



PRODUTO 1

PROJETO BÁSICO DE REVITALIZAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

RELATÓRIO TÉCNICO

REFERÊNCIA: CONTRATO Nº 145/2021 – MUNICÍPIO DE SERTÃOZINHO



ÍNDICE

1.	Objetivo.....	3
2.	Considerações Iniciais	3
3.	Sinalização Semafórica	6
4.	Quantitativos da Sinalização Semafórica.....	16
5.	Sinalizações Horizontal e Vertical.....	20
6.	Quantitativos da Sinalização Horizontal e Vertical.....	29
7.	ANEXO I - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	32
8.	ANEXO II - ESTIMATIVA DE QUANTIDADES E CUSTOS	175



1. Objetivo

O objetivo deste Projeto Básico é o desenvolvimento dos estudos para a modernização, ampliação e revitalização da sinalização viária horizontal, vertical e semafórica de Sertãozinho, de modo a adequar a sinalização da cidade às normas definidas no Código de Trânsito Brasileiro – CTB, além de utilizar materiais e equipamentos com tecnologia atual, realizar a estimativa de quantidades de materiais, equipamentos e serviços e os respectivos custos. O conceito de escalabilidade do projeto, e de modulação da cidade visa uma implantação em etapas que podem ser realizadas de maneira continuada, que, para este programa tem o prazo total de 48 meses, em módulos anuais.

Os serviços previstos têm como pano de fundo as constantes transformações que se desenvolvem no município através de obras e investimentos, e que por sua vez intensificam as necessidades de atendimento às demandas referentes às questões da mobilidade urbana, como contrapartida da municipalidade por meio de investimentos em melhorias desse setor.

2. Considerações Iniciais

O Município de Sertãozinho faz parte da região metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP), distando 21 km da metrópole. A população estimada para 2021 (IBGE) é de 128.432 habitantes, sendo uma cidade localizada na região nordeste do Estado de São Paulo. Como núcleos urbanos, o município é formado pela sede urbana e pelo distrito de Cruz das Posses.

Chegando no Município, tem-se a Rodovia SP-333 que recebe o nome de Carlos Tonanni em seu trecho entre Sertãozinho e Jaboticabal. Após Sertãozinho esta rodovia é, também, a Rodovia BR-265, em direção a Ribeirão Preto, que prossegue na direção Nordeste do Município de Sertãozinho em direção a Bebedouro, no Estado de São Paulo. Ao Sul, tem-se a Rodovia SP-322 que praticamente compõe um arco de ligação entre a Rodovia BR-265 e as Rodovias SP-050 (Anhanguera), SP-255 e SP-333.

Os dados gerais de SERTÃOZINHO elencados abaixo mostram que a frota de veículos vem crescendo numa proporção acentuada em comparação com a população e, nesse sentido, as ações de melhoria da mobilidade devem ser implantadas continuamente:

- População estimada: 128.432 habitantes (ibge - 2021)
- População último censo: 110.074 habitantes (ibge – censo 2010)
- Densidade demográfica: 273,22 hab/km² (ibge – censo 2010)
- IDH: 0,833 (site Prefeitura Municipal Sertãozinho)
- Frota total registrada: 96.110 veículos (denatran-dezembro/2020)
- Taxa de motorização: 87 veic/100 hab.
- Crescimento anual da população 2010 – 2021 – 1,52 % a.a.
- Crescimento anual da frota 2017- 2020: 3,19% a.a.



Apesar da pandemia devido ao COVID 19, o crescimento da frota permanece elevado, conforme mostra o quadro abaixo:

ANO	TOTAL	CRESCIMENTO Anual %	AUTOS	CRESCIMENTO Anual %	MOTOS	CRESCIMENTO Anual %
dez/17	87,486	X	52,970	X	25,848	X
dez/18	90,414	3.35%	54,702	3.27%	26,696	3.28%
dez/19	93,838	3.79%	56,901	4.02%	27,583	3.32%
dez/20	96,110	2.42%	58,374	2.59%	28,076	1.79%

Fonte: Denatran

A revitalização da sinalização viária que, além de recuperá-la em função da deterioração, demanda por soluções estudadas para melhoria da segurança viária em locais críticos de acidentes ou de comprometimento da fluidez e, portanto, é solução básica para a cidade. Além disso, a implantação de medidas de melhorias para o controle semaforico e monitoramento do trânsito a serem integradas no CCO também devem ser objeto de ações de curto prazo para efetivar a Gestão da Mobilidade agilizando as ações das equipes de campo para atendimento às ocorrências ao longo do sistema viário da cidade.

A circulação e a acessibilidade de veículos e pedestres deverão ser asseguradas através de ações complementares de engenharia de tráfego, de forma a contemplar a população em todas as suas particularidades, ou seja, as condições adequadas deverão incluir veículos motorizados e não motorizados, pedestres, portadores de necessidades específicas de mobilidade, entre outros.

As atividades e serviços necessários estimados neste Projeto têm como área de abrangência o município como um todo.

O tratamento a ser dado prevê a combinação das diversas ferramentas que podem apoiar a Engenharia de Tráfego no sentido amplo, e cujas ações se traduzem em uma **SINALIZAÇÃO SEGURA, EFICIENTE E INTELIGENTE**, cujos objetivos estão de acordo com a legislação disposta no Código de Trânsito Brasileiro.

As ações da **Engenharia**, que apoiam o tripé que forma a Base de sustentação do Trânsito, os **3 E's – Engenharia – Educação – Esforço Legal**, devem prever pelo menos as seguintes atividades na cidade de SERTÃOZINHO:

- Implantação do Centro de Controle Operacional – CCO, com infraestrutura e tecnologia para Gestão do Trânsito do Município, e apoio operacional no CCO;
- Implantação e Manutenção da Sinalização Viária Horizontal, Vertical e Semafórica, conforme Projetos;
- Indicações de Manutenção Preventiva e Corretiva da Sinalização Viária, dos Equipamentos e dos Sistemas Implantados

A Base de Dados de Acidentes de Trânsito INFOSIGA demonstra nos mapas de calor de acidentes com Vítimas Feridas + Vítimas Fatias, quais as regiões onde a questão do tratamento para a segurança de trânsito deve ser priorizada.

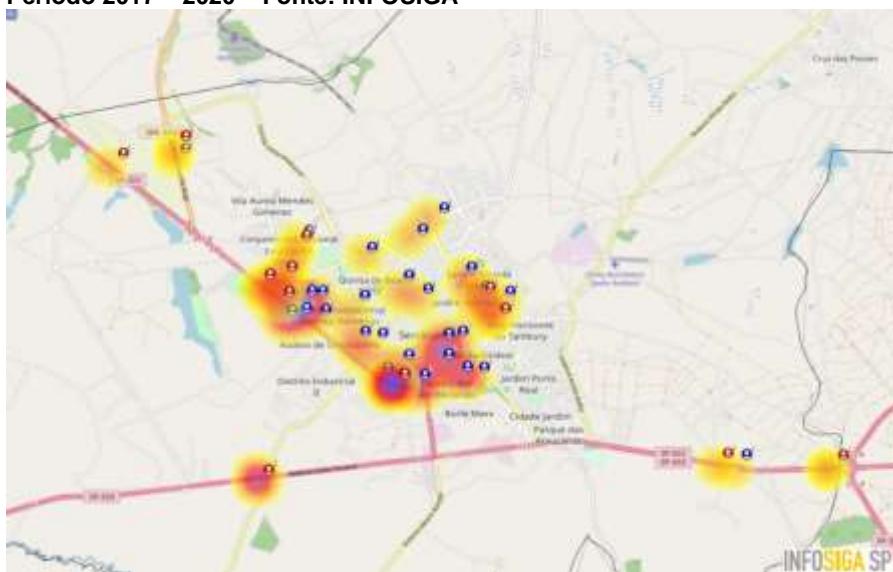
A Figura 1 mostra o Mapa de Calor para os acidentes no período 2017 a 2020, classificados como “Choque, Colisão e Outros”, e a Figura 2 mostra o Mapa de Calor para os acidentes classificados como “Atropelamento”, nas quais pode se identificar claramente as regiões que devem receber tratamento prioritário para adequações dos locais, revitalização da sinalização viária e tratamento para pedestres.

**FIGURA 1 – Mapa de Calor de Acidentes do Tipo “Choque, Colisão e Outros”
Período 2017 – 2020 – Fonte: INFOSIGA**



Fonte: INFOSIGA

**FIGURA 2 – Mapa de Calor de Acidentes do Tipo “Atropelamento”
Período 2017 – 2020 – Fonte: INFOSIGA**



Fonte: INFOSIGA



A municipalidade vem investindo para melhoria da mobilidade, porém ainda apresenta problemas na sinalização viária, com relação ao desgaste contínuo dos elementos componentes da sinalização vertical e horizontal que demandam revitalização e tratamento adequado para a redução de acidentes, ao esgotamento da vida útil de equipamentos de controle e monitoramento que demandam substituição além do uso de novas tecnologias baseadas em sistemas inteligentes para apoio à gestão da mobilidade e melhoria do desempenho operacional do trânsito.

Este Projeto Básico tem como conceito uma proposta de escala modular, com um plano de ataque anual, para avançar ao longo da gestão de maneira organizada, e, a cada período de 12 meses possa se avaliar os avanços e direcionar a aplicação dos recursos programados nas diversas áreas da cidade, de acordo com as prioridades a serem definidas e realinhadas em função das carências e da evolução de indicadores de desempenho da mobilidade, tais como, índice de acidentes de trânsito, pontos críticos de congestionamento, entre outros.

