sinalizações e proteções, com registro de data e hora do ocorrido.

A UPS deverá contar com um sistema de informação instalado na parte interna do gabinete, constituído por sinalização por LED e/ou por indicação em display de cristal líquido (LCD) com “back light”, para indicar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Entrada normal;
- b) Saída normal;
- c) Bateria carregada;
- d) Bateria descarregada;
- e) Bateria baixa;
- f) Operação via by-pass;

Quando o equipamento for desligado por fim de autonomia de baterias deverá possuir religamento automático após o restabelecimento do fornecimento de energia elétrica pela concessionária, evitando a necessidade de intervenção manual;

Ser compatível e funcionar plenamente com todos e quaisquer tipos de controladores semafóricos e/ou equipamentos de monitoramento e fiscalização de trânsito utilizados no sistema de trânsito do município;

Deverá ter integração com Central Semafórica via SNMP, para comunicação e informações de ocorrências de acionamento e descarga, bem como possibilidade de cadastro de teste de carga.

O gabinete deverá possuir as seguintes dimensões máximas (altura X largura X profundidade): 1000 X 500 X 350mm.

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SNMP

Possuir protocolo de comunicação SNMP, versão 2 ou compatível.

Possuir porta RS-232 e porta ETHERNET 10/100 Mbit/s com conector RJ45, para comunicação.

Módulo de comunicação SNMP, para transmissão das informações dos eventos críticos, tais como:

- a) Atuações das sinalizações e proteções.
- b) Volta às condições normais.

Módulo de comunicação SNMP, para transmissão das informações operacionais e de eventos da UPS, indicadas na tabela a seguir:

INFORMAÇÕES	MIB	Oid	Tipo
Identificação do Nobreak	upsIdentName	.1.3.6.1.2.1.33.1.1.5	UPS MIB RFC1628 GET
Tensão de Entrada (V)	upsSmartInputLineVoltage	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.3.2.1	XPPC-MIB GET
Tensão de Saída (V)	upsSmartOutputVoltage	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.4.2.1	XPPC-MIB GET
Tensão Máxima de Entrada (V) no dia	upsSmartInputMaxLineVoltage	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.3.2.2	XPPC-MIB GET
Tensão Mínima de Entrada (V) no dia	upsSmartInputMinLineVoltage	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.3.2.3	XPPC-MIB GET
Potência de Carga (W)	upsOutPutPower	.1.3.6.1.2.1.33.1.4.4.1.4	UPS MIB RFC1628 GET
Tensão das Baterias (V)	upsSmartBatteryVoltage	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.2.2.2	XPPC-MIB GET
Nível das Baterias (%)	upsEstimatedChargeRemaining	.1.3.6.1.2.1.33.1.2.4	UPS MIB RFC1628 GET
Temperatura (Celsius)	upsSmartBatteryTemperature	.1.3.6.1.4.1.935.1.1.1.2.2.3	XPPC-MIB GET
Tempo operando pela	upsSecondsOnBattery	.1.3.6.1.2.1.33.1.2.2	UPS MIB RFC1628

Bateria			GET
Operando pela Bateria	upsOnBattery	.1.3.6.1.4.1.935.0.5	PPC SNMP V1 TRAP
Rede de Entrada Restaurada	powerRestored	.1.3.6.1.4.1.935.0.9	PPC SNMP V1 TRAP
Sobrecarga	upsOverLoad	.1.3.6.1.4.1.935.0.2	PPC SNMP V1 TRAP
Carga Normal	upsLoadNormal	.1.3.6.1.4.1.935.0.28	PPC SNMP V1 TRAP
Temperatura Alta	upsTemp	.1.3.6.1.4.1.935.0.27	PPC SNMP V1 TRAP
Temperatura Normal	upsTempNormal	.1.3.6.1.4.1.935.0.29	PPC SNMP V1 TRAP
By-pass	upsBypass	.1.3.6.1.4.1.935.0.32	PPC SNMP V1 TRAP
Retorno do By-pass	upsBypassReturn	.1.3.6.1.4.1.935.0.53	PPC SNMP V1 TRAP
Bateria Baixa	lowBattery	.1.3.6.1.4.1.935.0.7	PPC SNMP V1 TRAP

Especificações da Comunicação SNMP

MIB: UPS MIB (RFC1628), PPC MIB.

Alarme Informativo: A TRAP upsIdentName deverá ser enviada a central a cada 30 segundos, para evidenciar o estado de comunicação do Nobreak.

Alarmes de falha: As TRAPs (lowBattery, upsBypass, upsTemp, upsOverLoad, upsOnBattery) por possuírem propriedades de identificação de avarias deveram ser enviadas a central a cada 30 segundos enquanto a falha estiver presente.

Alarmes de Restauração: As TRAPs (upsBypassReturn, upsTempNormal, upsLoadNormal, powerRestored) por possuírem propriedades de identificação de restauração e normalização operacional deveram ser enviadas a central por 3 vezes em intervalo de 30 segundos cada envio.

MIBs Informativas: As MIBs informativas serão enviadas via TRAP conforme a especificação abaixo a cada 30 segundos (informações dos objetos, tipo GET e TRAP).

TREINAMENTO

O fabricante deverá oferecer curso de treinamento de operação e manutenção do equipamento.

Com vistas à operação e manutenção do sistema completo dos equipamentos a licitante deverá considerar em sua

proposta um programa de treinamento, com aulas teóricas e práticas para até 10 participantes (engenheiros/técnicos) divididos em dois grupos, abrangendo, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Grupo 1 - Operação do Equipamento.
- Grupo 2 - Configuração e manutenção do Equipamento.
- Pré-qualificação dos participantes: Níveis Técnico/Engenharia/TL.

O treinamento deverá ser ministrado em português, por profissionais com ampla experiência no sistema implantado.

O curso deverá ter como objetivo possibilitar aos participantes efetuarem o desenvolvimento de atividades incluindo configuração, operação e manutenção do Equipamento.

O treinamento deverá ter a parte prática aplicada no equipamento instalado. Deverão ainda ser fornecidos pela licitante:

- Manuais de Hardware e Software
- Catálogos

GARANTIA

O conjunto de equipamento UPS, constituídos do seu sistema e o banco de baterias, deverão ter garantia pelo período de, no mínimo, 12 (doze) meses, contados da data da aceitação.

GEORREFERENCIAMENTO

O georreferenciamento de vias utilizará rastreadores de satélite GPS de alta precisão, com uso de estações móveis instaladas em veículos, quando deverão ser identificados e anotados os pontos notáveis rodoviários, em especial os cruzamentos, entroncamentos, fronteiras interestaduais, municipais, acessos, dispositivos e interligações. As informações levantadas deverão alimentar o sistema dentro da modelagem e especificação estabelecida para o Sistema.

Faz parte do escopo dos serviços de levantamento de campo e mapeamento georreferenciado, a utilização equipamentos de GPS em veículos automotores e processamento das informações obtidas.

A empresa deverá disponibilizar um veículo automotor terrestre adaptado para os serviços de levantamento, coleta de dados, mapeamento e filmagem de vias públicas. Este veículo deverá possuir 05 (cinco) câmeras de alta precisão e utilizará a rede de câmeras e dispositivos adicionais para coletar informações atualizadas sobre as condições das vias, permitindo o armazenamento de dados e informação de localização em tempo real.

Fornecer uma visão panorâmica da via enquanto o veículo anda a uma velocidade de até 80 km/h sob condições normais de condução. Estas câmeras capturam vídeo dos ativos das vias, tais como: cercas de segurança, ladeiras, postes de iluminação, sinais, sinalizações horizontais, verticais e semaforica, postos de gasolina e estações de ônibus, acessos lindeiros, entroncamentos, etc. Ou seja, todas as informações visíveis, interferências e ocorrências das vias.

O software deverá permitir visualizar o vídeo capturado e posicionar os pontos selecionados pelo usuário em um sistema de coordenadas referenciadas geograficamente. Um sistema de gravação de vídeo controla a coleta de dados.

O veículo deverá possuir um DMI (Instrumento de Medição de Distância) que aciona as câmeras enquanto o veículo anda a uma velocidade pré-determinada, georreferenciando os dados coletados. Possuir instalado um aparelho GPS (Sistema de Posicionamento Global) de alta precisão (submétrica) que permita a criação de um mapa referenciado, que poderá ter camadas superpostas com vários dados de infraestrutura.

As câmeras deverão operar sempre em sincronia com o GPS, possibilitando dessa forma que cada ponto na imagem gerada esteja georreferenciado. Para tanto, uma calibração de malha (grid) georreferenciada deverá ser posicionada sobre a imagem da via e todos os seus pontos são aferidos in loco e conferidos no sistema. Dessa forma, será possível obter distâncias verticais e horizontais e pontos georreferenciados que estejam dentro da malha.

O sistema deverá ser operado por 2 técnicos, além do motorista, sendo um responsável pela operação das câmeras e qualidade das imagens e outro responsável pelo registro das ocorrências da via a serem cadastradas, assim que o veículo por elas passar.

As informações levantadas serão posteriormente conferidas dentro do mesmo ambiente, utilizado na coleta de dados e imagens. Cada ponto e informação levantada será revista e com isso é possível garantir a confiabilidade das informações levantadas.

Os dados serão sistematizados em software compatível em termos de extensões de arquivos e modelagem do banco de dados.

O sistema deverá ser capaz de gerar relatórios com integração com as imagens geradas nos levantamentos, produzindo saídas em formato Excel, Word, etc. Dessa forma é possível organizar os eventos de forma documental e sistemática com o registro histórico dos levantamentos realizados.

Metodologia aplicada e etapas de trabalho a serem percorridas são as seguintes:

Georreferenciamento do traçado;

Fotos através de sistema fotográfico de vídeo digital;

Pós-processamento e análise do vídeo;

Pós-processamento e análise do vídeo das câmeras frontais e traseira;

Levantamento Visual Detalhado LVD;

Levantamento da sinalização viária e mobilidade urbana;

Levantamento de vias, acostamentos, calçadas e acessibilidade de pedestres;

Pós-processamento e correção dos traçados.

Levantamento das ocorrências definidas no Termo de Referência nas vias com registro in loco e no sistema fotográfico de vídeo registro. Levantamento do traçado da via em sistema de informações geográficas e em sincronia com as câmeras digitais.

O Levantamento de vídeo das ocorrências será feito usando a fotografia de vídeo digital dos ativos com câmeras que associam a foto, com o ponto GPS + data + hora, local e km, gerando os arquivos em formato jpg. O sistema exporta os nomes dos arquivos de registro para um arquivo de texto.

As câmeras a serem utilizadas deverão ser do tipo digital, colorida (1280 x 960) com frequência de 15FPS.

O sistema que integra os equipamentos deverá ser composto no mínimo pelos seguintes módulos:

- Módulo I - que comanda o GPS e o DMI.
- Módulo II - que comanda a recepção das fotos das câmeras frontais e traseira.
- Módulo III - controla o software de navegação e gera o traçado da via e a posição real do veículo.

Esse sistema deverá permitir, ainda:

Ver a localização do veículo em tempo real de coleta de dados em mapa digital;

Obter, a partir do GPS das coordenadas (submétrica), a localização do veículo e dos pontos levantados;

Determinar a frequência de obtenção das imagens de acordo com parâmetros de distância. A conexão com o instrumento de medição de distâncias DMI permite controlar a frequência das fotografias, a serem executadas em cada uma das câmeras, através da definição da distância de espaçamento selecionada;

Registrar tempo e localização das imagens de gravação (coordenadas e distância) na base de dados;

Armazenar fotos no formato .jpg;

Visualizar, em tempo real na tela, as imagens coletadas no sistema;

Controlar os parâmetros de qualidade das imagens durante o registro (Gama, Brilho);

Verificar as imagens já coletadas destinadas ao controle de qualidade dos dados (fotos, pontos de GPS, distância - em execução);

No veículo de coleta deverá estar incluso, um GPS conectado em rede com precisão submétrica. Frequência de recepção de dados via código NMEA de até 10Hz.

O levantamento será feito, por GPS, com o veículo percorrendo toda a extensão das vias com antena no teto, a uma velocidade nunca superior a 80 km por hora coletando as coordenadas a cada 5 metros, tanto em segmentos retos quanto em curvas.

DMI (Instrumento de Medição de Distância): Deverá ser utilizado um Instrumento de Medição de Distâncias (DMI) com base em Encoder Digital, com medição de precisão menor de 0,3m/km; e ao início de cada levantamento pode ser zerado. O hodômetro do veículo também será aferido e servirá de backup das informações das distâncias percorridas e atualizadas pelo DMI.

Envio de dados: As bases de dados apresentadas no formato exigido incluem:

Todas as informações apresentadas para acompanhar a verificação do local de teste (GPS, corrida de longa distância).

Levantamento Visual Detalhado (LVD) efetuado através das imagens georreferenciadas captadas.

Entende-se como LVD a situação da faixa de domínio, acostamento e sinalização da via, e serão cadastrados os seguintes itens:

- Inventário de: Sinalização Horizontal, Vertical e Aérea, Placas compostas de regulamentação e advertência;
- Inventário de tipo de plataforma;

- Inventário de pontos notáveis, entroncamentos, cruzamentos, acessos, retornos, obras de arte, túneis, passarelas, localidades, postos, acessos lindeiros;

Levantamento detalhado da localização da Via, tipo, dimensões, extensão, largura, número de faixas, etc. com referência geográfica. Os resultados e dados deverão ser apresentados em tabelas e executados em software, pós-processados e com a correção dos traçados das vias levantadas, com a eliminação de possíveis falhas gráficas, pela união dos vetores;

Pós-processamento e análise do vídeo registro digital: Os dados cadastrados serão aferidos usando-se a fotografia de vídeo combinando informação visual com mapas.

Viagem Virtual sincronizada: O sistema deverá permitir viajar de forma sincronizada observando o vídeo frontal e traseiro e visualizar a quilometragem da via.

Medição do comprimento e da área nas próprias imagens: O sistema a ser utilizado deverá permitir a medição de distâncias sobre áreas planas na imagem com precisão de cerca de 2%.

Após o levantamento dos dados e seu processamento, as informações serão organizadas em um banco de dados, de total compatibilidade, possibilitando até sua segmentação dinâmica.

Campos que deverão existir no banco:

- 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
- Sinalização Semafórica

A codificação das vias será padronizada obedecendo-se às normas do IBGE para as letras e para os números o sistema de codificação do DNIT.

A codificação da via deverá ser antes do início do levantamento de campo. O código será utilizado para a

identificação das fotos e a criação da pasta no arquivo de fotos.

