

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

I - IMPLANTAÇÃO, CONFEÇÃO DE PLACAS DE ORIENTAÇÃO DE TRÁFEGO E ATRATIVOS TURÍSTICOS - P.O.T.T.

1. Placas de Orientação de Tráfego e Atrativos Turísticos

Indicam ao condutor a direção que o mesmo deve seguir para atingir determinados lugares, orientando seu percurso.

1.1) Placas de Orientação de Tráfego

Forma	Mensagens de Localidades		Mensagens de Nomes de Rodovias/Estradas ou Associadas aos seus Símbolos	
	Cor		Cor	
Retangular, com lado maior na horizontal	Fundo	Verde	Fundo	Azul
	Orla interna	Branca	Orla interna	Branca
	Orla externa	Verde	Orla externa	Azul
	Tarja	Branca	Tarja	Branca
	Legendas	Branca	Legendas	Branca
	Setas	Branca	Setas	Branca
	Símbolos	-	De acordo com a rodovia / estrada	

Dimensões mínimas (m)		
Altura das letras	VIA URBANA	0,125(*)
	VIA RURAL	0,150(*)
Orla interna		0,020
Orla externa		0,010
Tarja		0,010

Forma	Cor		
Placa: retangular Quadro interno: quadrada	Fundo		Azul
	Quadro interno		Branca
	Seta		Branca
	Legenda		Branca
	Pictograma	Fundo	Branca
		Figura	Preta

1.2) Placas de Atrativos Turísticos

Indicam aos usuários da via os locais onde os mesmos podem dispor dos atrativos turísticos existentes, orientando sobre sua direção ou identificando estes pontos de interesse.

Forma	Cor		
Retangular	Fundo		Marrom
	Orla interna		Branca
	Orla externa		Marrom
	Tarja		Branca
	Legendas		Branca
	Setas		Branca
	Pictograma	Fundo	Branca
		Figura	Preta

Dimensões mínimas (m)		
Altura da letra (placas para condutores)	VIA URBANA	0,125(*)
	VIA RURAL	0,150(*)
Altura da letra (placas para pedestres)		0,050
Pictograma		0,200 x 0,200
Orla interna		0,020
Orla externa		0,010
Tarja		0,010

2. Placas de Orientação e Sinalização de Trânsito

2.1 Substrato: Chapas planas constituídas de camadas de material fibroso, de fibras de celulose e têxteis, impregnadas com resinas termo fixas (polímeros que se tornam permanentemente infusíveis após cura total) melamínicas (polímero obtido a partir da policondensação de malamina e formol) e fenólicas (polímero obtido a partir da policondensação de fenol e formol), prensadas sob condições específicas de temperatura e pressão reforçada com fibras têxteis.

As chapas devem ter na sua superfície um acabamento uniforme sem retratação e visualização das fibras e isentas de bolhas, deformidades, manchas, borras ou estrias e a espessura nominal mínima deve ser de 3 mm.

O substrato deve apresentar propriedades anti-cisalhamento, em caso de quebra não apresentar pontas cortantes e atender a norma NBR 15.649, e suas propriedades conforme tabela abaixo.

A chapa deverá apresentar propriedades anti-pixação, resistência a raios U.V, sendo pigmentada no processo produtivo na cor branco face principal e na cor preto fosco no verso.

Característica	Unidade	Método de Teste	Especificação
----------------	---------	-----------------	---------------

Espessura Nominal	mm		3,0
Tolerância Espessura	mm		±0,20
Planicidade (variação máxima)	mm/1000 mm	ISO 4586-1	10
Resistência à imersão em água fervente Aparência (mínimo)	classificação (1 – 5)	ISO 4586-2 Capítulo 7	4
Resistência à imersão em água fervente Aumento de massa (máximo)	%	ISO 4586-2 Capítulo 7	3,8
Resistência à imersão em água fervente Aumento de espessura (máximo)	%	ISO 4586-2 capítulo 7	4,0
Resistência ao Vapor – Aparência (mínimo)	Classificação (1 – 5)	ISO 4586-2 capítulo 10	4
Estabilidade Dimensional a Temperatura Elevada Sentido Longitudinal (máxima)	%	ISO 4586-2 capítulo 11 método A	0,30
Estabilidade Dimensional a Temperatura Elevada Sentido Transversal (máxima)	%	ISO 4586-2 capítulo 11 método A	0,63
Resistência à Flexão (mínimo)	MPa	ASTM D 790	100
Módulo de Elasticidade à Flexão (mínimo)	MPa	ASTM D 790	5000
Resistência à Flexão - após intemperismo de 300h (mínimo)	MPa	ASTM D 790 (*)	100
Módulo de Elasticidade à Flexão - após intemperismo de 300h (mínimo)	MPa	ASTM D 790 (*)	5000
Resistência à Tração (mínimo)	MPa	ASTM D 638	70
Módulo de Elasticidade à Tração (mínimo)	MPa	ASTM D 638	8000
Exposição ao Intemperismo Artificial – Variação de cor após 1000h (**)		ASTM G 153 ciou ASTM G 155 ciclo 1	
Massa específica mínima	g / cm ³	ASTM D 792	1,35

(*) Exposição ao intemperismo artificial conforme norma ASTM G-153 ou ASTM G 155 ciclo 1.

(**) Somente para chapas coloridas.

2.2 – A diagramação e configuração das informações das placas dar-se-á com o revestimento da face principal (GT+GT) em película adesiva refletiva. Letras, sinais e orlas: recortadas através de ploter de recorte em película refletiva Tipo I (Grau Técnico), conforme NBR 14.644 da ABNT, garantia 5 anos. Quando a legenda, orla ou setas na cor preta, em fundo refletivo, adotar película preto legenda, tipo Cast outdoor, garantia 5 anos.

2.3 Os suportes de fixação das placas, deverá ser conjunto do abraçadeiras, parafusos porcas e arruelas de aço inoxidável, fixados em perfil “C” no verso da placa, conforme NBR 15591 da ABNT.

2.4 A montagem da diagramação das placas com suas informações e dimensionamento, tipos de suporte, bem como os pontos de implantação devem estar rigorosamente de acordo com o projeto de sinalização vertical da Prefeitura, bem como normas técnicas de sinalização vertical do CONTRAN. Eventuais restrições técnicas que impeçam a instalação das placas deverão ser levadas ao conhecimento do órgão requisitante.

2.5 A medição dos serviços de sinalização vertical será feita em unidade de metros quadrados para placas de turísticas e de orientação, e conjunto unitário para placas de regulamentação e advertência.

3. SUPORTES METÁLICOS PARA PLACAS DE ORIENTAÇÃO

3.1- Braço projetado em tubo de Aço Galvanizado (P 55)

Braço projetado para implantação acoplada a poste de energia elétrica de concreto, com projeção de 4,00 metros, confeccionado em aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo, conforme padrão CET-SP

O braço projetado de seção cilíndrica de 76 mm de diâmetro deverá ser peça única sem soldas ou emendas, com raios de 1500 mm e deverá possuir parte reta de 3000 mm para a fixação da placa de sinalização.

O braço deverá atender a NBR 6323,7399 e 7400.

A fixação ao poste de energia elétrica deverá possuir duas abraçadeiras, unidas por conjuntos de parafusos, porcas e arruelas. O conjunto deverá permitir uma perfeita fixação ao poste de energia garantindo a sua perfeita estabilidade, posicionamento e resistência a intempéries (ventos).

O conjunto deverá manter a sinalização, após implantado, paralelo a via, permitindo perfeita visualização pelo usuário.

3.2 – Acessórios de fixação do conjunto P55

Segmento tipo W (conjunto) 6 cm de largura em ferro chato galvanizado de 5/16, acompanhado de parafusos rosca inteira galvanizados 5/8 x 11x 6” com porcas e arruelas, conforme padrão CET-SP

3.3 – Coluna e Braço Projetado (P 57)

Suporte tipo bandeira simples para sinalização viária composto pelo conjunto de coluna e braço, com altura total de 6,50 m, com braço projetado de 4,00 metros, confeccionado em aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo coluna de diâmetro de 101 mm, espessura de 4,25 mm, conforme padrão CET-SP

O conjunto deverá ser composto de uma única peça, possuir aletas antigiro na base.

O braço projetado de seção cilíndrica de 76 mm de diâmetro deverá ser peça única sem soldas ou emendas, com raios de 1500 mm e deverá possuir parte reta de 3000 mm para a fixação da placa de sinalização.

O Conjunto deverá atender a NBR 6323,7399 e 7400.

O conjunto deverá permitir uma perfeita fixação da coluna com o braço projetado garantindo a sua perfeita estabilidade, posicionamento e resistência a intempéries (ventos).

3.4 - Conjunto P51-a – Coluna simples

Suporte tipo coluna simples para sinalização viária composto por 01 coluna, com altura total de 5,00 m, confeccionado em aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo coluna de diâmetro de 101 mm, espessura de 4,25 mm, conforme padrão CET-SP

A coluna deverá ser composto de uma única peça, possuir aletas antigiro na base.

A coluna deverá atender a NBR 6323,7399 e 7400.

3.5 - Conjunto P51-b – Coluna simples

Suporte tipo coluna simples para sinalização viária composto por 01 coluna, com altura total de 6,00 m, confeccionado em aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo coluna de diâmetro de 101 mm, espessura de 4,25 mm, conforme padrão CET-SP

A coluna deverá ser composto de uma única peça, possuir aletas antigiro na base.

A coluna deverá atender a NBR 6323,7399 e 7400.

3.6 - Conjunto P53-a – Coluna Dupla

Suporte tipo coluna dupla para sinalização viária composto pelo conjunto de 02 colunas, com altura total de 5,00 m, confeccionado em aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo coluna de diâmetro de 101 mm, espessura de 4,25 mm, conforme padrão CET-SP

O conjunto deverá ser composto de 2 peças e possuir aletas antigiro na base.

O conjunto deverá atender a NBR 6323,7399 e 7400.

3.7 - Conjunto P53-b – Coluna Dupla

Suporte tipo coluna dupla para sinalização viária composto pelo conjunto de 02 colunas, com altura total de 6,00 m, confeccionado em aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo coluna de diâmetro de 101 mm, espessura de 4,25 mm, conforme padrão CET-SP

O conjunto deverá ser composto de 2 peças e possuir aletas antigiro na base.

O conjunto deverá atender a NBR 6323,7399 e 7400.

3.8 – Abraçadeira de fixação 3”

Braçadeira galvanizada a fogo, utilizada para fixação de placas de orientação em colunas e braços projetados de 3”, conforme padrão CET-SP

- Comprimento = 0,80 m
- Diâmetro = 3”
- Espessura = Mínimo 2,5 mm
- Material = Aço carbono 1010 - 1020 - Galvanizado a fogo

Obs.:As braçadeiras deverão ter seus pontos de fixação, (meia lua) soldados com solda do tipo “MIG” antes da galvanização e vir acompanhadas de parafusos de cabeça francesa de 3/8”, porca e arruela também galvanizados.

3.9 – Abraçadeira de fixação 4”

Braçadeira galvanizada a fogo, utilizada para fixação de placas de orientação em colunas e braços projetados de 4”, conforme padrão CET-SP

Fixação em coluna simples

- Comprimento = 1,20 – 1,75m e 2,00m
- Diâmetro = 4"
- Espessura = Mínimo 2,5 mm
- Material galvanizado a fogo

Fixação em coluna Dupla

- Comprimentos = 2,20m
- Diâmetro = 4"
- Espessura = Mínimo 2,5 mm
- Material = Aço carbono 1010 - 1020 - Galvanizado a fogo
- Material = Aço carbono 1010 - 1020 - Galvanizado a fogo

Obs.:As braçadeiras deverão ter seus pontos de fixação, (meia lua) soldados com solda do tipo "MIG" antes da galvanização e vir acompanhadas de parafusos de cabeça francesa de 3/8", porca e arruela também galvanizados.

4 - Conjunto de braquete para fixação de placas de sinalização:

Suporte tipo U em chapa galvanizado a fogo medidas 34mm x 34mm x 43mm x 1,8" espessura. As peças deverão ser fornecidas montadas com os parafusos, porcas, etc...

O revestimento de zinco deverá apresentar aparência uniforme isenta de manchas escuras ou de ácidos, bolhas, escórias, manchas fundentes (fluxantes), corrosão branca, conforme padrão CET-SP

5 – Poste Próprio (Coluna PP)

Poste em aço galvanizado, 3,60 m de comprimento, 2 ½ " de diâmetro externo, 3,25 mm de espessura de parede, ponta amassada, furação padrão e tampão de plástico, conforme padrão CET-SP

A extremidade **superior** deverá ser fechada com tampa para proteção contra infiltração de água.

A extremidade **inferior** deverá possuir aletas anti-giro ou ser amassada a fim de evitar o giro da mesma quando fixada.

O poste deverá ser confeccionados com chapa de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6.591.

O poste deverá ser submetidos a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentarem uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades.

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem, manchas, bolhas e rugosidades.

6 - Abraçadeira de fixação 2½"

Abraçadeira galvanizada a fogo, utilizada para fixação de placas de regulamentação e advertência em coluna PP, conforme padrão CET-SP

- Comprimento: 0,40 m
- Largura: 2 ½"
- Espessura: Mínimo 2,5 mm
- Material: Aço carbono 1010 - 1020 - Galvanizado a fogo

Obs.: As braçadeiras deverão ter seus pontos de fixação, (meia lua) soldados com solda do tipo "MIG" antes da galvanização e vir acompanhadas de parafusos de cabeça francesa de 3/8", porcas e arruelas também galvanizados.

II – IMPLANTAÇÃO E FORNECIMENTO DE BLOCOS SEMAFÓRICOS

1. - Escopo

Esta especificação técnica visa estabelecer as condições mínimas para fornecimento de blocos semafóricos monolíticos.