3. Sinalização Semafórica

A abordagem de evolução da modernização do sistema semafórico terá como orientação essa formulação modular, para que o desenvolvimento das melhorias tenha um norte para as definições do plano de ataque. Além da necessidade de intensificar a utilização de focos e tempos específicos para travessias de pedestres, outro item que deverá ser intensificado será a iluminação das travessias de pedestres, que atualmente há somente em seis locais de travessias semaforizadas.

A modernização do sistema de controle semafórico tem como premissa a utilização de tecnologia com estratégia de controle centralizado em modo coordenado local, ou seja, os equipamentos são responsáveis pela coordenação síncrona, o que permite o equilíbrio operacional das correntes de fluxo veicular e de pedestres. Todo o sistema é monitorado de forma centralizada e operadores têm acesso direto às programações locais e o monitoramento do estado dos equipamentos é automático, o que aumenta a eficácia da manutenção, reduzindo tempos de transtornos na malha viária do município.

Essa atualização tecnológica deverá ser implementada conjuntamente com melhorias e revisões na configuração dos semáforos, sendo incrementados novos grupos focais para travessias de pedestres, tempos específicos, botoeiras para acionamento do verde para pedestres, sendo que em locais onde há concentração de pessoas com deficiência visual, deverão ser instaladas botoeiras sonoras, de acordo com as normas e especificações técnicas vigentes.

3.1. Situação Atual

O Município de Sertãozinho, atualmente, possui 55 interseções com controle semafórico. A relação das interseções é apresentada na listagem a seguir.

- 1) Av. Nossa Senhora Aparecida X R. Dr. Olidair Ambrósio – São João



- 2) Av. Nossa Senhora Aparecida X R. José Bonini – São João
- 3) Av. Nossa Senhora Aparecida X R. Terêncio Ricciardi – São João
- 4) Av. Nossa Senhora Aparecida X R. Braz Paschoal – Vila Industrial
- 5) Av. Affonso Trigo X R. Jordão Borghetti – Jd. Recreio
- 6) Av. Affonso Trigo X R. Augusto Zanini – Jd. Recreio
- 7) Av. Affonso Trigo X R. Guilherme Volpe – Jd. Recreio
- 8) Av. Antônio Paschoal X R. Terêncio Ricciardi – Centro
- 9) Av. Antônio Paschoal X R. José Bonini – Centro
- 10) Av. Antônio Paschoal X R. Washington Luiz – Jd. Sumaré.
- 11) Av. Antônio Paschoal X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Jd. Sumaré.
- 12) Av. Antônio Paschoal X R. Dr. Pio Dufles – Jd. Sumaré.
- 13) Av. Antônio Paschoal X R. Fioravante Sicchieri – Jd. Sumaré.
- 14) R. Carlos Gomes X R. Dr. Antônio Furlan Júnior – Centro
- 15) R. Carlos Gomes X R. Washington Luiz – Centro
- 16) R. Carlos Gomes X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 17) R. Aprígio de Araújo X R. Dr. Antônio Furlan Júnior – Centro
- 18) R. Aprígio de Araújo X R. Washington Luiz – Centro
- 19) R. Aprígio de Araújo X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 20) R. Aprígio de Araújo X R. Dr. Pio Dufles – Centro
- 21) R. Aprígio de Araújo X R. Fioravante Sicchieri – Centro
- 22) R. Barão do Rio Branco X R. Dr. Olidair Ambrósio – Centro
- 23) R. Barão do Rio Branco X R. Eptácio Pessoa - Centro
- 24) R. Barão do Rio Branco X R. Dr. Antônio Furlan Júnior – Centro
- 25) R. Barão do Rio Branco X R. Washington Luiz – Centro
- 26) R. Barão do Rio Branco X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 27) R. Barão do Rio Branco X R. Expedicionário Solano – Centro
- 28) R. Barão do Rio Branco X R. Expedicionário Léllis – Centro
- 29) R. Barão do Rio Branco X R. Dr. Pio Dufles – Centro
- 30) R. Barão do Rio Branco X R. Fioravante Sicchieri – Centro
- 31) R. Barão do Rio Branco X R. Antônio Malaquias Pedroso – Centro
- 32) R. Sebastião Sampaio X Av. João Pignata – B. Jd. Alexandre Balbo.
- 33) R. Sebastião Sampaio X R. Fioravante Sicchieri – Centro
- 34) R. Sebastião Sampaio X R. Dr. Pio Dufles – Centro
- 35) R. Sebastião Sampaio X R. Expedicionário Léllis – Centro
- 36) R. Sebastião Sampaio X R. Expedicionário Solano – Centro
- 37) R. Sebastião Sampaio X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 38) R. Sebastião Sampaio X R. Washington Luiz – Centro
- 39) Sebastião Sampaio X R. Coronel Francisco Shimidt – Centro
- 40) R. Sebastião Sampaio X R. Dr. Antônio Furlan Júnior – Centro
- 41) R. Sebastião Sampaio X R. Eptácio Pessoa - Centro
- 42) R. Sebastião Sampaio X R. Dr. Olidair Ambrósio – Centro
- 43) Av. José Ferreira dos Reis X R. Maria Eugenia Reis Bueno – Shangri – La.
- 44) R. Maria Eugenia Reis Bueno e a R. José Cláudio Rodrigues – Shangri – La.
- 45) Av. José Ferreira dos Reis X Av. Francisco de Assis Alvarenga – Shangri – La.
- 46) R. Elpídio Gomes X R. José Bonini – Centro
- 47) R. Elpídio Gomes X R. Dr. Olidair Ambrósio – Centro
- 48) R. Elpídio Gomes X R. Dr. Antônio Furlan Júnior – Centro
- 49) R. Elpídio Gomes X R. Washington Luiz – Centro

- 50) R. Elpídio Gomes X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 51) R. Frederico Ozanan X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 52) R. Umberto Ortolan X R. Voluntario Otto Gomes Martins – Centro
- 53) R. Umberto Ortolan X Av. João Pignata – Jd. Alexandre Balbo.
- 54) R. José Rodrigues Santinho X R. Antônio Ma. Miranda – Jd. Alexandre Baldo.
- 55) R. Néelson Tomazini X R. Tenente Hélio Batista de Oliveira – Jd. Jamaica.

A Figura 1 mostra em mapa a localização das interseções com controle semafórico, com exceção da localizada no Bairro do Jardim Jamaica que apresenta características totalmente isoladas do restante da malha viária do município.



Figura 1: Localização das Interseções com Controle Semafórico em Mapa

Fonte: Elaboração MDN – Google Maps

Três modos de controle podem ser apontados para se compreender o parque de equipamentos semafóricos em Sertãozinho:

- a rede da área central que opera em rede homogênea, na qual cada interseção está vinculada a outras nas proximidades;
- redes de controle coordenado localizadas na malha viária, ou seja, duas ou três interseções que opera em conjunto;
- interseções isoladas, que funcionam de forma independente sem vínculo a outras interseções.

Sob o aspecto indicado, apresentamos as três formas de controle, ou seja, Área Central, Redes de Controle Localizado e Interseções Isoladas.



3.2. Distribuição do Controle Semafórico na Área Central

A Área Central do município de Sertãozinho possui 34 interseções com controle semafórico que compõe uma rede homogênea de controle, respeitando as características físicas e operacionais do controle.

Seis corredores de tráfego compõem a rede na área central e apresentam as interseções distribuídas conforme relacionado a seguir, onde se destaca cada um desses corredores e as respectivas vias transversais que compõem as interseções semaforizadas.

Corredor da R. Carlos Gomes

- a) R. Dr. Antônio Furlan Junior
- b) R. Washington Luiz
- c) R. Voluntário Otto Gomes Martins

Corredor da R. Aprígio de Araújo

- a) R. Antônio Furlan Junior
- b) R. Washington Luiz
- c) R. Voluntário Otto Gomes Martins
- d) R. Dr. Pio Dufles
- e) R. Fioravante Siccheri

Corredor da R. Barão do Rio Branco

- a) R. Dr. Olidair Ambrósio
- b) R. Eptácio Pessoa
- c) R. Dr. Antônio Furlan Junior
- d) R. Washington Luiz
- e) R. Voluntário Otto Gomes Martins
- f) R. Expedicionário Lélis
- g) R. Expedicionário Solano
- h) R. Dr. Pio Dufles
- i) R. Fioravante Siccheri

Corredor da R. Sebastião Sampaio

- a) R. Fioravante Siccheri
- b) R. Dr. Pio Dufles
- c) R. Expedicionário Lélis
- d) R. Expedicionário Solano
- e) R. Voluntário Otto Gomes Martins
- f) R. Washington Luiz
- g) R. Dr. Antônio Furlan Junior
- h) R. Eptácio Pessoa
- i) R. Dr. Olidair Ambrósio

Corredor da R. Elpídeo Gomes

- a) R. José Bonini
- b) R. Dr. Olidair Ambrósio
- c) R. Dr. Antônio Furlan Junior
- d) R. Washington Luiz
- e) R. Voluntário Otto Gomes Martins

Corredor da R. Voluntário Otto Gomes Martins

- a) R. Frederico Ozanan
- b) R. Umberto Ortolan

A Figura 2 mostra as redes de semáforos nos corredores viários acima relacionados na Área Central de Sertãozinho.



Figura 2: Redes de Controle Semafórico na Área Central de Sertãozinho
 Fonte: PMS – elaborado por MDN



3.3. Redes em Controle Coordenado Local

Além da Área Central, há redes que podem operar em controle coordenado local, formando redes de controle em determinadas áreas. Mostra-se, a seguir essas redes de controle, que perfazem 14 interseções distribuídas em 6 redes locais, como indicado na Tabela 1.