Será apresentada para aprovação, a seguinte tabela de codificação que será utilizada no GPS para identificação dos pontos notáveis ao longo de cada via, conforme exemplo abaixo:

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;

Definição do Sistema de Projeção e Datum:

- Sistema de Projeção: Policônica e UTM.
- Datum: SAD69 ou o utilizado no momento.

Para as informações da Longitude, Latitude e Altitude os dados deverão ser coletados pelo equipamento, seguindo o sistema de projeção e Datum.

Definição do início do levantamento da via: A definição do ponto inicial de cada via será feita em comum acordo com a Prefeitura, caso a caso.

Obrigações da contratada:

- 1) Fornecer toda mão de obra, insumos e equipamentos necessários à execução dos serviços, atendendo ao padrão de sinalização requerida;
- 2) Fornecer transporte, alimentação, para seus funcionários;
- 3) Manter seguros de acidentes de trabalho (INSS) e de responsabilidade civil para terceiros;

- 4) Fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs) e uniformes para seus funcionários; atendendo aos requisitos de segurança no trabalho.
- 5) Nortear a realização dos trabalhos de acordo com o projeto fornecido pela Contratante;
- 6) Obedecer aos regulamentos internos de segurança estabelecidos pela Contratante.

Obrigações da contratante:

- 1) Fornecer toda a documentação necessária para a execução dos serviços;
- 2) Fornecer mapa das vias;
- 3) Fornecer todas as licenças e autorizações junto aos órgãos competentes para a circulação dos veículos que irão realizar os levantamentos de campo.

DEFENSA METÁLICA SEMI-MALEÁVEL

A Defesa semi-maleável para sinalização viária, deve ser em metal, semi-maleável. constituídas por peças metálicas, que devem seguir recomendações da NBR 6970, NBR 6971 e NBR 14282, com guias de deslizamento ou amina, sendo um perfil "W" com medidas padronizadas pela NBR 6971, com poste tipo perfil "C" cravado ao solo, no qual é fixada a guia de deslizamento, devendo ter um espaçador, ou seja, peça intermediária entre a guia de deslizamento e o post de sustentação, mantendo afastamento entre ambas as peças, possuindo um calço que servirá como peça de apoio do perfil constituinte da guia de deslizamento na sua junção com o espaçador, será fixada por parafusos, porcas e arruelas com tratamento anticorrosivo e, incluir terminal de ancoragem.

OBJETIVO

Esta Especificação fixa condições exigíveis para o fornecimento de defensas metálicas de perfis.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Especificação é necessário consultar:

- NBR - 6974 - Sistemas e dispositivos de segurança para contenção de veículos desgovernados - classificação
- NBR - 6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração - método de ensaio
- NBR - 6153 - Produto metálico - Determinação da capacidade ao dobramento - método de ensaio
- NBR 6971 – Defensas - procedimentos
- NBR - 6650 - Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural - especificação
- NBR - 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - procedimento
- NBR - 5425 - Guia para inspeção por amostragem no controle e certificado da qualidade - procedimento
- NBR - 7397 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - método de ensaio
- NBR - 7398 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - método de ensaio
- NBR - 7399 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - método de ensaio
- NBR - 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - método de ensaio

DEFINIÇÃO

Defensa é um dispositivo ou sistema de segurança, contínuo, maleável ou flexível, implantado ao longo das vias públicas, com forma, resistência e dimensões adequadas, de modo a permitir que haja a máxima absorção de energia cinética, pela deformação do dispositivo.

REQUISITOS GERAIS

- As defensas serão fornecidas em função do seu comprimento, sendo o metro a unidade empregada.
- O transporte e armazenamento das peças constituintes da defesa deverão ser efetuados de modo a não provocarem danos ao revestimento.
- Os ensaios de qualidade de material e revestimento serão efetuados nas peças que constituem a defesa, após a fabricação das mesmas.
- O revestimento de zinco deverá apresentar aparência uniforme, isenta de manchas escuras ou de ácidos, bolhas, rugosidade, escórias (borras), manchas de fundente (fluxantes), corrosão branca, etc.
- Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser embalados separadamente, em recipiente adequado.
- Os materiais (guias de deslizamento (perfil W), postes, espaçadores, etc.) deverão ser apresentados em forma de amarrados.
- Cada embalagem (amarrado, caixa, etc.) de material, deverá possuir uma etiqueta com as seguintes informações:

- a) identificação do fabricante
- b) identificação do produto
- c) número do lote de fabricação
- d) data de fabricação
- e) quantidade de peças

REQUISITOS ESPECÍFICOS

Aço

A guia de deslizamento (perfil W), os postes, os espaçadores e demais componentes da defesa devem estar de acordo com a NBR 6650, aço CF 24 ou equivalente, quanto as propriedades mecânicas abaixo relacionadas, obedecendo as seguintes características principais.

TABELA

limite de resistência a tração LR - mínimo	370 MPa
limite de escoamento - LE - mínimo	240 MPa
alongamento mínimo após ruptura $L_0 = 50 \text{ mm}$ (%)	$e < 3,0 \text{ mm}$ -----> 20% $e \geq 3,0 \text{ mm}$ -----> 23%
dobramento a 180° (calço 1,5 vezes a espessura do corpo de prova)	não deve apresentar trincas na face externa

e = espessura nominal

Nota: O valor mínimo do limite de resistência a tração pode ser diminuído de 20 MPa, desde que os valores mínimos do limite de escoamento e alongamento sejam satisfeitos.

Revestimento

- Todos os componentes metálicos das defensas deverão ser zincados por imersão à quente, para proteção contra corrosão, após as operações de conformação e furação.
- A zincagem deverá proporcionar uma massa de zinco mínima de 350 g/m^2 , com espessura mínima de 50 micras, em cada face revestida.
- O revestimento de zinco deverá ter uniformidade de camada. No ensaio de “Preece”, as partes lisas deverão

suportar no mínimo 6 (seis) imersões, e as arestas vivas no mínimo 4 imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre.

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

TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA

Terminal Absorvedor de Energia (IMPACTO)

Esta especificação define as características mínimas exigíveis para o fornecimento e implantação de terminais amortecedores de energia, redirecionáveis, para uso como proteção em bifurcações e saídas da via, obstáculos fixos próximos a pista, e trechos iniciais de barreiras de contenção.

Definição:

Os amortecedores redirecionáveis são aqueles que podem receber impactos frontais ou em ângulo, quer seja na cabeça ou nas laterais do dispositivo de contenção. Devem conter e redirecionar veículos desgovernados, dissipando a sua energia cinética e conduzindo o veículo errante a uma parada segura e controlada.

Composição:

- O amortecedor redirecionável é composto por lâminas normais de defesa (perfil ABNT), cabo, postes e fixações de aço.
- Comprimento total: 12 metros.
- Postes colapsáveis articulados nas posições 1 e 2.
- Postes padrão tipo C nas posições 3 a 6.
- Comprimento das lâminas (perfil W ABNT): 4 metros.
- Espaçamento entre postes: 2 metros



Requisitos:

O amortecedor redirecionável deve ser projetado para impedir o risco de penetração no veículo em impactos frontais e laterais. Ele deve atender os critérios de aprovação da ABNT NBR 15.486 e NCRHP 350 (Norte-americana) dentro da velocidade projetada e para a categoria de contenção requerida.

A contratada deverá ser responsável pelo fornecimento, transporte, montagem e instalação, conforme norma NBR ABNT 15.486.

O material em perfis de aço deve atender a ABNT NBR 6650, CF 24, com revestimento por galvanização de acordo com a ABNT NBR 6323.

O amortecedor redirecionável deve ser fornecido, implantado e funcionar como descrito nesta especificação.

O local para implantação dos terminais atenuadores deverá apresentar risco de choque frontal com obstáculo fixo adjacente a pista de rolamento que possa constituir perigo aos veículos desgovernados, fundamentado nas estatísticas de acidentes.

Instalação:

O amortecedor redirecionável para ser instalado deve ter a aprovação pelas normas supracitadas, devendo ser instalado de acordo com os procedimentos aprovados do fabricante, por equipe treinada e habilitada, aplicado nas medianas (canteiro central) e nas laterais das estradas/vias.

Manutenção:

O reparo após impacto deve ser feito no local da instalação, no menor tempo possível visando restabelecer as condições de segurança da via.

GRADIL RÍGIDO MODULAR

Esta especificação fixa condições exigíveis para a fabricação e implantação de gradil rígido modular (700mm, 1.65mm e 2.85mm).

NORMAS:

NBR 6892, NBR 6154, NBR 6323, NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399, NBR 7400 e NBR 8261.

DEFINIÇÕES

Dispositivo de sinalização auxiliar, composto por estrutura tubular e tela com moldura, utilizado com a finalidade de orientar ou canalizar os pedestres para locais onde a travessia pode ser feita com segurança e/ou para impedir o acesso ao leito viário em locais indesejáveis.

REQUISITOS GERAIS

- As peças não deverão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes;
- O revestimento de zinco deverá apresentar aparência uniforme, isento de manchas escuras ou de ácidos, bolhas, escórias (borras), manchas de fundente (fluxantes), corrosão branca, etc.
- O transporte e armazenamento do gradil deverão ser efetuados de modo a não provocarem danos ao revestimento.
- A tela deverá ser soldada à moldura ponto-a-ponto, que por sua vez, irá ser soldada à estrutura tubular, por quatro cordões de solda, com 30 mm de comprimento cada, em ambos os lados.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

MATERIAL: A estrutura tubular deverá ser confeccionada com chapa de aço carbono com costura, classe C, de 3

mm de espessura, conforme NBR 8261.

A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MATERIAL DEVERÁ SER SATISFAZER AO ESPECIFICADO NA TABELA ABAIXO:

Tabela	
Designação	Máximo
Teor do carbono	0,23
Teor do fósforo	0,04
Teor do enxofre	0,05
Teor do manganês	1,35

PROPRIEDADES MECÂNICAS

- Limite de escoamento mínimo: 317 Mpa;
- Limite de resistência à tração mínimo: 427 Mpa;
- Alongamento mínimo em 50 mm: 21%
- Achatamento: as peças quando submetidas aos ensaios de achatamento, não deverão apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não devem aparecer evidências de esfolheamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer de todo o ensaio.

A tela deverá ser confeccionada com fios de aço carbono comercial, diâmetro de 5 mm, malha 50 por 100 mm.

A moldura deverá ser confeccionada com perfil “U” (tipo baguete) de aço carbono comercial, 12.7 x 12.7 x 12.7 mm e espessura de 1,5 mm.

Os gradis serão classificados quanto ao comprimento dos módulos, a forma de fixação e o diâmetro da estrutura tubular.

Os módulos terão os seguintes comprimentos: 700 mm (GRM 70), 1.65 mm (GRM 165) e 2.85 mm (GRM 285).

Quanto a fixação os gradis poderão ser cravados no solo ou com flanges fixados ao solo por intermédio de parafusos chumbadores.

O flange deverá ser confeccionado com chapa de aço carbono com espessura de 6,35 mm (1/4”), soldado à estrutura tubular, contendo quatro reforços confeccionados com chapas de aço carbono, espessura de 4,76 mm (3/16”), soldados à estrutura tubular e ao flange, conforme indicado no desenho.

O parafuso chumbador para fixação do gradil com flange deverá ser do tipo UR – M10 ou similar e deverá ser fornecido em quantidade correspondente ao número de furos dos flanges, juntamente com o gradil.

As estruturas tubulares dos gradis deverão ter espessura de 3 mm e poderão ser nos diâmetros de 38,1 mm (1 ½”) e 50,8 mm (2”).

REVESTIMENTO

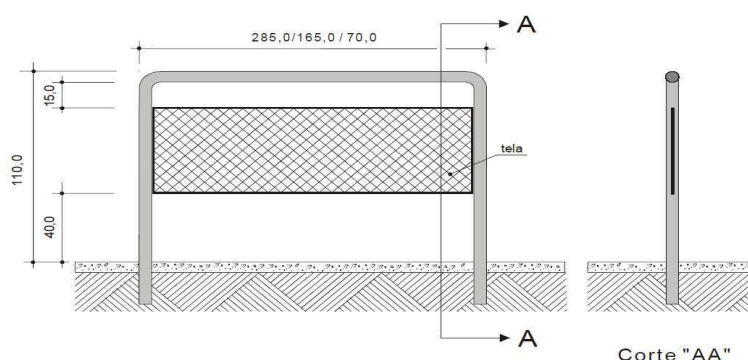
Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas à galvanização a quente, conforme NBR 6323, após as operações de furação e soldagem.

A galvanização, na estrutura tubular, deverá proporcionar uma massa de zinco mínima de 350 g/m² com espessura mínima de 50 µm, em cada face revestida.

O revestimento de zinco deverá ter uniformidade de camada. No ensaio de “Pierce” as partes lisas deverão suportar no mínimo seis imersões, e as arestas vivas deverão suportar quatro imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre.

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

DIMENSÕES/FORMATO: (EM MM)



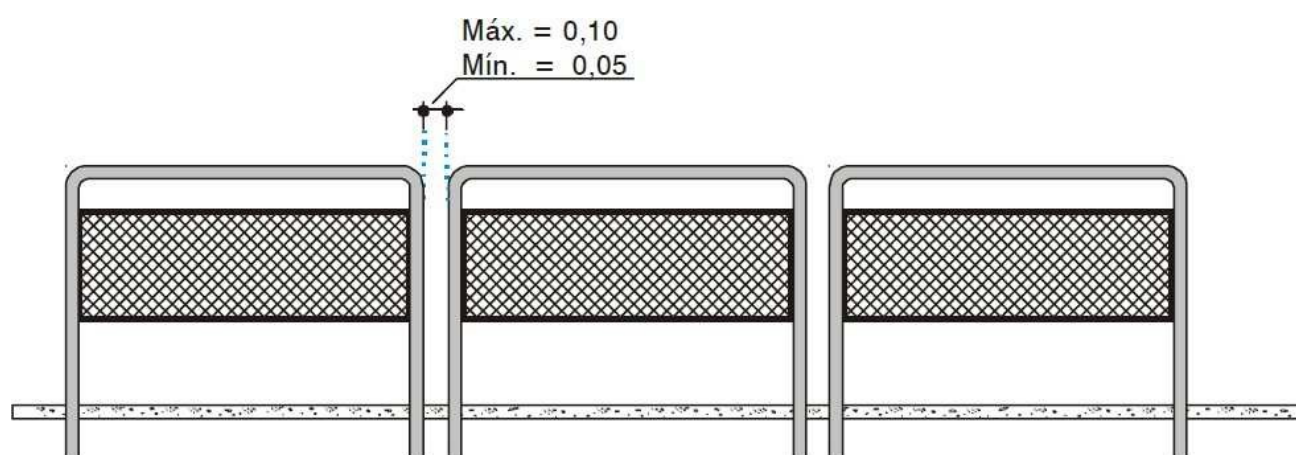
IMPLANTAÇÃO:

Deverão ser instalados conforme especificado em projeto, com distância de 5 a 10 cm entre módulos, sendo os mesmos destinados, em função do tipo, para:

Tipo I - destinados para trechos em curvas fechadas;

Tipo II - destinados para trechos retos;

Tipo III - destinados para sobrepor obstáculos ex.: boca de lobo dupla, caixas subterrâneas, etc.



