



TERMO DE REFERÊNCIA / MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETIVO DESTE MEMORIAL

DEFINIR QUALIDADE DOS SERVIÇOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A SEREM EMPREGADOS
NA EXECUÇÃO DO CONTRATO PELA CONTRATADA

Para elaboração deste anexo a Prefeitura Municipal de Itapeçerica da Serra por não possuir normas próprias, utiliza-se de normas vigentes de alguns órgãos de trânsito de renomada capacidade técnica, tais como CET – Companhia de Engenharia de tráfego da Cidade de São Paulo, ABNT, DER's, Detrans e outros, transcrevendo suas normas e copiando de alguns editais mencionados no ETP.

Item 01 - Termoplástico hot-spray

A presente especificação tem por objeto estabelecer as condições técnicas e operacionais mínimas para o fornecimento e aplicação de material termoplástico do tipo Hot Spray para sinalização horizontal viária, a ser executada pela CONTRATADA.

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento integral dos materiais, transporte, equipamentos, mão de obra qualificada e aplicação da tinta termoplástica por aspersão a quente (Hot Spray) nas vias indicadas pela CONTRATANTE, conforme projetos e cronogramas estabelecidos.



O material termoplástico deverá atender às seguintes características:



- Composição: À base de resinas acrílicas e maleicas, pigmentos estáveis ao aquecimento, cargas minerais e microesferas de vidro.
- Aplicação: Realizada por sistema pneumático de aspersão (Hot Spray), com espessura final mínima de 1,5 mm, aplicada com pistola de ar comprimido.
- Temperatura de aplicação:
 - Branco: 200 °C
 - Amarelo: 180 °C
- Tempo de secagem: Máximo de 5 minutos, permitindo rápida liberação do tráfego.
- Retrorreflexão inicial mínima (coeficiente RL medido conforme norma ABNT NBR 14723):
 - Tinta Branca: $\geq 250 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
 - Tinta Amarela: $\geq 150 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
- Resistência: Alta resistência à abrasão, intempéries e tráfego pesado.
- Vida útil esperada: 36 meses em vias com Volume Médio Diário (VMD) de até 30.000 veículos.
- Norma técnica: O produto e o processo de aplicação deverão atender à norma ABNT NBR 13159 – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspersão.

A aplicação deverá ser feita em condições climáticas favoráveis, com temperatura ambiente mínima de 10°C e tempo seco.

As faixas a serem aplicadas devem ser previamente demarcadas e limpas pela CONTRATADA.

A espessura da tinta após aplicação deverá ser verificada periodicamente com medidor apropriado, sendo mínimo obrigatório de 1,5 mm.

A aplicação deverá incluir a aspersão simultânea de microesferas de vidro,

A CONTRATANTE poderá, a qualquer momento, realizar inspeções e testes de campo para verificar:

- Espessura da camada aplicada;
- Coeficiente de retrorreflexão (RL);
- Aderência ao pavimento;
- Uniformidade da aplicação;
- Conformidade com o projeto ;

Caso se verifique qualquer não conformidade, a CONTRATADA deverá realizar os retrabalhos às suas expensas, sem comprometer o cronograma.

A medição será feita em metros quadrados efetivamente aplicados.



A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente todas as normas de segurança e sinalização temporária de obras.

As normas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR 16184 – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos.

NBR 7396 – Material para sinalização horizontal – Terminologia.

NBR 13076 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação do teor de ligante – Método de ensaio.

NBR 13077 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de cromato de chumbo – Método de ensaio.

NBR 13078 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de sulfeto de cádmio – Método de ensaio.

NBR 13079 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de densidade de massa (massa específica) – Método de ensaio.

NBR 13080 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação do deslizamento – Método de ensaio.

NBR 13081 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação da resistência à abrasão – Método de ensaio.

NBR 13082 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de resistência à luz – Método de ensaio.

NBR 13090 – Termoplástico retrorrefletorizado par sinalização horizontal – Determinação do dióxido de titânio pelo método de redução do alumínio – Método de ensaio.

NBR 13091 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de microesferas de vidro - Método de ensaio.

NBR 13092 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação para sinalização horizontal – Determinação da temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento) – Método de ensaio.

NBR 13093 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação da estabilidade ao calor – Método de ensaio.

NBR 13094 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação da cor – Método de ensaio.

Item 02 - Termoplástico extrudado



A presente especificação tem por objeto definir os critérios técnicos e operacionais mínimos para o fornecimento e aplicação de tinta termoplástica extrudada, destinada à sinalização horizontal em vias públicas, a ser executada pela CONTRATADA.

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais, transporte, equipamentos, mão de obra especializada e execução dos serviços de aplicação de tinta termoplástica extrudada, conforme projetos de sinalização e locais indicados pela CONTRATANTE.



O material termoplástico extrudado a ser utilizado deverá possuir as seguintes características:

- Composição: À base de resinas sintéticas (acrílicas, maleicas ou equivalentes), pigmentos inorgânicos estáveis, cargas minerais e microesferas de vidro.
- Método de aplicação: Processo de extrusão por meio de sapatas manuais com controle de espessura e fechamento.
- Espessura de aplicação: Mínima de 3,0 mm, com tolerância de $\pm 10\%$.
- Temperatura de aplicação:
 - Branco: 200 °C
 - Amarelo: 180 °C
- Secagem: Tempo máximo de cura e liberação do tráfego: até 5 minutos após aplicação.
- Retrorreflexão inicial mínima (RL, conforme ABNT NBR 14723):
 - Branco: ≥ 250 mcd/m²/lux
 - Amarelo: ≥ 150 mcd/m²/lux
- Durabilidade estimada: 36 a 48 meses em vias com tráfego até 30.000 veículos/dia.
- Norma de referência: ABNT NBR 13132 – Sinalização horizontal viária com material termoplástico por extrusão.



A aplicação deverá ser realizada exclusivamente por meio de sapatas manuais, com material aquecido através de caldeira apropriada. A caldeira deverá manter o material na temperatura ideal, com agitação contínua, garantindo fluidez e homogeneidade da composição. As faixas devem apresentar aderência total ao pavimento, sem falhas, bolhas ou descolamentos.

A CONTRATADA é responsável pela limpeza e preparação da superfície, garantindo aderência adequada.

A aplicação deve ocorrer apenas em condições climáticas adequadas, com temperatura ambiente superior a 10 °C, pista seca e ausência de previsão de chuva.

As microesferas de vidro devem ser aplicadas por aspersão manual imediatamente após a aplicação do extrudado.

A CONTRATANTE realizará inspeções em campo e poderá solicitar ensaios laboratoriais, sendo verificados os seguintes critérios:

- Espessura da camada (mínimo 3,0 mm);
- Coeficiente de retrorreflexão (RL) com refletômetro portátil conforme NBR 14723;
- Aderência ao pavimento;
- Uniformidade da aplicação;
- Conformidade com projeto e memória de cálculo.

Retrabalhos por falhas, espessura insuficiente ou ausência de retrorreflexão serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.

A medição será realizada em metros quadrados efetivamente aplicados.

A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente todas as normas de segurança e sinalização temporária de obras.

As normas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR 16184 – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos.

NBR 7396 – Material para sinalização horizontal – Terminologia.

NBR 13076 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação do teor de ligante – Método de ensaio.

NBR 13077 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de cromato de chumbo – Método de ensaio.



NBR 13078 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de sulfeto de cádmio – Método de ensaio.

NBR 13079 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de densidade de massa (massa específica) – Método de ensaio.

NBR 13080 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação do deslizamento – Método de ensaio.

NBR 13081 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação da resistência à abrasão – Método de ensaio.

NBR 13082 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de resistência à luz – Método de ensaio.

NBR 13090 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação do dióxido de titânio pelo método de redução do alumínio – Método de ensaio.

NBR 13091 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de microesferas de vidro - Método de ensaio.

NBR 13092 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação para sinalização horizontal – Determinação da temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento) – Método de ensaio.

NBR 13093 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação da estabilidade ao calor – Método de ensaio.

NBR 13094 – Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação da cor

Item 03 - Laminado elastoplástico

Os serviços deverão atender integralmente à ABNT NBR 15.741:2009 – Sinalização Horizontal Viária, bem como demais normas vigentes pertinentes.

O Laminado Elastoplástico será fornecido em faixas, setas, letras, números ou outras formas monocores, conforme especificações de projeto. O material deverá garantir alta eficácia visual para sinalização horizontal, com excelente adaptação a diferentes tipos de pavimento, como Asfalto ou Concreto.



Requisitos Técnicos do Material

Característica	Especificação Mínima
Retrorefletância Inicial	
Branco:	$\geq 250 \text{ mcd/lux.m}^2$
Amarelo:	$\geq 150 \text{ mcd/lux.m}^2$
Vermelho e Azul:	$\geq 150 \text{ mcd/lux.m}^2$
Atrito (Coeficiente de Atrito) ≥ 45	
Espessura	$\geq 1,5 \text{ mm}$
Resistência à Abrasão	$\leq 0,6 \text{ g}$
Cor (MUNSELL HIGHWAY)	
Branco:	N 9,5 (tolerância N 9,0)
Amarelo:	10YR 7,5/14
Resistência à Luz	$\geq 100 \text{ horas}$
Alongamento na Ruptura	$\geq 75\%$

O Laminado deverá ser fornecido nas cores especificadas em projeto, para as diferentes finalidades de uso na sinalização horizontal.

Fornecimento: O material deverá ser entregue nas dimensões de projeto ou, quando especificado, em formatos previamente cortados (setas, símbolos, letras, números, etc.), prontos para aplicação.

Condições de Aplicação: A empresa executora deverá dispor de equipamentos adequados para a preparação da superfície, incluindo Escovas, Vassouras, Compressores de ar, Ventiladores ou outros métodos de secagem eficazes.



Antes da aplicação, o pavimento deverá estar Limpo, Livre de impurezas (areia, terra, óleo, graxa, etc.) e totalmente seco.

Posicionamento : No caso de aplicação de letras, números ou símbolos, o posicionamento deverá ser realizado conforme o projeto, garantindo o alinhamento correto antes da fixação.

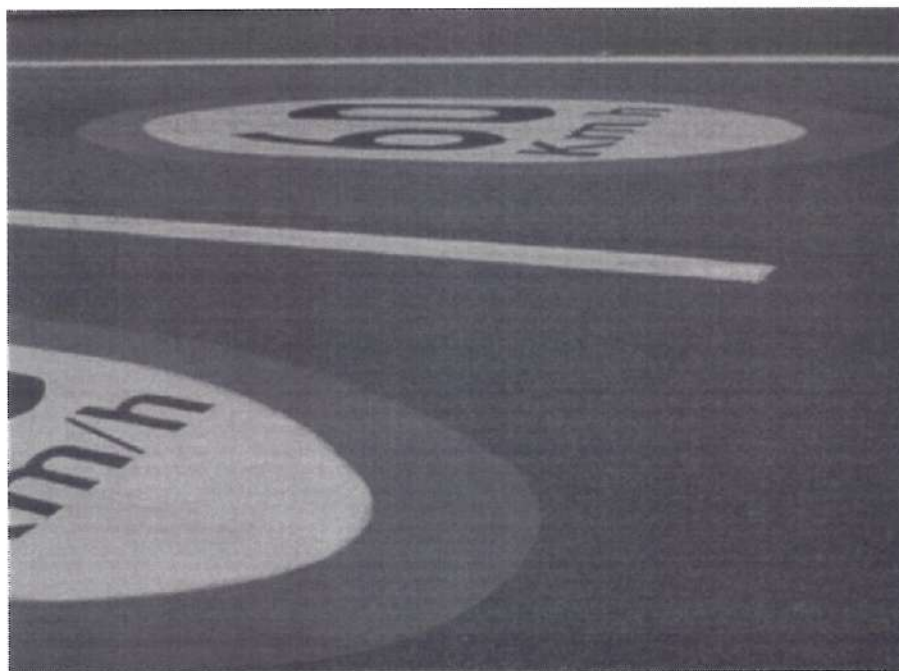
Método de Aplicação: Utilizar rolo metálico de aproximadamente 25 kg para aderência adequada;

Condições ambientais para aplicação: Temperatura entre 5°C e 40°C e Umidade relativa do ar de até 80%.

CrITÉRIOS de Medição e Pagamento: O pagamento da sinalização horizontal será feito por metro quadrado (m²) da área efetivamente executada e aprovada pela fiscalização e pela área envolvente quando se tratar de figuras e legendas.

Item 04 - Pictograma em laminado elastoplástico

Os pictogramas são definidos pelos símbolos coloridos, portanto com pelo menos duas cores, de acordo com a finalidade definida no projeto.





Este item deve atender à todos os requisitos do item “Laminado Elastoplástico”, com a única diferença de possuir composição de cores em um único símbolo, o que gera diferenciação na composição de preços por isso contratado em item específico.

Item 05 - Tinta a base de resina acrílica
--

Esta Especificação fixa as condições exigíveis para a execução de sinalização horizontal pintura com tintas aplicadas a frio, em vias urbanas. Na aplicação desta Especificação é necessário consultar:

- ☐ NBR 11862 - Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica - ABNT
- ☐ NBR 6831 - Sinalização horizontal viária - Microesfera de vidro – Requisitos - ABNT
- ☐ NBR-7396 - Material para sinalização horizontal - Terminologia
- ☐ ET-SH-10 - Controle de qualidade de serviços de sinalização horizontal - CET
- ☐ Norma Regulamentadora NR6 da Lei Federal n.º 6514 Aprovada pela Portaria n.º 3214 do Ministério do Trabalho.

Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão definidos na NBR-7396.

A tinta deverá ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, por meio de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei n.º 6514 de 22 de dezembro de 1977 - NR6, os funcionários deverão apresentar-se uniformizados e portarem crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

As equipes de pintura deverão portar termômetros para quantificar a temperatura ambiente e a do pavimento, higrômetro para quantificar a umidade relativa do ar, trenas de roda, trenas de fita, medidor de espessura e lupa.

Os serviços de sinalização devem ser executados em condições climáticas boas, ou seja, sem ventos excessivos, poeiras e neblina.

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

Os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de segurança de obra adequada a cada local de serviço. Estes elementos deverão atender as normas do Código Brasileiro de Trânsito ou dos manuais do órgão responsável pela via.

A contratada deverá apresentar à contraparte, sempre que solicitado, os laudos de laboratório para a liberação dos lotes de materiais a serem utilizados nos serviços.



Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc.), a contratada deverá comunicar o fato imediatamente à fiscalização e retornar ao local tantas vezes quanto necessário para sua conclusão.

Deverá ser aplicada por meio de pistolas pneumáticas a ar comprimido com espessura mínima 0,6 mm. Deverá atender integralmente a NBR 16.184 e 11.862 da ABNT. Será aplicada majoritariamente nas cores branco e amarelo, podendo haver solicitação de outras cores conforme a necessidade desta municipalidade.

A retro refletividade inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m² para a cor amarela e de 250 mcd/lux.m² para a cor branca.

A aparelhagem para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada deve ser constituída de escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

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

- a) motor para autopropropulsão;
- b) compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) tanques pressurizados para a tinta;
- d) mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) tanque pressurizado para solvente, contendo conjunto de mangueiras e torneiras para limpeza automática das pistolas de pintura;
- f) conjunto para microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este atomizado ou por gravidade;
- g) 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;
- h) sequenciador automático para espaçamentos previamente ajustados;
- i) conjunto de pintura contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distância da pistola do pavimento;
- j) pistolas com atuação pneumática que permita a regulação da largura das faixas;
- l) discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
- m) dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

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

A tinta deve ser aplicada em temperatura entre 5 °C e 40 °C e umidade relativa do ar até 80%.



A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, 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.

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias deverão receber previamente pintura de contraste na cor preta, proporcionando melhoria da visibilidade diurna. A tinta preta deverá ter os requisitos das tintas de demarcação de acordo com as normas. O critério de medição e cobrança para a tinta preta deverá ser o mesmo das outras cores.

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve 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;

Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,03 m, em 10 m, deve ser corrigido;

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

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

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

Caso seja realizada aplicação de tinta em desacordo com o projeto, a contratada deverá retirá-la através de métodos a livre escolha, sujeitos à aprovação da contratada, e sem ônus a contratante.

Os serviços executados serão medidos após cada serviço e as quantidades serão apuradas da seguinte maneira:

Na medição de letras, símbolos ou algarismos será computada a área individual do retângulo envolvente do caractere;



Todas as demais medições serão calculadas tomando-se por base as áreas efetivamente pintadas.

A durabilidade da sinalização aplicada (material e aplicação), sobre pavimentos, suportando tráfego de até 10.000 (dez mil) veículos/faixa x dia deverá ser de 6 (seis) meses.

A Contratada ficará obrigada a refazer todos os serviços que apresentarem anomalias em até 3 (três) meses da sua aplicação, após esse período até o término da garantia, ficará obrigada a executar reparos nas áreas deterioradas da sinalização aplicada, de forma a recompor a marca original. A fiscalização da CET vistoriará os locais e comunicará, por escrito, à Contratada para execução dos reparos.

Durante a execução dos serviços serão realizadas inspeções e vistorias pela fiscalização, onde será verificada a concordância dos materiais utilizados e a execução dos serviços com as Especificações Técnicas. O não atendimento a qualquer um dos itens constantes nas respectivas Especificações resultará no impedimento do início ou continuidade da jornada de trabalho, até que as irregularidades constatadas sejam eliminadas. Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus a contratante, caso não atendam as Especificações Técnicas.

Micro esferas a serem utilizadas nos itens 1, 2, 3, 4 e 5:

A norma relacionada a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR 16184 / 2013 – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos.

NBR NM ISSO 2395 – Peneira de ensaio e ensaio de peneiramento – Vocabulário.

NBR NM ISSO 3310-1 – Peneiras de ensaio – Requisitos técnicos e verificação – Parte 1: Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico (ISSO 3310-1, IDT).

NBR NM ISSO 3310-2 – Peneiras de ensaio – Requisitos técnicos e verificação – Parte 2: Peneiras de ensaio de chapa metálica perfurada (ISSO 3310-2, IDT).

ASTM C 169, Standard Test Methods for Chemical Analysis of Soda Lime and Borosilicate Glass.