Av. Nossa Senhora Aparecida			
Rede	NUM	Via A	Via B
1	1	Av. Na Sra Aparecida	R. Dr. Olidair Ambrósio
	2	Av. Na Sra Aparecida	R. José Bonini
	3	Av. Na Sra Aparecida	R. Terêncio Ricciardi

Av. Affonso Trigo			
Rede	NUM	Via A	Via B
2	4	Av. Affonso Trigo	R. João Borghetti
	5	Av. Affonso Trigo	R. Augusto Zanini
	6	Av. Affonso Trigo	R. Guilherme Volpe

Av. Antônio Paschoal 1			
Rede	NUM	Via A	Via B
3	7	Av. Antônio Paschoal	R. Terêncio Ricciardi
	8	Av. Antônio Paschoal	R. José Bonini

Av. Antônio Paschoal 2			
Rede	NUM	Via A	Via B
4	9	Av. Antônio Paschoal	R. Washington Luiz
	10	Av. Antônio Paschoal	R. Voluntário Otto Gomes

Av. Antônio Paschoal 3			
Rede	NUM	Via A	Via B
5	11	Av. Antônio Paschoal	R. Dr. Pio Dufles
	12	Av. Antônio Paschoal	R. Fioravante Siccheri

R. Maria Eugênia Reis Bueno			
Rede	NUM	Via A	Via B
6	13	R. Maria Eugênia Reis Bueno	Av. José Ferreira dos Reis
	14	R. Maria Eugênia Reis Bueno	R. José Claudio Rodrigues

Tabela 1: Redes de Controle Locais

A Figura 3 mostra a localização das Redes Semafóricas Coordenadas Locais na malha viária de Sertãozinho.

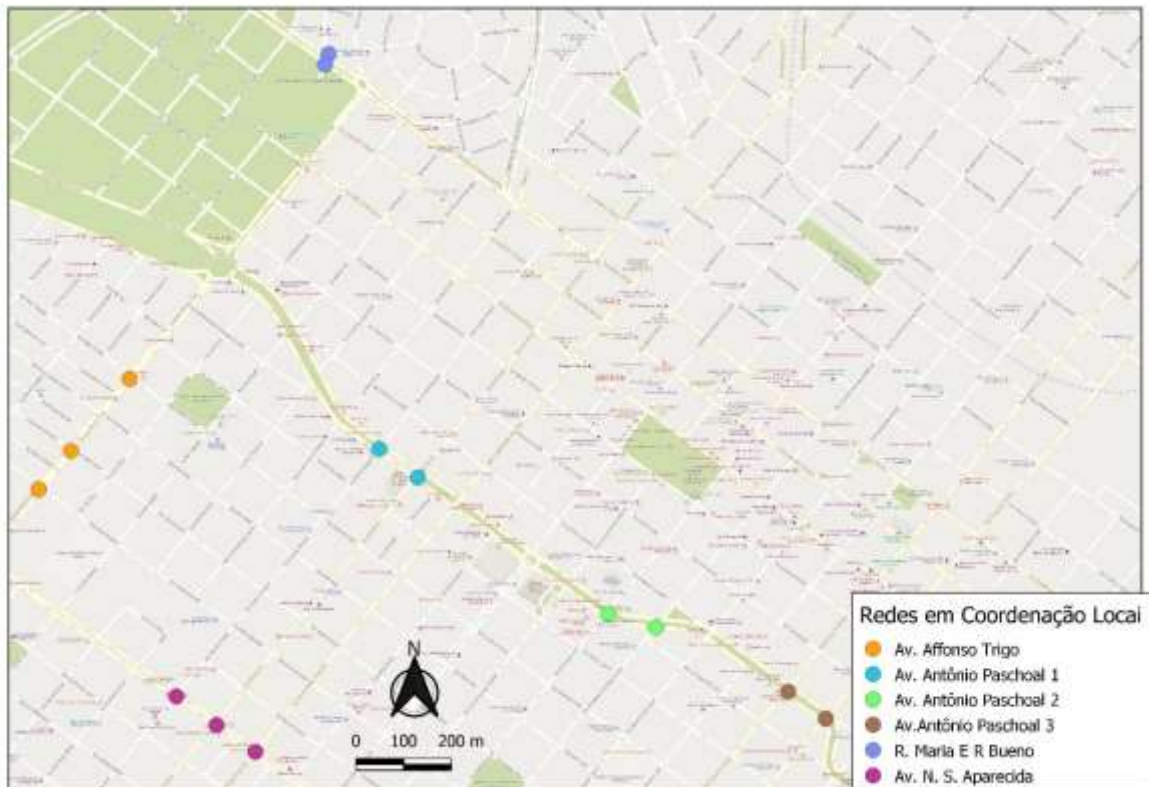


Figura 3: Localização das Redes Semafóricas em modo coordenado local

Fonte: PMS – elaborado por MDN

3.4. Interseções Isoladas

Há, ainda, interseções que têm controle semafórico isolado, ou seja, operam em locais que não há forma coordenada com outras interseções e, desta forma, são identificadas como interseções isoladas que operam de forma independente. Essas interseções perfazem o número de 7, conforme indicado na relação a seguir.

- a) R. Nelson Tomazini x R. Tenente Hélio Barista de Oliveira
- b) Av. N^ª Sra. Aparecida x R. Braz Paschoal
- c) R. Barão do Rio Branco x R. Antônio Malaquias
- d) R. José Rodrigues Santinho x R. Antônio Maria Miranda
- e) R. Sebastião Sampaio x Av. João Pignata
- f) Av. José Ferreira dos Reis x Av. Francisco de Assis Alvarenga
- g) R. Umberto Ortolan x Av. João Pignata

A Figura 4 mostra a localização das interseções com controle semafórico operando em modo isolado na malha viária de Sertãozinho.



Figura 4: Interseções com Controle Semafórico Isolado

Fonte: PMS – elaborado por MDN

3.5. Situação Geral da Sinalização Semafórica e Equipamentos

De uma forma geral, a sinalização semafórica atual conta com aproximações com no mínimo dois Grupos Focais veiculares. Na maioria das vezes, a configuração da sinalização tem o grupo focal principal com anteparo instalado no braço projetado, e o grupo focal repetidor instalado na coluna.

Toda locação de colunas obedece a critérios de posicionamento após a zona de conflito, configurando a situação de pós-cruzamento e são locados à direita da referida zona de conflito. Uma característica importante de ser apontada é a existência de colunas projetadas com braço duplo, propiciando a locação de Grupos Focais para dois sentidos de circulação. Quando ocorre esse tipo de implantação, a coluna vem locada do lado esquerdo da via, tal como mostra o exemplo da Figura 5.



Figura 5: Exemplo de locação de Coluna Projetada com dois braços

Observa-se que os grupos focais utilizam lâmpadas LED, e se encontram em bom estado de conservação, e, portanto, não se pretende, na iniciativa deste Relatório Técnico a troca da infraestrutura implantada atualmente no que tange as colunas e os grupos focais, a não ser no caso da necessidade de complementação para a adequação ao disposto nos Manuais de Sinalização do Denatran.

Existem poucas interseções que possuem grupos focais para pedestres, mesmo no eixo principal da R. Barão do Rio Branco, que tem características físicas diferenciadas em relação às outras vias, pois a fiação do controle semafórico é subterrânea, assim como toda fiação de energia ao longo da via, o que não acontece nos semáforos dos outros corredores de tráfego, onde a rede de alimentação dos grupos focais é aérea.

3.6. Estratégias de Implantação

Aborda-se os tipos de equipamentos que deverão ser utilizados na modernização do controle semafórico na malha viária de Sertãozinho. Mantendo-se basicamente a configuração de colunas e grupos focais existentes atualmente e inserindo outros tipos para propiciar a adequação da sinalização de acordo com o previsto no Manual de Sinalização Semafórica do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, em seu Volume V.

Da mesma forma, prevê-se a implantação de Grupos Focais para pedestres em todas as interseções com controle semafórico, com a inserção de programações semi-atuadas, nas quais o pedestre aciona o direito de passagem na zona de conflito nas interseções, através de botoeiras específicas para esse fim. Desta forma, quando não ocorre a presença do pedestre, o direito de passagem alterna-se somente entre as correntes de tráfego veicular.

Os controladores de tráfego deverão ser substituídos para se garantir a atualização e modernização dos equipamentos e obtendo-se os ganhos que a tecnologia fornece, pois os



equipamentos existentes são antigos e, portanto, possuem poucos recursos operacionais, o que dificulta o controle não se obtendo bons resultados no que tange a atrasos gerados pelo controle semafórico e, sobretudo, no que tange a manutenção, pois o intervalo de tempo entre falhas na atual situação é demasiadamente elevado, em decorrência da vida útil desses equipamentos já ter sido atingida.

Controladores de Tráfego

Os controladores de tráfego deverão ser capazes de manter uma situação operacional síncrona para se obter a coordenação nas redes dos corredores de tráfego

A Área Central do Município de Sertãozinho possui 34 interseções com controle semafórico e que operacionalmente apresentam características homogêneas, devendo, portanto, serem consideradas como as primeiras fases de implantação do controle operacional centralizado.

A estratégia síncrona de coordenação é obtida pela utilização do recurso proveniente da tecnologia através de módulos GPRS, que permitem que todos os equipamentos tenham a mesma base temporal e, ainda, consegue-se a comunicação com a central de controle com transferências de dados em situação bidirecional.

Da mesma forma, assim como toda área central, as outras redes de controle coordenado local e as interseções isoladas deverão ter as mesmas características tecnológicas, de tal forma a se obter todo o parque de equipamentos semafóricos em forma centralizada de controle.

O primeiro passo deverá ser a implantação desse sistema descrito nas 34 interseções da área central, representando um bloco homogêneo de controle e, por isso, a implantação da modernização do controle semafórico dessa área deverá acontecer em etapas sequenciais, organizadas de tal forma que a eventual quebra de sincronismo entre dois cruzamentos semaforizados adjacentes seja minimizada. Por outro lado, nota-se que as distâncias entre as interseções indicam que essa premissa deve ser seguida na modernização, pois a inter-relação entre as interseções é elevada e significativa para o controle em rede.