PAINEL DE MENSAGEM VARIÁVEL MÓVEL – PMVM (REBOQUE)

São equipamentos móveis, com rápido deslocamento e reposicionamento, permitindo uma imediata divulgação de informações e orientações em tempo real ao motorista.

A implementação de painéis permitirá um avanço na agilidade e qualidade dos serviços prestados no município, no sentido de orientar o motorista, agregada aos serviços já existentes pelas áreas técnicas de monitoramento, operação e fiscalização.

Os Painéis Móveis, em relação aos Painéis Fixos, têm como diferencial, a capacidade de gerar a informação no local do acontecimento, seja este um acidente, uma obra ou um evento.

Esta capacidade de mobilidade permite sua utilização de forma sequencial, dando ao motorista condições de tomada de decisão na busca de alternativas de tráfego.

Deverá apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Painel composto de estrutura em alumínio zincada a fogo ou pintura eletrostática;
- Visibilidade de mínimo de 200m;
- Devidamente montado e em condições de operação imediata em uma carreta com engate;
- Fechos especiais contra vandalismo;
- Caixa estrutural com vedação;
- Área refletiva em policarbonato;
- Deverá resistir à temperaturas ambiente entre $- 10^{\circ}$ a $+ 70^{\circ}$;
- Painel composto por área gráfica máxima de 1000mm (A) x 2000mm (largura);
- Cluster composto por 4 LEDs (Light Emission Diode), na cor Âmbar (592nm), conforme norma NEMA TS4-2004;
- Matriz a partir de 48 colunas e 24 linhas;
- Espaçamento entre cluster de mínimo 20 mm;
- Leds com ângulo de visão com 30° para ambos os lados ($15^{\circ} + 15^{\circ}$);
- Painel gráfico de matriz completa;
- A lousa deverá abrigar tanto os módulos de LED quanto as placas de controle das mesmas, além de todos os itens eletrônicos necessários para o funcionamento do painel, e deverá ter acesso de manutenção frontal;
- As mensagens devem ter perfeita visualização sob incidência solar, serem vistas tanto de dia quanto de noite, sem qualquer situação adversa, como chuva, neblina e etc.;
- O painel deverá ser protegido contra entrada de água e pó;
- O circuito de controle dos equipamentos deve ser protegido contra interferências eletrostáticas e eletromagnéticas, conforme norma NBR IEC 60529/2005;
- Sistema de montagem modular das placas de LED;
- Substituição das placas de led sem necessidade de ajustes por hardware;
- Placas do display com proteção de inversão de polaridade;
- Deverá ser capaz de funcionar sem qualquer ligação em rede elétrica;
- Banco de baterias para durabilidade de 20 dias sem recarga, na falta de insolação o painel deve permanecer ativo por pelo menos 7 dias;
- Entrada de alimentação externa com tensão em 110/220V;
- Entrada para carregador de baterias externo;
- Painel solar para recarga de baterias;
- Banco de baterias do tipo estacionária;
- Tensão de funcionamento do painel em 12 VDC;
- As mensagens devem ser vistas tanto de dia quanto de noite, sem qualquer situação adversa, como chuva, neblina e etc.;
- Porta de acesso frontal deve possuir sistema de sustentação hidráulica;
- Possibilidade de agendamento e armazenamento de mensagens e acionamento de mensagens de emergência;

- Deverão estar permanentemente conectados ao ambiente de monitoramento;
- O painel deve ser capaz de realizar download e de armazenar mensagens compostas de gráficos e textos enviadas pelo software de operação;
- Grau de Proteção IP66 conforme norma ABNT NBR 60529:2005 (2011) sendo comprovado através de laudo emitido por entidade nacional acreditada pelo INMETRO;
- Ajuste de controle de luminosidade automático, com no mínimo 100 níveis diferentes de brilho e deve contemplar de 0% a 100%;
- Sensor de temperatura interna;
- Proteção do hardware em caso de excesso de temperatura ambiente;
- Relógio calendário;
- Memória não volátil;
- Interface USB 2.0 para configuração “in loco”;
- Duas Interfaces seriais RS232 para conexão de outros equipamentos;
- Entrada para câmera IP;
- Uma Interface serial RS232 para conexão de modem GPRS;
- GPS (global positioning system) incorporado na placa, capaz de informar a correta posição do painel em tempo real;
- Sistema de telemetria com alarme sonoro de violação, nível de bateria, falha de alimentação e temperatura interna;
- Mensagens com no mínimo quatro frames;
- Software compatível com os sistemas operacionais: (Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 e Linux);
- Visualização instantânea da mensagem durante a edição;
- Controle ajustável em segundos de cada frame editado;
- Alinhamento do texto pela esquerda, direita e central;
- Utilizar todas as fontes de caracteres instaladas no sistema operacional;
- Editar mensagens com até 3 linhas;
- Tempo de duração do conjunto de mensagens ajustável;
- Utilizar imagens do tipo bitmap para composição da mensagem;
- Mensagens gráficas (pictogramas) conforme tabela 5-7 Classes “E” da norma NEMA TS-4;
- Ajuste de intensidade remota;
- Caracteres de Língua Portuguesa sem rebaixo na caixa de texto, quando acentuado;
- Consulta remota do nível do banco de baterias;
- Leitura de pixel queimado;
- Status sobre o andamento de mensagem enviada;
- Informação de recebimento de mensagem enviada;
- Envio de mensagem pré-editada;
- Arquivamento ilimitado de mensagem editada;
- Informação na tela principal sobre o status do alarme de violação;
- Visualização do sistema de localização na plataforma Google Maps;
- Conexão remota pela plataforma GPRS (General Packet Radio Service) utilizado em tecnologia GSM de telefonia móvel 3G/4G;

- Conexão de GPRS ativa, ou seja, os painéis devem permanecer permanentemente conectados ao servidor de serviços;
- Redundância na conexão GPRS;
- Não permitir recepção livre e pública do conteúdo transmitido no canal de comunicação;
- Comunicação física por interface RS232;
- Comunicação física auxiliar por interface USB 2.0;
- Possibilitar impressão de relatório de mensagens enviadas ao painel;

REBOQUE:

- Veículo de reboque, devidamente emplacado e licenciado, atendendo a todas as normas CTB (Código de Trânsito Brasileiro – Lei 9503 de 23/09/1997 e suas alterações), que possa ser tracionado por veículo leve;
- Chassi com estrutura tubular em aço SAE de alta resistência, com proteção tipo zincagem a fogo;
- Engate para reboque normatizado;
- Eixo com roda aro 13”;
- Suspensão por feixe de molas e amortecedores;
- Sistema de ancoragem da carreta por meio de 04 sapatas reguláveis afim de evitar o deslocamento ou tombamento da mesma;
- Dimensões máximas de 3700mm (C) x 1700mm (L);
- Compartimentos para alocar as baterias;
- Compartimento frontal para acondicionamento de:
 - Comando seleção entrada de energia (gerador, baterias e energia local);
 - Carregador, cabos e acessórios;
 - Tampa com fecho p/ cadeado;
 - Alinhamento do painel ao eixo longitudinal da carreta, quando em trânsito;
 - Estrutura para acondicionamento das placas de energia solar;
 - Freio de estacionamento com sistema para conexão de engate elétrico permitindo o acionamento da sinalização luminosa de freio, ré e lanterna;
- Dispositivos retro-refletivos, conforme Padrão do Contran 317/09;
- Deverá ter fixado ao seu chassi um poste de sustentação confeccionado em aço carbono com zincagem a fogo, permitindo a rotação do painel em 360°, distendida ou recolhida conforme a necessidade;
- O sistema de elevação/recolhimento do poste deverá ser do tipo hidráulico com acionamento manual, com alturas: recolhido até 2250mm e distendido até 3010mm.

ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO

Esta especificação técnica tem por objetivo, determinar os aspectos constantes na execução de estudos e projetos de engenharia de tráfego, inclusive relatórios.

DEFINIÇÃO

A execução de estudos e projetos de engenharia de tráfego tem por base propor soluções para o sistema viário do município, através do emprego de técnicas de estudos, levantamentos e dados estatísticos, obtidos de diversas formas no viário da cidade. Através destes dados e levantamentos será confeccionado projetos de sinalização viária, novas propostas para o geométrico etc.

MATERIAIS

Os materiais necessários para a execução dos estudos e projetos, resume-se basicamente por materiais utilizados em escritório, devendo a contratada disponibilizar todos os materiais necessários para a perfeita execução dos serviços.

EQUIPAMENTOS

A contratada deverá dimensionar e disponibilizar todos os equipamentos necessários para a perfeita execução dos serviços.

EXECUÇÃO

Os serviços deverão ser executados sempre que houver solicitação da Prefeitura.

A solicitação será acompanhada da descrição dos serviços a serem executados, bem como os locais, endereços e demais informações necessárias.

EQUIPE

- Técnico projetista;
- Técnico em Autocad;
- Engenheiro ou Arquiteto sênior;

PLATAFORMA DE DADOS PARA GESTÃO DE CIDADES INTELIGENTES

A solução deverá adotar o modelo de Software como Serviço (SaaS), baseado em computação em nuvem, com total gerenciamento e automação. Nesse modelo, é responsabilidade da Contratada fornecer e manter a

infraestrutura, recursos de segurança e processos de backup de forma completa.

A solução deve possuir desempenho e a disponibilidade adequados para atender ao volume de usuários, requisições de autenticação e transações demandados pela Contratante, mantendo um alto desempenho mesmo quando a capacidade máxima dos serviços contratados pela Contratante for atingida, sem comprometer a experiência do usuário ou utilização do serviço.

A solução deve ser 100% web, com interface gráfica que utilize tecnologias web modernas e consolidadas, com funcionamento comprovado nas versões mais recentes de navegadores web padrão de mercado, tais como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge e Safari.

A solução deve operar em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD - Lei nº 13.709/2018), garantindo a privacidade e segurança dos dados dos usuários, utilizando-se no mínimo de características de detecção e mascaramento de infotypes e privacidade diferencial.

A solução deve atender a, no mínimo, 50 usuários simultâneos sem apresentar degradação perceptível na qualidade do serviço ou no tempo de resposta para os demais usuários.

Deverá permitir a execução sob demanda, com garantia redundância e ajustando automaticamente os recursos computacionais com base na carga de acesso, que permita a escalabilidade automática com múltiplas instâncias.

Redundância automatizada: deve possuir a capacidade de configurar múltiplas instâncias do serviço em diferentes regiões geográficas, garantindo a disponibilidade contínua do serviço, mesmo em caso de falhas de hardware ou de rede da região de hospedagem.

Escalabilidade horizontal: Deve ter capacidade de adicionar mais recursos, como mais servidores ou instâncias, para aumentar a capacidade de processamento e armazenamento conforme a demanda aumenta.

Escalabilidade vertical: deve ter capacidade de adicionar recursos, como memória ou CPU, para aumentar o processamento de uma única instância sem interrupção do serviço.

Toda a interface do usuário, incluindo menus, mensagens, legendas e documentação online, deverá ser apresentada em Português do Brasil.

Deve suportar a invalidação automática da sessão do usuário após um período de inatividade, especificado em minutos, obrigando o usuário a realizar uma nova autenticação para acesso.

A plataforma deve ser interoperável permitindo que dados de outras plataformas e sistemas sejam utilizados nela e os dados da plataforma utilizados nela sejam acessados por meio de API's por outras aplicações ou plataformas. A plataforma deve permitir a troca de dados com outras plataformas e sistemas através de APIs, garantindo a interoperabilidade.

A infraestrutura do serviço contratado deve oferecer controles, em tempo real, sobre a implantação de novas versões, permitindo a distribuição flexível de tráfego de acesso entre diferentes versões.

O serviço contratado deve possuir mecanismos de implantação contínua (CI/CD) de novas versões, incluindo rollback automático em caso de falhas graves de implantação, assegurando alta disponibilidade e confiabilidade das atualizações.

A solução deve permitir a execução sob demanda, com garantia de redundância e ajustando automaticamente os recursos computacionais com base na carga de acesso, que permita a escalabilidade automática com múltiplas instâncias.

Deve suportar a integração com provedores de identidade externos, como Google, Microsoft, Active Directory e LDAP, possibilitando a autenticação federada e centralizada dos usuários.

Deve gerenciar as sessões ativas dos usuários e permitir que um administrador encerre qualquer sessão remotamente e de forma imediata.

As funcionalidades e integrações da solução que dependem exclusivamente do fornecimento de dados por parte do município, compreendendo dados oriundos de empresas privadas parceiras e daqueles gerados pelos próprios órgãos públicos, poderão ter seu desempenho impactado pela eventual indisponibilidade, inadequação, desatualização ou baixa qualidade dessas informações. Nessas situações, a CONTRATADA não poderá ser responsabilizada por limitações ou falhas decorrentes da ausência ou da má qualidade dos dados fornecidos.

A solução deve oferecer recursos avançados de análise e visualização de dados, permitindo a identificação de padrões, tendências e insights relevantes. Isso pode incluir a utilização de ferramentas de visualização interativas,

gráficos, dashboards e técnicas de mineração de dados.

A solução deve oferecer as vantagens da computação em nuvem para garantir alta escalabilidade, disponibilidade facilitada com servidores remotos e segurança robusta dos dados.

A solução deve integrar os dados recebidos através do Barramento de Serviços, em uma plataforma única na qual será possível a centralização das informações, tratamento dos dados, fornecendo uma visão situacional e insumos para o planejamento municipal.

A plataforma deve ser capaz de processar e transformar os dados em larga escala, aplicando filtros, agregações, joins e outras operações necessárias. Isso pode envolver o uso de técnicas como processamento distribuído, paralelização de tarefas e algoritmos eficientes.