O bloco semafórico monolítico deverá fabricado em chapas de policarbonato compacto, estruturado em liga de alumínio nas dimensões conforme desenho técnico, com suportes de fixação próprios e módulos de LED incorporados, formando todos estes elementos rigidamente um conjunto único, configurados conforme os seguintes modelos:

- 1.1 – **Veicular:** Contendo três módulos de LED, tipo 200x200x200mm, nas cores verde, âmbar e vermelho, um modulo regressivo a LED em segmento de tipo barras e inserção do nome de logradouro público, retroiluminado com sistema back-light com lampada tubular de LED branco. Na construção do nome a fonte da letra adotada deveser Bluehighway Boldo, em película adesiva cast outdoor, translúcida, nas cores branco e azul, recortadas em plotter eletrônica
- 1.2 – **Auxiliar:** Contendo três módulos de LED, tipo 200x200x200mm, nas cores verde, âmbar e vermelho;
- 1.3 – **Pedestre:** Contendo dois módulos de LED, com pictograma, boneco vermelho e verde, com contador de tempo de dois dígitos para fase verde, incorporado no módulo vermelho;

2- Mecânica

2.1 A estrutura mecânica do bloco semafórico veicular deverá ser composta em liga de alumínio e policarbonato compacto com 3mm de espessura, resistente a impactos, autoextinguível, com proteção anti- UV, resistentes à temperaturas – 15°C a 120°C, resistente a intemperismos, apresentando tamanhos diferenciados quanto aos modelos: veicular, auxiliar ou pedestre, conforme desenho anexo.

2.2 A manutenção dos focos de LED, se dará pelo lado frontal do bloco, através de tampas individuais e articuláveis, com sistema de fechamento através de parafuso tipo halen M8 x 1" em aço inox. Os módulos a LED, devem ser fixados pelo lado interno da tampa articulável, presos por presilhas específicas e fixadas mecanicamente. Cada foco deverá conter um cobre foco, de chapa de alumínio fixados na moldura externa da tampa articulável.

2.3 Todos os acessórios de fixação tipo parafuso, porcas e arruelas de aço devem ser de aço inox, resistentes a corrosão.

2.4 - Os blocos semaforicos como um todo deverão apresentar padrão de acabamento liso, polido, sem emendas, sem ondulações e imperfeições aparentes, livre de rebarbas, sem pontos ou cordão de solda, sendo a cor de acabamento principal cinza preto semibrilho;

2.5 - O mínimo de dois suportes metálicos produzidos a partir de chapas de aço galvanizadas a fogo, conforme desenho anexo, serão exigidos por bloco semaforico, para fixação junto aos braços ou colunas cilíndricas;

2.6 - Os suportes devem permitir o basculamento e alinhamento do conjunto na coluna ou braço, bem como atender diâmetros variáveis com bitolas 3 a 5".

3- Modelos

3.1 - Bloco Semaforico Veicular e Auxiliar

Formado por três módulos focais a LED tipo 200x200x200mm, padrão vermelho, amarelo e verde, conforme especificação técnicas do *sub item* 3.1.2, instalados na posição horizontal do bloco semaforico, quando para uso em braço projetado, ou na posição vertical quando para uso em coluna, conforme desenho anexo.

3.1.1 Modulo a LED do Bloco Semaforico Veicular e Auxiliar

Definição: Conjunto formado por circuito eletrônico dotado de LED's de alta intensidade, fonte de alimentação própria, proteções mecânicas e elétricas contra curto circuito, choques elétricos, transientes e surtos de tensão, terminais de conexão e demais componentes, que formam um módulo único.

- Proteção Mecânica:

- Caixa de proteção em ABS injetado, com guarnição apropriada;
- Grau de proteção IP 65 , à prova de poeira e chuvas;
- Encapsulamento dos diodos LEDs resistentes a radiação ultravioleta.

- Lentes:

- Confeccionada em policarbonato cristal óptico injetado, com proteção UVA;
- Desenho óptico de direcionamento do foco (ótica secundária);
- Superfície externa lisa e polida contra o acúmulo de poeira;
- Diâmetro visível nominal de 200 mm + 5%

- Fixação:

- Fixação pelo lado interno, facilitando a implantação, substituição ou manuseio do modulo LED, livre de procedimentos especiais ou desmontagem do totem;
- Seta de indicação do posicionamento impresso na tampa traseira da lâmpada de LED;
- Presilha de fixação, confeccionada em alumínio (2 mm de espessura), com pressão suficiente para fixação da lâmpada na tampa;

- Tecnologia LED

- Utilização de tecnologia AlInGaP (Alumínio, Índio, Gálio e Fósforo) para as cores amarelo e vermelho e tecnologia InGaN (Índio, Gálio e Nitrogênio) para a cor verde;
- Encapsulamento do diodo LED com proteção UVA incolor não tingido

- Características Elétricas e Ópticas

- Alimentação elétrica nominal do módulo: 80/240 Vca , com tolerância de + 25%, frequência de 60 Hz;
- A lâmpada a LED deverá possuir proteção contra transientes e surtos de tensão na alimentação;
- Qualquer anomalia de um diodo LED não deverá afetar mais que 01 LED existente na placa, ou seja resultar em apagamento ou operação fora dos limites de corrente;
- Cada modulo deverá conter o mínimo de 80un de LED;

- A potência ativa máxima de cada modulo veicular, para tensão nominal de 110 Vca, segue:

Vermelho:	10 W
Amarelo :	12 W
Verde :	10 W

- Intensidade luminosa em cd

Vermelho:	590 cd
Amarelo:	400 cd
Verde:	810 cd

- Comprimento de onda de luz dos LEDs:

Vermelho:	625-680 nm
Amarelo:	590-605 nm
Verde:	500-520 nm

- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10° C a 70°C a umidade relativa do ar de até 90° sem prejuízo para seus componentes;
- Fator de potência da lâmpada a LED deverá ser superior a 0,90.

- Garantia

Será exigida garantia mínima de 48 meses, bem como laudos de ensaios emitidos por laboratórios de idoneidade comprovada, que atestem o atendimento as especificações técnicas deste edital, emitidos a menos de 180 dias.

3.1.2 - Lâmpada Tubular de LED para Back-light

Definição: Conjunto formado por circuito eletrônico dotado com 272 LED's tipo SMD de alto brilho, cor branco, com fonte de alimentação independente, proteções mecânicas e

elétricas contra curto circuito, choques elétricos, transientes e surtos de tensão, terminais de conexão para soque G13 e demais componentes, que formam a lampada tubular a LED.

– Proteção Mecânica e Lente

- Capsula de alojamento eletrônico em liga de alumínio;
- Grau de proteção IP 65 , à prova de poeira e chuvas;
- Difusor com óptica secundária, confeccionado em policarbonato cristal óptico, com proteção UVA;
- Superfície externa lisa e polida contra o acúmulo de poeira;
- Diâmetro da lampada: 26mm +/- 10%
- Comprimento: 1200mm +/- 5%

– Características Elétricas e Ópticas

- A lampada deverá apresentar fluxo luminoso de 1630 +/-10% lúmens, e eficiência luminosa mínima de 90 LM/W.
- Intensidade luminosa de 430 lux/M, com fecho de ângulo de 120°.
- A alimentação elétrica nominal da lampada será de 110 ou 220Vca, com tolerância de $\pm 20\%$ e frequência de 60Hz $\pm 5\%$.
- A potência nominal da lampada deverá ser igual ou inferior a 18W, na tensão nominal de operação.
- O lampada deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.

3.1.3 - Modulo Gradativo em Barras

Definição: Módulo gradativo formado por circuito eletrônico dotado de LEDs 5mm de alta intensidade, microprocessador e software incorporado, proteções mecânicas e elétricas contra curto circuito, choques elétricos, terminais de conexão e demais componentes que formam um modulo único;

– Proteção Mecânica

- Acondicionado em caixa própria de chapa de alumínio naval, espessura 2mm, dimensões 374 X 520 X 71mm (+/- 5mm) (altura,largura,profundidade), grau de proteção IP 65, a prova de poeira e chuvas, padrão prata semibrilho, com lente frontal de policarbonato 2mm cristal liso e polido, contra acúmulo de poeira, com resistência UV, com pestana própria de alumínio, embutido no bloco semafórico.
- Grau de proteção IP 65 , à prova de poeira e chuvas;

– Tecnologia LED

- Utilização de tecnologia InGaN (Índio, Gálio e Nitrogênio) para a cor verde;

- Encapsulamento do diodo LED com proteção UVA incolor não tingido

– Características Elétricas e Ópticas

- A PCI deverá conter 10 segmentos de barra, composto em duas colunas com cinco segmentos cada, formados em LEDs de alta intensidade. Cada segmento de barra deverá conter no mínimo 28 LEDs, perfazendo um total de 280 LEDs, cuja função principal será informar o tempo (ciclo) da fase verde do semáforo, em contagem gradativa em barras.
- O equipamento deverá ser compatível com os principais controladores semafóricos existentes no mercado nacional.
- Alimentação - 127 Vac, 220 Vac.
- Fator de potencia maior que 0,92.
- A potência nominal de cada um dos módulos do Grupo Focal deverá ser igual ou inferior a 22W, na tensão nominal de operação.
- A distribuição e ligações em série dos diodos LED (circuito LED) deverão ser feitas de maneira que a falha de um segmento de barra não resulte em desconfiguração da coluna do gráfico.
- O tempo mostrado no início de cada período verde deverá ser o tempo aprendido no ciclo anterior;

– Intensidade Luminosa:

INTENSIDADE LUMINOSA MÍNIMA / DÍGITO LED VEICULAR

Ângulo Vertical (grau)	Ângulo Horizontal (grau)	Intensidade Luminosa (cd)		
		Vermelho	Amarelo	Verde
- 2,5	+ 2,5			130
	- 2,5			130
- 15,0	+ 10,0			120
	- 10,0			120

Comprimento de onda da cor

COR	COMPRIMENTO DE ONDA (λ - nm)	
	VEICULAR	
VERDE	505 – 525	

3.2 - Bloco Semafórico Pedestre

Formado por dois módulos focais a LED tipo 200x200mm, conforme especificação técnicas do item 6 abaixo, o módulo semafórico pedestre deverá ser constituído com um módulo focal de pedestre “boneco verde” e um módulo focal de pedestre “boneco vermelho” com contador regressivo de base LED incorporado, que deverá adicionalmente sinalizar o tempo do ciclo da fase verde, através de um display numérico, com no mínimo dois dígitos na cor verde, registrando em segundos de forma regressiva o tempo do ciclo restante..

3.2.1 -Módulo a LED para Bloco Semafórico Pedestre

Definição: Conjunto formado por circuito eletrónico dotado de LED's de alta intensidade, fonte de alimentação própria, proteções mecânicas e elétricas contra curto circuito, choques elétricos, transientes e surtos de tensão, terminais de conexão e demais componentes, que formam um módulo único.

– Proteção Mecânica

- Caixa de proteção em ABS, com guarnição apropriada;
- Grau de proteção IP 65 , à prova de poeira e chuvas;
- Encapsulamento dos diodos LEDs resistentes a radiação ultravioleta.
-

– Lentes

- Confeccionada em policarbonato cristal óptico, com proteção UVA;
- Superfície externa lisa e polida contra o acúmulo de poeira;
- Dimensão visível 200x200mm +/- 10%

– Tecnologia LED

- Utilização de tecnologia AlInGaP (Alumínio, Índio, Gálio e Fósforo) para a cor vermelho e tecnologia InGaN (Índio, Gálio e Nitrogênio) para a cor verde;
- Encapsulamento do diodo LED com proteção UVA incolor não tingido

– Características Elétricas e Ópticas

- A distribuição e ligações em série dos diodos LED (circuito LED) deverão ser feitas de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.
- A alimentação elétrica nominal da lampada será de 110 ou 220Vca, com tolerância de $\pm 20\%$ e frequência de 60Hz $\pm 5\%$, com fonte específica.
- A distribuição dos diodos nos circuitos LED do Grupo Focal deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 10% dos LEDs.
- Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de diodos LED do Grupo Focal.

- A potência nominal de cada um dos módulos do Grupo Focal deverá ser igual ou inferior a 18W, na tensão nominal de operação.
- Os módulos de LED deverão possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.
- A lente visível do pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.
- O pictograma “boneco vermelho” deverá permanecer aceso durante todo o ciclo da fase vermelha, com proibição da travessia.
- Na fase verde, deverá ficar aceso o pictograma correspondente “boneco verde”, enquanto que no foco superior um display de no mínimo dois dígitos, na cor verde, mostrará o tempo do ciclo restante da travessia, com resolução em segundos, em ordem regressiva.
- O tempo mostrado no início de cada período verde deverá ser o tempo aprendido no ciclo anterior;

– Intensidade Luminosa

Ângulo Vertical (grau)	Ângulo Horizontal (grau)	Intensidade Luminosa (cd)		
		Vermelho	Amarelo	Verde
0,0	+ 0,0	110		120

– Comprimento de onda

COR	COMPRIMENTO DE ONDA (λ - nm)	
	PEDESTRE	
VERMELHO	610 – 680	
AMARELO	Não Aplicável	
VERDE	505 - 520	

III – IMPLANTAÇÃO E FORNECIMENTO DE SEMI-PORTICOS SEMAFORICOS

O fornecimento dos semi-pórticos semaforicos devem atender as seguintes exigências:

1. Coluna Semaforica Composta

Composição: Coluna composta, com braço projetado para sustentação de bloco semaforico veicular principal e auxiliar, também utilizada como material de apoio de placas de transito em geral.

1.1 - Coluna: Construída em chapa de aço SAE 1020, com base tipo flange, dotada de furos em oblongos, e conjunto de chumbadores para fixação em bloco de concreto.

A coluna deverá ter formato cilíndrico e dimensões, conforme especificação do desenho técnico, deverá ainda estar provida de furações específicas para transpasse do braço projetado bem como janelas e furos de inspeção para passagem dos cabos de

controle. Não serão aceitas colunas com emendas, com rebarbas, empenadas, ou com falhas na galvanização.

1.2 Braço: Projetado deverá ser construído em chapa de aço SAE 1020, de formato cilíndrico, dimensões conforme desenho em anexo.

A instalação do braço projetado deverá ser transpassado na coluna, através das furações previstas na coluna, formando um encaixe justo do conjunto coluna e braço projeto. O travamento do braço junto a coluna deverá ser por meio de parafusos de 1/2" x 2", galvanizados a fogo, e com dispositivo antigiro. O sistema de fixação do braço deverá

também permitir ajustes de altura e alongamento da projeção do braço. Os braços deverão ser removíveis. Não serão aceitos braços soldados na junção com a coluna, bem como não serão aceitos braços com emendas, rebarbas, empenados, ou com falhas na galvanização.