Após a implantação na Área Central, que deverá ocorrer em duas Etapas, no primeiro e segundo anos de contrato, a próxima etapa deve contemplar a substituição dos equipamentos das redes coordenadas no terceiro ano de contrato, e respectiva centralização. A terceira fase representa a implantação final e envolve as 7 interseções em controle isolado, a ser realizada no quarto ano de contrato.

A Tabela 2 apresenta as Fases e Etapas de Implantação das melhorias no sistema de controle semafórico de Sertãozinho.



FASE	GRUPO DE AÇÃO	NÚMERO INTERSEÇÕES	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO
1	Área Central	34	ANO 1 e ANO 2
2	Coordenados Locais	14	ANO 3
3	Interseções Isoladas	7	ANO 4
TOTAL		55	

Tabela 2: Fases de Implantação da Revitalização da Sinalização Semafórica

4. Quantitativos da Sinalização Semafórica

Os quantitativos foram estimados tendo por base a situação atual dos equipamentos já implantados em campo, ou seja, colunas e grupos focais, onde se procurou preservar o máximo possível das configurações existentes e complementando com equipamentos que propiciem melhorias, principalmente, nas condições de segurança viária.

Os quantitativos apresentados contemplam inserções de equipamentos necessários na modernização tecnológica do controle sob a lógica de controle coordenado centralizado e complementações de colunas e focos necessários para adequação ao que prevê o Manual de Sinalização Semafórica elaborado pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, em seu volume V.

Os critérios adotados preveem a inclusão de grupos focais para pedestres de tal forma a se obter sensível melhora nas condições de segurança para a circulação dos pedestres em todas as interseções com controle semafórico de todo o município. A escolha técnica de inserção dos tempos de travessia no controle semafórico obedece a critérios baseados em controle de semi-atuação, ou seja, prevê-se a inserção de botoeiras de pedestres para que o controle possa ser otimizado na redução dos atrasos quando não houver necessidade de atendimento dos fluxos de pedestres.

De acordo com o previsto pelo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, foram inseridas algumas botoeiras que emitem sinais sonoros, as quais são essenciais nas travessias de pedestres com deficiência visual. Projetos posteriores específicos deverão indicar os locais que esse tipo de equipamento previsto nas quantidades a serem fornecidas deverá ser instalado.

No controle semafórico em rede coordenada, o princípio fundamental é que aconteça a relação síncrona entre as interseções que compõem o sistema. Em outras palavras, a referência de tempo é igual para todos os controladores da rede de controle. Essa premissa é obtida através da utilização de módulos GPRS que são inseridos em cada um dos controladores de tráfego. Dessa forma, a referência de tempo é comum a todos, pois têm a mesma fonte de dados que é feita por satélite.

Essa opção de controle possibilita que os controladores, tendo a mesma base de tempo referencial, possam ser programados com teor de rede de controle e, principalmente, possibilita



o envio de dados à central de controle que pode monitorar o estado de funcionamento dos equipamentos, inserir programações de forma remota e possibilita, também, intervenções dos operadores na central de controle, em caso de necessidades operacionais pontuais ou programadas.

Para que a estratégia de controle centralizado possa ocorrer, há necessidade de troca de todos os controladores de tráfego e os equipamentos novos serão implantados em base própria em concreto, com fiação de energização enterrada em dutos específicos.

Para os quantitativos, a área central apresenta 34 interseções agrupadas em 6 corredores de tráfego. As redes de controle coordenado local possuem 14 interseções, também agrupadas em 6 redes de controle e ainda se tem 7 interseções com controle isolado. Todos os controladores deverão ser contemplados com módulos GPRS e, portanto, todo o controle semafórico do município poderá ser monitorado em comando centralizado, independentemente do tipo do controle por região ou agregação de interseções.

Foram inseridos em algumas interseções, que serão definidas em projeto a ser elaborado posteriormente, equipamento No-Break com função objetivo de capacidade de atendimento de 1000 Volt-Ampere, assim como iluminações a LED para faixas de travessia de pedestres. Todas as lâmpadas dos grupos focais utilizam tecnologia a LED, de acordo com a ABNT NBR 15.889/2010.

Nos quantitativos totais foram inseridas horas de mão-de-obra especializada em engenharia de tráfego para a elaboração de projetos e acompanhamento das implantações com treinamentos ao pessoal operacional do município.

Com um horizonte de projeto para 48 meses, supõe-se que que aconteça crescimento natural no número de interseções com controle semafórico, pelas características dinâmicas do processo de evolução no município. Estima-se um aumento de 7 interseções no período de 4 anos e, nesse sentido, o número de interseções com controle semafórico em Sertãozinho passará a ser de 62 interseções. Ao longo deste tempo, também, podem ocorrer problemas de manutenção que ocasionem a necessidade de compra de mais equipamentos, tendo sido previstos mais 2 equipamentos adicionais para essa eventualidade, totalizando 64 equipamentos controladores de tráfego.

Apresentamos, na Tabela 3 os quantitativos totais estimados para a revitalização da sinalização semafórica, ampliação do sistema e quantidades necessárias para manutenção do sistema durante esse período.



Tabela 3 – Quantidades Estimadas para Sinalização Semafórica

DESCRIÇÃO	QUANT	UN
SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA		
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CONTROLADOR		
Fornecimento e instalação de controlador eletrônico 8 Fases	64,00	pç
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE NO-BREAK PARA SEMÁFOROS		
Fornecimento e instalação de No-break 1000VA	12,00	pç
FORNECIMENTO INSTALAÇÃO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA		
Fornecimento e instalação de cabo PP 2x1,5mm ² para fases semafóricas	7.156,00	m
Fornecimento e instalação de cabo PP 2x4mm ²	3.580,00	m
Fornecimento e instalação de cabo PP 4x1,5mm ² para fases semafóricas	21.468,00	m
Fornecimento e instalação de cabo PP 8x1,5mm ² para fases semafóricas	10.732,00	m
Fornecimento e instalação de cabo flexível 4mm ² verde para interligação terra	7.156,00	m
Fornecimento e instalação de haste de aterramento 3/4 de 3m com conectorização	432,00	pç
Fornecimento e instalação de cabo de cobre nú para aterramento 10mm ²	1.288,00	m
Fornecimento e instalação de caixa de entrada de disjuntor de 25A	76,00	pç
Fornecimento e instalação de disjuntores de até 25A	76,00	pç
Fornecimento e instalação de botões ou botoeiras para pedestres	312,00	pç
Fornecimento e instalação de botoeira para deficientes visuais, com sinal sonoro, conforme regulamentação DENATRAN	32,00	pç
Fornecimento e instalação de coluna extensora 4"x3m NBR11890	20,00	pç
Fornecimento e instalação de braço projetado 4,70m NBR11890	40,00	pç
Fornecimento e instalação de braço projetado 6m NBR11890	0,00	pç
Fornecimento e instalação de coluna semafórica 101mm x 6m NBR11890	316,00	pç
Fornecimento e instalação de coluna semafórica 127mm x 6m NBR11890	0,00	pç
Fornecimento e instalação de coluna semafórica dupla cavilha de 127mm x 6m NBR11890	20,00	pç
Fornecimento e instalação de grupo focal pedestre a led NBR15889	448,00	pç
Fornecimento e instalação de grupo focal veicular repetidor a led NBR15889	16,00	pç
Fornecimento e instalação de grupo focal veicular projetado a led NBR15889 COM ANTEPARO	16,00	pç



Fornecimento e instalação de braquete com roldada completo classe pesada	1.108,00	pç
Fornecimento e instalação de kit para emenda semaforica com gel	568,00	pç
Fornecimento e instalação de lâmpada led veicular 200mm vermelha NBR15889	12,00	pç
Fornecimento e instalação de lâmpada led veicular 200mm amarela NBR15889	12,00	pç
Fornecimento e instalação de lâmpada led veicular 200mm verde NBR15889	12,00	pç
Fornecimento e instalação de lâmpada led pedestre verde NBR15889	12,00	pç
Fornecimento e instalação de lâmpada led pedestre vermelho NBR15889	12,00	pç
Fornecimento e instalação de cobre foco veicular	32,00	pç
Fornecimento e instalação de cobre foco pedestres	20,00	pç
Fornecimento e instalação de módulo GPRS	60,00	pç
Fornecimento e instalação de luminária LED para Travessia de Pedestres	152,00	pç
Retirada de coluna e braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç
Retirada de coluna simples convencional - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç
Retirada de grupo focal em braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç
Retirada de grupo focal em coluna convencional - e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç
Retirada de anteparo antiofuscante - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç
Retirada de cabos elétricos com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	33.392,00	m
Retirada de controlador de semáforo - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	60,00	pç
REDE DE DUTOS E OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES		
Execução de rede com execução pelo método destrutivo com abertura de vala	1.732,00	m
Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo PI	56,00	pç
Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo RM	60,00	pç
Fornecimento e instalação de base de concreto para controladores	64,00	pç
PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO E EQUIPAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO PARA A FISCALIZAÇÃO		
Fornecimento e instalação de Programa (software) de controle centralizado em TEMPO FIXO	1	unid
Estação de Trabalho para Instalação do Sistema de Controle Semafórico Centralizado	1	unid
ENGENHARIA DE INTEGRAÇÃO DO SISTEMA E AS BUILT		
Engenheiro de Tráfego Senior para Configuração e Calibração do Sistema	140,00	hxx



Engenheiro de Tráfego Senior para Documentação do Sistema Implantado As Built	440,00	hxx
Engenheiro de Tráfego Junior para Documentação do Sistema Implantado As Built	440,00	hxx
EQUIPES DE MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA		
Equipe de programação e manutenção em equipamentos controladores semafóricos, composta por: 01 eletrotécnico, 01 auxiliar, 01 veículo utilitário gol ou similar (categoria leve), c/giroflex cor amarelo e rádio comunicador.	48,00	equipxmes
Equipe de manutenção da sinalização semafórica, composta por: 01 técnico eletrônico, 02 eletricitas, 01 auxiliar, 01 motorista e caminhão com plataforma equipado com baú laboratório, giroflex cor amarelo e rádio comunicador	48,00	equipxmes

A estimativa de custos para os serviços previstos é apresentada no Anexo II, para o projeto completo de revitalização, incluindo os demais itens de sinalização horizontal, vertical e semafórica.