Mão de obra a serem utilizadas nos itens 1, 2, 3, 4 e 5:

Deverão ser própria da empresa contratada em regime de CLT com exceção e engenheiros que poderão ser CLT ou PJ ou contratados mediante contrato. Em caso de manter funcionário sem registro haverá multa de 0,01% do valor do contrato por evento x funcionário.



Equipamentos a serem utilizadas nos itens 1, 2, 3, 4 e 5:

Deverão ser próprios da empresa contratada, em perfeito estado de conservação (limpo, boa aparência , placas legíveis, equipamento visuais funcionando) e sempre com adesivos escritos " a serviço da P.M. Itapecerica da Serra" .Multa de 0,01% sobre o valor do contrato. Por evento x veículo.

Item 06 - Pré-marcação de pintura e limpeza de solo

A pré-marcação consiste nas sinalizações provisórias aplicadas no pavimento para a execução da pintura definitiva ou provisória . Sua finalidade é orientar tanto o equipamento de pintura (operador) quanto as pinturas em seus locais corretos , como aplicação de faixas, setas, legendas e demais elementos. Esse procedimento deve ser realizado utilizando tinta látex de baixa qualidade ou, alternativamente, tinta acrílica para demarcação ou à base d'água, sempre diluída com quantidade significativa de solvente para garantir que desapareça rapidamente, permanecendo apenas a pintura final no solo. Exemplo do serviço:



Todos os materiais necessários para a execução do serviço deverão ser fornecidos pela contratada.

Durante a realização da pré-marcação, a contratada deverá seguir o projeto existente, respeitando as diretrizes do Manual de Sinalização Horizontal do DENATRAN.

Item 07 - Apagamento de sinalização horizontal

Deverá ser aplicado pelo método de desbaste/fresagem através de equipamentos mecânicos com peças de desbaste compostas de tungstênio. A remoção à fogo pode ser executada,



desde que não danifique o pavimento portanto deve ser avaliado caso a caso . A remoção por jato de água também pode ser utilizada .

As especificações e normas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR 15405 ABNT – Tintas – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação;

NBR 7396 ABNT – Material para sinalização horizontal – Terminologia;

Norma regulamentadora NR6 da Lei Federal nº 6514. Aprovada pela portaria nº 31214 do Ministério do Trabalho.

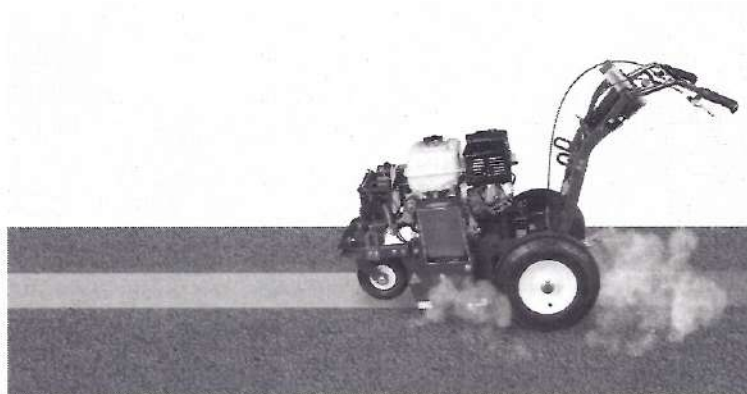
Os resíduos resultantes dos serviços executados serão de responsabilidade da contratada no recolhimento, depósito e transporte até um aterro devidamente preparado para esse fim, arcando com todos os ônus desta operação de descarte.

Equipamento de aplicação

Máquina fresadora portátil deverá possuir os seguintes requisitos:

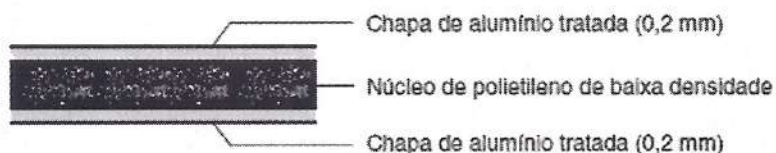
- a) Máquina instalada com motor autopropulsão de no mínimo 9(nove) HP
- b) O equipamento deverá emitir baixo nível de ruído, devendo haver abafador silencioso no escapamento do motor, não ultrapassando os níveis toleráveis de ruído, seguindo os níveis de decibéis conforme a legislação existente.
- c) Deverá possuir dispositivo de regulação manual, visando controlar o ajuste fino do nível de retirada da espessura de tinta fixada no pavimento, com comando hidrostático que possibilite fresar a frio na largura de até 0,20m e rendimento de 600m lineares, evitando causar grandes desníveis na área fresada e não fresada.
- d) Mecanismo do sistema de fresagem deverá ser acionado por correias duplas interligadas ao conjunto de dispositivos equipados com os três ou mais cabeças com cortadores (pino de aço ou de carboneto) ou sistema mecânico similar.
- e) O jogo de cortadores deverá ser de fácil substituição, não necessitando que a máquina seja retirada do local dos serviços para efetuar a manutenção.
- g) A máquina deverá ter uma base com 01(um) eixo apoiado em 02 (duas) rodas e 02 (dois) rodízios na extremidade oposta, devendo conter uma manopla de orientação e direcionamento de fácil manuseio ou outra configuração similar que possibilite facilitar sua operação.

H) A máquina deverá possuir um dispositivo para evitar a formação de poeira dos resíduos resultantes da retirada impedindo deixar partículas suspensas no ar.



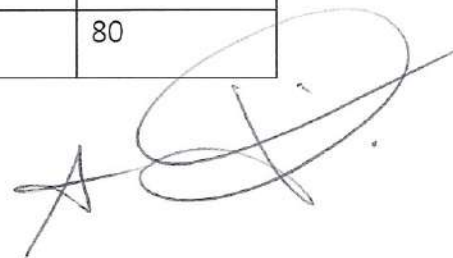
Item 08 - Placa em ACM totalmente refletiva GTP

Deverá ser confeccionada em alumínio composto (ACM), sendo composto por duas lâminas de alumínio, sendo uma de cada lado com espessura mínima de 0,2 mm, acopladas a um núcleo de polietileno de baixa densidade, formando assim espessura mínima de 3 mm.



As chapas quando ensaiadas, devem atender aos valores da Tabela abaixo:

Característica	Unidade	Método de ensaio	Especificação
Espessura nominal mínima	mm		Mínimo 3,0
Espessura mínima do alumínio	mm		Mínimo 0,2
Resistencia elástica máxima	MPa	ASTM D638	Mínimo 20
Módulo elástico	MPa	ASTM D638	Mínimo 10
Resistência à flexão máxima	MPa	ASTM D790	80





Módulo de flexão	MPa	ASTM D790	5 000
Absorção de água	%	ASTM D570	0,02 máximo
Resistência ao fogo	—	ASTM E84	Classe A
Resistência ao intemperismo (300 h)	—	ASTM G155	Inalterada
Dureza (polímero) shore, D	—	ASTM D2240	Mínimo 25
Massa específica	kg/m³	ABNT NBR 9485	Mínimo 3,5
Resistência à umidade	—	ABNT NBR 8095	Inalterada

A chapa deve apresentar superfície lisa e ser isenta de manchas, bolhas de ar e trincas, bem como deve apresentar boa distribuição do polietileno.

A chapa deve apresentar acabamento adequado, com retirada de arestas para receber película refletiva ou fita de dupla face.

A chapa deve ser fornecida com uma das faces pintada em preto fosco, recebendo um filme removível para proteção da pintura. A pintura da chapa quando ensaiada deve atender aos valores da Tabela abaixo:

Característica	Método de ensaio	Especificação
Dureza	ASTM D3363	HB
Adesão	ASTM D3359	Sem perda de adesão
<i>Salt spray</i> (300 h)	ABNT NBR 8094	Inalterada
Aderência do revestimento pintado	ABNT NBR 11003	GR 0 mínimo
Espessura do revestimento, µm	—	20

Deve constar no verso das placas identificação com os seguintes dizeres: PMIS/SP, nome do fabricante, mês e ano de fabricação, impressos pelo processo serigráfico na cor branca.

Além disso a informação abaixo mediante silk-screen ou película adesiva. :



Na face da frente (frontal) deverá ser adicionado em película tipo I pelo método de SINAL IMPRESSO, ou seja, sem recortes de películas e com película protetora do tipo "overlay".

As películas são filmes plásticos flexíveis, usadas para a confecção de sinais viários e dispositivos de Sinalização. Sinais impressos utilizam películas retrorrefletivas como base para impressão e produção de sinalização viária. A impressão deve ser digital.

As películas retrorrefletivas tipo I devem ser autoadesivas e constituídas por micro prismas. Devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com a Tabela abaixo:

Tabela – Coeficiente inicial mínimo de retrorreflexão das películas e sinais – Tipo I (cd/lx/m²)

Ângulo de observação	Ângulo de entrada	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Marrom
0,2°	-4°	70	50	25	9,0	14	4	1
0,2°	+30°	30	22	7	3,5	6	1,7	0,3
0,5°	-4°	30	25	13	4,5	7,5	2	0,3
0,5°	+30°	15	13	4	2,2	3	0,8	0,2

As cores das películas retrorrefletivas em sinais impressos devem ter coordenadas dentro da área definida pelos valores descritos na Tabela abaixo:



Tabela – Coordenadas de cromaticidade (diurna) ^a

Cor	1		2		3		4	
	x	y	X	y	X	Y	x	Y
Branca	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Amarela	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Laranja	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Verde ^b	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Vermelha	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul ^b	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Marrom	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Amarela lima-limão fluorescente	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540
Amarela fluorescente	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442
Laranja fluorescente	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355

^a Os quatro pares de coordenadas de cromaticidade determinam as cores aceitáveis, conforme descrito na CIE – 1931, Sistema colorimétrico padrão, medidos com o iluminante D65 Padrão do CIE. Deve ser utilizado no ângulo 45°/0° ou 0°/45°.

^b Os limites de saturação das cores verde e azul podem se estender para as extremidades do quadrante de cromaticidade do espectro de cores.

A película retrorrefletiva deve possuir um adesivo sensível à pressão e deve ser aplicada sobre as superfícies limpas e recomendadas, como especificado pelo fabricante.

As películas devem ser armazenadas conforme as instruções do fabricante e estar em sua data de validade .

Sinais impressos devem ser mantidos sobre uma superfície plana e em local protegido contra calor e umidade

A medição das placas deverá considerar a área envolvente, uma vez que os retalhos provenientes de formatos especiais tais como o círculo não são aproveitáveis.

Deverá atender integralmente a seguintes normas:

NBR 16.179 - Sinalização vertical viária — Chapas de alumínio composto para confecção de placas de sinalização — Requisitos e métodos de ensaio

NBR 14.644 da ABNT. Sinalização viária — Películas — Requisitos

Tem como base, as seguintes referências normativas:

ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio

ABNT NBR 8095, Material metálico revestido e não-revestido – Corrosão por exposição à atmosfera úmida saturada – Método de ensaio

ABNT NBR 9485, Compensado – Determinação da massa específica aparente



ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência

ASTM D570, Test method for water absorption of plastics

ASTM D638, Test method for tensile properties of plastics

ASTM D790, Test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials

ASTM D2240, Test method for rubber property – Durometer hardness

ASTM D3359, Test methods for rating adhesion by tape test

ASTM D3363, Test method for film hardness by pencil test

ASTM E84, Test method for surface burning characteristics of building materials

ASTM G155, Practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials

Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004, do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) – Anexo II

ASTM D 4956, Specification for retroreflective sheeting for traffic control

ASTM E 810, Test method for coefficient of retroreflection of retroreflective sheeting utilizing the coplanar geometry

ASTM E 1709, Test method for measurement of retroreflective signs using a portable retroreflectometer at a 0.2 degree observation angle

Para a garantia da qualidade, todo material a ser fornecido e implantado deve ser submetido previamente a uma inspeção visual feita pela fiscalização, cabendo a esta o direito de recusar os que apresentarem algum defeito ou que estiverem com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado. Ao critério da fiscalização, as placas em chapa de ACM podem ser ensaiadas em laboratório. Esses ensaios visam determinar as propriedades mecânicas à tração e a composição química da chapa, a aderência da tinta em superfícies pintadas, bem como o padrão da cor e a retrorrefletividade das películas utilizadas.

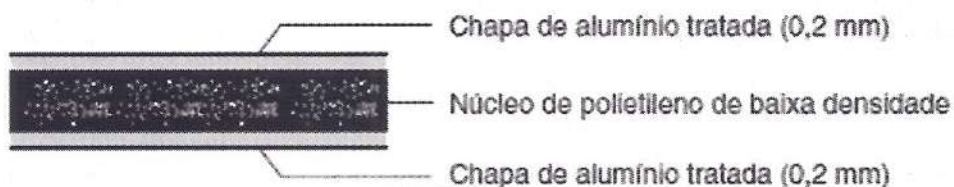
Quanto a película quando forem fabricadas por empresas nacionais com certificação ISO 9000 ou similar será aceito laudo do fabricante. Quando se tratar de outras como provenientes de importação deverá ser fornecido o laudo completo para aquele lote.

A garantia da Película deve ser de 10 anos com deterioração máxima de 75% da refletividade.

Item 09 - Placa em ACM totalmente refletiva dupla face



Deverá ser confeccionada em alumínio composto (ACM), sendo composto por duas lâminas de alumínio, sendo uma de cada lado com espessura mínima de 0,2 mm, acopladas a um núcleo de polietileno de baixa densidade, formando assim espessura mínima de 3 mm.



As chapas quando ensaiadas, devem atender aos valores da Tabela abaixo:

Característica	Unidade	Método de ensaio	Especificação
Espessura nominal mínima	mm		Mínimo 3,0
Espessura mínima do alumínio	mm		Mínimo 0,2
Resistência elástica máxima	MPa	ASTM D638	Mínimo 20
Módulo elástico	MPa	ASTM D638	Mínimo 10
Resistência à flexão máxima	MPa	ASTM D790	80
Módulo de flexão	MPa	ASTM D790	5 000
Absorção de água	%	ASTM D570	0,02 máximo
Resistência ao fogo	—	ASTM E84	Classe A
Resistência ao intemperismo (300 h)	—	ASTM G155	Inalterada
Dureza (polímero) shore, D	—	ASTM D2240	Mínimo 25
Massa específica	kg/m ³	ABNT NBR 9485	Mínimo 3,5
Resistência à umidade	—	ABNT NBR 8095	Inalterada

A chapa deve apresentar superfície lisa e ser isenta de manchas, bolhas de ar e trincas, bem como deve apresentar boa distribuição do polietileno.



A chapa deve apresentar acabamento adequado, com retirada de arestas para receber película refletiva.

As duas faces deverão ser confeccionadas em película tipo I pelo método de SINAL IMPRESSO, ou seja, sem recortes de películas e com película protetora do tipo "overlay".

As películas são filmes plásticos flexíveis, usadas para a confecção de sinais viários e dispositivos de Sinalização. Sinais impressos utilizam películas retrorrefletivas como base para impressão e produção de sinalização viária. A impressão deve ser digital.

As películas retrorrefletivas tipo I devem ser autoadesivas e constituídas por microesferas de vidro ou micro prismas. Devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com a Tabela abaixo:

Tabela – Coeficiente inicial mínimo de retrorreflexão das películas e sinais – Tipo I (cd/lx/m²)

Ângulo de observação	Ângulo de entrada	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Marrom
0,2°	-4°	70	50	25	9,0	14	4	1
0,2°	+30°	30	22	7	3,5	6	1,7	0,3
0,5°	-4°	30	25	13	4,5	7,5	2	0,3
0,5°	+30°	15	13	4	2,2	3	0,8	0,2

As cores das películas retrorrefletivas em sinais impressos devem ter coordenadas dentro da área definida pelos valores descritos na Tabela abaixo:





Tabela – Coordenadas de cromaticidade (diurna) ^a

Cor	1		2		3		4	
	x	y	X	y	X	Y	x	Y
Branca	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Amarela	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Laranja	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Verde ^b	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Vermelha	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul ^b	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Marrom	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Amarela lima-limão fluorescente	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540
Amarela fluorescente	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442
Laranja fluorescente	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355

^a Os quatro pares de coordenadas de cromaticidade determinam as cores aceitáveis, conforme descrito na CIE – 1931, Sistema colorimétrico padrão, medidos com o iluminante D65 Padrão do CIE. Deve ser utilizado no ângulo 45°/0° ou 0°/45°.

^b Os limites de saturação das cores verde e azul podem se estender para as extremidades do quadrante de cromaticidade do espectro de cores.

A película retrorrefletiva deve possuir um adesivo sensível à pressão e deve ser aplicada sobre as superfícies limpas e recomendadas, como especificado pelo fabricante.

As películas devem ser armazenadas conforme as instruções do fabricante.

Sinais impressos devem ser mantidos sobre uma superfície plana e em local protegido contra calor e umidade

A medição das placas deverá considerar a área envolvente, uma vez que os retalhos provenientes de formatos especiais tais como o círculo não são aproveitáveis.

A placa de ACM em sinal impresso dupla face poderá ser confeccionada para placas de logradouro no município, com Brasão do município, informações do endereço e QR Code legível por câmera de smartphone.

Nossa vizinha a Cidade de São Paulo , tem substituído suas placas de logradouro por novos modelos com QR Code no qual informa através de página web informações do local. Com base nessa nova tecnologia e padronização da cidade de São Paulo a qual queremos seguir , a futura contratada deverá ser capaz de disponibilizar página web com um link único para cada Rua cadastrada com:

- Título com nome da Rua;
- Texto com informações histórias da origem do nome;
- Informações de início e término da via;
- Mapa interativo com geolocalização.



Para a prova de conceito, o QR Code deverá ser elaborado da seguinte maneira:

Ao apontar a câmera do dispositivo móvel para o QR Code localizado na parte inferior da placa de identificação, deverá aparecer um link de redirecionamento para uma página de descrição logradouro.

A página deverá exibir no canto superior esquerdo o nome do município acompanhado do brasão oficial da cidade, ambos sobrepostos a uma imagem panorâmica de fundo destacando a identidade visual e geográfica de Itapecerica da Serra. No canto superior direito, deverá conter um menu de "Logradouros".

Logo abaixo de ambos, centralizado, o cabeçalho principal deve exibir o nome Pedro José Rotger Domingues, ao lado do brasão oficial do município, ambos sobrepostos a mesma imagem.

Na seção de conteúdo, logo abaixo do banner principal, deverá haver um texto detalhando a história da via e, também o decreto o qual designou seu nome.