2. Coluna Semafórica Simples

Composição: Coluna simples para sustentação de bloco semafórico de pedestre, também utilizada como material de apoio de placas de trânsito em geral.

2.1 - Coluna: Construída em chapa de aço SAE 1020, com aletas para fixação no pavimento por engaste. A coluna deverá ter formato cilíndrico e dimensões, conforme cotas especificadas no desenho técnico, deverá ainda estar provida de janelas e furos de inspeção para passagem dos cabos de controle. Não serão aceitas colunas com emendas, com rebarbas, empenadas, ou com falhas na galvanização.

3- Tratamento Superficial:

Para proteção contra corrosão, todas as peças do conjunto, colunas e braços, deverão ser submetidos a galvanização a fogo, após as operações de dobra, furação e soldagem.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de 350g de zinco por metro quadrado nas extremidades e 400g de zinco por metro quadrado nas demais áreas.

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

- A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo 06 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 04 (quatro) imersões.
- A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm
- Peso da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR – 7397.
- Aderência da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR – 7398
- Método do dobramento.
- Uniformidade da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR – 7400.
- Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR – 7399.

IV – IMPLANTAÇÃO E FORNECIMENTO DE CONTROLADORES ELETRONICOS

1. ESCOPO

A presente Especificação Técnica estabelece as condições técnicas funcionais mínimas para efeito de fornecimento de controladores semafóricos eletrônicos.

Estabelece, também, a documentação técnica correspondente e os requisitos para aceitação dos equipamentos.

2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

- 2.1 O controlador semafórico descrito na presente Especificação Técnica deverá poder estar configurado para operar, pelo menos, nas 3 (três) seguintes situações específicas:
 - a) como controlador semafórico isolado.
 - b) como controlador de um semáforo que integra uma rede de semáforos coordenados.
 - c) como controlador de um semáforo que integra uma rede conectada a uma Central de Trânsito (modo centralizado).
- 2.2 Para o caso "b" do subitem 2.1, o sistema coordenado de controladores, denominado rede semafórica, deverá apresentar um equipamento denominado "controlador referencial" (controlador – mestre) que será responsável pela operação sincronizada e coordenada de todo o conjunto de controladores que compõem a rede semafórica. A fim de viabilizar esse objetivo, o controlador - mestre deverá enviar seu horário para a rede de sincronismo a cada minuto exato. Os demais controladores de sistema, designados como "controladores - locais" (controladores - escravos), copiam o horário transmitido pelo controlador mestre.
- 2.3 Para o caso "c" do subitem 2.1., o sistema coordenado de controladores, denominado de rede semafórica, deverá permitir a comunicação com uma central de trânsito que será responsável pela operação, programação, visualização e supervisão de toda a sua rede semafórica.
- 2.4 Qualquer controlador deverá ser programado para operar como controlador-mestre ou como controlador-escravo sem qualquer alteração de hardware.
- 2.5 O controlador também deverá permitir que seu relógio seja acertado através de GPS, sendo obrigatório que o módulo a ser incorporado possa ser acomodado dentro do gabinete do controlador, podendo apenas sua antena para sinal com o satélite ficar externa ao mesmo. Ainda assim, deve existir possibilidade de proteger o cabo e a antena de vandalismo, mesmo com o controlador instalado em coluna (mesmo em altura baixa) ou instalado em base de concreto.
- 2.6 Com o acerto de relógio através de GPS os controladores devem permitir sincronismo sem a necessidade de cabos (desde que se instale um GPS por controlador) ou ainda permitir a possibilidade de instalar apenas um GPS por rede de controladores (dessa maneira um único GPS deve manter um grupo de no mínimo 90 controladores com seus relógios perfeitamente sincronizados e, as diversas redes que possam existir no município, mesmo sem intercomunicação entre elas, permanecerão também com os seus relógios perfeitamente sincronizados).

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1.1. O equipamento deverá ser controlador de tráfego, de tecnologia digital em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital. O microprocessador adotado deverá ser largamente utilizado no mercado nacional.

3.1.2. Serão admitidas as estratégias de controle por estágios, por grupos

semafóricos, intervalos luminosos ou por qualquer outra estratégia de controle, desde que o controlador proposto seja capaz de atender todos os requisitos funcionais determinados.

3.1.3. Na presente Especificação, os requisitos foram descritos considerando-se que a estratégia adotada seria a de controle por estágios. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar todos os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágios.

3.1.4. Desde que os requisitos funcionais sejam atendidos não haverá predileção por uma ou outra estratégia.

3.2 PAINEL DE FACILIDADES

3.2.1. Deverão existir no controlador, e possuir fácil acesso, as seguintes facilidades operacionais:

- a) Disjuntor para ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador;
- b) Disjuntor geral para ligar/desligar todo o controlador;
- c) Chave modo amarelo intermitente.

3.2.2. Os elementos indicados nas alíneas "a", "b" e "c", do subitem 3.2.1 deverão estar devidamente identificados.

3.3 CONSTRUÇÃO

3.3.1. O controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placa de circuito impresso tipo plug-in, inclusive sua fonte.

3.3.2. Os conectores de todos os módulos deverão possuir, no mínimo, terminações banhadas a ouro para evitar mau contato e devem permitir pelo menos 1.000 inserções (conforme especificação técnica do seu fabricante). Ainda, os conectores dos módulos de potência (também segundo o fabricante dos conectores) devem suportar a corrente nominal máxima estabelecida para estes módulos.

3.4 TESTES DE VERIFICAÇÃO

3.4.1. A intervalos periódicos, o controlador deverá efetuar testes de verificação no microprocessador e nas memórias que compõem o sistema. Identificando uma falha, o controlador deverá tomar as providências cabíveis de acordo com a gravidade de falha detectada, registrando a ocorrência na memória do controlador para posterior consulta.

3.5 ACIONAMENTO DE LÂMPADAS

3.5.1. O controlador deverá ter opção de acionar tanto lâmpadas a LED, halógenas quanto incandescentes.

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

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

3.5.4. Quando do uso de lâmpadas a LED, estas poderão ter potência nominal entre 5W e 20W sem que a baixa potência implique em mau funcionamento do controlador de tráfego ou sem que seja necessária a adição de uma carga em

série ou em paralelo com a lâmpada a LED para que o controlador possa funcionar corretamente.

- 3.5.5. Os circuitos de acionamento das lâmpadas deverão ser feitos a base de triacs, com proteção de acionamento da lâmpada no instante zero da senóide, garantindo maior vida útil das lâmpadas.

3.6 MODULARIDADE DOS MÓDULOS DE POTÊNCIA DOS GRUPOS SEMAFÓRICOS.

- 3.6.1. O controlador deverá apresentar uma configuração que permita receber módulos de potência (acionamento das lâmpadas dos semáforos) para que o mesmo possa controlar:

- 3.6.1.1. De 2 (dois) até 06 (seis) grupos semafóricos, podendo serem configurados tanto como grupos semafóricos veiculares como grupos semafóricos de pedestres;

- 3.6.1.2. Deverá existir apenas um tamanho de chassi e gabinete para atendimento de todas as configurações possíveis para o número de fases (de 02 até 06 grupos semafóricos) e o produto ofertado deverá atender todos os itens desta presente especificação técnica.

- 3.6.2. Cada módulo de potência será responsável por no máximo 03 (três) grupos semafóricos.

3.7 BASE DE TEMPO DOS PARÂMETROS PROGRAMÁVEIS

- 3.7.1. As temporizações programáveis do controlador deverão ser derivadas do seu relógio interno, nas quais o "segundo" deverá ser utilizado como a maior unidade de incremento do tempo verde (não serão aceitas programações que usem frações de tempo maiores para incremento dos estágios) e deverá ser utilizado o "décimo de segundo" para as programações dos entreverdes (amarelo, vermelho intermitente e vermelho geral de segurança) e do tempo de extensão de verde para os estágios com tempos variáveis (não serão aceitas programações que usem frações de tempo maiores para incremento dos entreverdes ou das extensões de verde para os estágios com tempos variáveis).

3.8 VERDES CONFLITANTES

- 3.8.1. Deverá ser possível configurar uma "Tabela de Verdes Conflitantes", a qual deverá ter a função de indicar quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos não poderão ter verdes simultâneos.

- 3.8.2. A tabela de Verdes Conflitantes deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos x estágios. Não serão aceitas soluções que deduzem a Tabela de Verdes Conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos x estágios.

- 3.8.3. A constatação da presença de uma situação em que a Tabela de Verdes Conflitantes não esteja sendo respeitada deverá conduzir o controlador para amarelo intermitente em no máximo 01 (um) segundo.

3.9 MONITORAÇÃO DOS FOCOS VERMELHOS DOS GRUPOS SEMAFÓRICOS

- 3.9.1. Deverá existir circuito de monitoração dos focos vermelhos dos grupos semafóricos, de tal forma que o controlador deverá entrar no modo amarelo intermitente no caso de ausência da cor vermelha.

3.10 FALHA DE ENERGIA

- 3.10.1. Quando ocorrer falta de energia elétrica a programação interna deverá ser mantida.

3.11 SEQUÊNCIA DE PARTIDA

- 3.11.1. Quando as lâmpadas dos grupos focais forem energizadas (independentemente se o controlador estava ligado ou não) ou ao restaurar a energia no controlador à normalidade, os grupos semafóricos veiculares antes de mudarem para o estágio requerido, deverão permanecer 3 (três) segundos em amarelo intermitente (os grupos de pedestres deverão permanecer apagados durante este período), seguidos por 5 (cinco) segundos de vermelho integral em todos os grupos semafóricos (inclusive de pedestres).

3.12 SAÍDA DO MODO INTERMITENTE

- 3.12.1. Independentemente do motivo que tenha conduzido o controlador ao modo intermitente, ao retomar a normalidade deverá impor a sequência de partida.

3.13 DETECTORES DE PEDESTRES (BOTOEIRAS)

- 3.13.1. O detector de pedestres consiste em um conjunto de botões (botoeiras) instalados em locais de travessia de pedestres. Estes botões, ao serem pressionados, transmitem ao controlador uma solicitação de tempo de verde para os pedestres através de estágios ou intervalos adequados (estágios/intervalos dependentes de demandas).
- 3.13.2. A solicitação de demanda de pedestres, através de detector de pedestres, ocorrida após ocorrência do estágio correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após sua omissão) deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio requerido no próximo ciclo.
- 3.13.3. A solicitação de demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- 3.13.4. A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador, salvo se for programado com possibilidade de extensão de verdes.
- 3.13.5. A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio requerido deverá ser memorizada pelo controlador, conforme subitem 3.13.2.
- 3.13.6. A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio requerido (salvo durante o entreverdes do estágio imediatamente anterior) deverá ser atendida pelo controlador no próprio ciclo.
- 3.13.7. Toda e qualquer interface entre botoeira e o controlador deverá, obrigatoriamente ser parte integrante do controlador.

3.14 DETECTORES VEICULARES

- 3.14.1. O controlador deverá dispor de recurso que propicie a ocorrência de estágios/intervalos em função de demanda gerada por detectores veiculares como extensão a ser incorporada ao controlador, sem que seja necessária qualquer alteração no controlador, apenas a adição de placas.
- 3.14.2. Um detector veicular significa o conjunto de circuitos eletrônicos constituído por placa de detecção e laço indutivo, instalado numa seção específica de via com até quatro faixas de rolamentos, capaz de detectar a presença do fluxo de tráfego veicular.
- 3.14.3. Os laços indutivos deverão ser monitorados através de placas de detecção, as quais deverão ser do tipo multicanaís (possuir no mínimo 2 canais), ter microprocessador próprio e possuir recursos de sintonia e calibração automática e ajuste de sensibilidade.
- 3.14.4. A abrangência de detecção deverá compreender desde motocicletas até veículos pesados (caminhão e ônibus). A faixa mínima de operação de

indutância do laço deverá estar compreendida entre 100 a 500 uH (micro henry).

3.14.5. Com o intuito de não haver interferência de operação entre os canais de uma placa de detecção ("cross-talk"), deverá ser possível separar as frequências de ressonância dos canais, ou existir outra solução técnica, como a multiplexação dos canais.

3.14.6. A(s) placa(s) de detecção deverá(ão) ser montadas no gabinete do controlador e deverão ser solicitadas na especificação da compra (podendo ser opcional seu fornecimento com o controlador de tráfego).

3.14.6.1. Neste edital deve-se observar a descrição contida na tabela que discrimina modelos e quantidades de controladores para verificar a necessidade ou não em cada item.

3.14.6.2. Independente da existência ou não do módulo detector de veículos dentro do gabinete do controlador de tráfego, o controlador deve permitir que módulos externos para a detecção de veículos sejam ligados às suas entradas de botoeiras de pedestres, tanto através da saída tipo contato seco destes módulos, como pela saída com sinal do tipo coletor aberto.

3.14.7. O controlador deverá ser capaz de operar no mínimo, 3 (três) detectores (pedestres ou veiculares) simultaneamente.

3.14.8. Um mesmo ponto de detecção deverá poder acionar diferentes estágios (intervalos) em planos diferentes.

4. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

4.1 SEQUÊNCIA DE CORES

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

a) Grupos focais veiculares: verde — amarelo — vermelho — verde.

4.1.2. b) Grupos focais de pedestres: verde — vermelho intermitente — vermelho — verde.

4.1.3. PERÍODO DE ENTREVERDES E TEMPOS DE SEGURANÇA

4.1.4. Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão permitir serem programados, independentemente, para cada um dos planos de tráfego, como para cada estágio dentro de cada plano e mesmo para cada fase, seja veicular ou pedestre.

4.1.5. Como exemplo: deve ser possível programar num mesmo entreverde o tempo de amarelo de uma fase veicular com 3 (três) segundos, o tempo de amarelo de outra fase veicular com 4 (quatro) segundos, o tempo de vermelho intermitente de uma fase de pedestres com 6 (seis) segundos e o tempo de vermelho intermitente de outra fase de pedestres com 7 (sete) segundos. Todos podendo acontecer concomitantemente num mesmo entreverde, seja cada tempo iniciando juntos e terminando defasados, seja cada tempo iniciando defasados e terminando juntos, ou ainda iniciando e terminando defasados entre si conforme a necessidade de cada cruzamento.

4.1.6. O período de entreverdes deverá ser composto pelos seguintes parâmetros:

4.1.7. a) Período de amarelo e/ou vermelho intermitente, ajustável, pelo menos, entre 3 (três) e 9 (nove) segundos com resolução de 0,1 (um décimo) segundo.