5. Sinalizações Horizontal e Vertical

A revitalização da sinalização viária horizontal e vertical de Sertãozinho tem por objetivo desenvolver os conceitos de segurança viária no amplo sentido, definindo critérios para inserção maior do transporte ativo na cidade, para melhorias do caminhar de pedestres com acessibilidade adequada nos cruzamentos, e com tratamentos para os eixos cicloviários.

A questão da caminhabilidade e da segurança viária tem destaque nesse projeto ao redor das Áreas Escolares, onde a concentração de pedestres ocorre principalmente nos horários de entrada e saída de alunos. O tratamento proposto para essas áreas será apresentado mais adiante no relatório.

O transporte ativo por bicicleta, com a sinalização de ciclofaixas ao longo do sistema viário principal da cidade, está considerado no bojo desse estudo, e também está previsto o tratamento com ciclofaixas em diversas praças, nas faces de quadra adjacentes, de forma incrementar a utilização desses equipamentos, e também para garantir o distanciamento de veículos circulando e/ou estacionados em torno dessas áreas de lazer.

A revitalização da sinalização horizontal ao longo do sistema viário principal prevê o balizamento de acordo com a possibilidade de se maximizar a capacidade viária, tendo por princípio realizar a divisão das pistas com o maior número de faixas de tráfego possível, e, sempre que possível, respeitando as áreas de estacionamento.

A revitalização da sinalização vertical prevê a implantação de placas de regulamentação e advertência totalmente refletivas, de acordo com a necessidade. Está previsto também implantação de placas de Orientação, para melhorar as condições de indicação de rotas de acesso aos destinos principais da cidade.

A seguir são apresentados os projetos-tipo previstos para tratamento e revitalização da sinalização de acordo com a finalidade da sinalização.

a) Tratamento de Áreas Escolares

Está previsto o tratamento em 44 Escolas conforme mostrado no Mapa Geral a seguir.

Deverão ser gerados projetos padrões de sinalizações viárias no entorno de escolas, de tal forma a identificar para os motoristas e pedestres que circulam nas áreas escolares que o fazem em uma área de controle de risco, pela presença de estudantes e condições especiais de circulação.

O tratamento nas Áreas Escolares tem por objetivo melhorar a segurança dessa região, em torno de todo o quarteirão que circunda a escola. Assim, prevê-se que 4 cruzamentos tenham o tratamento, com acessibilidade em todas as esquinas, sinalização de regulamentação de velocidade de 30 km/hora, e que pelo menos a Face de Quadra do portão principal receba um tratamento especial, com expansão da área de calçada através do isolamento da área utilizando balizadores refletivos e aplicando sinalização de solo especial, com motivos lúdicos, onde o aluno poderá aproveitar para aguardar os familiares, e também como área de convívio junto à escola.

O mapa de localização das escolas públicas consideradas nas estimativas de quantidades está apresentado na Figura 6 a seguir.

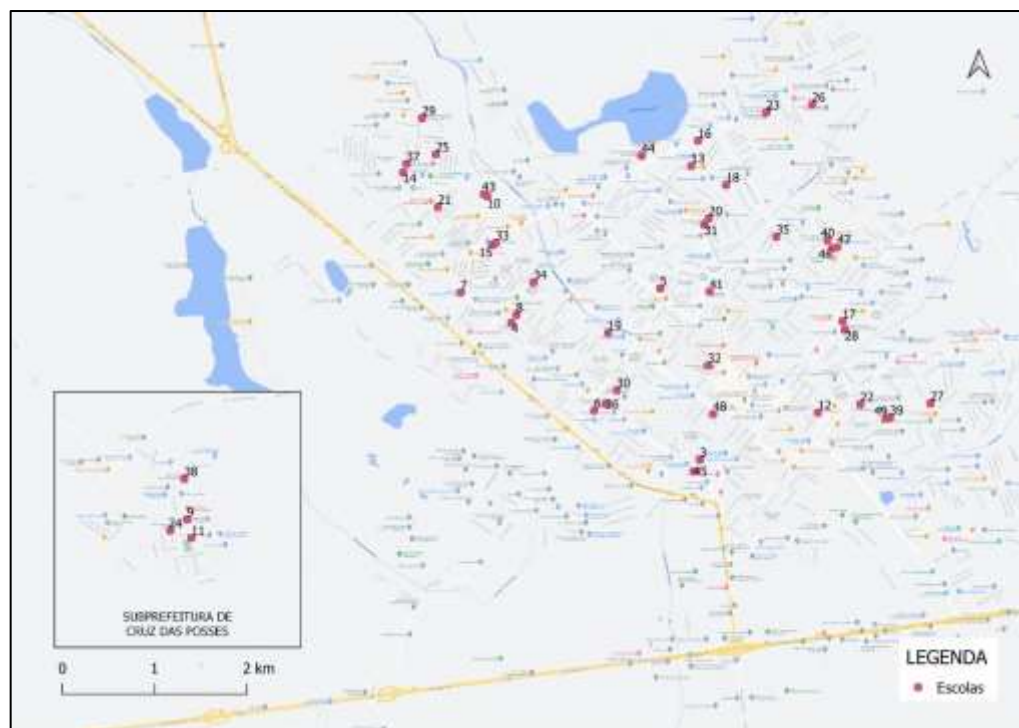


Figura 6 – Mapa de localização das Escolas Públicas

Fonte: PMS – Mapa elaborado por MDN

As ilustrações a seguir mostram um exemplo desse tratamento proposto, tendo como projeto-tipo a escola EMEI Professor Orlando Coli.

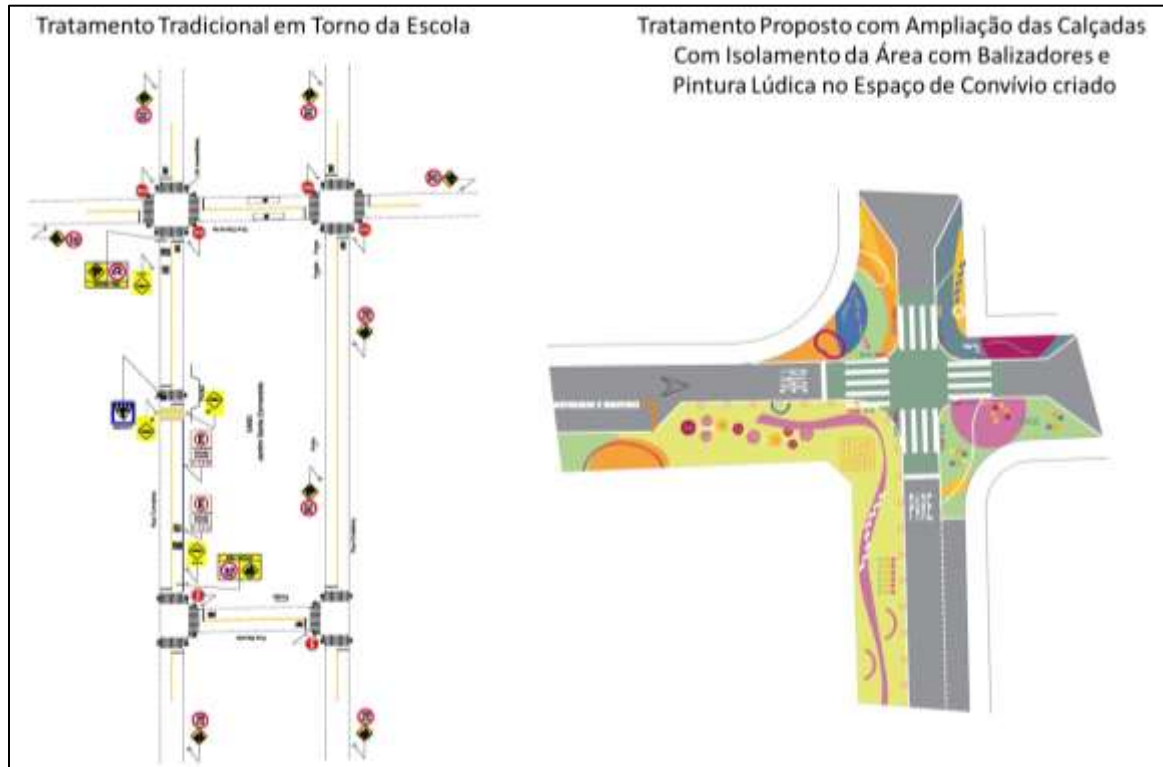


Figura 7 – Tratamento de Área Escolar
Fonte: Elaborado por MDN

Na Figura 7 acima pode ser comparado o tratamento tradicional de sinalização horizontal e vertical mostrado à esquerda, em torno de toda a quadra da Escola, e, o tratamento proposto para as esquinas e para as faces de quadra da Escola, com ampliação das calçadas, e a conseqüente redução da largura de travessia dos pedestres. Este tratamento está previsto para as quatro interseções em torno da quadra. A sinalização horizontal de balizamento de pistas, travessias de pedestres, legendas e setas, bem como a sinalização vertical de advertência e regulamentação devem atender o disposto no CTB e nos manuais de sinalização respectivos.