Em seguida, o bloco de "Localização" deverá possuir título escrito "Localização" e, abaixo dele deverá descrever a localização da rua com início, término, Bairros e CEP.

Logo abaixo, deverá conter um mapa interativo com um marcador da localização da via.

O tempo dedicado ao levantamento das informações necessárias e elaboração da página web deverão ser computador no item "Engenheiro com experiência em sinalização horizontal, vertical e semafórica". Os custos de levantamento, arte final, lay – out e outros deverão estar inclusos nos preço unitário

Quanto a película quando forem fabricadas por empresas nacionais com certificação ISSO 9000 ou similar será aceito laudo do fabricante . Quando se tratar de outras como provenientes de importação deverá ser fornecido o laudo completo para aquele lote .

A garantia da Película deve ser de 10 anos com deterioração máxima de 75% da refletividade.

A braçadeira em alumínio fundido faz parte do custo da contratada . Deverá ser previsto parafusos galvanizados á fogo ou de aço inox (contratada defini melhor solução).

Item 10 - Kit de fixação de placa em SPU (braquetes + fita)
--

Deverá ser composto de dois braquetes em aço carbono galvanizado (SAE 1010/1020), nas dimensões 30x45x30mm, abertura lateral de 1" x ¼" já montado com 1 (um) parafuso cabeça sextavada cromado rosca W ¼" e comprimento 5/8", porca sextavada cromada rosca W ¼", e 2 arruelas galvanizadas à fogo sendo uma lisa e outra de pressão ambas ¼".



Também deverá possuir fita de aço galvanizada largura $\frac{1}{2}$ " (meia polegada) espessura 0,5 mm, carga de ruptura mínima de 600 kgf, sem emendas, acabamento de superfície polida, bordas aparadas, material sem variação de espessura. Além disso, deverá ter selos com largura de $\frac{3}{4}$ " (19,05 mm) x 60 mm de comprimento.

Deverá respeitar os seguintes parâmetros normativos:

NBR-6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica;

NBR-6152 – Mats. Metálicos -Determinação das prop. Mecânicas à tração;

NBR-7397 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área;

NBR-7398 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência;

NBR-7399 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;

NBR-7400 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento.

Item 11 - Kit de fixação de placa em PP (braçadeira + parafusos)

Deverá ser confeccionada em aço galvanizado por imersão à quente, diâmetro de 2 $\frac{1}{2}$ " e longarina 400mm x 40mm, com furação padrão com distância de 360mm de eixo a eixo, possuir parafuso de aço galvanizado cabeça francesa $\frac{3}{8}$ " x 1", arruela lisa de aço galvanizado $\frac{3}{8}$ " e porca sextavada de aço galvanizado $\frac{3}{8}$ ", montados com a porca e arruela situados no espaçamento entre a abraçadeira e longarina, com a cabeça francesa voltada para o lado externo da braçadeira. A Longarina deverá possuir parafuso cromado para fixação da placa, cabeça sextavada $\frac{1}{4}$ " x $\frac{1}{2}$ " com porca cromada sextavada $\frac{1}{4}$ " e arruela de pressão e arruela lisa, ambas de $\frac{1}{4}$ " de aço galvanizado.

Deverá respeitar os seguintes parâmetros normativos:

NBR-6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica;

NBR-6152 – Mats. Metálicos -Determinação das prop. Mecânicas à tração;

NBR-7397 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área;

NBR-7398 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência;

NBR-7399 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;



NBR-7400 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento.

Item 12 - Coluna em aço galvanizado $\varnothing 2\frac{1}{2}"$ x 2,85mm de espessura (Tipo PP).

Deverá ser fabricada em tubo de aço carbono de alta resistência, protegido contra corrosão através do processo de galvanização à fogo .Com diâmetro de $2\frac{1}{2}"$ e espessura mínima de 2,85 mm e contendo uma trava antigiro na parte inferior para evitar o giro ou saque do poste facilmente . Deve ser tampada em cima para não entrar água com tampo plástico, em PVC ou metálico. Deverá ser fixado através de chumbagem no solo em cova de 25 cm de diâmetro por 50 cm de profundidade. O Concreto deverá possuir resistência mínima de 15 Mpa (FCK). O comprimento será definido pela CONTRATADA via ordem de serviço, para adequar as necessidades específicas do município.



Deverá respeitar os seguintes parâmetros normativos:

NBR-6591 – Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais – ABNT;

NBR-6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica – ABNT;

NBR-6152 – Mats. Metálicos -Determinação das prop. Mecânicas à tração – ABNT;

NBR-6154 – Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento – ABNT;

NBR-7397 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área – ABNT;

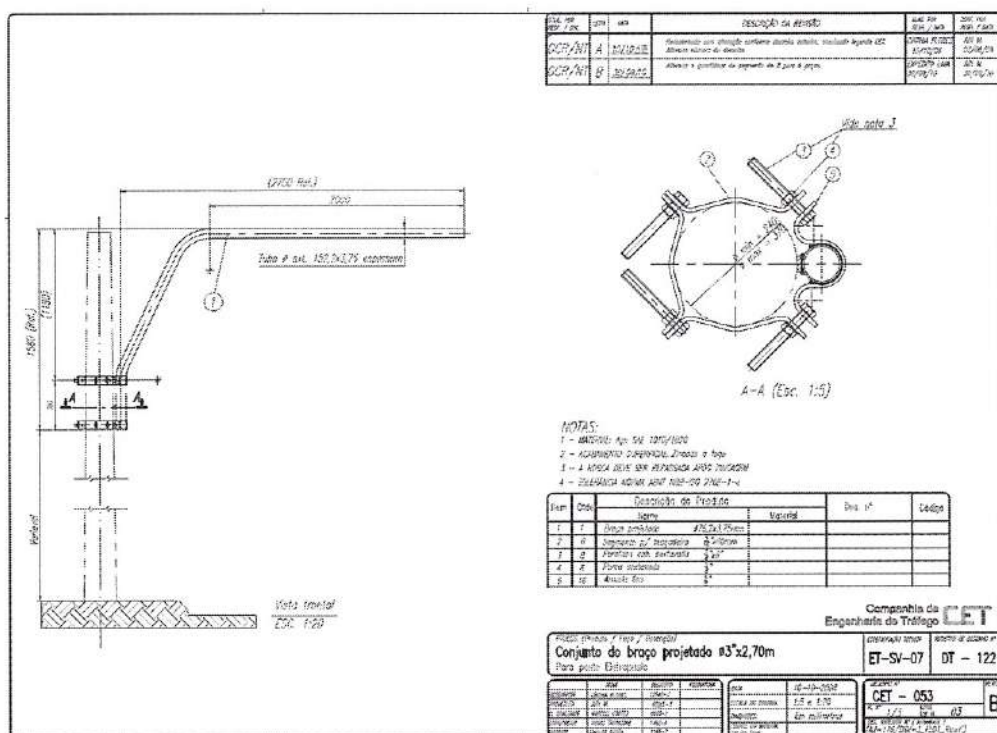
NBR-7398 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência – ABNT;



NBR-7399 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – ABNT;
NBR-7400 – Produto de aço ou ferro fundido

Item 13 - Braço light aço galvanizado Ø3" x 2650mm x 3,75mm de esp. (Tipo P-55)

Deverá ser fabricado em tubo de aço carbono SAE 1010/1020, protegido contra corrosão através do processo de galvanização à fogo com diâmetro de 76,2 mm e comprimento total de 2,70 metros e espessura de 3,75 mm. Deverá atender a norma da CET/SP ET-SV-07



Deverá respeitar os seguintes parâmetros normativos:

NBR-6591 – Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais – ABNT;
NBR-6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica – ABNT;
NBR-6152 – Mats. Metálicos -Determinação das prop. Mecânicas à tração – ABNT;
NBR-6154 – Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento – ABNT;
NBR-7397 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área – ABNT;
NBR-7398 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência – ABNT;

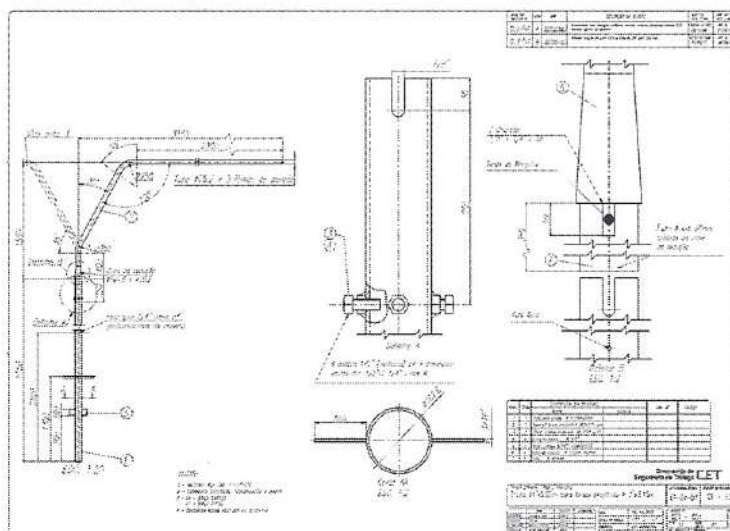
[Assinatura manuscrita]



NBR-7399 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – ABNT;
NBR-7400 – Produto de aço ou ferro fundido.

Item 14 - Conjunto coluna 4" x 5,25mx4,25mm+braço proj.3" x 3,15m (Tipo P-57).

Deverá ser fabricada em tubo de aço carbono SAE 1010/1020, protegido contra corrosão através do processo de galvanização à fogo. A Coluna deverá possuir diâmetro de 101 mm, altura de 5,25 metros e espessura de 4,25 mm. O braço deverá possuir diâmetro de 76,2 mm, 3,15 metros de projeção e espessura de 3,75 mm. O Braço deverá ter duas curvaturas, uma com 55º e outra com 35º à 400 mm da extremidade. A Coluna deverá ser fixada ao solo por engastamento e base de concreto.



Deverá respeitar os seguintes parâmetros normativos:

NBR-6591 – Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais – ABNT;
NBR-6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica – ABNT;
NBR-6152 – Mats. Metálicos -Determinação das prop. Mecânicas à tração – ABNT;
NBR-6154 – Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento – ABNT;
NBR-7397 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área – ABNT;
NBR-7398 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência – ABNT;
NBR-7399 – Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – ABNT;
NBR-7400 – Produto de aço ou ferro fundido



Item 15 - Tacha monodirecional com refletivo prismático

O corpo da tacha deverá ser de material, com alta resistência à compressão e deverá ter cor compatível com a cor da marca viária. A cor da tacha poderá ser amarela ou branca de acordo com a ASTM D 4280.

O elemento refletivo deverá estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. Deverá resistir aos impactos pneumáticos e as condições ambientais (intempéries, poluição, umidade, etc.) e não deverá sofrer trincas, quebras ou soltar-se da peça.



A fixação da tacha ao pavimento poderá ser por meios químicos e/ou mecânicos/químico:

O pino deve se apresentar na forma de parafuso de cabeça tipo francesa, de aço carbono, zincado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo da tacha, apresentando roscas ou aletas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as da tacha, e que assegurem sua perfeita fixação.

O(s) pino(s) deve(m) ser parte do corpo da tacha e ser do mesmo material, eliminada qualquer forma de fixação entre o pino e a tacha posterior à fabricação. As dimensões do(s) pino(s) devem ser compatíveis com as da tacha de forma a assegurar a sua perfeita fixação. A seção transversal do pino deve ter desenho compatível com a necessária resistência ao cisalhamento, apresentando estrias ou aletas.

O elemento químico deverá ser conforme as recomendações do fabricante, respeitando as limitações de temperatura determinantes de alterações do pavimento. O tempo para a liberação do tráfego deve ser de no máximo 30 minutos qualquer que seja o sistema de fixação adotado.



As tachas deverão ser acondicionadas em caixa de papelão fechada, a qual deverá possuir uma etiqueta, em uma das faces laterais, com as seguintes informações:

- a) nome do fabricante
- b) tipo de produto
- c) número do lote de fabricação
- d) data de fabricação
- e) prazo de validade
- f) quantidade de peças contidas
- g) número desta Especificação
- h) número do pedido de compra ou da licitação

A tacha deverá apresentar as seguintes dimensões:

altura mínima de 1,7 cm e máxima de 2,2 cm, acima da superfície do pavimento.

largura mínima de 9,6 cm e máxima de 13 cm.

Comprimento mínimo de 7,4 cm e máximo de 11 cm.

A peça deverá suportar uma carga mínima de 15.000 kgf.

A tacha, na(s) face(s) refletiva(s), deverá apresentar CIL (coeficiente de intensidade luminosa) de acordo com a tabela abaixo:

Ângulo de observação (Graus)	Ângulo de incidência (Graus)	Coeficiente de Intensidade Luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2	0	280	167	70
0,2	+ e - 20	112	67	28

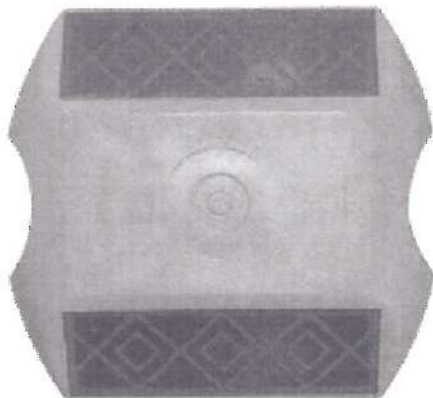
Deverá atender as seguintes normas:

ASTM D 4280 – Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers

NBR 14.636/13 - Sinalização horizontal viária — Tachas retrorrefletivas viárias — Requisitos

Item 16 - Tacha bidirecional com refletivo prismático

Deverá atender a todas as especificações e normas do item 11, com a diferença de possuir 2 (dois) elementos refletivos direcionais, sendo um em cada face.



Item 17 - Tachão monodirecional com refletivo prismático

O corpo do tachão deverá ser de material plástico, com alta resistência à compressão.

Internamente a peça deverá ser estruturada com tela de nylon ou outra forma equivalente, para evitar estilhaçamento no caso de quebra.

A cor do tachão deverá ser amarela, indelével, notação do Código Munsell 10 YR-7, 5/14, com tolerância 10 YR-8/16.

O Elemento Refletivo deverá manter a reflexão durante o período de garantia da peça e deverá estar perfeitamente embutido no corpo do tachão.

O Elemento Refletivo deverá resistir aos impactos pneumáticos e as condições ambientais (intempéries, poluição, umidade, etc.), não deverá sofrer trincas, quebras ou soltar-se da peça.

O Elemento Refletivo poderá ser na cor branca ou na cor amarela de acordo com a ASTM D 4280.



O tachão deverá apresentar, embutido em seu corpo, dois pinos de aço com cabeça arredondada e superfície rosqueada, ou outra forma de ranhura no sentido transversal, para permitir melhor aderência dos pinos no material de fixação e no pavimento.



Os pinos deverão estar fixados a uma barra transversal, também em aço, para garantir perfeita perpendicularidade com a base da peça e padronização da distância entre os pinos.

Os tachões deverão ser acondicionadas em caixa de papelão fechada, a qual deverá possuir uma etiqueta, em uma das faces laterais, com as seguintes informações:

- a) nome do fabricante
- b) tipo de produto
- c) cor (nome e Código Munsell)
- d) número do lote de fabricação
- e) data de fabricação
- f) prazo de validade
- g) quantidade de peças contidas
- h) número desta Especificação
- i) número do pedido de compra ou da licitação

O tachão deverá apresentar dimensões e formato de acordo com o desenho A3-OC-002/SIN da CET-SP, possuir cantos arredondados e suportar uma carga mínima de 10.000 kgf.

O tachão, na(s) face(s) refletiva(s), deverá apresentar CIL (coeficiente de intensidade luminosa) de acordo com a tabela abaixo:

Ângulo de observação (Graus)	Ângulo de incidência (Graus)	Coeficiente de Intensidade Luminosa (mcd/lux)	
		Branco	Amarelo
0,2	0	280	167
0,2	+ e - 20	112	67

A CONTRATANTE se reserva o direito de rejeitar parte ou total do fornecimento que estiver em desacordo com os itens desta especificação, ou mesmo danificações durante o transporte.

A cola deverá proporcionar boa aderência das peças ao pavimento, seja este de concreto de cimento Portland ou concreto asfáltico. Deverá ser fornecida em dois componentes A e B sendo que, o componente A (resina de poliéster) deverá se apresentar homogêneo, em lata recentemente aberta e deverá ser de fácil homogeneização. O formato da lata do componente A deverá ser cilíndrico circular reto.

A embalagem do componente B (acelerador) deverá ser apropriada, de maneira a manter inalterada suas características durante o armazenamento.



Os recipientes devem conter a quantidade citada na respectiva indicação. Os recipientes que contêm os componentes desta cola, deverão se apresentar em bom

estado de conservação, devidamente rotulados na superfície lateral, conforme exigências desta Especificação.

A estabilidade dos componentes A e B quando armazenados nas embalagens originais e em local com temperatura inferior a 40°C, deverá ser de, no mínimo, 6 (seis) meses após a data de fabricação.

O componente A deverá ser à base de resina de poliéster, pré-acelerada. Após sua cura não deve permitir "vazios" entre a peça e o pavimento e movimento do pino.

O componente A deverá ser fornecido em lata contendo 1,4 kg. Após a mistura dos componentes A e B, na proporção indicada pelo fabricante, o tempo de cura deverá ser: mínimo 20 (vinte) minutos e máximo 30 (trinta) minutos.

As peças deverão ser instaladas em pista totalmente seca, livre de resíduos e manchas de óleo. A marcação dos locais a serem perfurados deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos.

A furação propriamente dita, deverá ser feita com broca, acoplada a um martelete acionado por ar comprimido ou corrente elétrica.

Os furos deverão ter a profundidade suficiente para abrigar os pinos de fixação com folga.

A Limpeza dos furos e do local de assentamento deverá ser feita com o auxílio de escovas e espátula, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação e de assentamento.

O material de assentamento e fixação das peças será de fornecimento da contratada.

O assentamento e a fixação, deverão ser executados com quantidades de material de fixação suficientes para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente.

As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o leito carroçável.

O assentamento deverá ser executado antes do início de cura da cola.