4.1.8. b) Período de vermelho de segurança ajustável, pelo menos, entre 0 (zero) e 9 (nove) segundos com resolução de 0,1 (um décimo) segundo. O

tempo de vermelho de segurança quando diferente de zero, deverá poder ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou vermelho intermitente.

- 4.1.9. Nas situações em que ocorrem simultaneamente os períodos de amarelo e de vermelho intermitente, deverá ser possível implementar o período de vermelho intermitente de modo que o seu início possa ocorrer, pelo menos, entre 0 (zero) e 8 (oito) segundos antes do início do primeiro amarelo. Contudo não serão aceitos controladores cujo tempo antecipado para o vermelho intermitente de pedestres faça com que as cores do semáforo da fase correspondente acendam juntas, em qualquer tempo, tanto verde quanto o vermelho intermitente (impropriedade comum para controladores que possuem recurso de pedestre em paralelo);
- 4.1.10. Além do período de entreverdes, deverão ser programáveis os seguintes parâmetros de temporizações de segurança: tempo de verde de segurança e tempo de máxima permanência num estágio.
- 4.1.11. O tempo de verde de segurança deverá ser respeitado por todos os planos.
- 4.1.12. O tempo de verde de segurança deverá ser programado, pelo menos, entre 0 (zero) e 30 (trinta) segundos, com resolução de um segundo.
- 4.1.13. O tempo de máxima permanência no ciclo poderá ser programado, para cada plano do controlador, pelo menos, entre tempo de ciclo mais 01 (um) segundo e 999 (novecentos e noventa e nove) segundos, com resolução de um segundo.
- 4.1.14. Em qualquer um dos modos de operação, o período de entreverdes e os tempos de segurança não poderão ser desrespeitados, inclusive em comando manual, na troca de planos ou na troca de modos.
- 4.1.15. ESTAGIOS
- 4.1.16. TIPOS DE ESTÁGIOS
- 4.1.17. Os estágios deverão ser classificados:
 - 4.1.18. a) Quanto a duração:
 - 4.1.19. - Fixos
 - 4.1.20. - Variáveis
 - 4.1.21. b) Quanto a ocorrência dentro do ciclo:
 - 4.1.22. - Dependentes de demanda (dispensáveis)
 - 4.1.23. - Normais (indispensáveis)
- 4.1.24. Os estágios fixos deverão ter a duração fixa, enquanto que os estágios variáveis deverão ter a sua duração determinada conforme os subitens 5.2.4.7 e 5.2.4.9.
- 4.1.25. Os estágios "normais" (indispensáveis) deverão sempre ocorrer em todos os ciclos, enquanto que os estágios dispensáveis deverão ser omitidos no ciclo em que não houver registro de demanda (através de detectores veiculares ou de detectores de pedestre na memória do controlador).
- 4.1.26. Cada estágio deverá poder ser configurado, para cada plano, em uma das seguintes possibilidades (salvo o primeiro estágio que será do tipo "normal").
 - 4.1.27. a) Estágio dependente de demanda (dispensável) fixo.
 - 4.1.28. b) Estágio dependente de demanda (dispensável) variável.

- 4.1.29. c) Estágio normal (indispensável) fixo.
- 4.1.30. d) Estágio normal (indispensável) variável.
- 4.1.31. Os estágios fixos dispensáveis veiculares deverão se comportar do mesmo modo como os estágios fixos dispensáveis para pedestres.
- 4.1.32. O tempo de cada estágio deverá poder variar, pelo menos, entre 1 (um) e 180 (cento e oitenta) segundos.
- 4.1.33. A temporização dos estágios deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos.
- 4.1.34. A programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos não deverá sofrer restrição alguma, ao menos, evidentemente, daquela que imposta pela Tabela de Verdes Conflitantes.
- 4.1.35. Qualquer fase do controlador poderá ser programada para ser veicular ou pedestre.
- 4.1.36. A sequência de estágios deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos.
- 4.1.37. O primeiro estágio de cada ciclo não poderá ser do tipo "dependente de demanda" (dispensável).
- 4.1.38. CAPACIDADE
- 4.1.39. Em relação a capacidade mínima o controlador ofertado deverá obedecer às seguintes características:
- 4.1.40. a) Deverá controlar o mínimo de 02 (dois) grupos semafóricos até a quantidade de 06 (seis) grupos semafóricos, sendo que qualquer um destes grupos poderá ser configurado como grupo veicular ou como grupo pedestres.
- 4.1.41. b) 08 (oito) estágios, no caso em que o controlador opere segundo estratégia de estágios, ou então, 24 (vinte e quatro) intervalos, no caso em que o controlador opere segundo estratégia de intervalos luminosos.
- 4.1.42. c) 08 (oito) planos de tráfego, além de um plano em modo amarelo intermitente como se fosse um nono plano.
- 4.1.43. d) Deverá possuir uma tabela de mudança de planos com possibilidade de programação diferente para cada dia da semana. Esta tabela tem vigência semanal e determina a sequência de execução dos planos de tráfego conforme a variação de fluxo semanal.
- 4.1.44. e) A tabela de mudança de planos deve possuir capacidade mínima para 24 (vinte e quatro) trocas de plano de tráfego por dia, diferente para cada dia da semana.
- 4.1.45. f) 03 (três) detectores veiculares ou detectores de pedestres.
- 4.1.46. Se os equipamentos propostos forem baseados em uma estratégia diferente da estratégia por estágios ou por intervalos luminosos, a PROPONENTE deverá comprovar detalhadamente, que o mesmo possui uma capacidade igual ou superior às capacidades exigidas do controlador.
- 4.1.47. IMPOSIÇÃO DE PLANOS
- 4.1.48. Deverá ser possível impor um plano simultaneamente, para todos os controladores de uma rede (inclusive para o próprio controlador - mestre), a partir de um controlador qualquer da mesma rede através de um comando específico.
- 4.1.49. As defasagens dos planos deverão ser garantidas mesmo quando o

plano for imposto.

4.1.50. A proponente deverá apresentar na sua proposta uma descrição detalhada da metodologia utilizada para assegurar a defasagem entre os controladores no caso de imposição de um plano em todos os controladores da rede.

4.1.51. MUDANCA DE PLANOS E MUDANCA DE MODOS.

4.1.52. O controlador deverá possuir uma Tabela de mudanças de Planos, na qual poderão ser especificados, no mínimo, 24 (vinte e quatro) eventos de ativação de planos por dia. Cada plano deverá ser ativado a partir de um horário e de um mecanismo que permita configurar para quais dias da semana essa ativação será válida. Os eventos de ativação de planos deverão ter como resolução de programação HORA/MINUTO/SEGUNDO.

4.1.53. A PROPONENTE deverá apresentar na sua proposta uma descrição detalhada da metodologia utilizada para efetuar a mudança de planos.

4.1.54. Em virtude de evitar impacto de ondas de perturbações no trânsito, não serão aceitos controladores com mudança de planos do tipo abrupta (quando o controlador pode cortar o ciclo corrente para a entrada de um novo plano).

4.1.55. Para todo o acerto de relógio o plano vigente deverá ser ressincronizado, ou mesmo substituído, de modo a se adequar novamente à Tabela de Mudanças de Planos e aos parâmetros do plano correspondente.

4.1.56. A ressincronização não deverá afetar as memorizações de demanda para os estágios dependentes de demanda (exceto quando estes desaparecem após o ressincronismo).

4.1.57. EQUIPAMENTO DE PROGRAMAÇÃO

4.1.58. As funções de programação e verificação deverão ser executadas através do equipamento de programação. Este equipamento deverá ser constituído por um módulo portátil ou ainda através de lap-top, notebook ou similar, desde que as funções básicas como horário data e eventos estejam acopladas no controlador. Por motivos de segurança não será aceito programador integrado ao controlador, mesmo que protegido por senha.

4.1.59. No caso de equipamento de programação deverá ser constituído por um display e teclado.

4.1.60. O equipamento de programação deverá viabilizar a completa programação e verificação dos parâmetros de funcionamento do controlador.

4.1.61. Todas as teclas e mostradores deverão ser identificados através de cores, números ou letras, de maneira que facilitem a operação do mesmo.

4.1.62. O display deverá ser alfa numérico, devendo apresentar, no mínimo, duas linhas por 16 (dezesesseis) caracteres.

4.1.62.1. O equipamento de programação deverá apresentar um teclado operacional que tenha recursos para a digitação de algarismos e teclas especiais de funções e comandos.

4.1.62.2. Caso o equipamento de programação seja portátil a licitante deverá prever o fornecimento de uma unidade de programação para cada grupo completo de 20 (vinte) controladores ofertados. (Exemplo: a oferta de 27 controladores deve prever o fornecimento de um único programador portátil. Temos portanto um grupo completo de 20 controladores e sobram 7 que não completam outro grupo de pelo menos 20 unidades).

4.1.63. O equipamento de programação deverá ter condições de ser operado

sob a incidência direta de luz artificial ou natural.

4.1.64. O equipamento de programação deverá estar preparado para executar, no mínimo, as seguintes funções:

4.1.64.1. FUNÇÕES DE PROGRAMAÇÃO

- a) Introdução inicial ou reprogramação da hora do dia (hora, minuto e segundo), do dia da semana, do dia do mês, do mês e do ano referentes à data e relógio interno do controlador, mesmo se a programação de planos for feita por meio externo.
- b) Programação ou alteração, total ou parcial, da tabela de horários (Tabela de Mudanças de Planos).
- c) Programação do tipo de estágio, ou seja, se depende de demanda (dispensável) ou normal (indispensável), se fixo ou variável.
- d) Programação ou alteração da sequência de estágios.
- e) Programação total dos parâmetros que compõem cada um dos planos.
- f) Alteração parcial dos parâmetros que compõem cada um dos planos.
- g) Programação ou alteração da associação de detectores à estágios.
- h) Imposição de um determinado plano para vigência imediata.

4.1.64.2. FUNÇÕES DE VERIFICAÇÃO

- a) Leitura e verificação de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória dados (EEPROM).
- b) Leitura e verificação do relógio interno do controlador.
- c) Leitura e verificação das indicações de falha (ocorrências do controlador).
- d) O controlador deverá registrar, pelo menos, as últimas 30 (trinta) falhas (falha de energia, verdes conflitantes, falta de fase vermelho, tempo de máxima permanência num estágio, falhas de comunicação, etc.), com a especificação da ocorrência detectada acrescida de: dia da semana, hora, minuto e segundo da ocorrência.

4.1.64.3. O controlador deverá apresentar o recurso de "programação remota", isto é, que possa programar, alterar, re-programar e verificar qualquer controlador, a partir de um outro controlador. Neste caso, o recurso de imposição de Planos não caracteriza a Programação Remota, sendo recursos distintos.

4.1.64.4. O controlador deverá apresentar o recurso de programação de um novo plano através da cópia de todos os parâmetros de um plano já existente no controlador.

4.1.65. Por medida de segurança, as seguintes alterações somente poderão ser efetuadas estando o controlador no modo amarelo intermitente

- a) Tabela de Verdes Conflitantes de cada anel;
- b) quantidade de grupos semaforicos de cada anel;
- c) número do controlador;
- d) tempos de segurança dos grupos semaforicos de cada anel;
- e) base de tempo do relógio.

4.1.65.1. Caso o controlador estiver executando um plano e o operador for re-programar ou alterar qualquer um desses parâmetros o controlador automaticamente e necessariamente executará o plano intermitente.

4.1.65.2. As demais alterações na programação semafórica, tais como tempos de verde, entreverdes, defasagem, seqüência de estágio, etc. deverão poder ser efetuadas sem nenhuma restrição.

4.1.66. Qualquer alteração na programação do plano corrente, deverá vigorar apenas no próximo horário de mudança de planos.

5. MODOS DE OPERAÇÃO

5.1 DESCRIÇÃO GERAL

5.1.1. Os controladores deverão apresentar, no mínimo, os seguintes modos de operação:

- a) Intermitente — todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente, enquanto que os grupos focais de pedestres permanecem apagados.
- Manual — a duração dos estágios é imposta pelo operador, através do programador portátil (ou através de uma botoeira com local de conexão apropriada, e devidamente sinalizada, no chassi do controlador), de acordo com a seqüência pré-estabelecida para operação que deverá ser executada.
- c) Isolado a Tempo Fixos — o controlador processa uma série de parâmetros internos e a partir daí, comanda os respectivos grupos focais.
- d) Isolado Atuado — a duração e/ou existência dos estágios é decorrente da ativação de detectores veiculares ou botoeiras de pedestres, permitindo extensões de verde até um máximo programado, ou mesmo a existência ou não dos estágios/intervalos dispensáveis (dependentes de demanda).
- e) Coordenado a Tempos Fixos — o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades da rede.
- f) Coordenado Atuado — o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores e a duração e/ou existência dos estágios é decorrente da ativação de detectores de veiculares ou botoeiras de pedestres, permitindo extensões de verde até um máximo programado, ou mesmo a existência ou não dos estágios/intervalos dispensáveis (dependentes de demanda).
- g) Centralizado — os planos de tráfego a serem cumpridos pelo controlador são aqueles contidos na Central de Controle de acordo com a Tabela de Troca de Planos também da Central. Durante a operação em Modo Central, nenhuma modificação localmente poderá ser feita na programação e/ou operação do controlador, sem o consentimento da Central de Controle.

5.2 DESCRIÇÃO DOS MODOS DE OPERAÇÃO

5.2.1. MODO INTERMITENTE

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

5.2.1.2. Este modo poderá ser acionado a partir dos seguintes eventos:

- a) Requisição, através do comando de força plano (plano intermitente).

- b) Detecção, pelo próprio controlador de alguma falha que possa comprometer a segurança do tráfego de veículos e/ou pedestres (detecção de verdes conflitantes, falta de fase vermelha, verdes excessivamente curtos, etc).
- e) Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao restaurar-se a energia no controlador (seqüência de partida).
- d) Por requisição interna do controlador, devido à chamada de um plano, caracterizado como intermitente, durante um período programado.

5.2.1.3. A frequência de intermitente deverá ser 1 (um) Hz, sendo o duty-cycle situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de lâmpada acesa.