A área escolar deve ter a velocidade regulamentada de 30 km/hora.

A Figura 8 abaixo mostra uma montagem do tratamento proposto para a face de quadra onde se localiza o portão principal da escola, e a Figura 9 ilustra os tratamentos típicos das faces de quadra propostos para as escolas de Sertãozinho.



Figura 8 – Ilustração do Tratamento Proposto na via onde se localiza o portão da Escola
Fonte: Elaborado por MDN



Figura 9 – Ilustração do Tratamento Proposto nas vias das faces de quadra das escolas
Fonte: Elaborado por MDN

b) Tratamento com Ciclofaixa junto a Praças

Prevê-se a implantação de ciclofaixas bidirecionais junto a 18 praças da cidade, para a utilização tanto como deslocamentos habituais com para lazer. O acesso às ciclofaixa está prevendo a sinalização de travessias cicloviária nos cruzamentos em torno da praça, e a utilização de tachões segregadores com espaçamento de 2 metros, e a sinalização horizontal e vertical adequada, de acordo com o CTB.

O mapa com a localização das praças selecionadas é apresentado na Figura 10 a seguir.

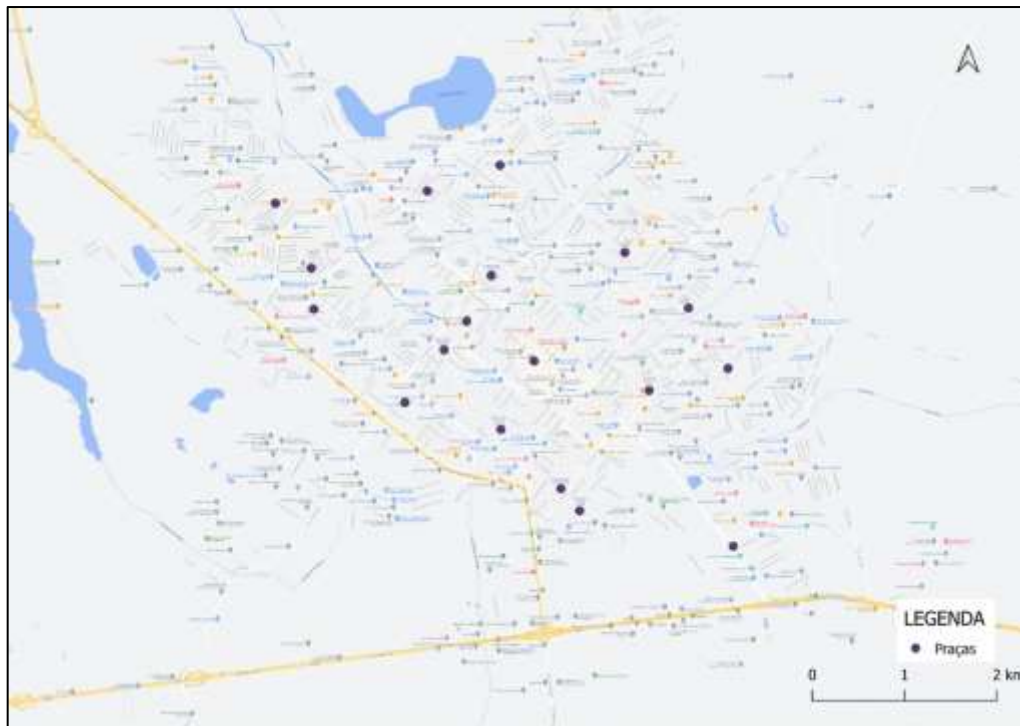


Figura 10 – Mapa de localização das Praças com Previsão de Implantar Ciclovia

Fonte: PMS – Mapa elaborado por MDN

A Figura 11 a seguir ilustra o tratamento típico com a implantação de ciclofaixas adjacente às praças de Sertãozinho.

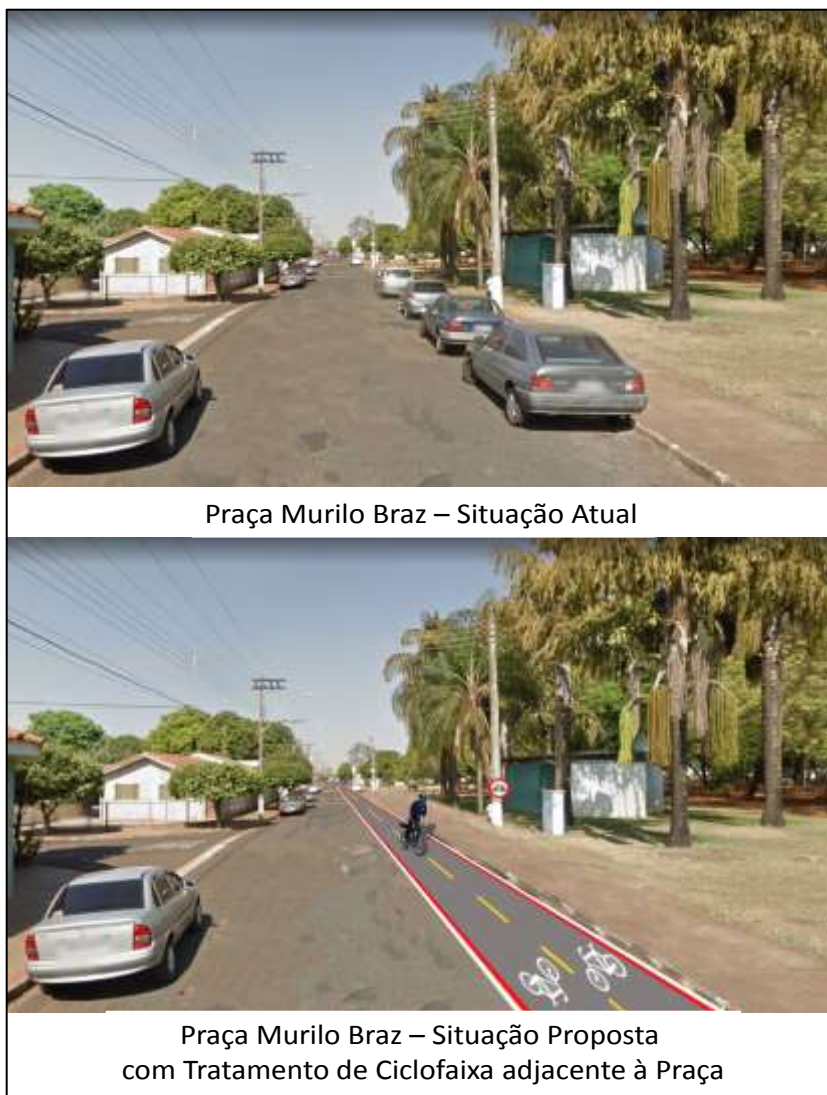


Figura 11 - Ciclofaixa em torno de praças da cidade – Tratamento Típico Proposto
Fonte: Elaborado por MDN

c) Tratamento com Ciclofaixas em Vias Arteriais

As ciclofaixas previstas nas vias arteriais com canteiro central tem como conceito serem ciclofaixas unidirecionais, adjacentes ao canteiro central, dotadas de segregadores do tipo tachão, espaçados a cada 2 metros, e a sinalização horizontal e vertical adequada, de acordo com o CTB. Estão previstas ciclofaixas desse tipo ao longo de aproximadamente 16 quilômetros de avenidas.

A Figura 12 mostra o tratamento proposto nessas avenidas.



Av. Hideo Takada – Situação Atual

Av. Hideo Takada – Situação Proposta
com Tratamento de Ciclofaixa junto ao Canteiro Central

Figura 12 - Ciclofaixa em Avenidas com Canteiro Central – Tratamento Típico Proposto
Fonte: Elaborado por MDN

d) Tratamento de Cruzamento com Semáforo

É um fato conhecido no município que as interseções com controle semaforico muitas vezes não apresentam um aspecto diferencial, o que seria importante para que houvesse caracterização dessas interseções. Propõe-se combinação entre sinalizações vertical e horizontal, de tal maneira que se crie um conceito de situação que será reconhecida pelos usuários da malha viária.

Propõe-se uma configuração onde há o destaque para a área de conflito do cruzamento, adotando-se a “Marcação de Área de Conflito – MAC”, sinalização prevista no Manual de Sinalização do CONTRAN, onde o motorista identifica claramente, e a certa distância, que irá realizar a transposição de um cruzamento, e além disso prevê-se a sinalização de advertência antes do cruzamento, informando que há um semáforo adiante.

Esta ação deverá, primeiramente, aplicada em interseções da Área Central, e na sequência nos demais cruzamentos com semáforos, totalizando os 55 cruzamentos existentes na cidade.

A Figura 13 e Figura 14 a seguir mostram a situação atual de um local típico com semáforo e um exemplo do tipo de tratamento proposto.



Figura 13 – Sinalização Atual de Cruzamento com Semáforo
Fonte: Elaborado por MDN



Cruzamento com Semáforo – Situação Proposta
Sinalização de Advertência e Marcação de Área de Conflito

Figura 14 – Sinalização Proposta para Advertência de Cruzamento com Semáforo
Fonte: Elaborado por MDN

e) Vias componentes do Sistema Viário Principal e Demais Vias

As vias coletoras e arteriais componentes do sistema viário principal da cidade e a estrada vicinal de ligação com Cruz das Posses foram mapeadas, e realizado o levantamento das respectivas extensões, larguras e número de faixas de tráfego a sinalizar.

A sinalização horizontal e vertical dessas vias foi estimada a partir das informações levantadas.