As peças deverão ser assentadas de modo a não ficar em balanço, a fim de evitar sua quebra, ao receber impactos. Para tanto, o nivelamento do pavimento deverá ser efetuado utilizando-se o próprio material de assentamento.

Deverá atender as seguintes normas:

ASTM D 4280 – Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers



NBR 15.576/13. - Sinalização horizontal viária — Tachões refletivos viários — Requisitos e métodos de ensaio

Item 18 - Tachão bidirecional com refletivo prismático

Deverá atender a todas as especificações e normas do item 17 acima, com a diferença de possuir 2 (dois) elementos refletivos direcionais, sendo um em cada face.



Item 19 - Segregador em resina

Deverá possuir corpo confeccionado em material plástico, com alta resistência à compressão. Internamente a peça deverá ser estruturada com tela de nylon ou outra forma equivalente, para evitar o estilhaçamento no caso de quebras.

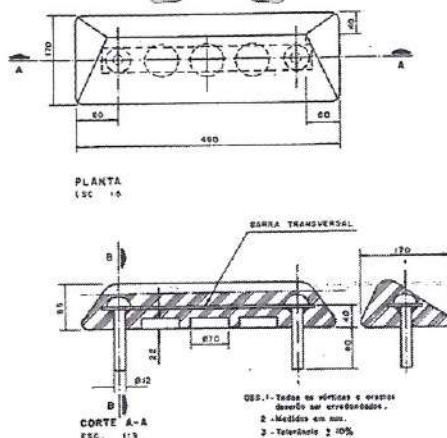
A cor do elemento separador de pista poderá ser amarela (Indelével, notação do Código Munsell 10 YR-7, 5/14, com tolerância 10 YR-7/14 e 10 YR-8/16) ou branca (Notação do Código Munsell N 9,5 com tolerância N 9,0).

Deverá possuir embutido em seu corpo dois pinos de aço, com cabeça arredondada e com superfície rosqueada ou outra forma de ranhura no sentido transversal para permitir melhor aderência dos pinos no material de fixação e no pavimento.

Os pinos deverão estar fixados a uma barra transversal também em aço, para garantir perfeita perpendicularidade com a base da peça e padronização da distância entre os pinos. O elemento separador de pista deverá ser garantido por 18 (dezoito) meses, a partir de sua instalação, no que diz respeito a deslocamento, quebra e soltura do pavimento, excetuando-se casos que comprovadamente não forem de responsabilidade do fornecedor.

A peça deverá suportar uma carga à compressão mínima de 10.000 kgf e uma carga à flexão mínima de 5.000 kgf.

O elemento separador de pista deverá apresentar dimensões e formato de acordo com o desenho anexo, contendo em sua parte inferior ventosas para auxiliar na sua fixação.



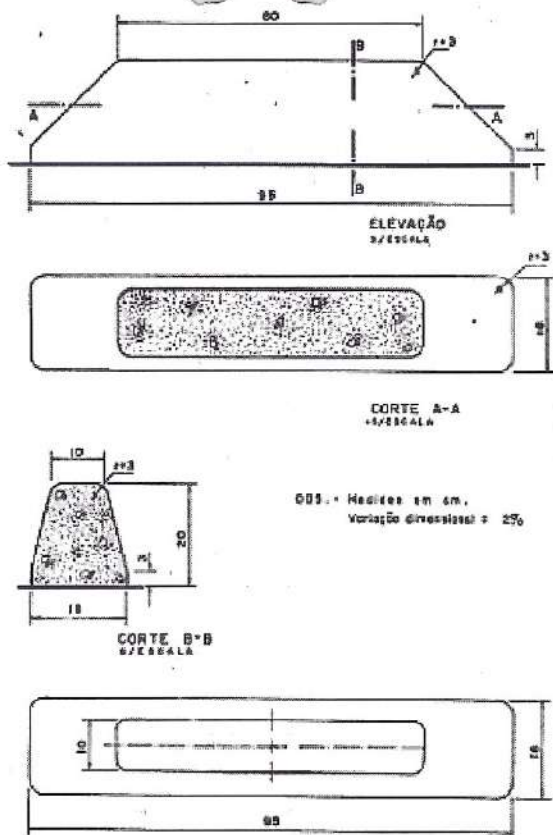
Item 20 - Prisma em concreto usinado

O corpo do prisma deverá ser de concreto simples constituído de cimento Portland e agregados. Os agregados deverão ter diâmetro compatível com as dimensões da peça, combinado em proporção conveniente, e obedecer às especificações da NBR – 7211.

Os agregados poderão ser do tipo comum, areia e pedra ou leve, argila expandida. A mistura, cimento – agregados – água, deverá ser feita mecanicamente de tal forma a propiciar a máxima uniformização (traço), não apresentando, desta forma, falhas ou segregações prejudiciais.

Deverá ser confeccionado em concreto usinado e possuir resistência à compressão mínima de 8,0 MPa e resistência à tração mínima de 0,9 Mpa após 28 dias de sua confecção.

As peças deverão ter as superfícies perfeitamente lisas, exceto a base que deverá ser áspera para facilitar a fixação ao pavimento. Deverão respeitar as dimensões ilustradas abaixo:



Para o assentamento da pessoa, deverá ser utilizada argamassa produzida com cimento Portland e areia média lavada, constituída de mistura homogênea, na proporção de 1:3. A água deve ser limpa o bastante para ser potável.

A superfície, onde os prismas serão assentados, deverá ser varrida com vassourões de piaçava e limpa. O pavimento deverá ser demarcado em conformidade com os alinhamentos, configurações e espaçamentos indicados nos respectivos projetos ou definições da CONTRATANTE.

Os prismas serão assentados com argamassa de cimento Portland comum e areia média lavada no traço 1:3 (450 kg de cimento/m³ de argamassa) na espessura de 2 cm, distribuída com ligeiro excesso em toda a área da base, arrematando-se em chanfro com colher de pedreiro, nas bordas da base do prisma.

A argamassa será dosada em volume e a mistura deverá ser mecânica ou manual, esta última sempre sobre tablados, para evitar sujeira e danos às calçadas ou às ruas.



A quantidade de argamassa preparada deverá restringir-se ao tempo de utilização, não devendo exceder a uma hora, não sendo permitido em nenhum momento adicionar mais água à mistura.

As faces dos prismas deverão ser previamente preparadas para receber a pintura, eliminando-se restos de argamassa, poeira, manchas de gordura, sabão ou mofo, devendo apresentar-se limpas e secas.

Após o assentamento e pintura do prisma, a superfície em seu entorno deverá ser varrida, removendo-se todas sobras de argamassa e respingos de tinta.

Deverá atender as seguintes normas:

CET/SP - ET-SC-02 – Fornecimento de Prismas de Concreto para Canalização de Trânsito

NBR – 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR – 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR – 7211 - Agregados para concreto – Especificação;

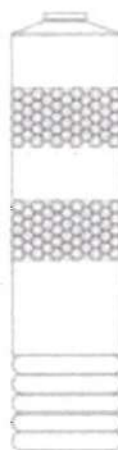
NBR – 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;

NBR – 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;

NBR – 7222 - Argamassa e concreto - Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos.

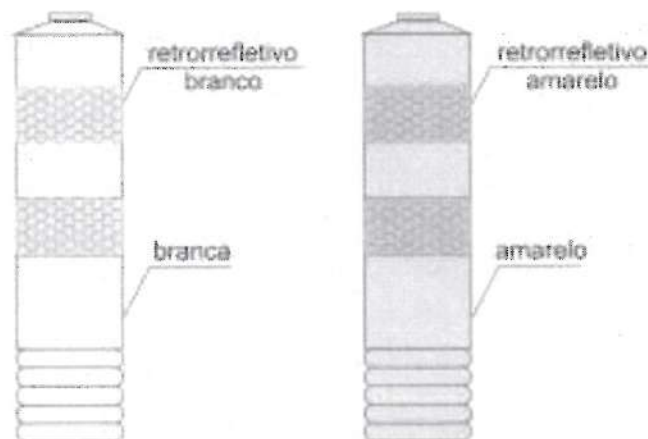
Item 21 - Cilindro delimitador refletivo

O cilindro delimitador proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado a circulação, inibindo a transposição de marcas viárias ou melhorando a visibilidade de obstáculos na via.

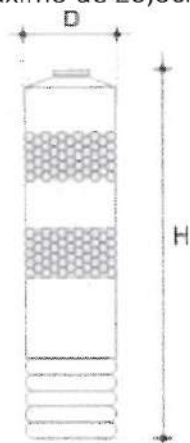




Deverá possuir forma cilíndrica, sendo constituído de material deformável que pode permitir a recuperação ou não da forma inicial, quando abalroado. O suporte deve ser constituído de uma peça só, ter superfície plana em rebaixo para aplicação do elemento refletivo. A cor do corpo e a do elemento retrorrefletivo devem sempre acompanhar a cor da marca viária que o cilindro delimitador complementa.

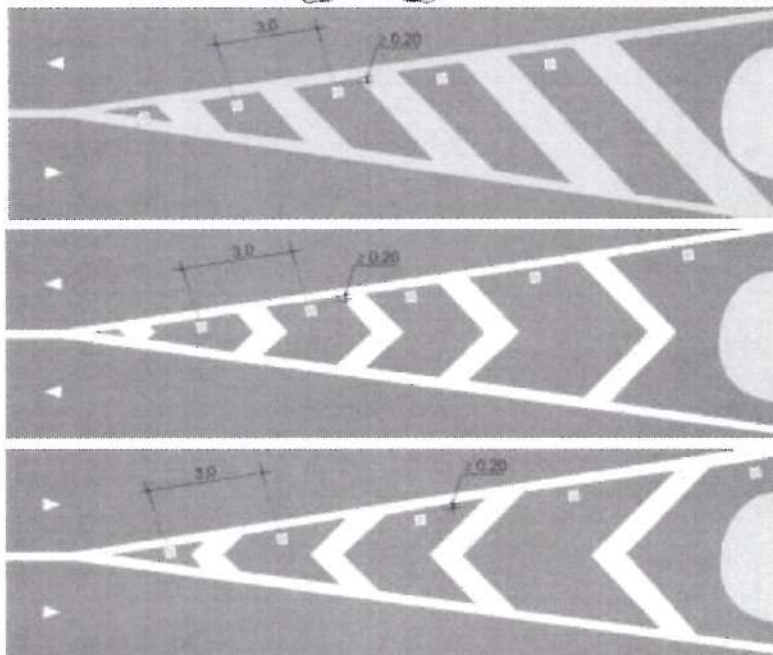


O cilindro delimitador deve ter as seguintes dimensões de H (altura) = mínimo de 75,0cm e máximo de 90,0cm e D (diâmetro) = máximo de 20,0cm

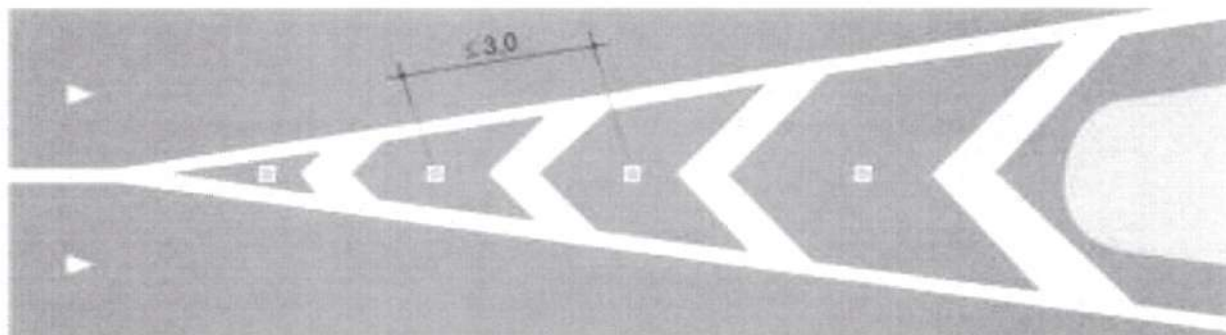


Pode ser utilizado quando se deseja inibir a circulação de veículos sobre marcas viárias, evitando o seu desrespeito, ou quando a geometria da via dificulta a visualização dessas marcas. Pode ser utilizado também para melhorar a visibilidade de obstáculos na via, tais como ilhas, canteiros ou refúgios, dentre outros.

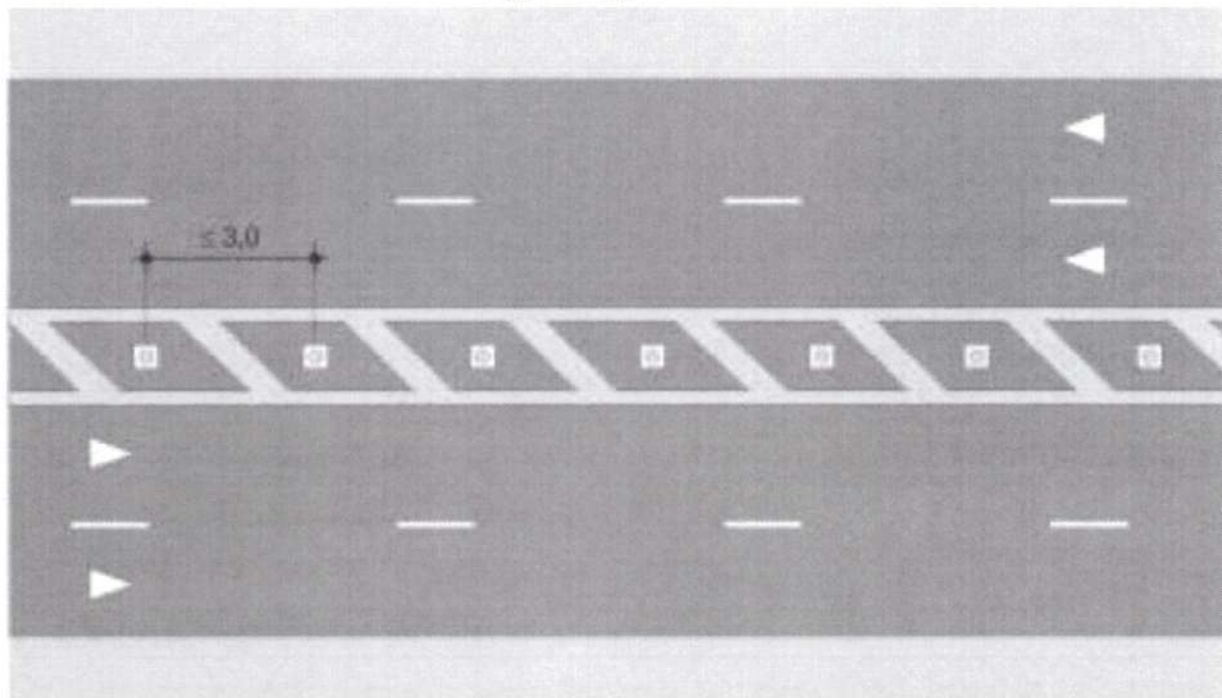
Os cilindros devem ser colocados paralelos ao fluxo veicular que se deseja inibir, afastados de no mínimo 0,20m da borda interna da linha de canalização e com intervalo máximo 3,0 m entre si.



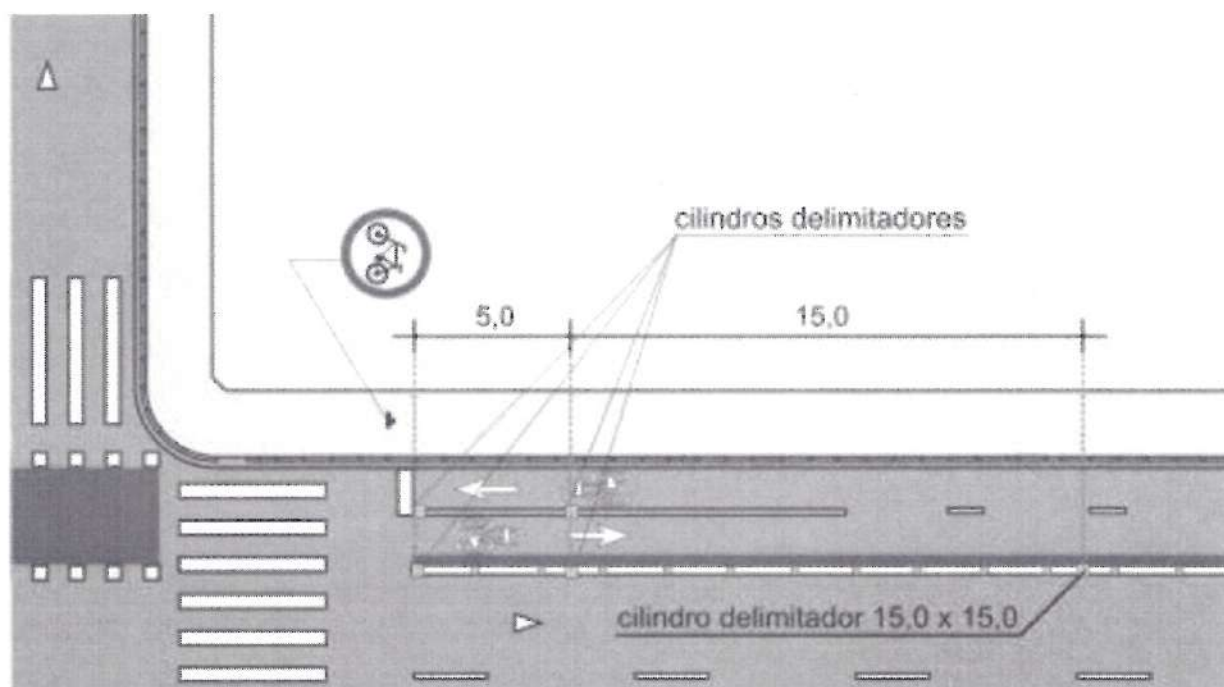
Os cilindros podem também ser colocados no alinhamento dos vértices do zebrado da marca de canalização com intervalo máximo de 3,0m entre si



Os cilindros devem ser colocados paralelos ao fluxo veicular, afastados de no mínimo 0,20m da borda interna da linha de canalização com intervalo máximo de 3,0m entre si. Os cilindros também podem ser colocados no eixo longitudinal da marca de canalização com intervalo máximo de 3,0m entre si



Pode ser utilizado sobre linha continua de divisão de fluxos.



Deverá ser fabricado em polímero de alta resistência e ter faixas refletivas em película refletiva tipo II conforme NBR 14.644.