Deve permitir o uso de ML (Aprendizado de máquina) / IA (Inteligência Artificial) e BI (Inteligência de Negócios) integrados para insights eficientes de dados para grande escala e volume de armazenamento, processamento e visualização. Deve possuir banco de dados com integração nativa com grandes modelos de linguagem (LLMs), de modo a viabilizar a execução de análises avançadas diretamente na base de dados, utilizando Inteligência artificial com processamento de linguagem natural

Deve ser oferecido ferramentas de Big Data com disponibilidade mensal de 99.9%, permitindo análises de dados eficientes e confiáveis para sua tomada de decisões informada.

A infraestrutura computacional, na qual a solução será hospedada, deve apresentar disponibilidade mensal mínima de 99,95%, a fim de garantir um ambiente estável para os serviços prestados.

Deve suportar o uso de Inteligência Artificial e Inteligência de Negócios integrados para insights eficientes de dados, volume de armazenamento, processamento e visualização em escala de terabytes.

A plataforma deve ser capaz de receber perguntas em linguagem natural, recuperar informações relevantes a partir de bases internas ou integrações previamente adicionadas, compreender o contexto da consulta e gerar respostas argumentativas e fundamentadas, acessível por meio de uma API REST.

Deve garantir a segurança e a privacidade dos dados manipulados, cumprindo as regulamentações e padrões de

segurança aplicáveis.

Deve implementar mecanismo de autenticação, criptografia, controle de acesso e outras práticas recomendadas para proteger os dados sensíveis.

Deve implementar segurança em nível de linha que permita criar um ou vários relatórios com restrição do acesso a dados para determinados usuários ou grupos de usuários por meio de filtros customizados.

A plataforma deve disponibilizar o serviço de descoberta automatizada de dados confidenciais sendo capaz de identificar automaticamente informações confidenciais, aplicar técnicas para classificar, mascarar, tokenizar e transformar dados confidenciais encontrados e gerar relatórios detalhados sobre as varreduras realizadas

A solução deve permitir atuar como broker de Identidade fazendo a interface com outros provedores de login único (Single Sign-On - SSO), provedores de identidade de provedores de cloud ou através do Login Social de serviços na web como Google, Facebook e Twitter. O SSO deve permitir autenticação integrada com soluções empresariais de armazenamento de credenciais como servidores LDAP ou Microsoft Active Directory

Permite login único usando protocolos padrão de mercado como SAML 2.0, OpenID Connect e OAuth 2.0.

Deve oferecer a opção de habilitar a autenticação com segundo fator (2FA), utilizando código de acesso único (OTP)

A solução deve incorporar um sistema de gerenciamento de banco de dados com integração nativa a grandes modelos de linguagem (LLMs), possibilitando a execução de análises baseadas em Inteligência Artificial diretamente sobre os dados armazenados

Deve possuir suporte nativo para análise geoespacial, como pontos arbitrários, linhas, polígonos e multi polígonos em formatos comuns de dados geoespaciais.

Permitir a exportação de dados em formatos abertos interoperáveis.

Deve se comprometer em garantir a segurança da plataforma, dos arquivos, dados e informações, aplicados às boas prática, mantendo os softwares atualizados, utilizando dispositivos de segurança, criptografia, conexões seguras e

encriptadas, corrigindo eventuais falhas de segurança, realizando testes de segurança e auditorias periodicamente de forma preventiva em busca de falhas e vulnerabilidades, monitorar as conexões a fim de prevenir ataques, realizar backups periodicamente e garantir que os sistemas de backup sejam confiáveis;

Possuir ferramentas para criação de relatórios personalizáveis (estilo visual, fontes, gráficos e seleção de dados), com opção de compartilhamento público, privado e via embed (incorporação em sites/apps externos usando iframe)

Módulo de enlace de dados de tráfego integrado com sistemas de navegação

Módulo de enlace que padroniza a conectividade com sistemas externos de navegação e mapeamento (Waze, Google Maps), permitindo a extração estruturada de dados georreferenciados de fontes diversas. Essa interoperabilidade amplia o suporte a decisões estratégicas em operações críticas como planejamento viário, monitoramento de tráfego em tempo real e resposta a incidentes, com relatórios dinâmicos que apoiam as operações diárias de trânsito e fundamentam decisões de política ou infraestrutura.

A solução deve realizar o monitoramento e a exibição, em tempo real e consulta de registros históricos ao longo de um período mínimo de cinco anos, de eventos, planejados ou não, que impactem a fluidez do trânsito.

Deve permitir a comparação entre velocidade média com irregularidades (ou trânsito incomum) no período atual e histórico.

Deve dispor de indicadores métricos para comparar as médias de lentidão observadas no dia atual com as médias registradas nos mesmos dias da semana ao longo dos últimos 90 dias, além de possibilitar comparativos mensais e anuais para análise de variações sazonais e tendências de tráfego de uma via específica ou de todo o município.

Deve analisar padrões de tráfego, indicando ao operador quando situações não usuais ocorrem. Isso inclui alterações na capacidade do arco devido a incidentes como veículos parados, acidentes ou buracos.

Deve apresentar alertas em tempo real e histórico relacionados a riscos climáticos como alagamento na via.

Deve apresentar informações sobre trechos de vias bloqueadas devido a obras, incidentes ou outros eventos em vias.

Deve fornecer relatório em formato de mapa de calor georreferenciado que represente a distribuição espacial das ocorrências de buracos nas vias do município, com o objetivo de identificar áreas críticas com maior incidência.

Deve apresentar a evolução temporal mensal de incidências de buracos nas vias do município.

Deve permitir o cadastro de bloqueios viários ocasionados por obras, por ocorrências extraordinárias ou por sinistros de trânsito, além de permitir incluir recorrência personalizada (diária, semanal, mensal) e regras específicas (ex: todas 17h de segunda-feira às sexta-feitas, toda sexta-feira ou dia 1º), com sincronização automática dos alertas aos motoristas que utilizam o aplicativo Waze.

Deve gerar relatórios detalhados de reportes de acidentes de trânsito, incluindo localização, gravidade e dados complementares quando disponíveis.

Deve apresentar a distribuição dos incidentes por tipo, incluindo riscos climáticos, perigos na via e no entorno, permitindo análise categorizada e detalhada das ocorrências.

Deve possuir relatório contendo métricas de velocidade média instantânea e histórica do fluxo viário, com distinção explícita entre regimes de fluxo livre e episódios de congestionamento, além de agregar tais métricas em intervalos temporais discretos. A representação espacial deverá referenciar vias, trajetos ou trechos previamente cadastrados como poli linhas parametrizadas com localização e comprimento ajustáveis.

Deve detectar trechos com tráfego abaixo da velocidade média habitual, identificando anomalias em tempo real com base em padrões históricos e dados atuais de trânsito, e exibir em mapa os segmentos afetados com distinção visual por cores representando os níveis de tráfego (leve, moderado, intenso e muito intenso), além de indicar a velocidade média e o tempo estimado de atraso.

Deve permitir adicionar novas ou editar informações sobre vias existentes, como nomes, sentidos, tipos de vias e velocidades permitidas.

Deve permitir adicionar ou editar pontos de interesse (POIs): adicionar novos locais de interesse, como restaurantes, postos de gasolina, lojas e outros estabelecimentos comerciais, bem como editar informações existentes.

Deve permitir a correção de informações de endereço incorretos ou ausentes no mapa.

Deve permitir definir regras de tráfego, como restrições de conversão, proibições de giro e outras regras de direção.

Deve permitir adicionar informações sobre segmentos de estrada, como sentidos proibidos, condições de tráfego e restrições específicas.

Deve permitir ajustar a forma geométrica das vias no mapa para refletir suas características atuais.

Deve permitir adicionar informações sobre sinalizações de trânsito, como lombadas, cruzamento, curvas perigosas e outras sinalizações.

Deve permitir o uso de algoritmos de aprendizado de máquina para prever locais de potenciais acidentes com base em padrões históricos e condições atuais de tráfego.

Integração com Subsistema de Gestão Semafórica

Integração com os subsistemas de gestão semafórica e central de controle de tráfego para coleta contínua de dados.

O sistema deve possuir integração com a plataforma Waze para a comunicação de registros de falhas em controladores de tráfego (CT). Para os CTs que possuam integração com a central de controle de tráfego, esta comunicação deverá ocorrer de forma automática e em tempo real. Para os CTs não integrados à referida central, o sistema deverá disponibilizar interface que permita o registro manual das ocorrências de falha.

Deve prover, em mapeamento georreferenciado, a identificação individual dos Controladores de Tráfego (CT) integrados à Central de Controle de Tráfego Municipal. Para cada CT, deve ser exibido, no mínimo, as seguintes informações: status operacional (online, offline/falha de comunicação ou alerta de anomalia); estágio corrente; tempo de ciclo e tempos de verde por grupo focal (veicular e pedestre) do plano ativo; identificador do plano semafórico ativo; e últimas mensagens de operação enviadas pelo equipamento em ordem das mais atuais para as menos atuais.

O sistema deve incorporar módulo de análise histórica do desempenho e operação de todo o parque semafórico

municipal. As análises serão geradas com base em dados consolidados mensalmente, sendo o período (mês/ano) selecionável pelo usuário, e deverão apresentar, no mínimo, os seguintes elementos:

- Offline: tempo em que os semáforos estavam sem comunicação de dados ativa com a central de monitoramento.
- Online: tempo em que os semáforos estiveram operacionais e com comunicação de dados ativa e estável
- Operação regular: tempo em que os semáforos operaram em conformidade com os ciclos e planos programados, caracterizando seu funcionamento normal.
- Alerta ou falha: tempo em que os semáforos operaram em modo intermitente, estiveram apagados, ou apresentaram qualquer outra condição que impeça o funcionamento cíclico normal.

Deve prover uma visualização cartográfica dos bairros do município, utilizando uma escala de cores para representar a frequência de ocorrências ou falhas em equipamentos semafóricos em cada bairro. Esta visualização deverá permitir, com prioridade ou através de funcionalidade de destaque, a identificação dos bairros com maior incidência de equipamentos semafóricos operando em modo intermitente, caracterizado por luz amarela piscante, ou em outras condições que configurem inoperância.

Deve gerar relatório classificando os bairros do município em ordem decrescente pela frequência de ocorrências de semáforos em modo intermitente. Para cada bairro listado, o relatório detalhará: o quantitativo de controladores semafóricos; o percentual de tempo consolidado de operação regular; o percentual de tempo consolidado em modo alerta ou falha; o percentual de tempo consolidado online; e o percentual de tempo consolidado offline.

Deve gerar relatório mensal dos controladores semafóricos, apresentando indicação visual da frequência ou severidade de incidentes. Os controladores devem ser classificados em ordem de prioridade de atenção, do mais crítico ao menos crítico, com base na frequência de ocorrências em modo alerta ou falha; operação offline. e operação regular. O relatório deverá indicar, para cada controlador, seu respectivo bairro de localização.

Deve exibir uma lista das vias congestionadas em período selecionado com ordenação por severidade, e correlacionar com os eventos de operação dos controladores semafóricos.

Deve apresentar indicadores para medir a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos Controladores de Tráfego (CT): Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) e Tempo Médio para Reparo (MTTR) calculado individualmente por equipamento e de forma global para o todos os CTs integrados à Central de Controle de Tráfego municipal.

Deve possuir relatório consolidado mensal de todos os controladores semafóricos, indicando a disponibilidade operacional média percentual e/ou a duração média dos períodos em que os controladores operaram em estado normal ('regular')

Integração com o sistema de Fiscalização de Trânsito

Deve possuir visualização cartográfica que apresente os equipamentos de fiscalização eletrônica georreferenciados, com controle de exibição por camadas (ativação/desativação). A interface deverá indicar o status operacional de cada equipamento através de codificação cromática diretamente no mapa. Ao selecionar um equipamento específico, o sistema deverá exibir um painel informativo com detalhes do equipamento como seu identificador, estado de operação, faixas do equipamento, data e hora de calibração, o sentido da via instalado, bem como a via de operação.

Deve apresentar dados dos últimos 7 dias para cada equipamento de fiscalização de forma georreferenciada, relatório com tipos de infrações registradas, a volumetria veicular e a ocorrências de acidentes de trânsito em um raio de 100 metros da localização operacional do equipamento.

Deve exibir um ranking dos equipamentos com indicativos dos índices de respeito pautados na quantidade de notificações pela razão da quantidade de veículos que passaram, onde os radares que tenham o resultado da razão maior sejam classificados como os menos respeitados. Estes dados devem ser exibidos em uma visão dos últimos 7 dias. Este ranking deve ser dividido em quartis para auxiliar na divisão e visualização do ranking. Podendo selecionar um equipamento do ranking para ser redirecionado ao local exato e georreferenciado no mapa, mostrando inclusive seu status por legenda de cor, sem precisar atualizar a página ou abrir outra aba. Além do índice de respeito, devem ser exibidos os rankings de Volumetria (contagem de veículos) e Infrações registradas, inclusive com a classificação da infração de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito.

Deve exibir um ranking dos equipamentos com indicativos dos índices de respeito pautados na quantidade de notificações pela razão da quantidade de veículos que passaram, onde os radares que tenham o resultado da razão maior sejam classificados como os menos respeitados. Este ranking deve ser dividido em quartis para auxiliar na divisão e visualização do ranking. Podendo selecionar um equipamento do ranking para ser redirecionado ao local exato e georreferenciado no mapa, mostrando inclusive seu status por legenda de cor, sem precisar atualizar a página ou abrir outra aba. Além do índice de respeito, devem ser exibidos os rankings de Volumetria (contagem de

veículos) e Infrações registradas, inclusive com a classificação da infração de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito. Deverá ser possível filtrar esses dados por mês e ano de interesses de análise.

Deve exibir um ranking dos equipamentos com dados da quantidade de notificações registradas. Deve ser possível filtrar os dados pelos meses do ano de interesse e análise. Ao clicar em algum equipamento do Ranking, é preciso que você seja redirecionado para o local exato e georreferenciado do equipamento em questão, mostrando inclusive seu status por legenda de cor, sem precisar atualizar a página ou abrir outra aba.

Deve apresentar os dados de contagem volumétrica de veículos, incluindo filtros para seleção por equipamento de contagem de tráfego e por meses do ano de interesse

Deve possuir relatório que apresente uma visão de relação entre a intensidade do congestionamento (apurada a partir dos dados colaborativos e/ou outros sensores), equipamentos de fiscalização eletrônica (ex: radares fixos, câmeras de avanço de sinal) e o volume de infrações registradas, com detalhamento de granularidade espacial a nível vias da cidade e permitir aplicar filtros temporais de seleção por mês (es) de interesse para estudos de tendência e variações sazonais.