5.2.1.4. Ao sair do modo intermitente para a operação, o controlador deverá impor um tempo entre 3 (três) e 5 (cinco) segundos de vermelho integral para todos os grupos locais.

5.2.2. MODO MANUAL

5.2.2.1. A permanência nos estágios é dada com a interferência do operador de tráfego através da botoeira específica ou do programador portátil.

5.2.2.1.1. O controlador deverá dispor de sistemas internos que não permitam que os tempos de entreverde e os tempos de segurança do controlador sejam desrespeitados.

5.2.2.1.2. Caso o tempo máximo de permanência do ciclo seja desrespeitado através do controle manual o controlador deverá resetar e reinicializar sua operação ignorando o comando manual. Esta ocorrência deverá ser armazenada na memória do controlador para consulta, entretanto o controle manual poderá ser retomado através do programador com os comandos pertinentes ou através da retirada e reinserção da botoeira específica..

5.2.2.2. Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes não deverão ser determinadas pelo operador, mas pela programação interna do controlador.

5.2.2.3. Deverão existir mecanismo de segurança que evitem tempos de verde excessivamente curtos (tempo de verde de segurança).

5.2.2.4. O controlador-mestre que estiver sendo operado em Modo Manual deverá continuar a enviar os comandos necessários para os controladores-escravos a ele subordinados, como se estivesse funcionando em Modo Coordenado.

5.2.3. MODO ISOLADO A TEMPOS FIXOS

5.2.3.1. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo os tempos de ciclo e de estágios, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

5.2.3.2. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio digital, controlado por cristal ou sincronizado à rede de alimentação elétrica.

5.2.3.3. As mudanças de planos serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de data e horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.

- 5.2.3.4. Neste modo, não poderá haver estágios de duração variável e nem estágio dispensáveis.

5.2.4. MODO ISOLADO ATUADO

- 5.2.4.1. O controlador deverá seguir a sua programação Interna de acordo com o valores especificados pelo plano vigente.
- 5.2.4.2. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio interno controlado por cristal ou sincronizado à rede de alimentação elétrica.
- 5.2.4.3. As mudanças de plano serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de data e horário, ou seja: segundos, minutos, horas e dias da semana.
- 5.2.4.4. No Modo Isolado Atuado, poderá haver estágios dispensáveis e/ou estágios de duração variável.
- 5.2.4.5. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios como estágio fixo.
- 5.2.4.6. A solicitação de estágios fixo dispensável, quando veicular, deverá atender de forma semelhante aos requisitos exigidos para estágios dispensáveis de pedestres, ou seja, o estágio só existirá caso haja demanda no detector, vinculado através de programação ao referido estágio, sendo seu tempo fixo conforme o tempo estabelecido no plano vigente.
- 5.2.4.7. A duração dos tempos de verde, correspondentes aos estágios de duração variável, deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações, provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de verde".
- 5.2.4.8. Em consequência, o tempo de ciclo será variável e dependerá do número de extensões de verde ocorridas em cada estágio de duração variável.
- 5.2.4.9. A atuação dos estágios variáveis deverá se dar conforme descrito a seguir:
- a) O início da detecção (atuação) deverá se dar no Instante "Ti", definido como sendo o tempo verde mínimo "Tvmin" menos o tempo de extensão de verde "Text", Isto é: $Ti = Tvmin - Text$
 - b) Se houver uma detecção após o instante "Ti", será acrescido ao instante que ocorrer a detenção um tempo igual a extensão de verde, desde que o tempo de verde total não ultrapasse o tempo de verde mínimo "Tvmax".
 - c) Se não ocorrer nenhuma atuação desde a última detecção até o final do tempo acrescido (extensão de verde), o controlador deverá implementar o entreverde correspondente e passar para o estágio seguinte.
- 5.2.4.10. O tempo de verde mínimo deverá estar compreendido entre o tempo de verde de segurança e o tempo de verde máximo.

5.2.5. MODO COORDENADO A TEMPOS FIXOS

- 5.2.5.1. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempo fixo de ciclo, de estágios e de defasagem, de acordo

com os valores especificados pelo plano vigente.

- 5.2.5.2. A temporização de estágios deverá ser derivada de seu relógio digital, controlado por cristal ou sincronizado à rede de alimentação elétrica.
- 5.2.5.3. As mudanças de plano no controlador-mestre serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de data e horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.
- 5.2.5.4. As mudanças de planos no controlador-escravo serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de data e horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana. É imprescindível que os relógios dos controladores-escravos sejam ajustados pelo relógio do controlador-mestre, obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 10 minutos entre os dois ajustes consecutivos, de maneira a garantir um perfeito sincronismo dos mesmos.
- 5.2.5.5. A defasagem deverá poder ser programável, independentemente, para cada um dos planos do controlador.
- 5.2.5.6. A defasagem poderá ser ajustada entre o 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de 01 (um) segundo.
- 5.2.5.7. O parâmetro defasagem deverá ser programado dentro de cada plano do controlador.
- 5.2.5.8. A comunicação entre o controlador-mestre e seus controladores-escravos deverá ser viabilizada através de cabos telefônicos, e/ou fibra óptica, e/ou sistemas wireless. No caso da utilização de cabos telefônicos e/ou fibra óptica, deverá ser possível que a instalação destes possa ser via área ou subterrânea.
- 5.2.5.9. O sincronismo também deve ser possível através de GPS, conforme explicita o item 2.5 deste edital.
- 5.2.5.10. O controlador-mestre deverá ser capaz de comandar um número não inferior a 80 (oitenta) controladores-escravos.
- 5.2.5.11. No caso da utilização de cabos telefônicos o controlador-mestre deverá ser capaz de comandar os respectivos controladores-escravos a uma distância de pelo menos 2.000 (dois mil) metros, sem que seja necessária a utilização de equipamentos repetidores de sinal.
- 5.2.5.12. Quando ocorrer algum problema que impeça a comunicação entre o controlador-mestre e o controlador-escravo, este último deverá continuar a operar normalmente, de acordo com a sua programação própria, como se estivesse no Modo Isolado a Tempos Fixos, ou seja, o sincronismo deve ser mantido, através do relógio interno dos controladores por um período não inferior a 48 horas, mesmo sem a comunicação do controlador-mestre com os controladores-escravos. A defasagem dos relógios dos controladores não deve ser superior a 01 (um) segundo por 24 (vinte e quatro) horas.
- 5.2.5.13. Se desaparecer a falha que conduziu à queda de comunicação entre o controlador-mestre e o controlador-escravo, voltando a comunicação a condições normais de operação, o controlador-escravo deverá retomar, automaticamente, a operar no Modo Coordenado a Tempos Fixos.

5.2.6. MODO COORDENADO ATUADO

- 5.2.6.1. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.
- 5.2.6.2. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio digital, controlado por cristal e sincronizado à rede de alimentação elétrica.
- 5.2.6.3. As mudanças de plano no controlador-mestre serão implementadas através de sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de data e horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.
- 5.2.6.4. As mudanças de plano no controlador-escravo serão implementadas através de sua própria Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de data e horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana. É imprescindível que os relógios dos controladores-escravos sejam ajustados pelo relógio do controlador-mestre, obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 10 minutos entre os dois ajustes consecutivos.
- 5.2.6.5. No Modo Coordenado Atuado, poderá haver estágios dispensáveis e/ou estágios de duração variável.
- 5.2.6.6. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios, como estágio fixo.
- 5.2.6.7. A solicitação de estágios fixos dispensáveis, quando veicular, deverá atender de forma semelhante aos requisitos exigidos para estágios dispensáveis de pedestres.
- 5.2.6.8. A duração dos tempos de verde, correspondentes ao estágio, de duração variável, deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de verde".
- 5.2.6.9. Em consequência, o tempo de ciclo será variável e dependerá do número de extensões de verde ocorridas em cada estágio de duração variável. O plano deverá ser coordenado tendo como base o maior tempo de ciclo, dessa maneira, sempre que um estágio for dispensado ou um tempo de estágio estendido, as diferenças para o tempo máximo de ciclo serão acrescidas ao primeiro estágio do ciclo imediatamente a seguir. Se nesse ciclo que foi acrescido as diferenças houver extensões de estágios, de tal forma que o ciclo fique maior que o seu tempo total, essa diferença será descontada do primeiro estágio do ciclo imediatamente a seguir. Assim, o controlador não permitirá que o sincronismo desapareça.
- 5.2.6.10. A atuação dos estágios variáveis deverá se dar conforme descrito a seguir.
 - a) O início da detecção (atuação) deverá se dar no Instante "Ti", definido como sendo o tempo verde mínimo "Tvmin" menos o tempo de extensão de verde "Text", Isto é: $T_i = T_{vmin} - T_{ext}$
 - b) Se houver uma detecção após o instante "Ti", será acrescido ao instante que ocorrer a detenção um tempo igual a extensão de verde, desde que o tempo de verde total não ultrapasse o tempo de verde mínimo "Tvmax".

- c) Se não ocorrer nenhuma atuação desde a última detecção até o final do tempo acrescido (extensão de verde), o controlador deverá implementar o entreverde correspondente e passar para o estágio seguinte.

5.2.6.11. O tempo de verde mínimo deverá estar compreendido entre o tempo de verde de segurança e o tempo de verde máximo.

5.2.6.12. Operando como Coordenado Atuado o controlador deve permitir uma programação que mantenha sempre o mesmo tempo de ciclo, contudo retirando do controlador a responsabilidade de distribuição dos tempos dos estágios.

5.2.6.12.1. Deverá possibilitar a programação de estágios dependentes de demanda, os quais só existirão no ciclo caso haja demanda correspondente no detector de pedestre ou no detector veicular.

5.2.6.12.2. Caso não exista a demanda atribuída a um determinado estágio o tempo deste estágio ausente no ciclo deverá ser distribuído entre os estágios deste mesmo ciclo independente da atuação do controlador, ou seja, deve existir a possibilidade de programar tal distribuição de tempo de maneira que seja mantido sempre o mesmo tempo de ciclo (o controlador não deve tomar a decisão desta distribuição de tempo, mas tal deve ser previamente estabelecida pelo operador que programar o equipamento).

5.2.6.12.3. Tal programação permite manter-se o sincronismo dos controladores junto com o equilíbrio desejado entre os estágios.

5.2.7. MODO CENTRALIZADO

5.2.7.1. Os planos de tráfego executados pelo controlador serão aqueles contidos na tabela de horários de mudança de planos da Central de trânsito, independentemente, da Tabela de Troca de Planos do controlador.

5.2.7.2. Além dos 8 (oito) planos residentes na memória do controlador, a Central de Trânsito poderá executar outros 56 (cinquenta e seis) planos para cada controlador, ampliando portanto a capacidade de 8 (oito) planos do controlador para 64 (sessenta e quatro) planos.

5.2.7.3. Durante a operação Modo Centralizado, nenhuma modificação localmente deverá ser executada sem o pleno consentimento da Central.

5.2.7.4. Todos os planos residentes no controlador deverão ser copiados para a Central de Trânsito, funcionando assim como um back-up dos planos.

5.2.7.5. Com exceção da inserção do número do controlador, todas as funções pertinentes ao programador, devem ser também realizadas pela Central de trânsito.

5.2.7.6. Na eventual ausência da Central de Trânsito, a coordenação dos relógios dos controladores será feita pelo controlador-mestre de maneira automática.

5.2.7.7. A Central de Trânsito deverá acertar o relógio de todos os controladores pelo menos a cada 10 (dez) minutos.

6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO

6.1 ALIMENTAÇÃO, ATERRAMENTO E INTERFERÊNCIAS

- 6.1.1. O controlador deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ ou - 5%) e nas tensões nominais de 110 a 240Vac (+ ou - 20%) através de uma fonte do tipo full-range, para evitar problemas de queima por erro no chaveamento das tensões de entrada.
- 6.1.2. O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobrecorrentes, correntes de fuga, choques elétricos e sobretensões, através da utilização de disjuntores, termo magnéticos, fusíveis e varistores adequados.
- 6.1.3. O controlador deverá possuir um disjuntor (chave) liga/desliga geral alojada no gabinete e devidamente identificada.
- 6.1.4. O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal, com pino de terra, com tensão da rede de alimentação e capacidade mínima de 10A (dez ampéres).
 - 6.1.4.1. Esta tomada não deverá ter acesso externo.

6.2 EMPACOTAMENTO MECÂNICO

- 6.2.1. O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as partes que executem funções idênticas deverão ser intercambiáveis. De igual modo, o controlador deve possuir um recurso que impessa de que módulos distintos possam ser ligados fora de sua posição correta.
- 6.2.2. As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas ao aterramento do controlador, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.
- 6.2.3. Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo a nunca serem atingidos por portas ou qualquer outra parte móvel.
- 6.2.4. As partes encaixáveis do controlador deverão ser fixadas por elementos que as impeçam de cair ou se desarranjarem caso ocorram vibrações excessivas ou operações inadvertidas.
- 6.2.5. A substituição de um módulo por outro deverá ser feita com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se onde e sempre que for possível, conexões para encaixe plug-in com trava (inclusive para a fonte do controlador).
- 6.2.6. Na parte interna do controlador deverá existir um compartimento, de tamanho A4 ou A5, para se guardar documentos (papéis) referentes ao controlador.
- 6.2.7. As chaves que abrem e fecham a porta só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas.
- 6.2.8. A fechadura utilizada deverá ser tal que dificulte ao máximo a ação de vandalismo em geral. Não serão aceitas fechaduras que permitam o arrombamento de maneira fácil como por exemplo, através da chave de fenda ou alicate.
- 6.2.9. Toda ligação do equipamento com o meio externo deverá ser feita através do gabinete que o aloja (alimentação elétrica, saídas para acionamento de lâmpadas dos semáforos e entradas para os detectores).
- 6.2.10. Deverá ser prevista a existência de um borne para cada fio proveniente das lâmpadas dos grupos semaforicos, inclusive para fio retomo das mesmas.
- 6.2.11. O gabinete deverá ser construído com chapas de aço inoxidável de no mínimo 2 mm de espessura ou outro material distinto com a mesma resistência mecânica e mesma resistência à oxidação e corrosão.
- 6.2.12. O controlador alojado deverá funcionar em campo, com temperatura

ambiente externa na faixa de 0 (zero) a 55 (cinquenta e cinco) graus centígrados, com insolação direta. Umidade relativa do ar de até 90% (noventa por cento) atmosfera com presença de elementos: oxidantes, corrosivos, oleosos e partículas sólidas e precipitação pluviométrica máxima de 2.000 (dois mil) mm/ano.