As demais vias complementares são de caráter local, e apesar de serem o componente de maior extensão viária, e realizarem a distribuição por capilaridade das viagens acessando o viário principal, têm fluxos baixos, e o material a ser aplicado, por sofrer menor solicitação, pode ser menor resistente à abrasão.

A revitalização da sinalização horizontal e vertical também deverá ter o conceito de modularidade, sendo necessária a definição de prioridades de abrangência, tendo como foco os

períodos de implantação com aplicação das sinalizações, de maneira continuada, para melhoria da segurança e redução dos acidentes.

A sequência irá observar a hierarquia viária, o grau de desgaste da sinalização, e as necessidades de melhorias para redução de acidentes. A aplicação da sinalização horizontal deverá ter como abrangência a área total da cidade, inclusive as vias de caráter local.

A mostra o sistema viário principal considerado nos levantamentos e estimativas de quantidades da sinalização horizontal e vertical.



Figura 15 – Sistema Viário Principal considerado para Revitalização da Sinalização

Fonte: Elaborado por MDN

6. Quantitativos da Sinalização Horizontal e Vertical

Apresentamos, na Tabela 4, **Erro! Fonte de referência não encontrada.** os quantitativos totais estimados para a revitalização da sinalização semafórica, ampliação do sistema e quantidades necessárias para manutenção do sistema durante esse período.



Tabela 4 – Quantidades Estimadas para Sinalização Horizontal e Vertical

DESCRIÇÃO	QUANT	UN
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão, ABNT NBR 13132 e NBR 15402	7.484,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão legendas, ABNT NBR 13132 e NBR 15402	3.648,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de aspersão, ABNT NBR 13159 e NBR 15402	26.636,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de laminado elastoplástico pré formado refletivo e antiderrapante, em diversas cores para símbolos e letras, ABNT NBR 15741 - tipo I	1.532,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de laminado elastoplástico pré formado refletivo e antiderrapante, em diversas cores para faixas, ABNT NBR 15741 - tipo I	0,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de tinta a base de resina acrílica, ABNT NBR 11862 e NBR 15402	94.112,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de termoplastico de alto relevo, ABNT NBR 15543	752,00	m2
Execução de sinalização horizontal com aplicação de plástico a frio extrudado a base de resinas metacrílicas reativas para faixas, ABNT NBR 15870	6.724,00	m2
Remoção de sinalização horizontal existente pelo processo manual ou mecânico, ABNT NBR 15405	1.708,00	m2
Fornecimento e implantação de tacha tipo I monodirecional, ABNT NBR 14636	3.516,00	unid.
Fornecimento e implantação de tacha tipo I bidirecional, ABNT NBR 14636	848,00	unid.
Fornecimento e implantação de tachão tipo I monodirecional, ABNT NBR 15576	8.884,00	unid.
Fornecimento e implantação de tachão tipo I bidirecional, ABNT NBR 15576	4.680,00	unid.
SINALIZAÇÃO VERTICAL		
Placa Tipo I - Placa de orientação, turística, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película tipo IV, inclusive com elementos para fixação nos suportes	716,00	m2
Placa Tipo II - Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva tipo IA	632,00	m2
Fornecimento e implantação de braçadeira para fixação de placas de regulamentação e advertência	1.896,00	unid.



Fornecimento e implantação braço em aço, galvanizado à fogo de dimensões 76,2mm x 2,7m, dotado de braçadeira para fixação em postes de concreto - Suporte tipo P-55	80,00	unid.
Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação - Suporte tipo Coluna P-51	52,00	unid.
Fornecimento e implantação de 2 colunas em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação - Suporte tipo Coluna P-53	52,00	unid.
Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75mm para fixação de placa de orientação com braço em aço galvanizado à fogo galvanizado à fogo de 76,2mm x 3,15m - Suporte tipo Coluna P-57	200,00	unid.
Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, diâmetro de 2 1/2" comprimento de 3,60m - Suporte tipo Coluna PP	1.896,00	unid.
Braquete para fixar placas e acessórios de fixação	636,00	unid.
Lavagem de Placas de Sinalização pelo método mecânico (pressurizado)	268,00	m2
SERVIÇOS COMPLEMENTARES		
Rebaixamento de meio fio e construção de calçada para acessibilidade de deficientes físicos com piso podotátil conforme norma de acessibilidade	800,00	unid.
Gradil metálico tubular	500,00	m
Balizador Refletivo em Poliuretano Flexível com pino e chumbador para fixação no pavimento - med. H=77 cm, diâm. 10,5 cm - fornecimento e instalação	3.000,00	m
SEGURANÇA		
Equipe de apoio à operação de trânsito, composta por: 01 auxiliar de campo e 1 veículo utilitário tipo camioneta 1.4 cc, flex, equipado com girofex e rádio comunicador, para transporte colocação e retirada de dispositivos auxiliares de sinalização e desvios de tráfego (cones, cavaletes de madeira, fita zebra)	1.152,00	equipexhora
Cone de sinalização laranja e branco 75cm para serviços de apoio à operação de trânsito	500,00	un
Conão - canalizador de tráfego laranja e branco para serviços de apoio à operação de trânsito	200,00	un
Cavalete de madeira para serviços de apoio à operação de trânsito	500,00	un
Fita zebra amarela/preta - rolo de 70mm x 200m para serviços de apoio à operação de trânsito	960,00	rolo



7. ANEXO I - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Apresenta-se as Especificações Técnicas que deverão servir de base para compra de equipamentos e materiais que são contemplados neste Projeto de Revitalização das Sinalizações Viárias do Município de Sertãozinho.

São apresentadas as Especificações Técnicas da Sinalização Semafórica, Sinalização Vertical e Sinalização Horizontal. A referência principal das especificações são Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Os conceitos das sinalizações viárias que norteiam os projetos e indicações são aqueles previstos nos Manuais de Sinalização de Trânsito elaborados pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN.

7.1. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

EQUIPAMENTO CONTROLADOR DE SEMÁFORO

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

7.1.1.1. Controle Centralizado de Supervisão

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

7.1.1.2. Controle Local

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

Capacidades

7.1.1.3. Grupos semafóricos

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

7.1.1.4. Estágios

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



7.1.1.5. Planos

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

7.1.1.6. Eventos para ativação de planos

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

7.1.1.7. Evento para ativação de planos em datas especiais

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

7.1.1.8. Detectores de pedestres

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

7.1.1.9. Detectores de veículos

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

7.1.1.10. Anel

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

Características Funcionais

7.1.1.11. Sequência de Cores

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

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

7.1.1.12. Período de Entreverdes

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

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

- a) Intervalo de amarelo, ajustável entre 3 e, pelo menos, 7 segundos, com resolução de um segundo. Sendo desejável que o controlador não permita a gravação de valores inferiores a 3 segundos;



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



- 7.1.1.13. Na situação em que o intervalo de vermelho intermitente seja maior do que o intervalo de amarelo e que os dois intervalos transcorram parcialmente juntos, o início do intervalo do vermelho intermitente deverá ser anterior ao início do intervalo de amarelo; sendo que, excetuando casos especiais, o fim do entreverdes do grupo semafórico de pedestre deverá coincidir com o fim do entreverdes do grupo semafórico veicular.
- 7.1.1.14. Em qualquer um dos modos de operação, os tempos dos intervalos de amarelo, vermelho intermitente e vermelho geral não poderão ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.

Tempo de verde de segurança

- 7.1.1.15. O tempo de verde de segurança deverá poder ser programado, pelo menos, entre 1 e 30 segundos, com resolução de um segundo.
- 7.1.1.16. O tempo de verde de segurança deverá ser programável, independentemente, para cada grupo semafórico.
- 7.1.1.17. Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de verde de segurança não poderá ser desrespeitado, nem mesmo na troca de planos, no acionamento de estágios de emergência ou na troca de modos.
- 7.1.1.18. No caso de violação do tempo de verde de segurança o controlador deverá ir para o modo intermitente por falha.
- 7.1.1.19. O controlador deverá fazer consistência entre a configuração dos tempos de verde de segurança com o tempo de verde programado, de forma a impedir a inserção de dados incompatíveis.

Tempo de máxima permanência no estágio



- 7.1.1.20. O tempo de máxima permanência no estágio deverá poder ser programado, pelo menos, entre 0 e 4 minutos, com resolução de um segundo. Deverá ser possível desconsiderar o tempo máximo de permanência no estágio.
- 7.1.1.21. Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de máxima permanência no estágio não poderá ser desrespeitado, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.
- 7.1.1.22. No caso de violação do tempo de máxima permanência no estágio o controlador deverá ir para o modo intermitente por falha, exceto quando estiver no modo de operação manual. Neste caso o controlador deverá sair do modo de operação manual e retornar ao modo de controle local.

Tempo do estágio

- 7.1.1.23. O início do estágio se dará com o início do entreverdes anterior ao verde do estágio, em todos os modos de controle.
- 7.1.1.24. O tempo de um estágio deverá poder variar, pelo menos, entre 1 (um) e 200 (duzentos) segundos, com resolução de um segundo.

Verdes Conflitantes

- 7.1.1.25. O controlador deverá possibilitar a configuração de quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos semafóricos não poderão ter verdes simultâneos.
- 7.1.1.26. A configuração de verdes conflitantes deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos X estágios. Não serão aceitas soluções que deduzam verdes conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos X estágios.
- 7.1.1.27. O controlador deverá fazer consistência entre a configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos com a configuração dos verdes conflitantes, de forma a impedir a inserção de dados incompatíveis.



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

Monitoramento dos focos

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

Sequência de Partida

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

Saída do Modo Amarelo Intermitente

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

Troca de Planos

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

Modos de Operação

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

- a) Amarelo Intermitente;
- b) Manual;
- c) Tempos Fixos Isolado;
- d) Atuado;



- e) Tempos Fixos Coordenado;
- f) Apagado.