Deve permitir realizar uma análise viária que correlacione a distribuição espacial de equipamentos de fiscalização eletrônica com métricas de desempenho do tráfego. A granularidade espacial da análise deverá permitir a visualização por segmento viário, apresentando a contagem de equipamentos, a volumetria veicular, volumetria, tipologia das infrações, e a incidência de acidentes de trânsito reportados via plataformas colaborativas de dados de tráfego. Adicionalmente, a análise deverá integrar a correlação desses parâmetros com dados de intensidade de congestionamento e alertas de condições viárias adversas reportados através das mesmas plataformas colaborativas. A ferramenta deverá dispor de filtros temporais para a seleção e análise de períodos mensais específicos, possibilitando a avaliação de tendências e sazonalidades.

Deve prover funcionalidade de análise individualizada para cada equipamento de fiscalização, que inclua, no mínimo: status operacional atualizado, identificação da via, sentido e faixas de tráfego monitoradas, e a data da última aferição ou calibração. O sistema deverá, ainda, quantificar e exibir o total de eventos detectados ou registros de infrações por equipamento, com detalhamento da tipologia dessas ocorrências, e correlação geoespacial entre os dados do equipamento com registros de acidentes reportados através de plataformas colaborativas de dados de trânsito. Deverá dispor de filtros temporais para a seleção e análise de períodos mensais específicos, possibilitando a avaliação de tendências e sazonalidades.

Deve possuir análise individualizada por equipamento de fiscalização, com indicadores que apresentem, no mínimo, o volume médio diário (VMD), o volume total diário e os volumes considerados anômalos, definidos como aqueles fora da faixa de $VMD \pm$ desvio padrão, cuja identificação é fundamental para diagnosticar irregularidades operacionais na via.

Deve exibir, em formato de ranking de equipamentos, com base na volumetria de infrações, detalhando não apenas o volume total por equipamento, mas também a distribuição pelos respectivos níveis de gravidade. Adicionalmente, o relatório deve permitir a filtragem desses dados pelos meses de interesse para análise.

Deverá possuir análise individualizada por equipamento de fiscalização, possibilitando a visualização do volume total de infrações e agrupamentos totalizadores por tipificação estabelecida pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), agregando-as por dia da semana. Adicionalmente, o relatório deve permitir a filtragem desses dados pelos meses de interesse para análise.

Sistema de inteligência geográfica e consciência situacional por Videomonitoramento

Contratação de solução tecnológica em plataforma online, para licenciamento de uso, integração, gerenciamento e monitoramento de imagens provenientes das câmeras de vigilância do Município, incluindo integração dos dados gerados como leituras de placas, facial, contagem de veículos e demais dados provenientes de softwares que rodem nos hardwares de câmeras.

A centralização do videomonitoramento urbano em uma plataforma unificada é uma estratégia essencial para a modernização da gestão da segurança pública. Atualmente, a dispersão de sistemas e a falta de integração entre as câmeras existentes dificultam uma visão holística do território, retardam o tempo de resposta a incidentes e subutilizam o potencial da infraestrutura de vigilância.

O mapa deverá ser o ponto central da interface de monitoramento, exibindo o território completo do município e permitindo operações de zoom e deslocamento (pan) de forma fluida.

Deve ser possível o acesso simultâneo a múltiplos fluxos de vídeo em tempo real.

Deve ser possível a visualização em mosaicos personalizados (grades flexíveis) que podem ser acessados

rapidamente pelos operadores através de uma delimitação de polígono no mapa referente às câmeras georreferenciadas para se ter um uso preciso das câmeras de acordo com a região de interesse.

Deve conter um Mapa Georreferenciado para visualização de todas as câmeras em um mapa interativo da cidade (ex: Google Maps, OpenStreetMap), permitindo clicar no ícone da câmera para abrir o vídeo ao vivo. O status da câmera (online/offline) deve ser claramente indicado no mapa.

Deverá haver um menu lateral ou suspenso, claramente identificável, que listará todas as camadas de dados disponíveis para visualização. A CONTRATANTE deverá poder, no futuro, integrar outras bases de dados georreferenciadas (Ex: localização de viaturas, áreas de risco da defesa civil, localização de escolas e postos de saúde, etc.). O menu deverá conter, no mínimo, uma camada denominada "Câmeras de Vigilância" (ou similar).

Ao ativar/selecionar esta camada, a plataforma deverá exibir instantaneamente no mapa os ícones representando a localização exata de todas as câmeras de vigilância cadastradas e georreferenciadas. Os ícones das câmeras deverão ter indicadores visuais de status (por exemplo, verde para "online", vermelho para "offline"), permitindo uma identificação rápida da saúde do sistema.

A visualização por camadas transforma o sistema de vigilância de uma ferramenta reativa para uma plataforma proativa de gestão territorial. Ela permite que o gestor público tenha uma consciência situacional completa (situational awareness), correlacionando visualmente a localização de incidentes com a cobertura das câmeras e outros ativos municipais, otimizando o despacho de equipes e o planejamento estratégico de segurança e fiscalização.

A plataforma deverá permitir que usuários com perfil de operador ou gestor possam criar, nomear e salvar conjuntos personalizados de câmeras para agrupar múltiplos dispositivos que cobrem uma mesma área de interesse estratégico.

Criação de Grupos Personalizados: A interface do sistema deverá oferecer, de forma intuitiva, a funcionalidade para que o operador possa:

- a) Selecionar múltiplas câmeras de seu interesse (seja através de seleção no mapa ou a partir de uma lista de ativos);
- b) Agrupar as câmeras selecionadas em um novo conjunto;

c) Atribuir um nome claro e objetivo para este conjunto (ex: "Câmeras Praça da Matriz", "Acessos ao Paço Municipal", "Entorno do Hospital Central").

d) Salvar o grupo para acesso rápido e futuro por qualquer operador autorizado.

Os grupos de câmeras criados deverão ser listados de forma organizada e acessível dentro do Menu de Camadas, sob a camada principal "Câmeras de Vigilância".

Ao selecionar um grupo de câmeras nomeado (seja pelo menu de camadas ou outra área de atalho), o sistema deverá automaticamente carregar uma visualização em mosaico (grade) com a transmissão ao vivo e simultânea de todas as câmeras pertencentes àquele conjunto. Esta ação deve proporcionar uma visão consolidada e imediata da área de interesse, sem a necessidade de abrir cada câmera individualmente.

As câmeras devem correlacionar com diferentes camadas de dados para que se tenha um acompanhamento em tempo real do que está ocorrendo no município, isto inclui a visualização da situação do trânsito, dos alertas registrados por cidadãos, de buracos na via, acidentes, pontos de alagamento, além de diferentes outros hardwares integrados como os semáforos inteligentes e seus status operacionais, os ônibus da cidade e todos os dados pertinentes, entre outras integrações, para que seja possível uma gestão holística e completa em um panorama em tempo real e operacionalizado de maneira ágil e simples pelo operador.

Módulo de inteligência geográfica para gestão e monitoramento da frota do Transporte Público

Contratação de solução tecnológica em plataforma online (Software como Serviço - SaaS), para licenciamento de uso de módulo de integração, monitoramento em tempo real, gestão e análise de dados da frota do transporte público coletivo (ônibus) do Município, visando o controle operacional, a otimização da gestão para que seja refletido em benesses ao cidadão.

A gestão eficiente do transporte público é um dos maiores desafios da administração municipal e um fator determinante na qualidade de vida da população. A falta de uma visão unificada e em tempo real da operação da frota de ônibus resulta em dificuldades na fiscalização dos contratos de concessão, na verificação do cumprimento de horários e rotas, e na comunicação com o usuário, que sofre com a imprevisibilidade do serviço.

A integração com os dados de transporte público deverá ser capaz de um controle operacional total, trazendo o acompanhamento em tempo real de cada veículo da frota, permitindo a fiscalização precisa e tomada de decisão ágil para correção dos desvios operacionais, tudo isso relacionado a qualidade e periodicidade do recebimento dos

dados.

Deve ser possível o monitoramento de indicadores como consumo de combustível e velocidade para promover uma operação mais econômica e segura, além de subsidiar a gestão de manutenção da frota.

A solução deverá ser, no mínimo, compatível com os formatos GTFS (General Transit Feed Specification) e GTFS-RT (Realtime) para importação de dados estáticos de rotas e recebimento de atualizações em tempo real.

A plataforma deve apresentar um mapa georreferenciado interativo como sua principal ferramenta de visualização, com as seguintes características:

- Camada de Transporte Público: O menu de camadas do mapa deve conter uma camada específica para "Transporte Público", que ao ser ativada, exibirá toda a frota de ônibus em operação.
- Cada ônibus em operação deve ser representado por um ícone móvel no mapa. Os ícones deverão, obrigatoriamente, ser codificados por cores para indicar o status da viagem em tempo real (ex: Verde para "No Horário", Vermelho para "Atrasado", Amarelo para "Adiantado", Cinza para "Fora de Operação").

Ao clicar no ícone de um ônibus, o sistema deve abrir uma janela de informações completa com todos os dados detalhados daquele veículo e viagem, tais como:

- a) Visualizar o caminho percorrido pelo veículo.
- b) Visualizar o motorista que está dirigindo no momento.
- c) Visualizar a lista de paradas do ônibus selecionado.
- d) Informação clara se a viagem está Adiantada, Atrasada ou No Horário, com a indicação do tempo em minutos (ex: "Atrasado 8 min").

Módulo de enlace de dados de Sustentabilidade

Módulo de enlace padronizado para integração com sistemas internos e externos de dados relacionados à sustentabilidade, tais como Google Environmental Insights Explorer (EIE), dados de tráfego viário do Waze, catálogo de dados do Google Earth Engine, entre outros, permitindo também a expansão para futuras integrações com novas fontes de dados relevantes. O módulo viabiliza a extração estruturada e georreferenciada de

informações provenientes de múltiplas fontes, com o objetivo de disponibilizar dados ambientais em uma plataforma centralizada e avançada. Essa infraestrutura visa apoiar a análise de estimativas de atividades, emissões e oportunidades associadas a ações sustentáveis.

Visão geral da estimativa de emissões de dióxido de carbono (CO₂) no município, segmentadas por modais de transporte responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE), abrangendo tanto as emissões diretas provenientes da combustão de combustíveis fósseis quanto as emissões indiretas associadas ao consumo de eletricidade por veículos elétricos (VE). A análise deve distinguir viagens com origem e destino dentro dos limites municipais daquelas que se iniciam ou terminam fora desses limites.

Visão geral das estimativas de emissões de dióxido de carbono (CO₂) no municipal, com ênfase nas fontes estacionárias, especificamente os edifícios, os quais são responsáveis por emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes tanto da combustão direta de combustíveis fósseis quanto de emissões indiretas associadas ao consumo de energia elétrica utilizada por moradores e sistemas operacionais

Análise de biomassa vegetal da área municipal com base no Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e seus respectivos coeficientes de variação, bem como as taxas de perda ou aumento de cobertura vegetal ao longo dos anos.

Comparação das emissões por ano, trazendo seu aumento ou diminuição para uma visão de evolução do município.

Análise comparativa das emissões de dióxido de carbono (CO₂) por vetores energéticos (diesel, eletricidade, propano e gás natural), visando à identificação das matrizes energéticas com maior impacto nas emissões de gases de efeito estufa (GEE)

Análise das emissões de dióxido de carbono (CO₂) por modais de transporte no âmbito municipal, discriminando as contribuições de veículos com deslocamento integral dentro da circunscrição territorial e daqueles com origem externa, mas que realizaram trajetos internos, impactando o inventário de emissões local, com detalhamento das emissões específicas por modalidade em função da origem do deslocamento.

Análise comparativa anual das estimativas de emissões de dióxido de carbono (CO₂) por modais de transporte, com avaliação da variação interanual (incremento ou decremento) das emissões.

Análise das estimativas de emissões de dióxido de carbono (CO₂) no setor de edificações do município, com

segregação das contribuições entre edificações residenciais e não residenciais.

Análise comparativa das estimativas emissões de dióxido de carbono (CO₂) por vetores energéticos (diesel, eletricidade, propano e gás natural) nos setores de edificações residenciais e não residenciais, visando à discriminação e comparação das contribuições de cada vetor energético para as emissões totais em ambas as tipologias de edificação.

Análise comparativa das estimativas de emissões de dióxido de carbono (CO₂) por artérias viárias municipais, com avaliação da correlação entre a magnitude das emissões e parâmetros viários como intensidade do fluxo veicular e extensão da via, culminando na identificação e listagem das vias com os maiores registros de emissão estimada.

Normas ISO de cidades

As normas internacionais ISO para cidades - ISO 37120 (Cidades Sustentáveis), ISO 37122 (Cidades Inteligentes) e ISO 37123 (Cidades Resilientes) — foram elaboradas com a colaboração de especialistas de diversas áreas para fornecer diretrizes, regras e indicadores padronizados. Seu objetivo é garantir a organização eficiente de atividades, produtos e serviços urbanos, promovendo um desenvolvimento sustentável e inovador.

A adoção dessas normas é essencial para a formulação de políticas públicas mais eficazes, baseadas em dados concretos, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população. Um dos principais benefícios é a confiabilidade, pois elas estabelecem diretrizes sobre a forma adequada de coleta desses dados, assegurando que fontes oficiais, como IBGE e DATASUS, sejam utilizadas.

A padronização proporcionada pelas normas ISO permite a comparação de indicadores entre diferentes cidades, possibilitando que gestores públicos avaliem boas práticas adotadas globalmente e identifiquem oportunidades de aprimoramento. Com isso, torna-se viável um acompanhamento contínuo do desempenho urbano, mensurando os impactos das soluções implementadas e promovendo um planejamento estratégico mais eficiente.

As diretrizes também estão alinhadas com a Agenda 2030 da ONU, contribuindo diretamente para os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), orientando as cidades na construção de um futuro mais resiliente, inclusivo e sustentável.

No Brasil, a normativa foi padronizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. Em junho de 2025, sete municípios brasileiros já haviam conquistado a certificação NBR ISO 37120, incluindo grandes metrópoles como São Paulo (SP), Recife (PE) e Salvador (BA), cidades de grande e médio porte, como São José dos Campos (SP), Pindamonhangaba (SP) e Jundiá (SP), bem como municípios menores como Lagoa Dourada (MG), que possui cerca de 17 mil habitantes.