A fixação do Cilindro delimitador refletivo deverá ser realizada por meio de furação do pavimento, limpeza do furo com ar comprimido e ancoragem com chumbador, pino ou rosca fêmea, utilizando adesivo bicomponente/resina apropriada. O corpo do balizador deverá ser rosqueado ou fixado ao elemento de ancoragem, permanecendo perfeitamente alinhado, nivelado, aprumado e firmemente aderido ao pavimento, garantindo resistência ao arrancamento e flexibilidade em caso de impacto.

Deverá atender as seguintes normais:

NBR 16658 – Segurança no tráfego – Cilindro delimitador - Requisitos

NBR 14644 – Sinalização vertical viária – películas – requisitos

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VI - Dispositivos Auxiliares

Item 22 - Gradil metálico para pedestres

Deverá ser composto por estrutura tubular e tela com moldura, utilizado com a finalidade de orientar ou canalizar os pedestres para locais onde a travessia possa ser feita com segurança e/ou para impedir o acesso ao leito viário em locais indesejados.

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.

Deverá possuir tela 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.

A estrutura tubular deverá ser confeccionada com chapa aço carbono com costura, classe C, de 3 mm de espessura, conforme NBR - 8261

A composição química do material deverá satisfazer ao especificado na tabela abaixo:



Designação	Máximo (%)
Teor de carbono	0,23
Teor de Fósforo	0,04
Teor de Enxofre	0,05
Teor de Manganês	1,35

Deverá possuir as seguintes propriedades mecânicas:

- a) limite de escoamento mínimo 317 MPa
- b) limite de resistência à tração mínimo 427 MPa
- c) alongamento mínimo em 50 mm 21 %
- d) 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 x 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 1,5 mm.

Os gradis serão classificados quanto ao comprimento dos módulos, a forma de fixação e o diâmetro da estrutura tubular. Os módulos poderão ter os seguintes comprimentos: 700 mm, 1.650 mm ou 2.850 mm, conforme solicitação da CONTRATANTE.

Quanto à 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.

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.

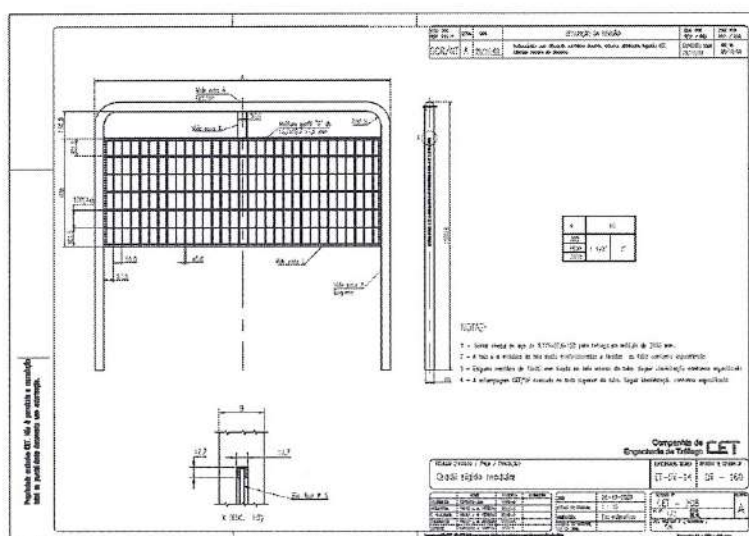
As estruturas tubulares dos gradis deverão ter espessura de 3 mm e poderão ser nos diâmetros de 38,1 mm (1 1/2") e 50,8 mm (2").

Para proteção contra a 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 "Preece" 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.

As dimensões deverão respeitar o desenho dt-160 referente ao ET-SV-14 da CET-SP.



Deverá atender as seguintes especificações técnicas:

- NBR - 6892 - Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente;
- NBR - 6154 - Tubos de aço de seção circular ensaio de achatamento - método de ensaio;
- NBR - 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação;
- NBR - 7397 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- NBR - 7398 - Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- NBR - 7399 - Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - Método de ensaio
- NBR - 7400 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- NBR - 8261 - Perfil tubular, de aço-carbono, formado a frio, com e sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais - Especificação
- ET-SV-14 - GRADIL RÍGIDO MODULAR (GRM) - CET-SP



Item 23 - Atenuador de impacto protetor refletivo

A finalidade deste item é para protegermos tanto pedestres nossos em ilhas e locais expostos à acidentes e atropelamentos quanto as nossas colunas metálicas que servem de suporte para itens mais onerosos e maiores complexidade de substituição tais como grupos focais, luminárias e controlares semafóricos. Também pode ser utilizado para proteção de outros mobiliários urbanos, caso necessário.

Deverá ser composto por:

- 1 Perfil tipo C-110 com 1,20 de altura.
- 2 Perfil tipo C-110 com 30 cm de altura cada
- Uma prancha de aço calandrada ou moldada.

Os perfis devem atender aos requisitos de confecção determinados pela NBR 6971 Defensas metálicas - Projeto e implantação.

A prancha deverá ser confeccionada em chapa de aço bitola 18, pintada na cor preto e revestida em sua face externa com película tipo I, em atendimento à NBR 14.644. Todos os demais materiais devem receber galvanização a fogo por imersão, inclusive parafusos, porcas e arruelas.

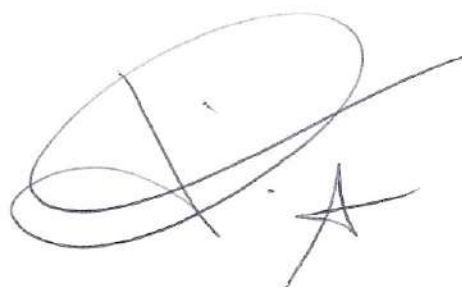
A película deverá ser tipo zebrada, nas cores amarelo e preto, respeitando a mesma regra aplicável aos marcadores de perigo, determinado pelo CONTRAN.

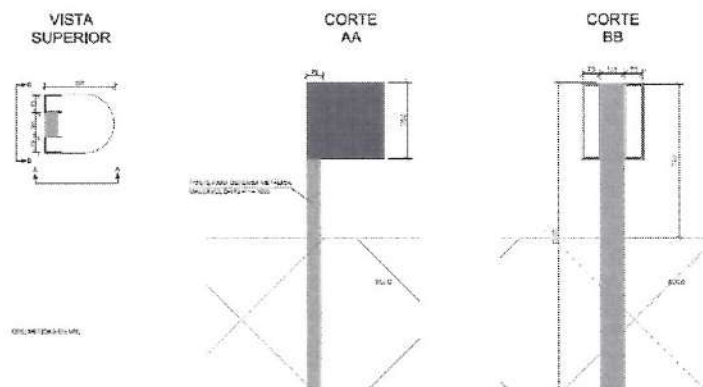
Deverá possuir as dimensões especificadas no croqui abaixo.

NBR 6971 Defensas metálicas - Projeto e implantação

NBR11904 Sinalização vertical viária - Placas de aço zincado

NBR14644 Sinalização viária - Películas – Requisitos





Itens 24, 25, 26 e 27 - Grupos focais

Os grupos focais devem suportar a exposição à intempéries, insolação direta e mudanças bruscas de temperatura, sem que tais condições causem deformações, trincas, rachaduras, descolorações ou quaisquer outras degradações de qualidade.

Todos os elementos do grupo focal devem levar em conta as condições ambientais e a dissipação própria a que estão submetidos e não devem sofrer deterioração nem prejuízo de suas características.

Cada foco semafórico será constituído de uma caixa, um conjunto óptico sem a fonte de luz, um cobre-foco, com as necessárias vedações. A caixa deverá ser de concepção modular, devendo possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a ao comprometer a sua hermeticidade. É constituída de portinhola e acessórios substituíveis.

A estrutura da caixa deve ser lisa e isenta de falhas, rachaduras, bolhas ou outros defeitos. Não poderá haver infiltração de poeira e umidade no interior da caixa, devendo ser previsto proteção através de guarnições substituíveis de neoprene e filtro de bronze poroso para respiro com durabilidade de no mínimo de 4 anos para parte elétrica e eletrônica e 15 anos para a carcaça, de modo que não percam as suas propriedades em contato com os agentes agressivos do meio ambiente.

A caixa deverá possuir em sua parte interna duas porcas de rosca M 5 presas em berços reforçados, para fixação de transformador. Na lateral esquerda, na parte inferior, deverá possuir um furo de $\frac{3}{4}$ " para colocação de filtro de bronze poroso, e na lateral direita, na parte superior, um furo de $\frac{3}{4}$ " , tamponado com parafuso sextavado $\frac{3}{4}$ " x 12mm de policarbonato e arruela de neopreme para futura colocação de prensa cabo de $\frac{1}{2}$ ". Todas as porcas



necessárias fixadas a caixa, deverão estar presas a berços reforçados de tal forma que permita sua substituição, e os berços devem ser resistentes a uma força de torção aplicada aos parafusos de 5 kgfm .

A caixa deverá ter internamente, de forma legível e indelével, as demarcações: identificação do fabricante, mês e ano de fabricação e número de série.

A portinhola deverá ser fabricada com o mesmo material da caixa, contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para a fixação do cobre foco e da lente, devendo abrir-se girando sobre dobradiça(s) reforçada(s) da direita para a esquerda, tomando-se como referência um observador. Seu fechamento deverá ser hermético, provendo selo ou anel de Neoprene substituível.

Com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, cada foco semafórico deverá possuir um cobre-foco confeccionado em policarbonato na mesma cor da caixa, em um mesmo conjunto à portinhola, cobrindo:

Para lentes circulares $\frac{3}{4}$ de seu perímetro, com comprimento de $200 \pm 2\text{mm}$, tendo as abas uma inclinação de 30° , com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas.

Para lentes quadradas, $\frac{3}{4}$ da altura dos lados, com comprimento de $120 \pm 2\text{mm}$, tendo as abas uma inclinação de 45° , com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas.

Os focos semafóricos devem permitir a colocação de máscaras com pictogramas, que permita unicamente a visualização da imagem do símbolo de orientação desejado.

As máscaras deverão ser confeccionadas em material não corrosível, deverão ser totalmente opacas em conjunto com a lente, não devendo ser indefinidas suas imagens à distância de 50m, deverão ser protegidas contra alteração de suas mensagens por vandalismo.

A máscara seta, utilizada nos focos veiculares, deverá ter o 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.

O grupo focal deve ser montado de tal modo que, nenhuma luz de um foco semafórico passe para outro, garantindo que cada lente seja iluminada isoladamente.

Cada foco semafórico deverá ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permitam a montagem dos mesmos. As aberturas, superior e inferior não usadas para a montagem deverão ser providas de tampões.



Cada foco semafórico deverá girar 360° sobre seu eixo, permitindo ser travado em intervalos de 5°. O intertravamento deve ser provido por recortes no topo superior e inferior da caixa, e do suporte de fixação ao braço projetado ou coluna de sustentação do grupo focal.

As lentes devem ser montadas sobre portinhola mediante guarnição de borracha especial, sanfonada, que envolva a lente e o refletor, para assegurar hermeticidade.

Os suportes para fixação do grupo focal, também deverão ser em policarbonato, com exceção do basculante que deverá ser de alumínio em função da grande necessidade de suportar peso.

A caixa, portinhola e cobre-foco deverão ser injetados em policarbonato virgem devendo atender as características indicadas abaixo:

Densidade	1,19 a 1,21 g/cm ³
Teor de carga e negro de fumo.....	±10%
Identificação do polímero	constar apenas policarbonato.
Tensão de escoamento	> 55 MPa
Módulo de elasticidade a tração	> 2200 MPa
Alongamento na ruptura.....	> 70%
Limite de resistência a flexão.....	> 80 MPa
Módulo de elasticidade a flexão.....	> 2200 MPa
HDT – deformação térmica	125 a 150°C
Tempo de queima	< 1 minuto
Extensão de queima	< 25 mm

Envelhecimento artificial: Os corpos de prova, após exposição de 1000h não deverão apresentar alteração visível a olho nu.

Todos os componentes tais como: fechos, parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão ser de aço inoxidável ou zincados a fogo (mín. 400g/m²).

A caixa, portinhola e cobre-foco deverão ser na cor preta que deverá manter-se inalterada mesmo em exposição solar (raios ultravioletas) e/ou abrasão dos ventos.

A quantidade de grupos focais a ensaiar deverá ser igual a 1% (um por cento) do número de peças que contém o lote, com um mínimo de 1 (uma) amostra.



Módulo a LED interno

Esta especificação descreve as características funcionais e requisitos técnicos que os Módulos LED devem atender para que o produto final atenda e esteja em conformidade.

No sentido de fonte de luz, funcionalmente o Módulo LED deverá ser equivalente a uma lâmpada do foco semafórico.

Os Módulos LED serão considerados como um único produto, incorporando os seguintes elementos:

Placa de circuito impresso com a disposição dos LEDs em circuitos;

Fonte de alimentação / controladores (drivers);

Componentes ópticos (lentes, colimadores, etc.);

Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, caixa de acondicionamento, etc.).

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

O Módulo LED 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 LED 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.

O Módulo LED deverá ser acondicionado em uma caixa robusta, compatível com os grupos focais existentes e deverá ser fabricada em policarbonato.

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

A lente do Módulo LED deverá ser um componente passível de substituição, e o processo de troca não deverá envolver os demais componentes do Módulo LED.

O Módulo LED deverá possuir 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.

O Módulo LED deverá ser fixado na portinhola do foco semafórico. Deverá ser de fácil manuseio, e a sua implantação ou substituição, deverá ser simples, sem a necessidade de ferramentas, procedimentos especiais ou desmontagens do grupo focal em campo.

A alimentação dos Módulos LED será nas tensões elétricas de 115 Vca ou 120 Vca ou 127 Vca, 208 Vca ou 220 Vca ou 230 Vca, com tolerância de 20% e frequência de 60 Hz 5%. Serão adotados como tensões nominais de referência padrão os valores de 127 Vca e 220 Vca.

Os Módulos LED serão alimentados pelos módulos de potência dos controladores de tráfego, por meio de chaveamento eletrônico (Triacs).

A potência nominal dos Módulos LED deverá ser igual ou inferior a 15 W para o Módulo LED veicular e 11 W para o Módulo LED de pedestre.

O fator de potência dos Módulos LED não deverá ser inferior a 0,92, nas condições operacionais de temperatura de 25°C e tensões elétricas especificadas em 5.1.1.

Os Módulos LED deverão possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.

Os Módulos LED deverão operar normalmente em condições de temperatura ambiente de – 10°C a 40°C, e temperatura interna do grupo focal de até 80°C. Umidade relativa de até 90%.

O Módulo LED deverá atingir 90% da intensidade luminosa em no máximo 75 ms (milissegundos) após ter sido energizado com as tensões nominais padrão (tempo de “Liga”). A emissão de luz deverá cessar totalmente (0%) em no máximo 75 ms (milissegundos) após o módulo ter sido desenergizado (tempo de “Desliga”).

O módulo LED deve possuir Ø 200mm e deverá atender à norma BR 15.889 – Sinalização semafórica – Foco semafórico com base em diodos de emissores de luz (LED)

Item 24 – Semáforo projetado em policarbonato

Deverá ser confeccionado em policarbonato, possuir 3 módulos à LED de Ø200mm nas cores vermelho, amarelo, e verde, de cima para baixo e possuir anteparo para inibição de raios solares e também traja para condutores daltônicos.

O anteparo deverá ser fabricado com chapa de alumínio 1, 5 mm ou ACM de pelo menos 2,0 mm de espessura, devendo possuir boa resistência à incidência de ventos frontais e envolver



o grupo focal tão próximo quanto possível, sem que interfira na abertura da portinhola e na manutenção das pestanas.

Deverá estar em acordo com os descritivos “Grupos focais” e com o item “Módulo a LED” deste memorial descritivo.

Item 25 - Semáforo repetidor em policarbonato

Deverá ser confeccionado em policarbonato, possuir 3 módulos à LED de Ø200mm nas cores vermelho, amarelo, e verde, de cima para baixo.

Deverá estar em acordo com os descritivos “Grupos focais” e com o item “Módulo a LED” deste memorial descritivo.

Item 26 - Grupo focal pedestres

Deverá ser confeccionado em policarbonato, possuir 2 módulos à LED de Ø200mm nas cores vermelho e verde, de cima para baixo. Poderá ser confeccionado com LEDs formando o pictograma do pedestre ou com máscara que demonstre a mesma figura.

Deverá estar em acordo com os descritivos “Grupos focais” e com o item “Módulo a LED” deste memorial descritivo.

Item 27 - Semáforo regressivo duplo projetado

Deverá ser confeccionado em policarbonato e/ou fibra de vidro, possuir 2 pares de 3 módulos à LED de Ø200mm nas cores vermelho e verde, de cima para baixo. Deverá também possuir painel regressivo com contagem de até 99 segundos, nas cores vermelho e verde. Deverá possuir involucro no mesmo formato dos grupos focais regressivos duplo projetado já existentes do município para o afim de se manter um padrão e uniforme na sinalização semafórica local. Deverá atender à norma NBR 15889.

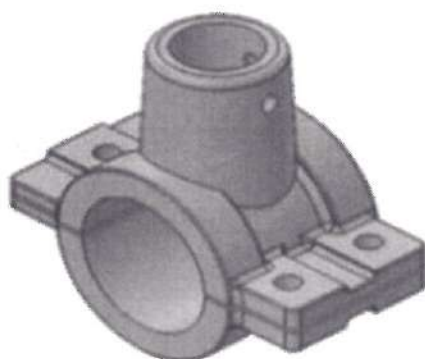
A contagem do painel deverá ser de forma regressiva (do maior para o menor) baseado no último ciclo de contagem.



Devido a grande área vélica do painel e o peso, quando da instalação o suporte basculante com regulagem deve ser fundido com alumínio mais forte bem como conter uma segunda fixação através de cabos de aço.



Primeiro suporte :



Item 28 - Coluna semafórica Ø101mm x 6m

Deverá ser confeccionada em tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizada a fogo, sem emendas transversais ao comprimento da peça. A Galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa do poste com espessura mínima de 60 Micra por face, não podendo haver falhas de zincagem e/ou descamação da peça.