6.2.13. O controlador deverá permitir sua instalação através de coluna base, base de concreto e abraçadeiras e porta-cabos, sempre de maneira a não deixar expostos qualquer de suas fiações. A furação específica de cada gabinete deverá ser fornecida pela contratante no momento de efetuar o pedido, podendo conter qualquer das fixações definidas neste item em qualquer quantidade para cada modelo de controlador a ser solicitado, devendo somente ser fornecido, pela contratante, o gabarito da furação no caso de coluna base ou base de concreto.

6.2.14. Para proteção contra vandalismos, a fixação do controlador deverá ser executada somente pela parte interna do seu gabinete, que deverá ser provido de tranca, conforme item . De maneira alguma serão aceitos equipamentos cuja fixação do gabinete tenha acesso externo.

6.3 PARTE ELÉTRICA

6.3.1. No projeto do controlador deverá ser dada prioridade absoluta ao uso de placas, conectores e componentes eletro eletrônicos fabricados ou encapsulados (no caso de semicondutores) no Brasil. Para componentes de larga escala de integração como memórias, microprocessadores, etc. deverão ser empregados aqueles amplamente utilizados no mercado nacional.

6.3.2. Todas as placas com componentes (que compõem o equipamento) deverão ser 100% (cem por cento) em circuito impresso, não sendo aceito, portanto, jump em wire-wrap ou similar. Também não serão aceitos lay-outs onde ocorram superposição de componentes.

6.3.2.1. Aceitar-se-á a utilização de fiação de reforço para as trilhas de circuito impresso de módulos de potência, não sendo, neste caso, considerado como jump.

6.3.2.2. As placas de circuito impresso deverão ser confeccionadas em fibra de vidro translúcida de alta qualidade e resistência mecânica.

6.3.2.3. No caso de utilização de soquetes para circuito integrado, independentemente da quantidade de pinos, estes deverão obrigatoriamente possuir pinos torneados e vida útil mínima de 1.000 (um mil) Inserções/extrações.

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

6.3.4. Os módulos que compõem o controlador deverão possuir uma identificação contendo o código e o número de série. Em hipótese alguma deverão existir dois módulos com o mesmo número de série.

6.3.5. A chave (disjuntor) para/desligar as lâmpadas dos grupos focais, citadas em alínea "b", deverá desligar totalmente a energização das lâmpadas, através da interrupção total das fases nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.

GLOSSÁRIO

COORDENAÇÃO — Dois ou mais controladores semaforicos são ditos coordenados quando, em obediência a um plano de controle, mantém o ciclo e as defasagens impostas pelo plano.

DEFASAGEM — Considerando duas interseções com o mesmo tempo de ciclo, as defasagens são impostas pelo plano de maneira que os controladores tenham seus ciclos

começando/terminando no mesmo instante (defasagem igual a zero) ou com um lapso de tempo imposto variando de 0 (zero) ao tempo do ciclo.

DETECTOR — É o circuito de entrada no controlador para ligar uma (ou mais) botoeiras de pedestres ou uma (ou mais) saídas das placas detectoras que estão conectadas aos laços detectores.

ESTÁGIO DE PEDESTRE — É um estágio que dá direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, nos quais os movimentos veiculares não compatíveis com os referidos movimentos de pedestre não possuem o direito de passagem.

ESTÁGIO DEPENDENTE DE DEMANDA — É um estágio cuja ocorrência depende de solicitação proveniente de detector.

FOCO (OU FOCO SEMAFÓRICO) — Elemento do semáforo constituído pela superfície refletora, lâmpada e lente colorida que fornece a indicação luminosa ao condutor de veículo e/ou pedestre.

GRUPO FOCAL — É um conjunto mínimo de focos semafóricos necessários para a regulamentação do direito de passagem de um (ou mais) movimentos veiculares ou de pedestres

GRUPO SEMAFÓRICO — É um conjunto dos grupos focais de uma interseção que apresentam sempre a mesma indicação luminosa.

INTERVALO LUMINOSO — É o intervalo de tempo no qual a indicação luminosa de todos os grupos semafóricos de uma interseção permanece constante.

LAÇO DETECTOR — É o laço indutivo colocado na via para detectar a passagem de veículos.

MOVIMENTO — aproximações veiculares ou de pedestres que podem transitar simultaneamente pela interseção.

OPERADOR (OU OPERADOR DE TRÁFEGO) - É o agente a quem tenhas delegada para operar o controlador semafórico.

PLACA DE DETECÇÃO - As placas de detecção controlam um ou mais laços detectores não se tratando apenas da interface de entrada digital que recebe o sinal do(s) detector(es) correspondentes deverão estar alojados no mesmo gabinete do controlador.

PLANO (OU PLANO DE TRÁFEGO) - Conjunto de dados contidos no controlador com propósito de controlar as seqüências, defasagens e os tempos de duração dos estágios de um ou mais locais associados ao controlador durante um período de tempo programado.

PROGRAMADOR PORTÁTIL — É o equipamento que permite viabilizar a interface entre o operador de tráfego ou o técnico de manutenção com o controlador semafórico.

PROPONENTE — É a empresa que apresenta Proposta de Fornecimento dos equipamentos objeto da presente especificação.

SEÇÃO DE DETECÇÃO — Conjunto de laços detectores instalados numa seção da via, que reconhece a passagem de veículos, enviando estas informações às placas de detecção alojadas no controlador ou em gabinete próprio, que por sua vez acionam o detector do controlador.

SEMAFORO — É o dispositivo por meio do qual os condutores de veículos e/ou pedestres recebem ordens para parar ou seguir. Engloba-se no termo "semáforo" o conjunto focal, seus suportes e acessórios, bem como as colunas de sustentação.

SEQÜÊNCIA DE ESTÁGIOS — Conjunto de estágios ordenados cuja seqüência caracteriza a operação do plano concernente.

TABELA DE MUDANÇAS (OU TROCA) DE PLANOS - Tabela que determina os horários e dias da semana em que devem vigorar os planos de tráfego.

TEMPO DE CICLO — É a duração do ciclo.

TEMPO DE MAXIMA PERMANÊNCIA NUM ESTÁGIO — É o maior intervalo de tempo em que pode permanecer uma determinada situação dos sinais luminosos de uma Intervenção. Um tempo maior deverá configurar uma situação de falha que conduza o controlador ao Modo

Amarelo e/ou Vermelho Intermitente.

TEMPO DE VERDE DE SEGURANÇA - É o menor intervalo de tempo que pode durar o verde de um estágio sem prejudicar as condições de segurança.

TEMPO DE VERDE MÁXIMO — É o maior tempo de verde que pode ocorrer num estágio de duração variável no Modo Atuado.

TEMPO DE VERDE MÍNIMO — É o menor tempo de verde que pode ocorrer num estágio de duração variável no modo Atuado.

VERDES CONFLITANTES — É a situação dos grupos focais onde sinais verdes dão direito de passagem simultâneo a movimentos não compatíveis.

VERMELHO DE SEGURANÇA — É o tempo que decorre entre o final do amarelo do estágio vigente e o início do verde do próximo estágio. Neste período, os movimentos que perdem o direito de passagem já estão recebendo a indicação vermelha e os que irão receber a indicação verde permanecem ainda em vermelho.

VERMELHO INTERMITENTE — É o período de tempo em que o foco correspondente ao "boneco parado" do grupo focal de pedestres fica com a indicação intermitente. Esse período corresponde ao entreverdes do grupo focal de pedestres.

V - Especificação Para Aplicação de Tinta a Base de Resina Acrílica Padrão NBR 11862

1 – OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo fixar as características básicas exigíveis para a execução de serviço de sinalização horizontal, refletorizada, com emprego de tinta a base de resina acrílica, nas vias da Prefeitura da Estancia Turística de Paraguaçu Paulista.

2 – DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta especificação são adotadas as seguintes definições:

2.1 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta especificação é necessário consultar:

NBR 6831	Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária
NBR 7396	Material para sinalização horizontal - Terminologia.
NBR 11862	Tintas para sinalização horizontal a base de resina acrílica – Especificação.
NBR 12027	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação da consistência pelo viscosímetro Stormer - Método de Ensaio.
NBR 5830	Determinação de estabilidade acelerada de resinas e vernizes. - Método de Ensaio.
NBR 12028	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do teor de matéria volátil e não volátil - Método de Ensaio.
NBR 12029	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do teor de pigmentos - Método de Ensaio.
NBR 12030	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do dióxido de titânio pelo método do redutor de Jones - Método de Ensaio.
NBR 12031	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação de cromato de chumbo - Método de Ensaio.
NBR 12032	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do veículo não volátil / Porcentagem em massa no veículo - Método de Ensaio.
NBR 12033	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do tempo de secagem “no pick-up time” - Método de Ensaio.
NBR 12034	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação da resistência à abrasão - Método de Ensaio.
NBR5829	Tintas, vernizes e derivados. ° Determinação da massa específica - Método de Ensaio.

NBR 12035	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do brilho - Método de Ensaio.
NBR 12036	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação de flexibilidade - Método de Ensaio.
NBR 12037	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação do sangramento - Método de Ensaio.
NBR 12038	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação da resistência à água - Método de Ensaio.
NBR 12039	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação da resistência ao calor - Método de Ensaio.
NBR 12040	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação da resistência ao intemperismo – Método de Ensaio.
NBR 5844	Tintas para sinalização horizontal ° Determinação qualitativa de breu em vernizes – Método de Ensaio.

2.2 – MARCAS VIÁRIAS

Por Marcas Viárias entendem-se o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversas, apostos ao movimento da via.

Sua função é regulamentar, advertir ou informar aos usuários da via, querem sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma.

Basicamente, as marcas viárias podem ser englobadas dentro das seguintes classificações:

- Quanto ao posicionamento em relação ao sentido de circulação dos veículos: longitudinais, transversais e outras;
- Quanto ao padrão de traçado: contínuas ou tracejadas;
- Quanto à cor utilizada: branca ou amarela;

3 – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

3.1 – TINTA

A tinta a ser aplicada deverá ser: “Tinta para demarcação viária, a base de resina acrílica, padrão NBR 11862, nas cores branca, amarela e/ou preta”, devendo a mesma ser adquirida de empresa com certificação ISO 9001, analisada por laboratório devidamente capacitado e acondicionada em baldes de 18 Lts com lacres que apresentem o nº do laudo laboratorial que serão conferidos e retirados pela fiscalização pelo departamento de trânsito

3.2 – MICROESFERAS DE VIDRO

A refletorização da tinta deve ser feita através de: adição de microesferas do TIPO I-B, na proporção de 200g a 250g para cada litro de tinta e aplicação por aspersão ou gravidade do TIPO II-A/B, na proporção de 250g para cada metro quadrado de tinta aplicada, conforme NBR 6831 da ABNT.

3.3 – REQUISITOS BÁSICOS

3.3.1 - A tinta a ser aplicada na demarcação viária deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento.

3.3.2 - A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas, grumos e separação de cor.

3.3.3 - A tinta deve ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada.

3.3.4 - A tinta deve apresentar características antiderrapantes.

3.3.5 - A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante a aplicação da nova camada.

3.3.6 - A tinta deve estar apta a ser aplicada, nas seguintes condições:

2. Temperatura ambiente entre 10 a 40°C;
3. Umidade relativa do ar até 90%.
4. Suportar temperatura de até 80°C.

3.3.7 - A tinta deve ter condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na viscosidade especificada, sem ser necessária a adição de outro qualquer aditivo. Em condições excepcionais, como por exemplo, a adição de micro esferas de vidro, conforme NBR 6831 da ABNT, do tipo IB, pode ser adicionado no máximo 5% de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.

3.3.8 - A tinta quando aplicada na quantidade específica, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de tempo de 20 minutos.

3.3.9 - A tinta deve manter integralmente sua coesão e cor, após aplicação no pavimento.

3.3.10 - A tinta aplicada, após secagem física total deve apresentar plasticidade e características de adesividade às micro esferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

3.3.11 - A tinta quando aplicada sobre a superfície betuminosa não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

3.3.12 - A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de 150 mcd/ Lux. M².

3.3.13 - A tinta não deve modificar suas características, ou deteriorar quando estocada por um mínimo de 6 meses, após a data de entrega do material pelo fabricante.

3.3.14 - A remoção da tinta no pavimento poderá ser feita através de métodos de livre escolha, sujeitos a aprovação do departamento de trânsito.

3.3.15 - A tinta deve ser fornecida embalada em recipientes metálicos, cilíndricos lacrados: o lacre deve apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela fiscalização do departamento de trânsito.

3.3.16 - A tinta deve possuir tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem, que devem trazer no corpo, bem legível, as seguintes informações:

- Nome do Fabricante;
- Nome do Produto (tinta para demarcação de pavimentos);
- Referência quanto à natureza química da resina;
- Especificação a qual satisfaz;
- Cor (nome e código Munsell);
- Data de Fabricação;
- Número do lote de fabricação;
- Prazo de validade;

- Quantidade contida no recipiente em litros.