ISO 37120: Desenvolvimento Sustentável de Comunidades

A ISO 37120 define uma cidade sustentável no contexto de desenvolvimento urbano como uma cidade que busca equilibrar crescimento econômico, equidade social e proteção ambiental para atender às necessidades das gerações atuais e futuras.

Essa norma, intitulada "Sustainable cities and communities - Indicators for city services and quality of life", fornece um conjunto de indicadores padronizados para medir e comparar o desempenho dos serviços urbanos e a qualidade de vida.

De forma mais detalhada, a norma estabelece que uma cidade sustentável:

- Foca em qualidade de vida: Prioriza serviços urbanos e infraestrutura que promovam o bem-estar dos cidadãos.
- Integra práticas sustentáveis: Adota estratégias que minimizem impactos ambientais e incentivem a resiliência climática.
- Promove a inclusão social: Garante que o desenvolvimento seja acessível e beneficie todos os grupos populacionais.
- Monitora desempenho e progresso: Utiliza indicadores padronizados para avaliar serviços como saúde, educação, mobilidade, energia e governança.
- Indicadores: 104 indicadores organizados em 19 áreas da administração pública, a saber: 1. Economia; 2. Educação; 3. Energia; 4. Meio Ambiente e Mudanças Climáticas; 5. Finanças; 6. Governança; 7. Saúde; 8. Habitação; 9. População e Condições Sociais; 10. Recreação; 11. Segurança; 12. Resíduos Sólidos; 13. Esporte e Cultura; 14. Telecomunicações e Inovação; 15. Transporte; 16. Agricultura Local Urbana e Segurança Alimentar; 17. Planejamento Urbano; 18. Esgoto; 19. Água.

Exemplos de Indicadores:

- Número de empresas por 100.000 habitantes;
- Número de acessos à internet por 100.000 habitantes
- Emissão de gases de efeito estufa medida em toneladas per capita; e
- Número de acessos à telefonia móvel por 100.000 habitantes.

ISO 37122: Indicadores para Cidades Inteligentes

A ISO 37122 é uma extensão da série de normas ISO relacionadas a cidades e comunidades sustentáveis, com foco em cidades inteligentes. Priorizando o uso de tecnologias digitais e inovadoras para alcançar os objetivos de sustentabilidade.

De acordo com a ISO 37122 - Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities, uma cidade sustentável, no contexto de cidades inteligentes, é aquela que:

- Aproveita tecnologias inteligentes para melhorar a eficiência dos serviços urbanos e infraestrutura, minimizando o impacto ambiental.
- Promove o bem-estar social ao integrar soluções que aumentem a acessibilidade, a inclusão e a qualidade de vida para todos os cidadãos.
- Utiliza dados e indicadores para monitorar, avaliar e otimizar continuamente as operações urbanas e a governança.
- Estimula a inovação e a resiliência urbana, adotando práticas que fortalecem a capacidade da cidade de responder a desafios como mudanças climáticas, crescimento populacional e crises econômicas.
- Prioriza o uso sustentável de recursos naturais e energia, alinhando-se aos princípios de economia circular e redução de desperdícios.
- Indicadores: 80 indicadores organizados nas mesmas 19 áreas da ISO 37120.

Exemplos de indicadores:

- Taxa de sobrevivência de novos negócios;
- Porcentagem de energia elétrica e térmica gerada;
- Pontos de iluminação gerenciados;
- Receita obtida a partir de pagamentos por meio eletrônico;
- Porcentagem da população da cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida; e
- Porcentagem da área da cidade coberta por conectividade à Internet fornecida pelo município.

ISO 37123: Indicadores para Cidades Resilientes

A ISO 37123 - Sustainable cities and communities — Indicators for resilient cities aborda a definição e as

características de uma cidade sustentável sob a perspectiva da resiliência.

Segundo a norma, uma cidade sustentável e resiliente é aquela que:

- Previne, prepara, responde e se recupera de forma eficaz de impactos negativos causados por eventos disruptivos, sejam eles naturais (como desastres climáticos) ou causados pelo homem (como crises econômicas ou sociais).
- Garante a continuidade de suas funções essenciais, incluindo serviços urbanos, infraestrutura, governança e qualidade de vida, mesmo diante de choques e tensões.
- Equilibra desenvolvimento sustentável e resiliência, adotando práticas que não apenas reduzem a vulnerabilidade a riscos, mas também promovem crescimento econômico, inclusão social e proteção ambiental.
- Faz uso de indicadores padronizados para avaliar a capacidade de adaptação, a robustez das infraestruturas e a eficácia das políticas de prevenção e resposta a crises.
- Indicadores: 68 indicadores, também estruturados nas 19 áreas.

Exemplos de indicadores:

- Porcentagem da força de trabalho em emprego informal;
- Magnitude dos efeitos atmosféricos das ilhas de calor urbana;
- Porcentagem da população com seguro básico de saúde; e
- Porcentagem de equipes de emergência na cidade equipadas com tecnologias de comunicação especializadas capazes de operar de maneira confiável durante um evento de desastre.

Benefícios das cidades para adoção às Normas

Cidades ao redor do mundo necessitam de indicadores para estabelecer uma base de referência e avaliar seu próprio desempenho. A falta de padronização, uniformidade ou comparabilidade dos indicadores existentes pode dificultar essa avaliação ao longo do tempo ou entre diferentes cidades. Para endereçar esses desafios, uma série de Normas Internacionais foi desenvolvida para fornecer indicadores padronizados, permitindo uma abordagem uniforme sobre o que e como medir.

A certificação nas normas ISO, como a ISO 37120 (Cidades Sustentáveis), ISO 37122 (Cidades Inteligentes) e ISO 37123 (Cidades Resilientes), oferece uma estrutura robusta para que as cidades monitorem indicadores e busquem a melhoria contínua de seus serviços públicos. Essas normas proporcionam uma ferramenta com abordagem

holística para enfrentar os desafios urbanos, aprimorando o presente e preparando as cidades para o futuro.

A adoção de normas ISO para cidades oferece uma série de benefícios importantes para o desenvolvimento urbano, a gestão pública e a qualidade de vida dos cidadãos.

Principais benefícios da adoção de normas ISO para cidades:

- **Reconhecimento Global e Atratividade para Investimentos:** A certificação ISO confere uma marca de reconhecimento global, proporcionando prestígio e confiança à gestão municipal, o que resulta em maior visibilidade para a cidade e a torna mais atraente para investimentos externos e turismo.
- **Melhoria Contínua da Gestão Pública:** Ao monitorar indicadores, a gestão municipal demonstra seu compromisso com a excelência e a melhoria contínua. Isso se traduz em benefícios tangíveis para a economia local e resulta em melhores serviços para os cidadãos e um ambiente de negócios mais favorável para as empresas.
- **Planejamento Estratégico e Gestão Eficiente:** As normas apoiam o planejamento estratégico e a gestão eficiente, pois as decisões são baseadas em dados consistentes e comparáveis. Isso orienta a implementação de políticas públicas e o planejamento dos planos orçamentários, promovendo uma melhor aplicação dos recursos públicos.
- **Otimização de Recursos e Redução de Impactos Ambientais:** Contribui para a utilização de soluções tecnológicas que otimizam o uso de recursos e reduzem impactos ambientais. Além disso, auxilia no mapeamento de áreas que devem integrar iniciativas mais sustentáveis, inteligentes e resilientes.
- **Comparabilidade e Aprendizagem:** Permite que as cidades comparem seu desempenho com outras globalmente, o que facilita a identificação de melhores práticas e áreas para melhoria.
- **Alinhamento com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):** Os indicadores analisados pelas normas ISO estão diretamente relacionados à Agenda 2030 da ONU e aos seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Serviço de Assessoria para Certificação ISO de Cidades: Pontos Essenciais

O serviço de assessoria deve fornecer suporte técnico especializado a municípios para a obtenção e monitoramento das certificações nas normas NBR ISO 37120 (Cidades Sustentáveis), NBR ISO 37122 (Cidades Inteligentes) e NBR ISO 37123 (Cidades Resilientes).

Funcionalidades e Entregas Fundamentais da Assessoria:

- **Diagnóstico e Mapeamento de Indicadores:**

Realização de um diagnóstico abrangente da performance urbana em diversas áreas estratégicas de gestão municipal, como Governança, Educação, Saúde, Urbanismo, Meio Ambiente, Segurança, Mobilidade, Economia, Tecnologia e Inovação.

Análise baseada em indicadores globais e normatizados com coleta de dados de fontes oficiais e bancos de dados públicos.

Correlação direta dos indicadores com as normas ISO 37120, 37122, 37123 e com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU.

Fornecimento de uma visão detalhada do desempenho dos indicadores do município.

Disponibilização dos resultados do diagnóstico de forma online, com possibilidade de geração de relatórios em PDF.

Mapeamento e Recomendação de Soluções:

- Conexão dos indicadores analisados a um ambiente de mapeamento de soluções personalizadas para cada município.
- Indicação de uma ampla variedade de soluções que podem ser implementadas para melhorar os indicadores, enriquecer planos de ação, otimizar a alocação de recursos e promover impactos significativos nos resultados.

Suporte à Certificação ISO:

- Orientação e suporte técnico nos indicadores exigidos para a certificação das normas ISO.
- Auxílio na coleta de dados, tanto de fontes públicas quanto diretamente com as secretarias locais.
- Suporte na criação das evidências dos indicadores, seguindo a metodologia e o padrão da ABNT ISO.
- Disponibilização de módulo específico para certificação, atendendo integralmente aos padrões e exigências da ABNT.
- Assessoria técnica especializada durante o processo de auditoria, visando a conformidade dos indicadores evidenciados.

- Apoio ao Planejamento Estratégico e Gestão Pública:
- Base para decisões em dados consistentes e comparáveis com outros municípios, apoiando o planejamento estratégico e a gestão eficiente.
- Auxílio no monitoramento da performance, incentivando a eficiência e a responsabilidade na prestação do serviço público aos cidadãos.

Este serviço de assessoria deve, portanto, ser compreendido como um pilar fundamental para municípios que buscam aprimorar sua gestão, atrair investimentos e turismo, e construir um futuro mais sustentável, inteligente e resiliente para seus cidadãos.

AMOSTRAS

PROVA DE CONCEITO: TESTES E DEMONSTRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Para a presente contratação será exigida prova de conceito, conforme previsto no art. 41, inciso II da Lei nº 14.133/2021.

A PROPONENTE provisoriamente classificada em primeiro lugar no certame, deverá fazer entrega e demonstração de todas as amostras exigidas no prazo estipulado, a partir da convocação pelo pregoeiro.

A demonstração será realizada/avaliada, no qual é obrigatório o atendimento de 100% (cem por cento) dos itens com respostas positivas, que são considerados características mínimas por esta Instituição.

Os testes dos equipamentos têm por objetivo comprovar a eficiência técnica das amostras dos equipamentos apresentados.

Dessa forma, serão realizados os testes em escala real com o monitoramento da funcionalidade, operacionalidade e resultado das simulações nas vias do município.

Para avaliação dos equipamentos, deverão ser fornecidos os seguintes itens:

- Laminado Elastoplástico (Tipo I) 1,00m² nas cores branca e amarela, acompanhado de laudo, atendendo as especificações descritas no Termo de Referência – 01 unidade.
- Laminado Elastoplástico pictograma de área escolar (A-33B), acompanhado de laudo, atendendo as especificações descritas no Termo de Referência – 01 unidade.
- Laminado Elastoplástico pictograma de velocidade (R-19) – 40Km/h, acompanhado de laudo – 01 unidade
- Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.
- Tacha LED inteligente programável mono ou bidirecional, atendendo as funcionalidades e especificações descritas no Termo de Referência – 01 unidade.
- Tachão LED inteligente programável bidirecional, alimentado por energia solar, com indicador luminoso/seta, atendendo as funcionalidades e especificações descritas no Termo de Referência – 01 unidade.
- Tachão monodirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm, atendendo as especificações descritas no termo de referência, acompanhado de laudo – 01 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, atendendo as especificações descritas no termo de referência, acompanhado de laudo.
- Módulo semafórico tipo Colméia, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade
- Módulo a LED com máscara programável na cor: verde ou vermelha, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.
- Kit Travessia de Pedestres, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.

- Equipamento composto de câmera de vídeo captura e notebook com software de vídeo captura de sistema de coordenadas referenciadas geograficamente, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.
- Controlador de Trânsito (8 fases ou mais), atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade;
- Notebook contendo software para realização dos testes das funções do controlador, inclusive no modo Centralizado, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.
- Notebook contendo Sistema de gerenciamento de tráfego para Controle Semafórico, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.
- Notebook contendo Plataforma de Dados para Gestão de Cidades Inteligentes, bem como todos os periféricos necessários para comunicação e operação, atendendo as especificações descritas no termo de referência – 01 unidade.

Os materiais serão examinados pela comissão técnica da prefeitura, e após este exame a mesma aprovará ou não as amostras.

As amostras serão avaliadas pela Equipe de Apoio da seguinte maneira:

- **Para o Laminado Elastoplástico (Tipo I) 1,00m²**, nas cores branco e amarelo, o mesmo deverá atender integralmente as especificações descritas no memorial descritivo e estar acompanhado de laudo provenientes de laboratório com notória especificação e capacidade técnica acreditada pelo INMETRO. O Laudo deverá ser apresentado em original ou cópia autenticada em cartório com validade de até 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data de abertura do certame. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios terceirizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou o Laminado Elastoplástico (Tipo I) – 1,00 x 1,00, nas cores branco e amarelo?		
Apresentou o Laudo em original ou cópia autenticada		

em cartório com validade de até 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data de abertura do certame?		
O Laminado Elastoplástico atende às especificações descritas no termo de referência?		

· **Para o Laminado Elastoplástico pictograma de área escolar (A-33B)**, atendendo integralmente as especificações descritas no memorial descritivo e estar acompanhado de laudo provenientes de laboratório com notória especificação e capacidade técnica acreditada pelo INMETRO. O Laudo deverá ser apresentado em original ou cópia autenticada em cartório com validade de até 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data de abertura do certame. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios terceirizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou o Laminado Elastoplástico pictograma de área escolar (A-33B)?		
Apresentou o Laudo em original ou cópia autenticada em cartório com validade de até 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data de abertura do certame?		
O Laminado Elastoplástico atende às especificações descritas no termo de referência?		