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

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem, manchas, bolhas e rugosidade. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo seis imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de quatro imersões

Deverá possuir dimensões de $\varnothing 101,6\text{mm}$ (4") de diâmetro externo por 6000 milímetros de comprimento e espessura mínima de parede de 3,75 milímetros. Na extremidade inferior da coluna, o tubo deverá possuir chapas, medindo 100 x 80 x 3,16 mm, perpendiculares ao tubo metálico de formar a atuar como sistema anti-giro.

Deverá atender as seguintes normas:

NBR - 6591 - Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais - ABNT

NBR - 6006 - Classificação por composição química de aços para construção mecânica - ABNT

NBR - 6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração - ABNT

NBR - 6154 - Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento - ABNT

NBR - 7397 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - ABNT

NBR - 7398 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - ABNT

NBR - 7399 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - ABNT

NBR - 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - ABNT.

Item 29 - Coluna semafórica $\varnothing 114\text{mm}$ x 6m

Deverá ser confeccionada em tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizada a fogo, sem emendas transversais ao comprimento da peça. A Galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa do poste com espessura mínima de 60 Micra por face, não podendo haver falhas de zincagem e/ou descamação da peça.

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

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem, manchas, bolhas e rugosidade. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo seis imersões, sem



apresentarem sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de quatro imersões

Deverá possuir dimensões de $\varnothing 114\text{mm}$ ($4\frac{1}{2}''$) de diâmetro externo por 6000 milímetros de comprimento e espessura mínima de parede de 4,50 milímetros. Na extremidade inferior da coluna, o tubo deverá possuir chapas, medindo $100 \times 80 \times 3,16$ mm, perpendiculares ao tubo metálico de formar a atuar como sistema antigiro.

Deverá atender as seguintes normas:

NBR - 6591 - Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais - ABNT

NBR - 6006 - Classificação por composição química de aços para construção mecânica - ABNT

NBR - 6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração - ABNT

NBR - 6154 - Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento - ABNT

NBR - 7397 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - ABNT

NBR - 7398 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - ABNT

NBR - 7399 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - ABNT

NBR - 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - ABNT.

Item 30 - Braço projetado $\varnothing 101\text{mm} \times 4\text{m}$

Deverá ser confeccionado em tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizada a fogo, sem emendas transversais ao comprimento da peça. A Galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa do poste com espessura mínima de 60 Micra por face, não podendo haver falhas de zincagem e/ou descamação da peça.

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

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem, manchas, bolhas e rugosidade. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo seis imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de quatro imersões



Deverá possuir dimensões de Ø106,6mm (4") de diâmetro externo por 4000 milímetros de projeção e espessura mínima de parede de 3,75 milímetros para fixar grupos focais projetados.

Quando a rua for mais larga poderá ser solicitado pequenos acréscimos de comprimento de no máximo 1,5 metros .

Deverá atender as seguintes normas:

NBR - 6591 - Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais - ABNT

NBR - 6006 - Classificação por composição química de aços para construção mecânica - ABNT

NBR - 6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração - ABNT

NBR - 6154 - Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento - ABNT

NBR - 7397 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - ABNT

NBR - 7398 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - ABNT

NBR - 7399 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - ABNT

NBR - 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - ABNT.

Item 31 - Coluna extensora Ø101mm x 3m

Deverá ser confeccionada em tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizada a fogo, sem emendas transversais ao comprimento da peça. A Galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa do poste com espessura mínima de 60 Micra por face, não podendo haver falhas de zincagem e/ou descamação da peça.

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

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem, manchas, bolhas e rugosidade. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo seis imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de quatro imersões

Deverá possuir dimensões de Ø101,6mm (4") de diâmetro externo por 3000 milímetros de comprimento e espessura mínima de parede de 3,75 milímetros, com a finalidade de ser fixada sobre colunas de 6000 milímetros para travessia de cabos.



Deverá atender as seguintes normas:

NBR - 6591 - Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais - ABNT

NBR - 6006 - Classificação por composição química de aços para construção mecânica - ABNT

NBR - 6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração - ABNT

NBR - 6154 - Tubos de aço de seção circular - Ensaio de achatamento - ABNT

NBR - 7397 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - ABNT

NBR - 7398 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - ABNT

NBR - 7399 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - ABNT

NBR - 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - ABNT.

Item 32 - Conjunto de aterramento padrão ABNT de colunas semafóricas

O conjunto de aterramento para colunas tem a finalidade de proteger o conjunto elétrico contra surtos de tensão. Deverá ser composto por haste de cobre de $\varnothing 3/4"$ x 3m de comprimento, cabo de cobre nu 16mm² para fazer a ligação entre haste e coluna e conectores adequados entre as duas partes. O cabo deverá ser fixado de maneira visível nas colunas na altura entre 5 e 20 cm em relação ao solo. Deverá atender a Norma ABNT 5410/1997.

Item 33 - Vistoria de aterramento

A vistoria de aterramento tem como objetivo verificar as condições técnicas e operacionais do sistema de aterramento das instalações semafóricas, assegurando que o mesmo atende aos requisitos de segurança, desempenho e conformidade com as normas vigentes da ABNT.

Será efetuado tanto dos aterramentos novos quanto dos existentes.

A finalidade principal é garantir a segurança de pessoas e equipamentos, a eficácia da proteção contra choques elétricos, o correto funcionamento de dispositivos de proteção e a integridade das instalações elétricas durante falhas ou descargas atmosféricas

Na vistoria, deverá ser realizada inicialmente uma inspeção visual, verificando as condições aparentes das hastes, conectores e cabos do aterramento (somente dos visíveis).



Deverá ser feita a medição da resistência do aterramento, utilizando o método de queda de potencial. Os valores obtidos serão comparados com os limites estabelecidos pelas normas técnicas vigentes.

Deverá ser feito registro fotográfico tanto da inspeção visual quanto dos ensaios realizados e resultados obtidos.

Por fim, deverá ser elaborada um relatório técnico com a descrição detalhada dos procedimentos adotados, resultados dos ensaios, relatório fotográfico e conclusão sobre a conformidade do sistema com recomendações de adequações necessárias, devidamente assinado pelo engenheiro da contratada.

Normas Técnicas de Referência

- ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- ABNT NBR 15749 – Redes de Aterramento Elétrico
- ABNT NBR 5419 – Proteção contra Descargas Atmosféricas

Item 34 - Câmera de detecção por imagem para acionamento de demanda

Deverá ser capaz de detectar veículos em espera ou se aproximando de cruzamentos sinalizados. Deverá ser instalada em braço projeto semafórico, tipo P-55, P-57 ou similar que será remunerado a contratada conforme planilha de contratação. O objetivo desta tecnologia é melhorar o gerenciamento do tráfego em cruzamentos, convertendo controladores de semáforos em ferramentas de gestão ativa através da análise de imagens que evidenciarão a ocupação das caixas. A câmera deve resistir a exposição constante no tempo, deve possuir proteção às intempéries tipo IP67, material resistente à raios UV, ser resistente à vibração e ser capaz de estar em modo de trabalho em uma faixa de temperatura entre -10°C e 60°C. O sensor da lente deve possuir um tamanho de no mínimo ¼" proporcionando uma resolução de pelo menos 640 x 480 pixels (VGA), a taxa de quadros ou "frame" deve ser de pelo menos 20 FPS. A tecnologia utilizada deve ser tipo CMOS ou superior.

A câmera deve ser fixada à uma altura em relação ao solo de aproximadamente 5,50 á 6 metros e deve ser capaz de detectar os veículos na via numa distância de 3 a 25 m de seu ponto de fixação.

O campo de visão da imagem deverá ser de pelo menos 90º na horizontal e 80º na vertical +- 20%.



Cada câmera deverá ser capaz de configurar e detectar no mínimo 4 laços virtuais simultâneos e independentes.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento do produto durante todo o período de utilização dos serviços.

Faz parte do item o fornecimento, instalação e manutenção das câmeras ao longo do contrato, estando incluído todos os tipos de manutenção e reposição incluído as por roubo e vandalismo.

Não poderá ter aparência de câmera normal para não confundir com câmeras de multar !

Deverá enviar as imagens a central mesmo em baixa resolução.

O investimento em cabeamento é de responsabilidade da contratada.

Itens 35, 36 e 37 - Cabos 2x4,0 mm², 2x1,0 mm² e 4x1,0mm²

Todos os cabos deverão atender as normas da ABTN e deverão ser do tipo ASF - auto sustentáveis, de modo que possam ser puxados via aérea entre pontos diretamente sem a necessidade de colunas de escoramento, causando o mínimo de poluição visual possível. Deverá estar incluso no preço do cabo os acessórios de fixação deles nas colunas metálicas ou nos SPU (poste de concreto da concessionária).

O Cabo 4x1,00mm² deverá possuir vias nas cores preta, vermelha, amarela e verde, de modo que padronize as instalações semaforicas de acordo com a cor do módulo a Led.

Item 38 - Emenda para cabeamento a gel

Sempre que possível, deverá se evitar a emenda de cabos, porém quando se fizer necessária, a CONTRATADA deverá utilizar emenda a gel com proteção tipo IP68, a fim de aumentar a segurança do conjunto elétrico. O gel deverá ser composto de tal maneira que a emenda possa ser aberta, mantencionada com troca de cabos e junções e fechada novamente sem a necessidade de troca do gel ou da emenda completa.



Sempre que possível o corte de cabeamento deve ser evitando tenta ser levado sem emendas até o ponto final.

Item 39 - Luminária de travessia de pedestre LED

Entende-se por luminária o conjunto formado por módulo a LED contendo conjunto optico, lente e driver; invólucro; relê fotoeletrônico e braço projetado.

O Módulo a LED para Travessia de Pedestres Iluminada deverá ter uma potência nominal de no mínimo 30W com fator de potência de no mínimo 90%, eficiência luminosa de no mínimo 100lm/W e manutenção do fluxo luminoso de pelo menos $T_a=25^\circ @50.000h$.

A temperatura de cor deverá estar entre a faixa de 4.000k e 6.000k. Os LEDs deverão estar dispostos na horizontal e de tal maneira que acompanhe a o trajeto do pedestre pela travessia.

Deverá possuir fonte automática conversora de tensão acomodada no interior, a qual deverá trabalhar numa faixa de 100V a 240V.

A lente ótica deverá ser tipo Fresnel e prismática, garantindo uniformidade e espaçamento ideal na distribuição de luz. Deverá possuir temperatura de trabalho numa faixa de no mínimo entre $-10^\circ C$ e $40^\circ C$. Deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão e outras interferências elétricas, de Acordo com a NBR 5419 (Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas) e NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão).

A Carcaça deverá ser confeccionada em alumínio fundido e conter dissipador de calor o qual garanta temperatura adequada para garantir a longevidades dos componentes eletrônicos do conjunto. Deverá possuir proteção tipo IP65, a qual não permite acesso ao circuito, evitando curtos-circuitos, choques elétricos, danificações por contato etc.

O acabamento deverá ser realizado em pintura a pó tipo epóxi na cor branca ou cinza (conforme solicitação da CONTRATANTE), conter indicação da Prefeitura formado pelas letras de suas iniciais e etiqueta com tecnologia QR Code, a qual deverá fornecer todos os dados



sobre a unidade tais como fabricante, cliente, data de fabricação, prazo de garantia e local de instalação.

O rele foto eletrônico deverá garantir que as luminárias entrem em funcionamento no período noturno e desliguem ao amanhecer, a fim de evitar o desperdício no consumo de energia elétrica.

A alimentação elétrica, fornecida pela rede elétrica local, deverá ser de tensão nominal de 110 a 220VAC com tolerância de $\pm 10\%$ e frequência de 47 a 63Hz, sendo que os tramites de ligação com a concessionária local serão providenciados pela CONTRATANTE.

A CONTRADA deverá fornecer laudo de análise do produto em laboratório credenciado prontamente quando solicitada pela CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá garantir o funcionamento de todo o conjunto por 4 (quatro) anos, inclusive no que se referir a queima de qualquer componente, mesmo sendo componente LED, placa eletrônica, célula fotoelétrica ou da fonte de alimentação

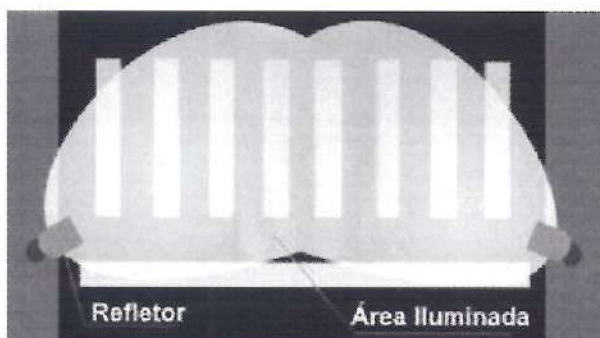
O braço projetado da luminária deverá ser confeccionado em aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a fogo, com diâmetro mínimo de 1 1/2" .

Deverá conter aba lateral de regulação com a indicação PMTS .

Deverá ser pintada na cor Branca para se destacar das demais.

A Galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa do braço com espessura mínima de 60 Micra por face, não podendo haver falhas de zincagem e/ou descamação da peça. Deverá possuir dispositivos que permitam a regulação da luminária numa faixa mínima de angulação de ± 10 graus.

A luminária poderá ser fixada em coluna metálica ou SPU de concreto, os quais não fazem parte do conjunto e deverá ser fixada à uma altura mínima 5 metros em relação ao solo.



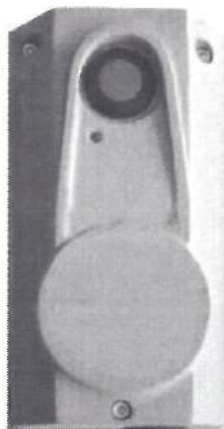
Item 40 - Botoeira para pedestres



A botoeira deverá ser confeccionada em plástico ou alumínio injetado. O botão deverá e ter as partes plásticas em poliamida ou material plástico similar, para uso em temperaturas até 160°C, reforçada com fibra de vidro, auto extingüível com flamabilidade UL 94 HB.

O contato deverá ser tipo NA (normalmente aberto), com corrente de 15A e em cobre prateado 500V. O botão deverá ser confeccionado na cor frontal verde e o anel frontal fixo na cor preta.

O desenho é ilustrativo, aceitar-se-a variações conforme o modelo fabricado pela contratada.



Item 41 - Botoeira sonora deficientes visuais inteligente com placa em braile

Com o objetivo de auxiliar o portador de deficiência visual a efetuar a travessia semaforizada sem auxílio de terceiros, a botoeira deverá ser adaptável aos controlares existentes e novos a serem instalados pela contratada. Deverá atender a resolução do CONTRAN 704 de 10/10/2017 e alterações subsequentes.

Item 42 - Equipe plataforma pantográfica para serviços aéreos

Deverá ser composta por três profissionais, sendo um líder eletricista, um ajudante e um motorista utilizando um caminhão plataforma hidráulico com altura de trabalho de até 7 metros em relação ao solo e área de trabalho mínima de 2 m/2. Terá por atribuição instalar, ligar, regular, retirar, recuperar, manter e consertar dispositivos de sinalização viária tais como: grupos focais, controladores semaforicos atuando isoladamente ou em conjunto, motores, seletores, relês conectores dos mais diversos tipos, chaves interruptoras, relógios placas e outros equipamentos congêneres, além de efetuar programação de controladores semaforicas



Deverá utilizada para instalar os materiais de sinalização dos itens 8 ao 14, e 24 ao 32 e do 35 ao 41.

Poderá ser utilizada para demandas eventuais do município tais como:

- instalação e remoção de faixas, banners e placas (como por exemplo de campanhas educativas de trânsito), limpeza do viário em geral em tudo que possibilitar a melhoria do trânsito.
- podas de árvores onde a mesma esteja atrapalhando a visualização da sinalização, mediante Ordem de serviço específica para que não recaia sobre a contratada nenhum problema ambiental uma vez que a demanda partirá da própria secretaria.
- limpeza de passagem de pedestres;
- Limpeza de abrigos de ônibus ;
- Auxílio em acidentes e obstruções de trânsito.
- Execução de remoção e re-montagem quando da passagem de cargas altas;
- Outros serviços inerentes ao trânsito.

Os materiais simples como água, sabão, pano, solventes, tintas látex e esmalte sintético quantidade e ferramentas deverão ser fornecidos pela CONTRATADA. Itens específicos e de maior custo deverão ser fornecidos pela CONTRATANTE.

O descarte regular é uma responsabilidade da Contratada.



Item 43 - Eletrotécnico com experiência em instalações semafóricas

Deverá auxiliar na programação de controladores semafóricos em geral, configuração de câmeras de laço virtual, demandas de botoeiras de pedestres, configuração de anéis entre cruzamentos semafóricos, contagem de veículos e tempos.

Item 44 - Eletricista com experiência em instalações semafóricas



Eletricista com experiência de montagem e manutenção interna e externa, com conhecimento em montagem e manutenção semafórica, CFTV e outros constantes em vias públicas, apto a trabalhar em altura. Deverá executar todos os serviços relativos à manutenção elétrica semafórica, bem como equipamentos elétricos instalados interna e externamente. Deverá saber ler e interpretar projetos/croquis e diagramas elétricos. Deverá executar os serviços de passagem de cabos, ligação de cabeamento aos Grupos Focais, controlador, luminárias, câmeras CFTV, CPU, etc.

Item 45 - Ajudante para serviços gerais

Ajudante com experiência de instalação e retirada de colunas, pequenas obras civis de traçado geométrico em vias, recomposição de calçadas e outros. O ajudante de serviços gerais terá por atribuição a abertura e recomposição de pavimentos, instalação de dutos, construção de caixas de passagem e formas de madeira para concretagem de bases de concreto pequenas, além do auxílio na montagem de estruturas e outros compatíveis com sinalização viária. Poderá realizar pintura de guias, manutenção de praças e mobiliário público envolvendo lavagem, pintura e manutenções simples. Também poderá realizar manutenções eventuais em abrigos de ônibus.

Se o serviço for em altura, deverá se utilizar da "Equipe plataforma pantográfica para serviços aéreos", no item 42.

Item 46 - Engenheiro com experiência em sinalização viária horizontal, vertical e semafórica

Com experiência em estudo e execução de projetos de sinalização viária (horizontal, vertical, semafórica e correlacionados), com credencial do CREA ativa, pertencente ao quadro próprio da contratada e com meio de locomoção próprio. Precisa ter experiência mínima de 5 anos, escolaridade, nível superior completo em Engenharia de especialidade pertinente ao trabalho (Exemplo: Civil ou elétrica ou eletrônica).