3.4 – REQUISITOS QUALITATIVOS

3.4.1	Cor (Munsell): - Tinta Branca	N 9,5 (com tolerância N 9,0)
	- Tinta amarela	10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14.
3.4.2	Flexibilidade (ABNT NBR 12036).	Inalterada (não deve apresentar fissuras ou deslocamento).
3.4.3	Sangramento (ABNT NBR 12037).	Ausência (não deve apresentar alteração da cor).
3.4.4	Resistência à água (ABNT NBR 12038).	Inalterada (não deve amolecer, empolar ou apresentar outra evidência de deterioração).
3.4.5	Resistência ao calor (ABNT NBR 12039).	Inalterada (não deve apresentar alteração da cor, empolamento ou evidência de deterioração).
3.4.6	Ensaio de intemperismo, 400h (ABNT NBR 12040). • Cor	Leve alteração (tolera-se leve amarelecimento ou leve escurecimento).
	- Integridade	Inalterada (não deve apresentar bolhas, fissuras, pulverulência ou qualquer outra evidência de alteração de integridade da película).
3.4.7	Identificação do veículo não volátil (Espectrômetro infra-vermelho).	O espectrograma de absorção de radiações infra-vermelhas deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno.
3.4.8	Breu e derivados (NBR-5844)	Ausência

3.5 – EXIGÊNCIAS QUANTITATIVAS

		Min.	Máx.	Métodos de Ensaio
3.5.1	Viscosidade (sem esferas), Unidades Krebs..	80	95	ABNT NBR 12027
3.5.2	Estabilidade: alteração da viscosidade, Unidades Kresb..	---	5	ABNT NBR 5830
3.5.3	Matéria não volátil, % em massa ..	62,8	---	ABNT NBR 12028
3.5.4	Pigmento, % em massa...	40	50	ABNT NBR 12029

3.5.5	Para tinta branca: TiO ₂ % em massa no pigmento...	25	---	ABNT NBR 12030
3.5.6	Para tinta amarela: PbCrO ₄ % em massa no pigmento...	22	---	ABNT NBR 12031
3.5.7	Veículo não volátil % em massa no veículo...	38	---	ABNT NBR 12032
3.5.8	Tempo de secagem: espessura úmida 0,6mm, min. ...	---	20	ABNT NBR 12033
3.5.9	Ensaio de abrasão, óxido de alumínio branco (massa específica 3,90 - 3,97Kg/L): - referido à película seca 0,30 mm,L...	80	---	ABNT NBR 12034
3.5.10	Massa específica, g/cm ³	1,30	1,45	ABNT NBR 5829
3.5.11	Brilho a 60°, unidade...	---	20	ABNT NBR 12035

4 – EQUIPAMENTOS

Os equipamentos mínimos com que a empresa devera contar serão os seguintes:

4.1 – Dois equipamentos autopropulsor, específico para sinalização viária a frio, com:

- motor para autopropulsão;
- compressor de ar, com tanque e pulmão;
- tanques pressurizados para tinta;
- misturadores mecânicos para material;
- quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
- sistema de limpeza de mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- sistema sequenciador para atuação automática das pistolas nas pinturas de eixos tracejados;
- sistemas de pistolas para material, atados pneumaticamente, permitindo a variação da largura das faixas;
- sistema espalhador de micro esferas por aspersão;
- depósito para micro esferas;
- sistema de braços suportes para pistolas;
- sistema de pistolas manuais, atuados pneumaticamente.

4.2 – Veículo automotor para o transporte de materiais e pessoal.

4.3 – Equipamento para limpeza do pavimento antes da aplicação da tinta.

4.4 – Gabaritos diversos e adequados para a execução de setas, letras, faixas, legendas, etc.

4.5 – Ferramentas manuais diversas, necessárias à boa execução dos serviços.

4.6 – Materiais adequados para a sinalização de desvio de tráfego, tais como: cones, placas, barreiras, sinaleiro de luz intermitente, cavaletes, etc.

1. – Equipamentos de Proteção Individual (EPI), para uso obrigatório dos funcionários, tais como: coletes refletivos, botina de couro, luvas, uniforme, etc.

5 – APLICAÇÃO

5.1 – A fim de garantir o perfeito alinhamento e a excelente configuração geométrica da sinalização horizontal, deverá ser executada a pré-demarkação da pintura a ser realizada.

5.2 – O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.3 – O local a receber a pintura a frio deverá estar perfeitamente limpo, bem como, deverão ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

5.4 – Quando da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deverá estar perfeitamente limpa, seca, livre de impurezas, graxas e demais substâncias nocivas.

5.5 – Quando a simples varrição ou jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão se escovadas com uma solução de fosfato trisódio ou similar e então lavadas.

5.6 – A distribuição de micro esferas de vidro deverá ser uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas pintadas.

5.7 – A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa será de até 5%. Este excesso não será levado em consideração no pagamento não admitindo-se largura ou extensões inferiores aos indicados em projeto.

5.8 – Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01m em 10m deverá ser corrigido.

5.9 – Depois de aplicada a tinta deverá ser protegida de todo tráfego de veículos bem como pedestres, durante o tempo de secagem, cerca de 20 (vinte) minutos.

5.10 – A tinta deverá ser aplicada com película úmida de 0,6mm, na execução de todos os projetos.

5.11 – O consumo mínimo de tinta aceitável é de 0,54 l/m² (cinquenta e quatro centésimo de litro por metro quadrado).

6 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 – O prazo para execução dos serviços será definido em cronograma próprio, podendo ser prorrogado, por motivo sinistro em que a contratante julgar necessário.

6.2 – O prazo para o término total das obras será contado a partir da data da primeira ordem de início dos serviços.

6.3 – Na execução das obras o Empreiteiro não poderá por conta própria em nenhum caso, interromper o livre trânsito, e os desvios deverão ser previamente aprovados pela Contratante, estando o Empreiteiro obrigado a sinalizar todo o percurso compreendido, de acordo com as normas estabelecidas.

6.4 – A demarcação dos locais a serem sinalizados seguirá rigorosamente as cotas e dimensões fornecidas nos projetos de sinalização. Nesta fase, qualquer anormalidade observada pelo fornecedor no que se refere à geometria do local ou qualidade do piso, deverá ser comunicada imediatamente à fiscalização da Contratante, para providências.

6.5 – A aplicação do material será executada principalmente em período noturno, salvo orientação contrária da Contratante, obedecendo rigorosamente o prazo definido em cada autorização de serviço.

07 – CONTROLE DE QUALIDADE

7.1 – Materiais

Para garantia da qualidade, dos serviços, serão exigidos da CONTRATADA os Certificados de Análise com respectiva aprovação dos materiais, tinta e micro esferas de vidro a serem utilizadas na obra, emitidos por laboratório credenciado para tal: somente após apresentação dos laudos à CONTRATADA poderá iniciar os serviços, e independente dos laudos a prefeitura poderá a qualquer momento coletar material para análise de suas características.

7.2 – Serviços

Quanto à execução dos serviços, deverão ser observados os seguintes itens:

7.2.1 – Espessura

O material será colhido pela fiscalização da prefeitura durante a aplicação em chapa de folha de flandres, a intervalos determinados junto à saída do equipamento aplicador. As medidas serão realizadas sem adição de micro esferas de vidro do Tipo II A/B.

Deverão ser retiradas, amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% iniciais e finais de carga.

A fiscalização do departamento de transito, munida de um medidor de espessura úmida poderá parar a obra, ou exigir que refaça a pintura, caso não esteja na espessura desejada.

Deverão ser realizadas no mínimo 05 (cinco) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

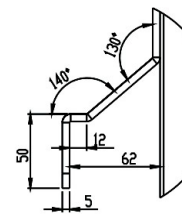
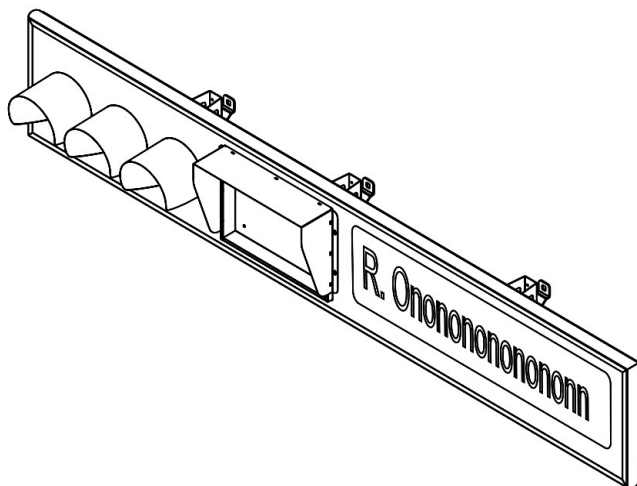
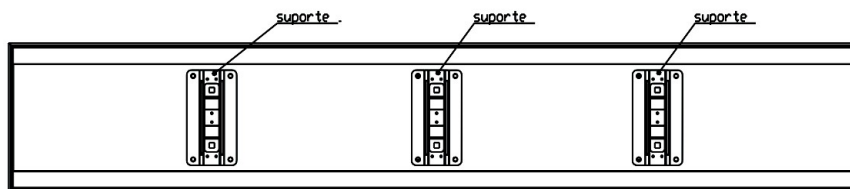
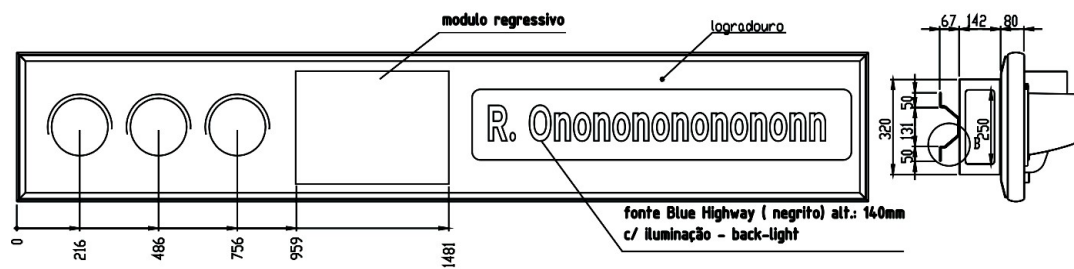
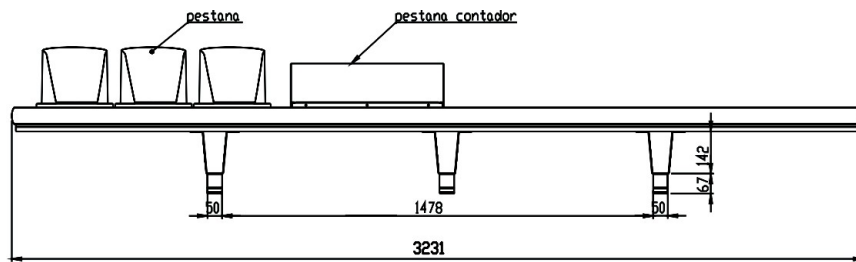
7.2.2 – Refletorização

O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres, com as micro esferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados.

Devera ser realizado no mínimo 10 medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas, devendo a retrorrefletorização inicial mínima ser de 150 mcd/Lux m2