· **Para o Laminado Elastoplástico pictograma de velocidade (R-19) – 40Km/h**, atendendo integralmente as especificações descritas no memorial descritivo e estar acompanhado de laudo provenientes de laboratório com notória especificação e capacidade técnica acreditada pelo INMETRO. O Laudo deverá ser apresentado em original ou cópia autenticada em cartório com validade de até 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data de abertura do certame. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios terceirizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou o Laminado Elastoplástico pictograma de velocidade (R-19) – 40Km/h?		
Apresentou o Laudo em original ou cópia autenticada em cartório com validade de até 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data de abertura do certame?		
O Laminado Elastoplástico atende às especificações descritas no termo de referência?		

- **Para a Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro**, está deverá ser apresentada em tamanho mínimo de 2,00 x 1,00 m. No processo de análise será observada sua montagem em fibra de vidro, devendo possuir em sua área de utilização, antiderrapante na cor azul, piso tátil na cor amarela padrão do trânsito e emblemas internacionais de acessibilidade na cor branca.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou a Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro?		
A Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro, atendeu ao tamanho mínimo?		
A Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro, possui em sua área de utilização, antiderrapante na cor azul, piso tátil na cor amarela padrão do trânsito e emblemas internacionais de acessibilidade?		
O Rampa para deficientes físicos em fibra de vidro atende às especificações descritas no termo de referência?		

- **Para a Tacha LED inteligente programável mono ou bidirecional**, a mesma será analisada quanto a sua alimentação, acoplagem e programação em controlador semafórico onde será verificado funcionamento conjunto dos leds e fase semafórica, bem como, as funcionalidades e especificações descritas no termo de referência.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou a Tacha LED inteligente programável mono ou bidirecional?		
A Tacha LED inteligente programável é formada por um conjunto de 03 LEDs?		
A Tacha LED inteligente programável atende às características de programação?		
A Tacha LED inteligente programável simulou sua programação de acordo com a fase semafórica, ao ser conectada ao controlador?		
A Tacha LED inteligente programável atende às especificações descritas no termo de referência?		

· **Para o Tachão LED inteligente programável bidirecional, alimentado por energia solar**, o mesmo deverá atender integralmente as funcionalidades e especificações descritas no termo de referência.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou a Tachão LED inteligente programável bidirecional?		
O Tachão a LED inteligente programável atende às características de programação?		
A Tachão LED inteligente programável simulou sua programação?		
O Tachão LED inteligente programável atende às especificações descritas no termo de referência?		

· **Para o Tachão Monodirecional, injetado em ABS**, nas medidas de 250x150x50mm, o mesmo deverá atender integralmente as especificações descritas no memorial descritivo e estar acompanhado de laudo proveniente de laboratório com notória especificação e capacidade técnica acreditada pelo INMETRO.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou o Tachão Monodirecional, injetado em ABS?		
O Tachão Monodirecional, injetado em ABS, atende as medidas descritas no termo de referência?		
O Tachão Monodirecional, injetado em ABS, foi apresentado acompanhado de laudo técnico?		
O Tachão Monodirecional, injetado em ABS atende às especificações descritas no termo de referência?		

Para o Conjunto Coluna/Braço P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado) composto por Conjunto de coluna com Braço projetado e chumbador. Deverá ser apresentada nas dimensões 127 x e= 4,75mm x 5,0m, braço projetado de 4" x e= 3,75mm x 4,70m, atendendo integralmente as especificações descritas no memorial descritivo, acompanhado de laudo.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou o Conjunto Coluna/Braço P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado) composto por Conjunto de coluna com Braço projetado e chumbador?		
O Conjunto Coluna/Braço P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado) composto por Conjunto de coluna com Braço projetado e chumbador, foi apresentado acompanhado de laudo técnico?		
O Conjunto Coluna/Braço P-60 (Semi Pórtico Especial reforçado) composto por Conjunto de coluna com Braço projetado e chumbador atende às especificações descritas no termo de referência?		

O Módulo Semafórico Tipo Colmeia e o Módulo a Led com Máscara Programável, serão testados ligando-os a energia elétrica, tanto em 127 volts e/ou 220 volts, onde deverá acender todos os LEDs que compõe o módulo focal, levando em consideração as seguintes características:

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
-----------	---------------	-----------------

Apresentou o Módulo Semafórico Tipo Colmeia?		
Apresentou o Módulo a Led com Máscara Programável?		
O Módulo Semafórico Tipo Colmeia foi ligado a energia para verificação de sua funcionalidade?		
O Módulo a Led com Máscara Programável foi ligado a energia para verificação de sua funcionalidade?		
O Módulo a Led com Máscara Programável foi possui chaveamento para alternância dos LEDs?		
O Módulo a Led com Máscara Programável ao ser chaveado apresentou a imagem de uma seta?		
O Módulo Semafórico Tipo Colmeia atende às especificações descritas no termo de referência?		
O o Módulo a Led com Máscara Programável atende às especificações descritas no termo de referência?		

• **Para o Kit Travessia de Pedestres**, o mesmo deverá atender integralmente as especificações descritas no memorial descritivo. Não se faz necessário a apresentação dos postes.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Apresentou o Kit Travessia de Pedestres?		
O Kit Travessia de Pedestres foi ligado à alguma fonte de energia/tomada/etc para simular seu funcionamento?		
O Kit Travessia de Pedestres atende às especificações descritas no termo de referência?		

• **Para o Equipamento composto de câmeras de vídeo captura e notebook com software de vídeo captura de sistema de coordenadas referenciadas geograficamente**, os testes serão realizados mediante veículo com sistema de georreferenciamento, com software de vídeo captura e sistema de coordenadas referenciadas geograficamente, para simulação de suas funcionalidades, apresentando relatórios das vias urbanas capturadas em distância mínima de 1 Km, identificando os seguintes dados:

- a) Base de dados das imagens constando: data, horário, local com base no GPS, bem como, a distância de cada uma das imagens/fotos;
- b) Cadastramento das condições de superfície indicando:
- Defeitos nos pavimentos;
 - Sinalização existente;
 - Todas as características das vias, calçadas e imóveis;
 - Todos os pontos previstos ou existentes que possuem os equipamentos de monitoramento eletrônico (radares).

Além do requerido acima, a empresa deverá atender aos requisitos abaixo relacionados:.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
A empresa apresentou veículo dotado de equipamento composto de câmeras de vídeo captura e notebook com software de vídeo captura de sistema de coordenadas referenciadas geograficamente?		
O veículo percorreu a distância mínima determinada (1 Km) para simulação, em via urbana determinada (a ser indicada) pela SEGTRANS?		
O veículo realizou os serviços de levantamento, coleta de dados, mapeamento e filmagem de vias públicas?		
O Equipamento composto de câmeras de vídeo captura e notebook com software de vídeo captura de sistema de coordenadas referenciadas geograficamente executou todas as funcionalidades descritas no Termo de Referência?		

• **Controlador de Trânsito (8 fases ou mais)**, será realizada inspeção visual, elétrica e de funcionalidade, onde será conectada a central existente, através de comunicação GPRS ou superior para verificação das

funções descritas e comunicação.

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
A empresa apresentou o Controlador de Trânsito (8 fases ou mais)?		
O Controlador de Trânsito (8 fases ou mais) atendeu ao Termo de Referência?		

• **Notebook contendo software para realização dos testes das funções do controlador, inclusive no modo Centralizado**, atendendo as especificações descritas no memorial descritivo. Deverá ser apresentado para simulação do software, controlador e grupo focal;

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
A empresa apresentou Computador (notebook) contendo software para realização dos testes das funções do controlador, inclusive no modo Centralizado?		
O software atendeu a realização dos testes das funções do controlador, inclusive no modo Centralizado?		
O Computador (notebook) contendo software para realização dos testes das funções do controlador, inclusive no modo Centralizado atendeu todas as funcionalidades descritas no Termo de Referência?		

• **Notebook contendo Sistema de gerenciamento de tráfego para Controle Semafórico**, atendendo as especificações descritas no termo de referência, deverá simular as funções abaixo:

AValiação	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
É possível receber uma programação do controlador através do software central de tráfego?		
É possível inserir uma nova programação através do software central de tráfego?		
Demonstrar que é capaz de identificar variações de fluxo veicular.		
É possível visualizar o relógio do controlador? É possível enviar o relógio através do software central de tráfego?		
Demonstrar que é capaz de operar de modo a ajustar as temporizações e sincronismos dos controladores de semáforo compatíveis com operação online.		
É possível impor um plano no controlador através do software central de tráfego?		
Demonstrar que é capaz de permitir mudanças de planos em função do horário do dia ou imposição programada?		
É possível visualizar os erros do controlador através do software central de tráfego?		
Demonstrar que é capaz de monitorar o funcionamento do controlador de semáforo.		
É possível monitorar via Central o envio da mib do protocolo UTMC2: Falta de Energia, Subtensão, Amarelo Intermitente, Apagado, Estacionado e Porta Aberta?		
É possível monitorar via Central o envio da mib do protocolo UTMC2: Porta Aberta e Porta Fechada?		
É possível enviar comando de reset via Central da mib do protocolo UTMC2?		
É possível receber a confirmação de reset via Central da mib do protocolo UTMC2?		

Demonstrar que é capaz de monitorar o funcionamento dos detectores, das lâmpadas e da comunicação com os controladores, gerando alarmes e relatórios de falhas.		
Demonstrar que é capaz de permitir visualização e alteração dos parâmetros de temporização dos controladores.		
É possível enviar parâmetros de tempos sem a necessidade do controlador entrar em intermitente?		
Demonstrar que é capaz de permitir a operação dos controladores através do modo coordenado a tempos fixos.		
Demonstrar que é capaz de armazenar os dados recebidos dos detectores e dos controladores instalados:		
É possível efetuar comando de reset a qualquer controlador através do software central de tráfego?		
Demonstrar que é capaz de permitir execução de ciclo duplo.		
Apresentar, online, os momentos de atuação dos laços.		
Demonstrar que é capaz de permitir que um estágio se aproveite de tempo que não foi utilizado anteriormente por outro estágio ou que estava previsto para a utilização de um estágio posterior.		
O Sistema de gerenciamento de tráfego para Controle Semafórico atendeu todas as funcionalidades descritas no Termo de Referência?		

• **Notebook contendo Plataforma de Dados para Gestão de Cidades Inteligentes**, bem como todos os periféricos necessários para comunicação e operação, atendendo as especificações descritas no termo de referência:

AVALIAÇÃO	(ATENDE): SIM	NÃO ATENDE: NÃO
Deve apresentar o nome do usuário, versão do dashboard, versão da API, acompanhamento da previsão de tempo incluindo temperatura, umidade, vento e chuva		
Deve permitir a seleção de idioma de no mínimo Português, Inglês e Espanhol, filtro global de distrito ou região, listar todos os módulos e serviços que o usuário tem acesso e trocar a senha		
Deve permitir a análise da página com IA de forma integrada e incluir suporte na própria ferramenta com opção de documentação, novos serviços, onboarding, chat ao vivo ou abertura de chamado técnico		
Deve permitir a visualização do mapa em tempo real em pelo menos 4 formatos incluindo modo dark, tela inteira, com opção de selecionar camadas e legendas dinâmicas de acordo com as camadas e ainda permitir seleção por polígono, busca, zoom, timelapse e detalhes dos indicadores incluindo a fonte e notas.		
Deve permitir o acompanhamento do clima por dashboard específico que demonstra no mínimo a temperatura atual incluindo a sensação térmica, data da atualização, gráfico condições do dia, nascer do sol, pôr do sol, temperatura mínima, temperatura máxima, umidade, vento, precipitação, probabilidade de chuva e gráfico de temperatura e probabilidade de chuva ao longo do dia.		
Deve permitir a criação de relatórios customizados com diferentes seções e componentes que poderão ter seu acesso público ou privado, além de permitir sua edição em versão de no mínimo rascunho, visualização em tela cheia e visualização durante		

edição.		
Comprovação de qualificação da plataforma de governança de dados homologada por provedor de nuvem pública de classe mundial, que provê infraestrutura para o processamento de no mínimo 3 datacenters ou zonas no Brasil e ainda permita acesso em tempo real para integração com os sistemas ou serviços de cidades inteligentes. A comprovação poderá ser feita por meio de documento (impresso ou digital), declaração ou carta indicando tal autorização de uso reconhecido e homologado incluindo período		
Caso a empresa licitante não seja a detentora do software de cidades inteligentes, deverá ainda apresentar declaração da detentora do software (carta de solidariedade do fabricante), destacando que a empresa licitante está autorizada a comercializar este software para este processo licitatório, sem prejuízo das demais comprovações.		
A solução adota o modelo de Software como Serviço (SaaS), baseado em computação em nuvem, com total gerenciamento e automação?		
Deve dispor de indicadores métricos para comparar as médias de lentidão observadas no dia atual com as médias registradas nos mesmos dias da semana ao longo dos últimos 90 dias, além de possibilitar comparativos mensais e anuais para análise de variações sazonais e tendências de tráfego de uma via específica ou de todo o município.		
Deverá permitir o cadastro de bloqueios viários ocasionados por obras, por ocorrências extraordinárias ou por sinistros de trânsito. além de permitir incluir recorrência personalizada (diária,		

semanal, mensal) e regras específicas (ex: todas 17h de segunda-feira às sexta-feiras, toda sexta-feira ou dia 1º), com sincronização automática dos alertas aos motoristas que utilizam o aplicativo Waze.		
Deve possuir relatório contendo métricas de velocidade média instantânea e histórica do fluxo viário, com distinção explícita entre regimes de fluxo livre e episódios de congestionamento, além de agregar tais métricas em intervalos temporais discretos. A representação espacial deverá referenciar vias, trajetos ou trechos previamente cadastrados como polilinhas parametrizadas com localização e comprimento ajustáveis.		
Deverá detectar trechos com tráfego abaixo da velocidade média habitual, identificando anomalias em tempo real com base em padrões históricos e dados atuais de trânsito, e exibir em mapa os segmentos afetados com distinção visual por cores representando os níveis de tráfego (leve, moderado, intenso e muito intenso), além de indicar a velocidade média e o tempo estimado de atraso.		
O sistema deverá possuir integração com a plataforma Waze para a comunicação de registros de falhas em controladores de tráfego (CT). Para os CTs que possuam integração com a central de controle de tráfego, esta comunicação deverá ocorrer de forma automática e em tempo real. Para os CTs não integrados à referida central, o sistema deverá disponibilizar interface que permita o registro manual das ocorrências de falha.		
Deve prover, em mapeamento georreferenciado, a identificação individual dos Controladores de Tráfego		