Deverá ser capaz de elaborar estudos, anteprojetos, propostas, projetos executivos, as-built com emissão de ART, conforme solicitação.

Item 47 - Disponibilização e gestão de painel de mensagem variável móvel

A utilização do PMV Móvel tem como finalidade a orientação, informação e alerta aos usuários da via, podendo ser utilizado para:

- Mensagens de segurança viária
- Informações sobre obras, interdições ou desvios
- Campanhas educativas de trânsito



- Condições climáticas ou de tráfego
- Comunicação de eventos temporários que afetem a mobilidade

O Pannel de Mensagem Variável Móvel deverá ser montado sobre reboque ou base móvel adequada ao transporte seguro.

Deverá possuir sistema de alimentação por baterias com carregamento via placas solares ou outra fonte equivalente, garantindo autonomia mínima de 5 dias sem recarga externa.

Deverá possuir área de exibição mínima de 2 m², composta por módulos de LED de alta intensidade, com visibilidade diurna e noturna.

Deverá possuir sistema de controle programável, com possibilidade de operação local e/ou remota (via GPRS/3G/4G, conforme tecnologia disponível).

Deverá ser capaz de exibir mensagens de no mínimo 3 linhas, com 18 caracteres por linha (mínimo).

A estrutura como um todo deverá ser resistente a intempéries, com grau de proteção mínima IP65.



Entrega , fixação, operação remota e troca de lugar são responsabilidades da empresa contratada .

Item 48 - Gestão Semafórica total do cruzamentos ID 01 ao 20

A gestão semafórica terá como finalidade manter os equipamentos dos cruzamentos semafóricos atualizados e garantir a gestão total dos mesmos com implementação e gestão com operação ativa em tempo real .

Sendo assim, todos os cruzamentos semafóricos deverão possuir, conforme sua planilha quantitativa e memorial descritivo, os seguintes itens:

- Colunas e braços semafóricos compatíveis com o memorial descritivo



- Conjunto de aterramento conforme memorial descritivo
- Grupos focais em acordo com o memorial descritivo
- Nobreak capaz de manter o cruzamento por até 2 horas em pleno funcionamento.
- Luminária para travessia de pedestres,
- Novo cabeamento elétrico com emendas GEL
- Módulos de comunicação GPRS compatíveis com a central semafórica.
- Câmera de monitoramento semafórico compatível com a central semafórica

A especificação técnica dos materiais está descrita no edital acima, porém nestes 20 cruzamentos não serão remunerados a contratada, tratar-se-á de obrigações de investimento da CONTRATADA.

Durante o andamento do contrato, também será responsável por todas as trocas de baterias de nobreaks, leds e luminárias queimadas e controladores com problemas sem nenhum custo extra a esta municipalidade inclusive nos casos de furto, roubo abalromamento e manutenções corretivas e preventivas.

Deverá manter os cruzamentos em pleno funcionamento 24 horas por dia x 7 dias por semana, ou seja, providenciar todos os reparos necessários aos cruzamentos para o seu pleno funcionamento. Estão inclusos nesses itens manutenções por falha eletrônica/mecânica natural da vida útil do material/equipamento.

Também deverá efetuar todas as trocas e manutenções necessárias geradas por abalroamento, vandalismo, roubo, furto e desastres naturais de qualquer natureza sem nenhum custo extra a esta municipalidade.

Os cruzamentos deverão ser mantencionados em até no máximo 4 horas em horário comercial compreendido entre 7hs e 18 horas em dias úteis e em até 12 horas no horário das 18h às 7 horas.

Para os sábados os prazos serão de até 8 horas em horário entre 7hs e 18 horas e em até 15 horas no horário das 18h às 7 horas. Para os domingos o prazo é de até 15 horas.

Excetuam-se a estes prazos as manutenções extraordinárias de grande volume onde seja necessário trocar colunas. Cada caso deverá ser solicitado isenção de multa, através de relatório fotográfico feito pela contratada.

Em caso de não cumprimento será aplicado a penalidade descrita no edital.

Para a composição de preços, a contratada deverá considerar todo o parque a ser revitalizado e transformar para a unidade de medida "cruz x mês". ACONTRATADA deverá considerar a planilha de itens constantes neste descritivo conforme abaixo e também deverá fazer vistoria no local presencial, a fim de conferir a tabela abaixo e ter certeza das quantidades e dificuldades de cada cruzamento.



Todas as manutenções compreendendo as preventivas e corretivas por falhas ou por acidente, vandalismo ou furto são de responsabilidade da CONTRATADA. Não será pago nenhum valor a mais por qualquer serviço, exceto alterações na concepção do projeto vigente solicitadas pela PMIS.

Para composição de preços, deve-se levar em consideração a planilha descritiva de cada ID semafórico, e seus respectivos itens previamente estabelecidos.

ID	Endereço
001	Rod. Salvador de Leone em frente ao 25° BPM/M
002	R. Claudinete Pereira Belchior x Estrada dos Maciéis x R. Passo Fundo
003	Rod. Salvador de Leone x R. Antônio Coelho de Souza
004	Av. Quinze de Novembro x Av. Guacy Fernandes Domingues
005	Av. Quinze de Novembro x Faculdade Anhanguera
006	Av. Quinze de Novembro x nº 1219
007	Av. Quinze de Novembro x R. José Pereira do Rosário
008	Av. Quinze de Novembro x R. Henrique Sóter Fernandes x R. Cap. Morães
009	Av. Eduardo Roberto Daher x R. Maj. Manoel F. de Morães x R. Antônio L. da Silva
010	Praça da Bandeira x R. Antônio Lopes da Silva x R. Miguel Roger Domingues
011	Av. XV de Novembro x R. Nicola Felice
012	Estrada Abias da Silva x R. da Ligação x R. Comodoro
013	Rod. Armando Salles x Av. Soldado Policia Militar Gilberto Augustinho
014	R. São João, alt. nº 47
015	R. Maj. Manoel Francisco de Morães x Escola João Baptista de Oliveira
016	R. Florianópolis x Av. XV de Novembro altura do nº 1632 (Anhanguera)
017	R. Miguel Rotger Domingues, alt. Nº 280
018	R. Monteiro Lobato x R. Cesário Verde
019	Av. XV de Novembro x R. Vitória
020	Av. XV de Novembro x R. São Paulo

Ids e endereços dos cruzamentos da Gestão semafórica

SECRETARIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTES



PREFEITURA DE ITAPECERICA DA SERRA

Descrição	Unid.	ID 01	ID 02	ID 03	ID 04	ID 05	ID 06	ID 07	ID 08	ID 09	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13	ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20
		Rod. Salvador de Lencastre em frente ao 25º BPM/MA	R. Cláudio Pereira Belchior x Estrada dos Mochos x R. Passo Fundo	Rod. Salvador de Lencastre x R. Antônio Coelho de Souza	Av. Quilize de Novembro x Av. Guacy Fernandes Domingues	Av. Quilize de Novembro x Faculdade Anhanguera	Av. Quilize de Novembro x nº 1219	Av. Quilize de Novembro x R. 126 Pereira do Rosário	Av. Quilize de Novembro x R. Honório Siqueira Fernandes R. Cap. Mendes	Av. Edson Ribeiro de Oliveira x R. Mili. Manoel Francisco de Moraes x R. Antônio Lopes da Silva	Proj. da Uandray x R. Antônio Lopes da Silva x R. Miguel Renger Domingues	Av. XV de Novembro x R. Nicolai Filho	Estrada Abreu dos Silvas x R. da Ligeira x Estr. Comodoro	Rod. Armando Sales x Av. Soldado Pedro Milhar Gilberto Augusto	R. São João, alt. nº 47	R. Maj. Manoel Francisco de Moraes x Escola João Baptista de Oliveira	R. Flávia de Souza x Av. XV de Novembro altura da nº 2022 (Paraguará)	R. Miguel Renger Domingues, alt. nº 280	R. Monteiro Lobato x R. Osmário Verde	Av. XV de Novembro x R. Vitória	Av. XV de Novembro x R. São Paulo
CONTROLADOR/FASES																					
4 FASES COM GPRS	unid	1		1	1	1			1			1			1		1	1	1	1	
8 FASES COM GPRS	unid		1				1	1		1	1		1	1		1		1			1
PROT. CONTR. TENSÃO																					
SISTEMA ATERRAMENTO COLUMA COMPLETO	conj	4	5	5	5	4	3	7	2	6	9	4	7	8	3	3	5	3	4	4	7
REDE DE CABOS																					
Fornecimento e instalação de todo conjunto de cabeamento necessário para o perfeito funcionamento de um conjunto semafórico, incluindo cabos, suportes, roldanas e emenda a gel	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ELEMENTOS DE SUSTENTAÇÃO																					
COLUMA METÁLICA 5" x 6m	pç	2	2	1	3	1	2	4	1	3		2	3	2	3	1	2	1	4	4	2
COLUMA METÁLICA 5" x 6m DUAS BOCAS	pç		1	2		1				1	2		1	1							
COLUMA METÁLICA 4" x 6m	pç	3	2	1	2	1	2	3	1	3	7	2	3	5		2	3	2		2	5
COLUMA METÁLICA 4" x 3m (EXTENSORA)	pç		2	2	1	1		1		1	4		2		2	2	1	2			1
COLUMA METÁLICA BASE PARA CONTROLADOR	pç			1	1	1	1	1													
BRAÇO PROJETADO METÁLICO 4m	pç	2	2	2	3	2	2	2	1	4	3	2	4		1	1	2	1	4	2	1
CAIXA DE ENTRADA C/ DISJUNTOR	pç	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOTOEIRA PARA COLUMA CILÍNDRICA	pç	2	2	2	2	2	2	6			4	2	7		2	2		2		2	3
GRUPO FOCAL E LUMINÁRIAS																					
GRUPO FOCAL VEICULAR PROJETADO COM ANTEPARO	pç	2	4	2			5	5		3		4	7	2	2	2	4	2	5	4	2
GRUPO FOCAL VEICULAR PROJETADO REGRESSIVO	pç				3	2			2	2	3			3							
GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR	pç	2	5	4	1	2	2	3		5	5		1	5			4	1	2		2
GRUPO FOCAL VEICULAR PEDESTRE	pç	2	2	2	2	2	2	6		4	4	2	10	4	2	2		2		2	6
GRUPO FOCAL VEICULAR PISCANTE	pç									1											
LUMINÁRIA DE TRAVESSIA DE PEDESTRE	pç	2	2	2		2				2	4	2	2		2	2	2			2	
NO-BREAK																					
NO-BREAK 500VA	pç	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Itens a serem gerenciados sob guarda e responsabilidade da CONTRATADA

Dos controladores

Os controladores semafóricos deverão possuir entradas suficientes para atender a demanda de fases do semáforo. Deverão possuir módulo GPRS interno, entrada para sensores indutivos ou virtuais e 2 entradas para botoeira de pedestres. Deverão se comunicar com a CCOS (Central de controle operacional semafórico) via módulo GPRS, permitindo total controle remoto, à exceção de chaves e disjuntores.

A contratada deverá observar a portaria 02/14 SMT -GAB emitida pela Secretaria municipal de transportes da Cidade de São Paulo no que dispõe da padronização dos protocolos de comunicação, publicado no diário oficial do dia 17 de janeiro de 2014. Deverá utilizar protocolo aberto tipo UTM/2.

Dos Nobreaks

Os Nobreaks tem como principal função assegurar a continuidade da operação dos controladores semafóricos, evitando interrupções nas sinalizações de tráfego durante quedas



ou oscilações de energia elétrica, contribuindo para a segurança viária e para a fluidez do trânsito.

O equipamento a ser fornecido deverá possuir potência mínima de 500 VA ou, alternativamente, a potência mínima necessária ao funcionamento pleno do controlador semafórico e dos módulos associados no cruzamento específico, o que for maior.

Deverá possuir autonomia mínima deverá ser de 2 (duas) horas de operação contínua, considerando a carga total do sistema semafórico instalado no local.

O equipamento deverá possuir interface de comunicação compatível com o sistema de controle operacional semafórico, permitindo monitoramento remoto do status do nobreak (tensão de entrada, tensão de saída, nível de carga das baterias, estado de operação, entre outros)

Deverá possuir alarme de falhas e registro de eventos com a possibilidade de envio de comandos de teste ou diagnóstico via rede de comunicação (RS232, RS485 ou Ethernet ou qualquer outra que atenda a demanda da contratada).

O Nobreak deverá possuir sistema de proteção contra sobrecarga, curto-circuito, subtensão, sobretensão, descarga profunda da bateria e inversão de polaridade.

Deverá possuir sistema de recarga automática das baterias, com gerenciamento inteligente, evitando sobrecarga ou subcarga.

O equipamento deverá operar de forma estável nas condições ambientais típicas de instalação externa em armários semafóricos, suportando:

- Temperaturas de operação entre 0°C a 50°C
- Umidade relativa: até 90% sem condensação
- Compatibilidade com redes elétricas padrão: 127/220V, 60Hz

Das trocas de equipamentos:

Com excessão das colunas que são de propriedade da PMIS, os demais itens foram implantados pela contratada no processo Pregão Presencial 038/2020 e serão por elas retirados. Portanto faz parte do escopo da contratada a instalação de novos controladores, nobreaks, cabeamento, grupos focais e outros necessários ao perfeito funcionamento do cruzamento semafórico.



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 de Controle Operacional Semafórico via Website (webservice) e/ou uso de um programa específico para automatização e inteligência do referido controle.

Portanto, o que se espera é um conjunto simples e eficaz, mas inteligente, 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".

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.

Todas as mensagens emitidas pelos controladores são enviadas à Central de Controle Operacional Semafórico através do subsistema de comunicação sem fio GPRS/3G/4G (ou superior). A Central de Controle Operacional Semafórico é responsável pela emissão de todas as mensagens para os controladores, também através dos mesmos meios de comunicação.

A Central de Controle Operacional Semafórico 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.

A Central de Controle Operacional Semafórico deverá ser projetada de forma estruturada para receber uma grande quantidade de informação sem intervenção humana onde consiga mostrar alterações de estado de funcionamento dos semáforos automaticamente.

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.

A Central de Controle Operacional Semafórico 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, assim como demonstra-lo no mapa como um equipamento com falha de comunicação.

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.

A central semafórica deverá ser capaz de 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.

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.

A Central de Controle Operacional Semafórico 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.

O Software de deverá utilizar o protocolo de comunicação aberto padrão UTMC Tipo 2, para comunicação entre a Central de Controle Operacional Semafórico e os Controladores Semafóricos instalados em campo.

Do ponto de vista do "HARDWARE", o Sistema da Central de Controle Operacional Semafórico deverá ser estruturado de forma hierárquica em 2(dois) níveis:

Constituem o primeiro nível:

- Controladores Semafóricos;
- Sensores de Detecção (Detectores Veiculares por Imagem);
- Módulo de Monitoramento Externo (Sistema de Monitoramento GPRS);
- Colunas, Postes e Braços;

Constituem o segundo nível;

- Sala de Controle;
- Software de Controle de Tráfego (CENTRAL SEMAFÓRICA);
- Links de Comunicação;

No nível operacional o Sistema da CENTRAL SEMAFÓRICA, deverá possibilitar os seguintes tipos de entidades lógicas para efeito de comandos, sendo eles:

- Área;
- Subárea;
- Rotas;
- Controlador;
- Interseções;



A entidade Área compreende todas as interseções semaforizadas 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 semaforizados, 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 SEMAFÓRICA 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 SEMAFÓRICA 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 à internet que possuam software/aplicativo do tipo browser (navegador de internet), a critério da contratante.

Deve ser fornecido um termo de licença de uso de software da central de tempos fixos à prefeitura, através da Secretaria de Mobilidade Urbana, que garanta uso vitalício do mesmo. 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 ter capacidade para operar perfeitamente todos os controladores, interseções semaforizadas e detectores (faixas de rolamento) do município.

Para tanto, os subsistemas da CENTRAL SEMAFÓRICA, deverão estar dimensionados e preparados 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. O sistema deverá ter a opção para o usuário identificar através do ícone dos marcadores os controladores de acordo com os estados de funcionamento:

- Centralizado;
- Normal;
- Falha (amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado);
- Falha de comunicação;
- Porta Aberta;
- Manutenção;

Deverá disponibilizar de filtro por Área, Subárea, Rota.

Deverá 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:

- Centralizado;
- Normal;
- Falha (amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado);
- Falha de comunicação;
- 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 SEMAFÓRICA, 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 deverão 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 1s. As informações de demanda de tráfego devem ser coletadas e transmitidas por detectores de veículos localizados nas aproximações de todas as intersecções controladas.

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 UTM2.

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 específica 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:

- a) Identificação do cruzamento;
- b) Serial do controlador;
- c) 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 listados. 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.

Deverá haver um controle de zoom para variar o nível de visualização da tela até chegar a um cruzamento.

Os elementos estáticos são:

- Principais vias da cidade, em forma simplificada, com seu nome;
- Principais pontos de referência da cidade;
- Limites das subáreas, áreas e rotas;
- Interseções controladas;
- Localização dos controladores.
- Localização dos grupos focais;
- Diagrama de estágios da interseção;
- Sinalização horizontal relacionada com a sinalização semafórica.

Os elementos dinâmicos são:

- Tipo de controle vigentes nos controladores;
- Visualização do plano vigente;
- Controladores operando sob planos impostos;
- Controladores operando sob controle manual;
- Controladores sob manutenção;
- Controladores com falhas.
- Interseções controladas;



Deverá também permitir a visualização no mapa a sequência de execução de um grupo lógico 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 módulo 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:

- Normal;
- Falha;(amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado);
- Falha de comunicação;
- Porta Aberta;
- Manutenção;
- Equipamento (Marca/Modelo);

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 Interseção 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.

Diagnóstico de Campo por Imagens

Descrição Funcional do Sistema de diagnóstico de Campo por Imagens.

O sistema deverá possuir uma plataforma que possibilite o diagnóstico do campo, visualizando através de imagens os status de todos os controladores que estão habilitados ao mapa.

A câmera remota deverá ser um equipamento a ser instalado em qualquer cruzamento que contenha o controlador semafórico em comunicação com a CENTRAL SEMAFORICA, de onde deverá enviar imagens para um servidor remoto (da Contratada e ou de Terceiros por conta da Contratada) em uma central de imagens via meio de comunicação a escolha da Contratada, tais como rede GPRS, ethernet, wi-fi, outras.