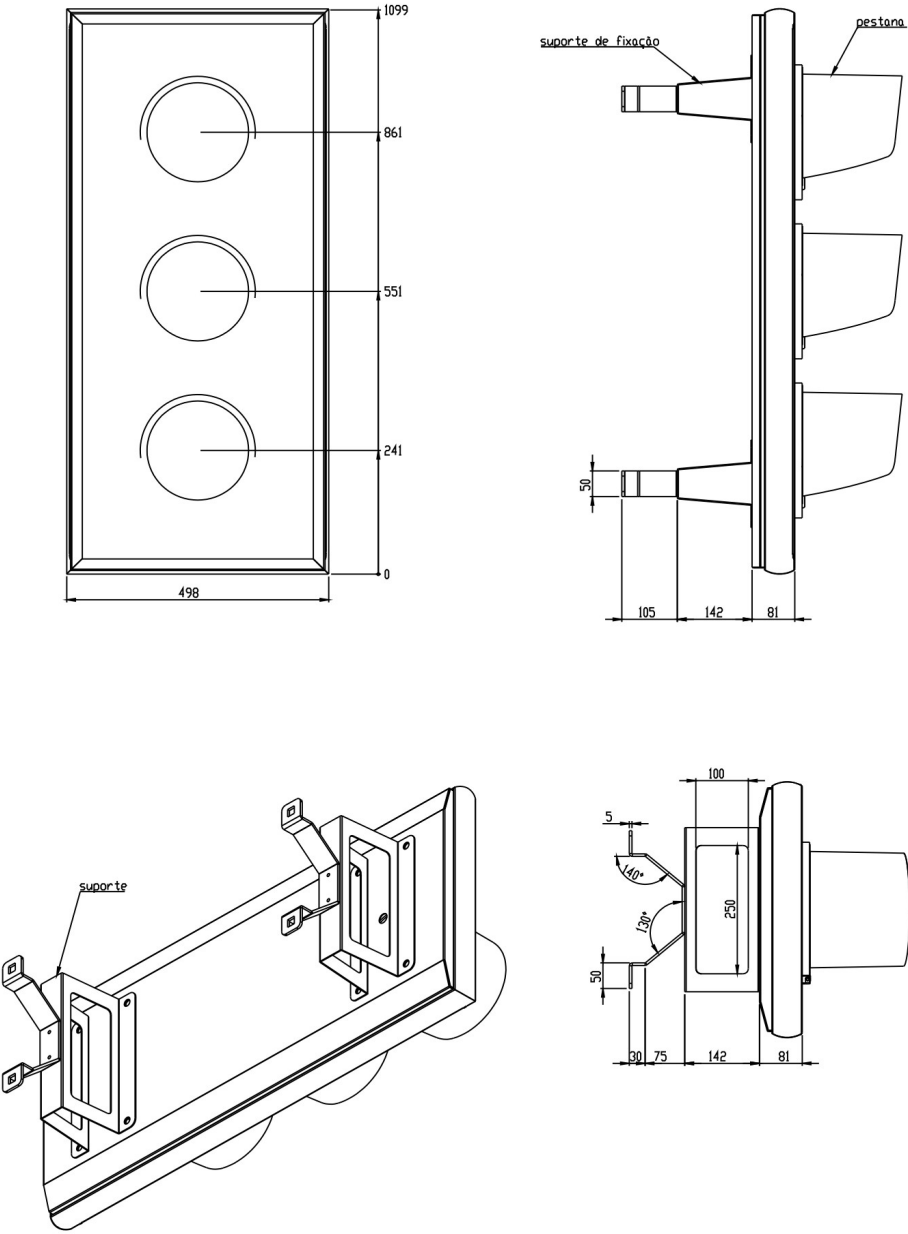
VI – Desenhos Técnicos

- BLOCO FOCAL MONOLITICO PRINCIPAL

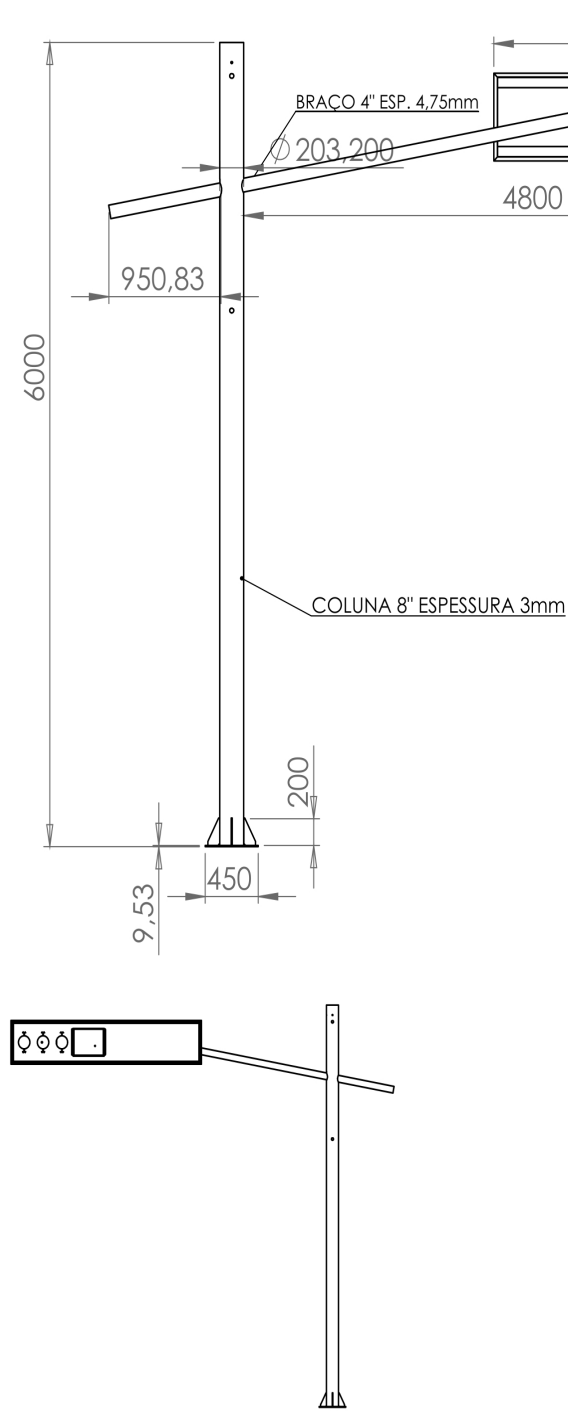


DETALHE B
ESCALA 1:2

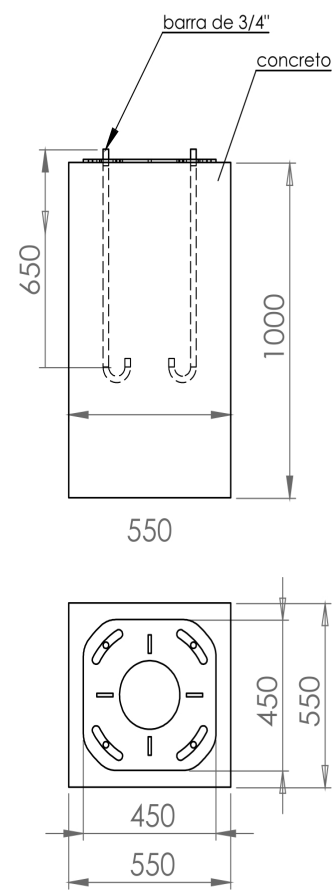
Bloco Focal Auxiliar Monolítico



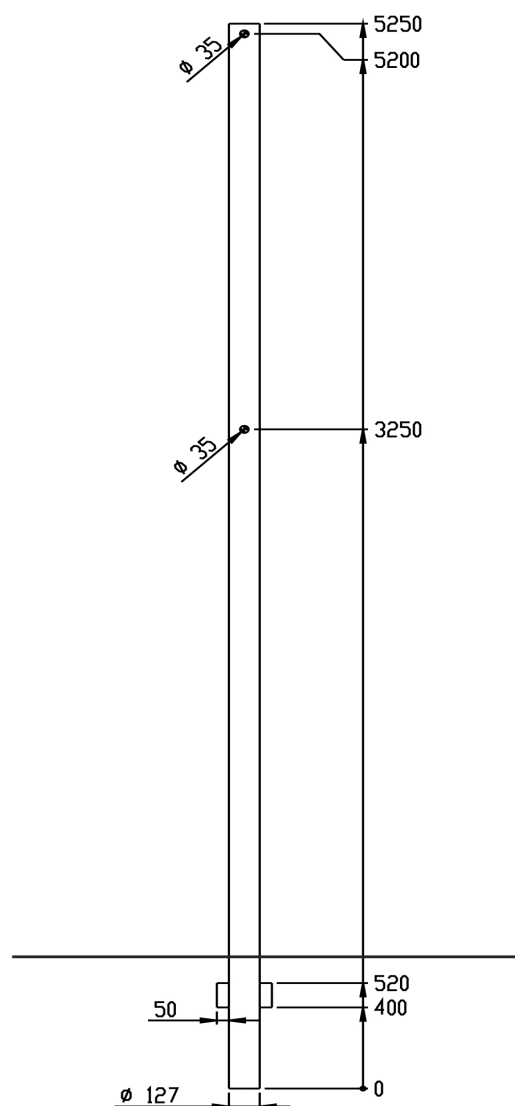
Coluna Cilíndrica Principal

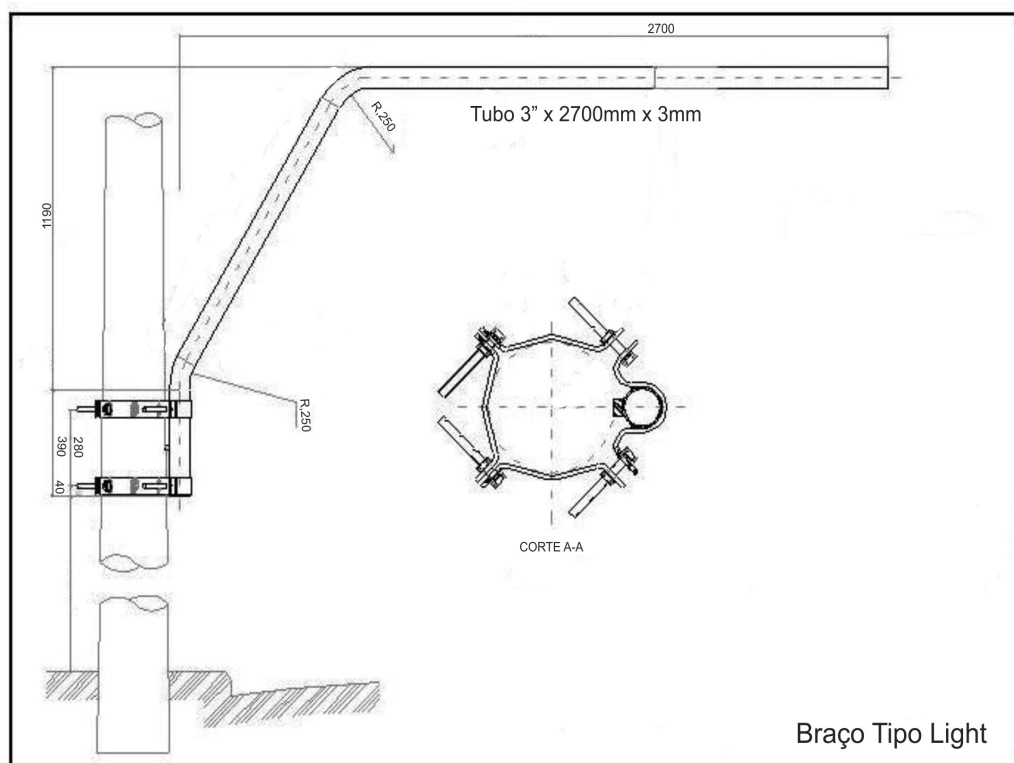


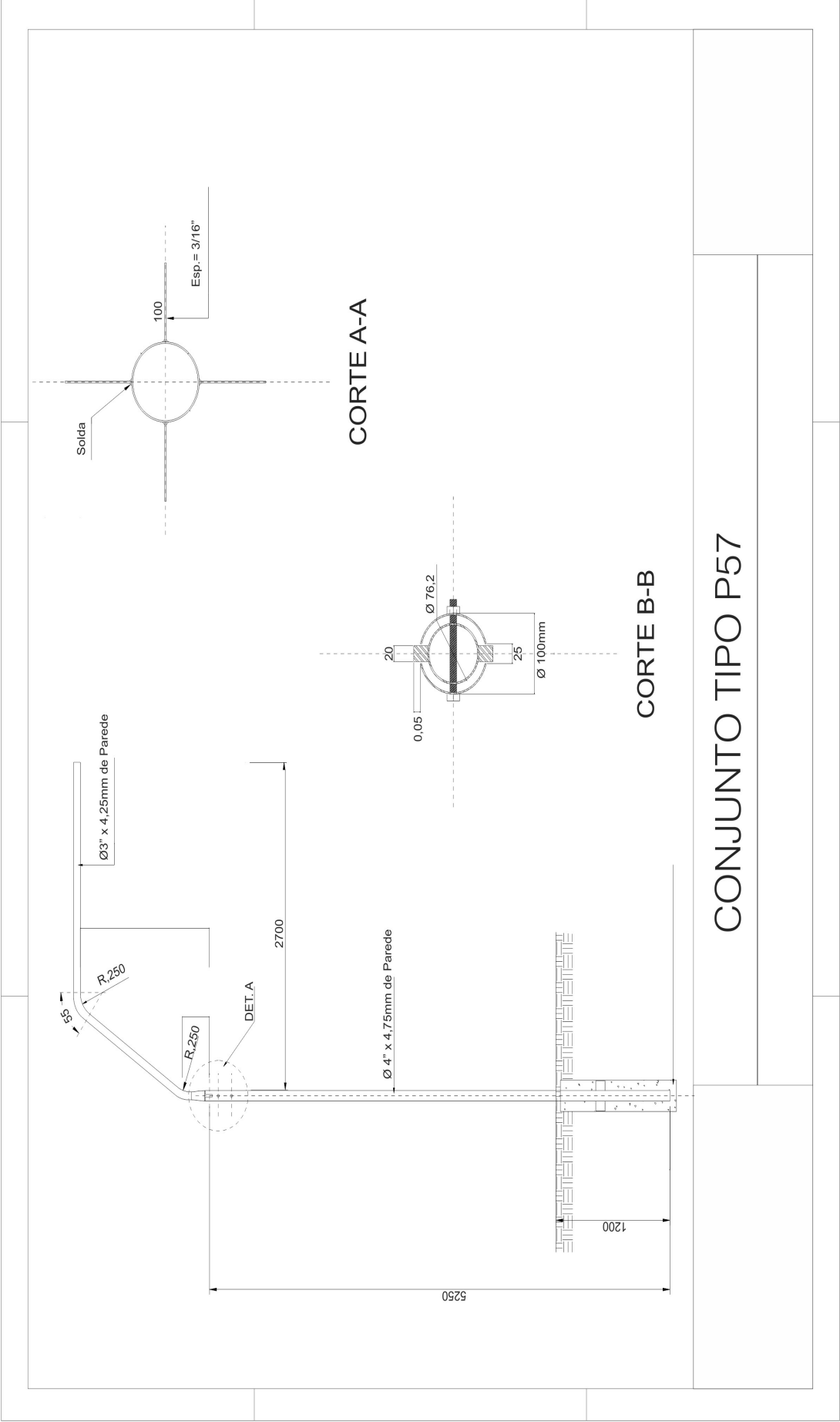
Bloco de concreto e Chumbadores

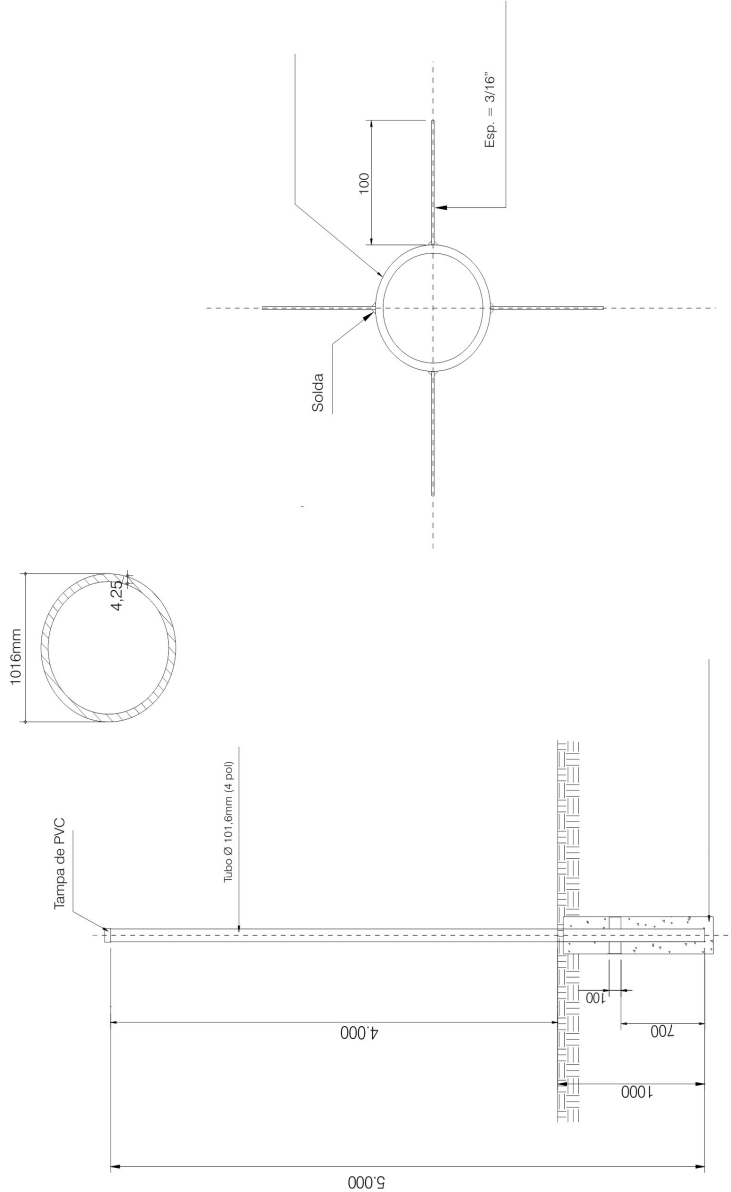


Coluna Cilíndrica Auxiliar









COLUNA EM AÇO CARBONO

101,6 x 4,25 x 4.000mm