<p>(CT) integrados à Central de Controle de Tráfego municipal. Para cada CT, deve ser exibido, no mínimo, as seguintes informações: status operacional (online, offline/falha de comunicação ou alerta de anomalia); estágio corrente; tempo de ciclo e tempos de verde por grupo focal (veicular e pedestre) do plano ativo; identificador do plano semafórico ativo; e últimas mensagens de operação enviadas pelo equipamento em ordem das mais atuais para as menos atuais.</p>		
<p>O sistema deve incorporar módulo de análise histórica do desempenho e operação de todo o parque semafórico municipal. As análises serão geradas com base em dados consolidados mensalmente, sendo o período (mês/ano) selecionável pelo usuário, e deverão apresentar, no mínimo, os seguintes elementos:</p> <p>Offline: tempo em que os semáforos estiveram sem comunicação de dados ativa com a central de monitoramento.</p> <p>Online: tempo em que os semáforos estiveram operacionais e com comunicação de dados ativa e estável</p> <p>Operação regular: tempo em que os semáforos operaram em conformidade com os ciclos e planos programados, caracterizando seu funcionamento normal.</p> <p>Alerta ou falha: tempo em que os semáforos operaram em modo intermitente, estiveram apagados, ou apresentaram qualquer outra condição que impeça o funcionamento cíclico normal.</p>		
<p>Deverá gerar relatório mensal dos controladores</p>		

<p>semafóricos, apresentando indicação visual da frequência ou severidade de incidentes. Os controladores devem ser classificados em ordem de prioridade de atenção, do mais crítico ao menos crítico, com base na frequência de ocorrências em modo alerta ou falha; operação offline e operação regular. O relatório deverá indicar, para cada controlador, seu respectivo bairro de localização.</p>		
<p>Deverá apresentar indicadores para medir a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos Controladores de Tráfego (CT): Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) e Tempo Médio para Reparo (MTTR) calculado individualmente por equipamento e de forma global para o todos os CTs integrados à Central de Controle de Tráfego municipal.</p>		
<p>Deve possuir visualização cartográfica que apresente os equipamentos de fiscalização eletrônica georreferenciados, com controle de exibição por camadas (ativação/desativação). A interface deverá indicar o status operacional de cada equipamento através de codificação cromática diretamente no mapa. Ao selecionar um equipamento específico, o sistema deverá exibir um painel informativo com detalhes do equipamento como seu identificador, estado de operação, faixas do equipamento, data e hora de calibração, o sentido da vida instalado, bem como a via de operação.</p>		
<p>Deverá apresentar dados dos últimos 7 dias para cada equipamento de fiscalização de forma georreferenciada, relatório com tipos de infrações registradas, a volumetria veicular e a ocorrências de acidentes de trânsito em um raio de 100 metros da</p>		

localização operacional do equipamento.		
<p>Deve exibir um ranking dos equipamentos com indicativos dos índices de respeito pautados na quantidade de notificações pela razão da quantidade de veículos que passaram, onde os radares que tenham o resultado da razão maior sejam classificados como os menos respeitados. Estes dados devem ser exibidos em uma visão dos últimos 7 dias. Este ranking deve ser dividido em quartis para auxiliar na divisão e visualização do ranking. Podendo selecionar um equipamento do ranking para ser redirecionado ao local exato e georreferenciado no mapa, mostrando inclusive seu status por legenda de cor, sem precisar atualizar a página ou abrir outra aba. Além do índice de respeito, devem ser exibidos os ranking de Volumetria (contagem de veículos) e Infrações registradas, inclusive com a classificação da infração de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito.</p>		
<p>Deve exibir um ranking dos equipamentos com indicativos dos índices de respeito pautados na quantidade de notificações pela razão da quantidade de veículos que passaram, onde os radares que tenham o resultado da razão maior sejam classificados como os menos respeitados. Este ranking deve ser dividido em quartis para auxiliar na divisão e visualização do ranking. Podendo selecionar um equipamento do ranking para ser redirecionado ao local exato e georreferenciado no mapa, mostrando inclusive seu status por legenda de cor, sem precisar atualizar a página ou abrir outra aba. Além do índice de respeito, devem ser exibidos os ranking de</p>		

<p>Volumetria (contagem de veículos) e Infrações registradas, inclusive com a classificação da infração de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito. Deverá ser possível filtrar esses dados por mês e ano de interesses de análise</p>		
<p>Deve exibir um ranking dos equipamentos com dados da quantidade de notificações registradas. Deve ser possível filtrar os dados pelos meses do ano de interesse e análise. Ao clicar em algum equipamento do Ranking, é preciso que você seja redirecionado para o local exato e georreferenciado do equipamento em questão, mostrando inclusive seu status por legenda de cor, sem precisar atualizar a página ou abrir outra aba.</p>		
<p>Deve apresentar os dados de contagem volumétrica de veículos, incluindo filtros para seleção por equipamento de contagem de tráfego e por meses do ano de interesse</p>		
<p>Deve ser possível a visualização em mosaicos personalizados (grades flexíveis) que podem ser acessados rapidamente pelos operadores através de uma delimitação de polígono no mapa referente às câmeras georreferenciadas para se ter um uso preciso das câmeras de acordo com a região de interesse.</p>		
<p>Deve haver um menu lateral ou suspenso, claramente identificável, que listará todas as camadas de dados disponíveis para visualização. A CONTRATANTE deverá poder, no futuro, integrar outras bases de dados georreferenciadas (Ex: localização de viaturas, áreas de risco da defesa civil, localização de escolas e postos de saúde, etc.). O menu deverá conter, no mínimo, uma camada denominada "Câmeras de</p>		

Vigilância" (ou similar).		
Ao ativar/selecionar a camada de câmeras, a plataforma deverá exibir instantaneamente no mapa os ícones representando a localização exata de todas as câmeras de vigilância cadastradas e georreferenciadas. Os ícones das câmeras deverão ter indicadores visuais de status (por exemplo, verde para "online", vermelho para "offline"), permitindo uma identificação rápida da saúde do sistema.		
As câmeras devem correlacionar com diferentes camadas de dados para que se tenha um acompanhamento em tempo real do que está ocorrendo no município, isto inclui a visualização da situação do trânsito, dos alertas registrados por cidadãos, de buracos na via, acidentes, pontos de alagamento, além de diferentes outros hardwares integrados como os semáforos inteligentes e seus status operacionais, os ônibus da cidade e todos os dados pertinentes, entre outras integrações, para que seja possível uma gestão holística e completa em um panorama em tempo real e operacionalizado de maneira ágil e simples pelo operador.		
Cada ônibus em operação deve ser representado por um ícone móvel no mapa. Os ícones deverão, obrigatoriamente, ser codificados por cores para indicar o status da viagem em tempo real (ex: Verde para "No Horário", Vermelho para "Atrasado", Amarelo para "Adiantado", Cinza para "Fora de Operação").		
Deve ser possível o monitoramento de indicadores como consumo de combustível e velocidade para promover uma operação mais econômica e segura,		

além de subsidiar a gestão de manutenção da frota.		
Camada de Transporte Público: O menu de camadas do mapa deve conter uma camada específica para "Transporte Público", que ao ser ativada, exibirá toda a frota de ônibus em operação.		
Visão geral das estimativa de emissões de dióxido de carbono (CO ₂) no município, segmentadas por modais de transporte responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE), abrangendo tanto as emissões diretas provenientes da combustão de combustíveis fósseis quanto às emissões indiretas associadas ao consumo de eletricidade por veículos elétricos (VE). A análise deve distinguir viagens com origem e destino dentro dos limites municipais daquelas que se iniciam ou terminam fora desses limites.		
Visão geral das estimativas de emissões de dióxido de carbono (CO ₂) no municipal, com ênfase nas fontes estacionárias, especificamente os edifícios, os quais são responsáveis por emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes tanto da combustão direta de combustíveis fósseis quanto de emissões indiretas associadas ao consumo de energia elétrica utilizada por moradores e sistemas operacionais.		
Análise de biomassa vegetal da área municipal com base no Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e seus respectivos coeficientes de variação, bem como as taxas de perda ou aumento de cobertura vegetal ao longo dos anos.		
Análise comparativa das estimativas emissões de dióxido de carbono (CO ₂) por vetores energéticos (diesel, eletricidade, propano e gás natural) nos		

setores de edificações residenciais e não residenciais, visando à discriminação e comparação das contribuições de cada vetor energético para as emissões totais em ambas as tipologias de edificação.		
Análise comparativa das estimativas de emissões de dióxido de carbono (CO ₂) por artérias viárias municipais, com avaliação da correlação entre a magnitude das emissões e parâmetros viários como intensidade do fluxo veicular e extensão da via, culminando na identificação e listagem das vias com os maiores registros de emissão estimada.		
Deve realizar diagnóstico abrangente da performance urbana com base nos indicadores das normas ISO 37120, 37122 e 37123, bem como nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU.		
O diagnóstico deve contemplar pelo menos 10 áreas estratégicas da gestão municipal, incluindo: Governança, Educação, Saúde, Urbanismo, Energia, Meio Ambiente, Segurança, Mobilidade, Economia, Tecnologia e Inovação.		
O Diagnóstico deve apresentar um mapeamento de soluções e recomendações alinhadas aos indicadores analisados, com um portfólio diversificado de iniciativas que possam ser implementadas para aprimorar o desempenho urbano		
Os resultados do diagnóstico devem ser disponibilizados em plataforma online, com funcionalidade para geração de relatórios em formato PDF.		
Deve oferecer suporte completo ao processo de certificação das normas ISO 37120, 37122 e 37123,		

com orientação técnica sobre os 252 indicadores exigidos.		
Deve apoiar a coleta de dados, tanto a partir de fontes públicas quanto diretamente com as secretarias municipais, além de prestar suporte na elaboração das evidências necessárias, conforme metodologia e requisitos das normas ISO.		
Deve disponibilizar um módulo específico voltado à certificação, totalmente aderente aos padrões e exigências da ABNT referentes às normas ISO 37120, 37122 e 37123.		
A Plataforma de Dados para Gestão de Cidades Inteligentes atendeu todas as funcionalidades descritas no Termo de Referência?		

O não atendimento a qualquer um dos testes, desclassificará a proposta da licitante.

As amostras serão examinadas pela equipe técnica designada, e após este exame a mesma aprovará ou não as amostras.

A licitante deverá apresentar as amostras com estrita observância às disposições do Termo de Referência e edital. As amostras requeridas deverão ser apresentadas **SOMENTE PELA EMPRESA DECLARADA VENCEDORA DO CERTAME**. A licitante declarada vencedora do certame que não apresentar as amostras requeridas, ou apresenta-las em desconformidade com o estabelecido neste Termo de Referência e respectivo edital, estará automaticamente desclassificada.

A execução da análise e testes das amostras apresentadas pela empresa declarada vencedora, garantem ao Município a possibilidade de comprovar suas funcionalidades e eficiência técnica.

A exigência da apresentação de certificação, laudos emitidos por organização independente acreditada pelo Inmetro ou outros documentos técnicos como forma de analisar e avaliar a conformidade do produto apresentado com as especificações definidas em edital (amostras, prova de conceito) conforme § 3º e § 6º, III do art. 17 e art. 42, incisos I e III, todos da Lei 14.133/2021, sendo direcionado somente licitante provisoriamente declarado vencedor.

Oportuno destacar que a exigência de amostras é legal, proporcional e necessária, conforme autoriza o art. 41 da Lei nº 14.133/2021, permitindo à Administração verificar, de forma prática e objetiva, se o bem ofertado atende às

especificações do termo de referência. A etapa de análise de amostras reduz riscos de contratação inadequada, garante qualidade, eficiência e economicidade, além de preservar os princípios da transparência, isonomia e julgamento objetivo.

No contexto, a solicitação de amostras se justifica como um mecanismo de controle preventivo, essencial para assegurar que os produtos ofertados atendam integralmente às especificações técnicas e qualitativas estabelecidas no edital.

Ao adotar essa exigência, a Administração reforça os princípios da legalidade, eficiência e economicidade, assegurando que os recursos públicos sejam empregados de maneira racional e que os produtos contratados sejam compatíveis com a necessidade pública.

Esse mecanismo de controle mitiga riscos operacionais e previne prejuízos ao erário, pois impede que equipamentos e soluções de baixa qualidade sejam entregues, evitando gastos adicionais com substituições, manutenções frequentes ou até mesmo a necessidade de novas aquisições.

Todas as condições, prazos, exige para avaliação de conformidade das amostras será realizada com base nas especificações técnicas contidas no Estudo Técnico Preliminar e no Termo de Referência.

Caso a empresa licitante habilitada em primeiro lugar não atenda os prazos ou não compareça no dia e horário agendado para a realização da prova, será considerada que as amostras não estão em conformidade com as especificações técnicas presentes no Termo de Referência, e a mesma será considerada desclassificada;

A licitante convocada deverá prover, integralmente às suas custas, toda a infraestrutura necessária para a completa execução dos testes.

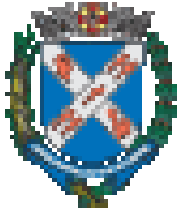
A licitante será responsável por todo o ambiente necessário para realização da demonstração, sendo sua responsabilidade a preparação do ambiente para simulação do atendimento a todos os requisitos do edital, para tanto poderá simular dados, integrações, arquivos (quando não fornecidos) e outros elementos que possibilitem a demonstração do atendimento ao requisito.

Após encerrado o processo de análise dos materiais apresentados, todas as amostras serão devolvidas para a respectiva licitante.

Piracicaba, 23 de abril de 2026

Paulo Sérgio Ferreira da Silva
Secretário Executivo

Odair Luiz de Melo
Secretário Municipal de Segurança Pública, Trânsito e Transportes



Assinaturas do documento



"Memorial Descritivo e Especificações Técnicas"

Código para verificação: **U23BWI7R**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **PAULO SERGIO FERREIRA DA SILVA** (CPF: *****.625.668-****) em 29/04/2026 às 15:59:06 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 16/07/2025 - 08:04:54 e válido até 16/07/2028 - 08:04:54.
(Assinatura do Sistema)

✓ **ODAIR LUIZ DE MELO** (CPF: *****.356.368-****) em 29/04/2026 às 15:50:36 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 16/07/2025 - 10:44:12 e válido até 16/07/2028 - 10:44:12.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link

<https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo **PMP 2026/034910** e o código **U23BWI7R** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.