Pode se permitir a possibilidade de associar até 4 câmeras por cruzamento da CENTRAL SEMAFORICA.

A câmera deverá comunicar-se com a central via internet com os seguintes meios de comunicação disponíveis no local de instalação, a critério da CONTRATADA.



A CENTRAL SEMAFORICA deverá criar diretório associando a câmera a sua pasta ao cruzamento de destino, onde poderão ser gravados os arquivos, ela poderá ler/visualizar gravar e apagar arquivos de imagem na CENTRAL SEMAFORICA, por um período de até 6 (seis) meses.

As imagens poderão ser armazenadas no sistema cíclico, reescrevendo o primeiro arquivo após gravação do último arquivo, após o prazo de 6 meses. Os custos de armazenagem são de responsabilidade da contratada.

A central deverá funcionar em forma de monitoramento remoto em mapa próprio da cidade, mostrando em tela todos os pontos de câmeras com sistema de comunicação ativo no mapa com seus respectivos estados operacionais que são enviados pelos pontos de conexão em períodos determinados de no máximo 5 minutos.

Deverá existir 3 métodos distintos de requisição de imagens:

Automático por falha.

Exemplo: Casos de falha do controlador, devem ter registro fotográfico no momento da detecção do evento.

Por período em minutos

Exemplo: De 5 em 5 minutos, de 2 em 2 minutos e assim por diante, com no mínimo frames de 1 em 1 minuto em casos de monitoramento a distância de algum evento específico, como por exemplo um acidente.

Por solicitação Manual

Exemplo: A qualquer momento pode ser requisitado uma imagem da câmera.

Deverá ter login e senha de usuário com controle de acesso.

Deverá ter níveis de acesso, restringindo permissões para tais usuários.

Deverá ter log de acesso ao sistema.

O sistema deverá ser hospedado em servidor da Contratada a qual deverá se responsabilizar pela integridade das informações, backup e mensalmente fornecer uma cópia das imagens registradas pelas câmeras.

Cadastro do Ponto:

O sistema deverá conter cadastro da habilitação de cruzamento onde poderá informar os equipamentos de cameras que funcionarão no ponto.



Deverá conter a opção de visualização sob mapas com ícone próprio e o seu status, com filtro de pesquisa de acordo com o status das cameras.

Programação Remota:

A câmera deverá poder ser configurada remotamente, com opção de parametrizar o envio de fotos a X tempos, em resolução de 1 minutos, ou seja, de tanto em tanto tempo deverá registrar as fotos do local e exibir dentro do próprio software da CENTRAL SEMAFORICA via web.

Os parâmetros a serem configurados deverá ser o ID do cruzamento, tamanho da imagem e intervalo de transmissão, além de outros que forem necessários.

Centro de controle Semafórico (Físico)

Descrição de operação

Deverá ser montado na sede da secretaria, em um prazo máximo de 30 (trinta) dias (após assinatura de contrato) para a implantação dos equipamentos, desde que o local apontado possua condições para tal.

O Centro de Controle Semafórico deverá ser composto por:

- No mínimo 4 (quatro) televisor tipo LED com no mínimo 40", permitindo a visão em tela ou no vídeo-wall ou ambos;
- Deverá possuir computador a qual possibilite o pleno funcionamento e controle da central semafórica.
- Console ergonômico tipo mobiliário técnico para salas de monitoramento.
- Link de Dados de no mínimo 100 Mbps. A internet será fornecida e mantida pela CONTRATADA.

O espaço deverá ser designado, mantido e cedido pela CONTRATANTE.

Rede de comunicação

A rede de transporte do sistema de controle semafórico deverá ser o meio físico através do qual os controladores semafóricos e outros dispositivos integrantes do sistema deverão estar conectados à Central de Controle.

A contratada deverá disponibilizar infraestrutura de comunicação para transferência de dados entre os equipamentos instalados em campo e a Central de Controle,



dimensionando a infraestrutura de comunicação de dados de forma a garantir o perfeito funcionamento dos pontos com controle semafórico.

Dessa forma, a empresa contratada deverá disponibilizar, 24 horas por dia, infraestrutura padrão TCP/IP, via banda larga através de sistema de comunicação de rádio ou fibra óptica para comunicação com os controladores de tráfego que estiverem operando através de tecnologia de conexão (GSM/GPRS/4G/5G).

Cessão de uso de Software Central Semafórica

Entende-se por cessão de uso, que todos os custos com aquisição, instalação, otimização, treinamento, manutenção preventiva e corretiva, bem como cabeamento entre a rua e a central, deverá ser mantido pela contratada.

Disponibilidade: 95% do tempo o cruzamento deverá estar disponível e operante na central.

Ao término do contrato, todos os equipamentos e softwares poderão ser retirados pela contratada.

Serviços

A Contratada deverá inserir, no banco de dados da CENTRAL SEMAFÓRICA, todos os parâmetros necessários para a operação de todos os controladores por ela controlados, conforme valores definidos e repassados à Contratada.

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.

Treinamento

Com vistas à operação e manutenção do sistema completo do Centro de Controle e 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, no local de instalação do sistema, abrangendo, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Grupo 1 - Operação do Sistema.
- Grupo 2 - Configuração e manutenção do Sistema.

Pré-qualificação dos participantes: Níveis Técnico/Engenharia/TI.

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 Sistema.

O treinamento deverá ser realizado nas dependências do Centro de Controle, sendo a parte prática aplicada no equipamento instalado. Deverão ainda ser fornecidos pela licitante:

- Manuais de Hardware e Software
- Catálogos

Da central de monitoramento ativa.

A contratada deverá manter uma central de monitoramento ativa, local ou remota onde no horário comercial e de maior movimento em nosso trânsito, ou seja entre 7 horas da manhã e as 19 horas da noite em dias de semana , execute uma gestão super-ativa dos tempos semafóricos e comunicação on-line remota com nossa prefeitura , sempre com a tela da central em foco de onde a PMIS acompanhará a execução dos serviços e o desempenho da contratada que deverá deixar 100% do parque on-line em 95% do tempo, ou abaixo disso incorrerá multa .Essa central também deverá coordenar os serviços da contratada. O canal de comunicação é o WhatsApp que deverá ser criado e mantido pela contratada para todos os efeitos de comunicação verbal, escrita e envio de imagens/projetos.

Das interdições e desvios de trabalho e segurança:

A CONTRATADA deverá seguir os trâmites, requisitos, prazos e deveres dispostos na Portaria Municipal Vigente e Código de Trânsito Brasileiro (CTB) para a utilização e/ou interdição do sistema viário do município de Itapequerica da Serra/SP , decorrente da realização do objeto lícitado.

Da equipe(s) de trabalho:

A CONTRATADA deverá dispor de equipe(s) operacional capacitada, maquinários, equipamentos e ferramentas suficientes e adequadas para a perfeita execução dos serviços



de infraestrutura e instalação de colunas e braços do semáforo, grupos focais veicular e pedestre, botoeiras, laços detectores indutivos, cabos elétricos e todos os serviços relacionados neste edital dos itens 1 ao 49 sem exceção. As equipes técnica e operacional deverão se apresentar uniformizadas e portando crachá de identificação preso ao uniforme em local visível, além de utilizar todos os equipamentos e vestimentas exigidos pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 e normas regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Emprego.

Itapepecerica da Serra, 04 de março de 2026.



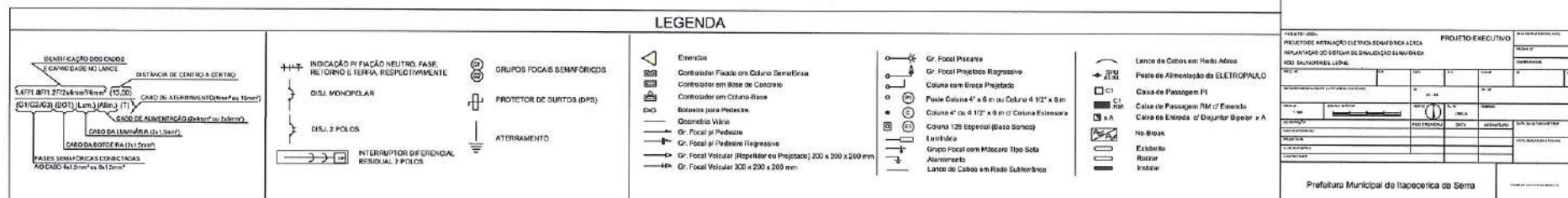
José Antônio Fidêncio Oller

Diretor Municipal de Trânsito e Transportes



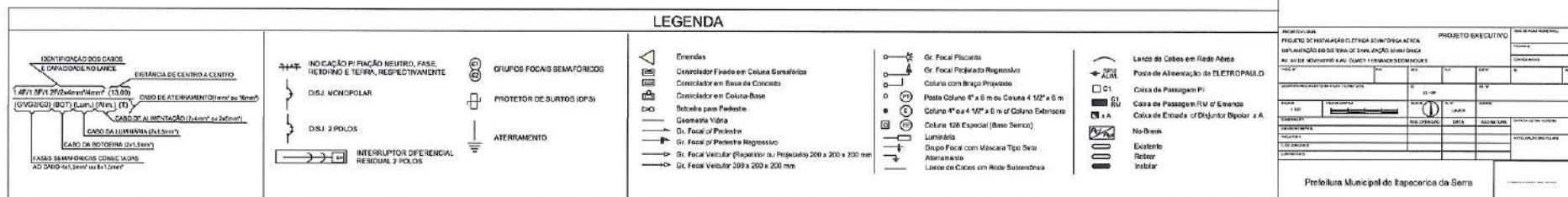
Adalberto Dias de Oliveira

Secretário Municipal de Trânsito e Transportes





AV. XV DE NOVEMBRO



EM BELCHIOR DE PONTES

RUA SÃO JOÃO

RUA SÃO JOÃO

ITAPECERICA SHOPPING

LEGENDA

PROJETO EXECUTIVO

PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
PARA O LARGO X BELCHIOR DE PONTES X ITAPECERICA SHOPPING

IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS E CONDUÇÃO NO LARGO

1. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

2. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

3. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

4. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

5. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

6. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

7. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

8. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

9. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

10. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

11. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

12. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

13. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

14. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

15. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

16. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

17. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

18. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

19. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

20. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

21. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

22. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

23. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

24. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

25. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

26. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

27. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

28. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

29. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

30. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

31. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

32. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

33. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

34. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

35. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

36. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

37. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

38. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

39. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

40. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

41. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

42. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

43. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

44. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

45. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

46. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

47. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

48. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

49. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

50. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

51. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

52. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

53. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

54. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

55. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

56. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

57. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

58. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

59. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

60. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

61. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

62. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

63. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

64. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

65. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

66. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

67. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

68. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

69. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

70. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

71. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

72. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

73. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

74. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

75. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

76. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

77. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

78. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

79. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

80. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

81. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

82. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

83. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

84. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

85. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

86. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

87. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

88. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

89. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

90. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

91. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

92. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

93. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

94. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

95. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

96. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

97. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

98. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

99. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

100. 4P+1 NPS 2x240mm²/10mm² (15.000)

INDICAÇÃO DE PIVOTAÇÃO NEUTRO, FASE, RETORNO E TERMO, RESPECTIVAMENTE

DISJ. MONOPOLAR

DISJ. 2 POLOS

INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 2 POLOS

GRUPOS FOCOS SEMIFÓRICOS

PROTECTOR DE SURTOS (DPS)

ATERRAMENTO

Emendas

Controlador Fixado em Coluna Semifórica

Controlador em Base de Concreto

Controlador em Coluna Base

Botão sem Pedestal

Contorno Vazio

Gr. Focal de Pedestre

Gr. Focal de Pedestre Regressivo

Gr. Focal Velador (Repelidor ou Projétil) 200 x 200 x 200 mm

Gr. Focal Velador 200 x 200 x 200 mm

Gr. Focal Pórtico

Gr. Focal Projétil Regressivo

Coluna com Grupo Projétil

Poste Coluna 4" x 6" ou Coluna 4 1/2" x 6"

Coluna 4" ou 4 1/2" x 6" ou Coluna Balancora

Coluna 125 Especial (Base Sarcos)

Luminária

Grupo Focal com Miscela Tipo Seta

Alimentação

Linha de Cabos em Rodo Subterránea

Linha de Cabos em Rodo Aérea

Poste de Alimentação da ELETROPAULO

Coluna de Passagem PI

Coluna de Passagem RM e Enxada

Coluna de Enxada e Conjunto Bipolar x A

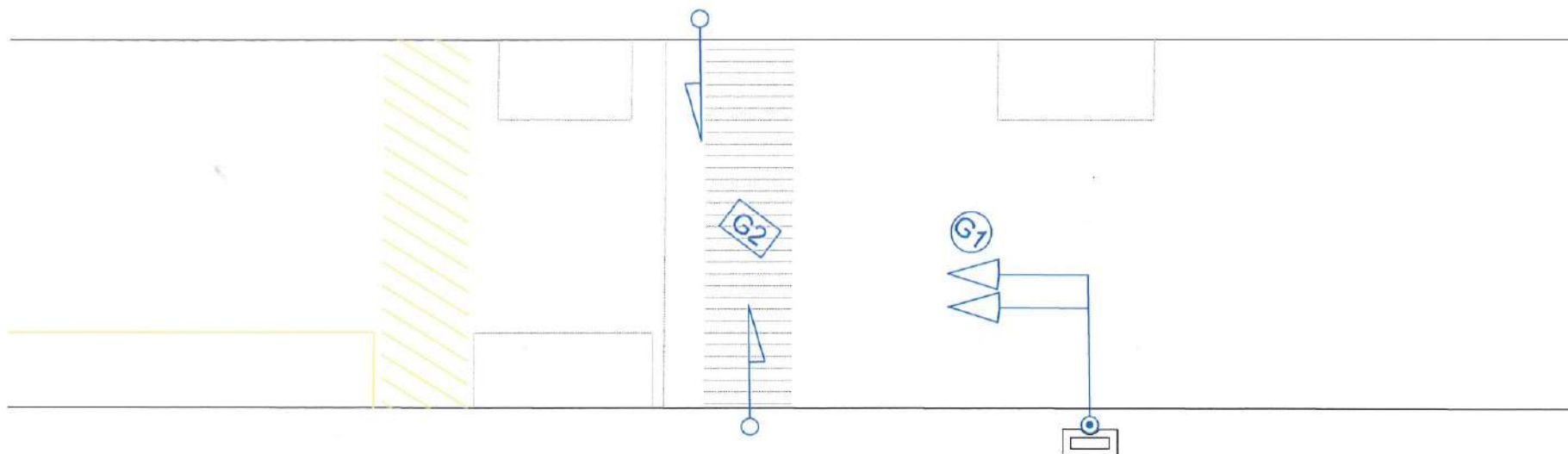
No-Break

Exibidor

Rodízio

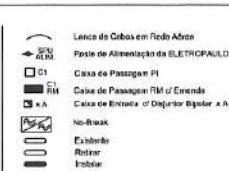
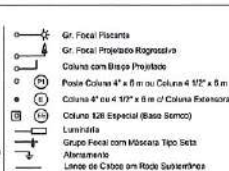
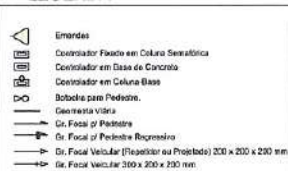
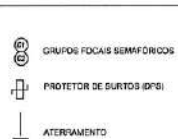
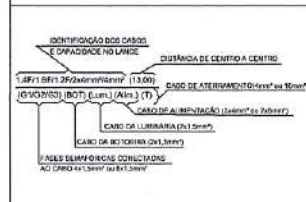
Instalar

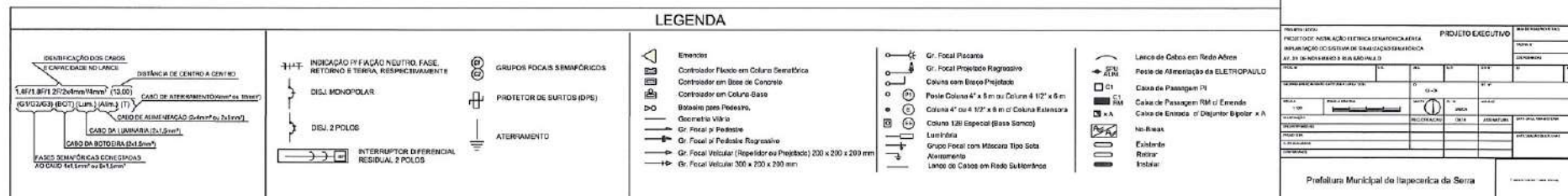
Prefeitura Municipal de Itapeçica da Serra



RUA MAJ. MANOEL
FRANCISCO DE MORÃES

LEGENDA

[illegible]



CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Contratação de pessoa jurídica para prestação de serviços técnicos de engenharia da sinalização viária nas vias Públicas do Município de Itapeperica da Serra, no regime de pagamento por preço unitário, compreendendo o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e execução de todos os serviços conforme especificações constantes do Anexo II – Termo de Referência.

Serviços de Sinalização	Total	1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês	7º Mês	8º Mês	9º Mês	10º Mês	11º Mês	12º Mês
Total	R\$ 10.670.625,67	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%
Total Acumulado		R\$ 444.609,40	R\$ 889.218,80	R\$ 1.333.828,20	R\$ 1.778.437,60	R\$ 2.223.047,00	R\$ 2.667.656,40	R\$ 3.112.265,80	R\$ 3.556.875,20	R\$ 4.001.484,60	R\$ 4.446.094,00	R\$ 4.890.703,40	R\$ 5.335.312,80

Serviços de Sinalização	Total	13º Mês	14º Mês	15º Mês	16º Mês	17º Mês	18º Mês	19º Mês	20º Mês	21º Mês	22º Mês	23º Mês	24º Mês
Total	R\$ 10.670.625,67	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,40 4,166%	R\$ 444.609,47 4,182%
Total Acumulado		R\$ 5.779.922,20	R\$ 6.224.531,60	R\$ 6.669.141,00	R\$ 7.113.750,40	R\$ 7.558.359,80	R\$ 8.002.969,20	R\$ 8.447.578,60	R\$ 8.892.188,00	R\$ 9.336.797,40	R\$ 9.781.406,80	R\$ 10.226.016,20	R\$ 10.670.625,67