7.1.1.29. Modo Intermitente

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

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

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

- a) Requisição através de recurso existente no Painel de Facilidades para solicitação do modo Amarelo Intermitente, somente quando em modo local. Deverá ser imposto este modo de operação para todos os anéis programados;
- b) Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes, por exemplo);
- c) Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao se restaurar a energia no controlador (Sequência de Partida);
- d) Acionamento de um plano residente no próprio controlador, caracterizado como modo Amarelo Intermitente, durante um período programado. Sendo desejável poder acionar este modo de operação para cada anel programado;



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

Modo Manual

- 7.1.1.31. Neste modo de operação, a duração dos estágios é imposta por um Operador de Tráfego, em campo, de acordo com sequência de estágios preestabelecida no controlador e respeitando tempos de segurança programados. Deverá ser efetivada pela inserção, através de plug, de um dispositivo de comando manual na entrada apropriada. O dispositivo deverá ser uma chave de contato momentâneo, tipo push-button NA, ligado ao plug de áudio (mono) tipo P10 através de cabo espiralado, usualmente utilizado em telefone.
- 7.1.1.32. A operação em Modo Manual se aplicará simultaneamente a todos os anéis. Durante a operação em Modo Manual, a sequência de estágios será determinada por um plano de uso exclusivo para operação manual. Complementarmente o Modo Manual poderá ser determinado pelo plano vigente, neste caso deverá ser possível o programador escolher o tipo de plano que determinará o Modo Manual (exclusivo ou vigente).
- 7.1.1.33. Caso durante a operação em Modo Manual ocorrer uma mudança de Plano por tabela horária, a operação em Modo Manual continuará a ser determinada pelos parâmetros do Plano em que iniciou.
- 7.1.1.34. Durante a operação manual os estágios dispensáveis passarão a ser fixos e serão implementados em todos os ciclos.
- 7.1.1.35. Quando em Operação Manual um estágio ultrapassar o tempo máximo de permanência no estágio o controlador deverá imediatamente passar para o Modo Operacional previsto na tabela horária local.



Modo Tempos Fixos Isolado

- 7.1.1.36. Neste modo de operação, o controlador deverá manter tempos fixos de estágios, de acordo com os valores especificados por plano residente no próprio controlador, se submetido ao Controle Centralizado de Supervisão, ou ao Controle Local.
- 7.1.1.37. Se o controlador estiver submetido ao Controle Centralizado de Supervisão, ou ao Controle Local, as mudanças de planos serão implementadas de acordo com a Tabela de Mudanças de Planos residente no próprio controlador.
- 7.1.1.38. Neste modo, não haverá estágios de duração variável, podendo haver, entretanto, estágios fixos dispensáveis.
- 7.1.1.39. Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração desse estágio.
- 7.1.1.40. Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o estágio dispensável a ele associado deverá passar a ser considerado estágio indispensável.

Modo Atuado

- 7.1.1.41. Neste modo de operação, a duração dos estágios é decorrente da ativação de detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.
- 7.1.1.42. As mudanças de planos serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos residente no controlador, tomando como referência o mesmo relógio que especifica o horário do controlador.
- 7.1.1.43. No modo atuado, poderá haver, ou não, estágios dispensáveis.
- 7.1.1.44. Se em um determinado ciclo não ocorrer um estágio dispensável, seu tempo deverá ser eliminado do ciclo, não ocorrendo nenhum processo de compensação em outros estágios.



- 7.1.1.45. O tempo de verde do estágio de duração variável deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de verde".
- 7.1.1.46. O tempo de verde mínimo deverá ser maior ou igual ao correspondente tempo de verde de segurança e menor ou igual ao correspondente tempo de verde máximo.
- 7.1.1.47. O tempo de verde mínimo não é um parâmetro de segurança e deverá ser específico para o modo atuado, não devendo interferir nos demais modos de operação.
- 7.1.1.48. Deverá existir um parâmetro, programável para cada estágio e para cada plano, denominado "tempo de verdes intermediário". A consistência do controlador deverá assegurar que ele seja maior ou igual ao respectivo verde mínimo e menor ou igual ao respectivo verde máximo. Se ocorrer falha em qualquer um dos detectores utilizados pelo Modo Atuado, o controlador deverá passar a operar no modo Tempos Fixos Isolado com os verdes iguais aos respectivos "tempos de verdes intermediário". Assim devem ser programados três parâmetros: tempo de verde mínimo, tempo de verde máximo e um tempo de verde intermediário para o caso de falha do detector.
- 7.1.1.49. Deverá ser disponível o recurso de demanda prioritária, associada a determinado estágio. Uma vez identificada uma demanda prioritária, se o estágio correspondente não estiver ocorrendo, ele deve ser acionado o mais rapidamente possível, respeitados, porém, a sequência de estágios, os entreverdes e os verdes de segurança. Caso esse estágio esteja ocorrendo, deve ser incrementada a extensão de verde correspondente.

Modo Tempos Fixos Coordenado



- 7.1.1.50. Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos.
- 7.1.1.51. Se o controlador estiver submetido ao Controle Centralizado de Supervisão, ou Controle Local, as mudanças de planos serão implementadas de acordo com a Tabela de Mudanças de Planos residente no próprio controlador.
- 7.1.1.52. A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.
- 7.1.1.53. A defasagem deverá poder ser ajustada entre zero e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.
- 7.1.1.54. Se, em um determinado plano, houver estágio dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá ser acrescido para outro estágio (anterior ou posterior, à escolha do técnico programador), dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo. Caso o estágio escolhido como alternativo for o imediatamente anterior ao estágio dispensável, ele deverá ser estendido ocupando o tempo do estágio dispensável de modo a receber esse tempo ainda no mesmo ciclo.
- 7.1.1.55. No modo Tempos Fixos Coordenado não haverá estágios de duração variável.

Modo Apagado

- 7.1.1.56. Deverá ser possível impor o controlador no modo apagado. Neste modo, todos os grupos focais veiculares e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados. Deverá ser possível, também, programar um plano selecionando somente para alguns grupos semafóricos que ficarão apagados.
- 7.1.1.57. O controlador deverá executar três segundos de vermelho integral antes de entrar no Modo Apagado.



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

7.1.1.59. Imposição de Plano e Modo de Operação pelo controlador

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

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

Base de Tempos

7.1.1.62. Métodos de ajuste do relógio do controlador

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

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

Ajuste a partir de dispositivo GPS (Global Positioning System)

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

Ajuste através da Interface de Programação Local

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



Interface para Programação Local

- 7.1.1.64. A Interface para Programação Local é um dispositivo que tem a função de viabilizar a programação e verificação dos parâmetros residentes no controlador.
- 7.1.1.65. A Interface para Programação Local deverá ser constituída por, pelo menos, um visor e um teclado, ou outros dispositivos que possuam a mesma funcionalidade.
- 7.1.1.66. A Interface de Programação Local deverá ser portátil, não sendo aceita sua incorporação ao controlador.
- 7.1.1.67. Todas as teclas deverão ser identificadas e as mensagens apresentadas em linguagem de Engenharia de Tráfego e em português, sendo aceitáveis abreviações mnemônicas de termos de Engenharia de Tráfego.
- 7.1.1.68. As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, devendo possuir, no mínimo, duas linhas com 16 caracteres cada, além de permitir ao operador fácil interpretação sem a necessidade de recorrer a tabelas de conversões de códigos.
- 7.1.1.69. A interface de Programação deverá permitir somente alterar os parâmetros pertinentes à programação semafórica como tabela horária, bem como parâmetros do item 1.7.1.22, em campos definidos, de modo a impedir alterações indevidas no software do controlador.



- 7.1.1.70. A Interface de Programação Local deverá ser iluminada internamente e ter condições de ser operada sob a incidência direta ou ausência total de luz artificial ou natural.
- 7.1.1.71. A Interface de Programação Local deverá ser um equipamento de uso geral e deverá ser de dois tipos: “hand-held terminal” e/ou computador portátil de uso industrial, acompanhados de todos os cabos e conectores necessários para comunicação. Não serão aceitos terminais dedicados que só funcionem como interface do controlador.
- 7.1.1.72. A programação e a alteração dos parâmetros residentes no controlador somente poderão ser efetuadas através de senha numérica ou alfanumérica única, com um mínimo de dois dígitos, pré-gravada em seu firmware. Tal restrição não é necessária no caso de leitura dos parâmetros. Deverá ser possível desativar a necessidade de inserir a senha para alterar os parâmetros.
- 7.1.1.73. Deverá ser possível escrever uma programação “off-line”, ou seja, deverá permitir a programação e arquivo dos parâmetros necessários à operação em um computador que não esteja conectado ao controlador para programar posteriormente no controlador.

Programação dos Parâmetros do Controlador

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



- 7.1.1.74. Para os controladores que utilizarem dispositivo removível responsável por armazenar a programação semafórica (PROMS, Cartões de memória, etc.), deverá ser apresentada uma solução que impeça que a programação de um determinado cruzamento seja inserida erroneamente em outro. Caso ocorra uma inserção indevida o controlador não deverá implementá-la.
- 7.1.1.75. Deverá ser efetuadas verificações de consistência entre os parâmetros abaixo, antes que o controlador assuma os valores inseridos:
- a) Tabela de Conflitos com Tabela de Estágio/Grupos Semafóricos;
 - b) Ciclo do Plano com somatória dos valores que compõe o Plano;
 - c) Verde de Segurança com os tempos de Verde dos estágios;
 - d) Caracteres inválidos para programação do parâmetro (números negativos; símbolos, etc.);
- 7.1.1.76. Deverá ser possível programar os parâmetros relacionados a seguir:
- a) Introdução inicial e reprogramação do horário (hora, minuto, e segundo, dia da semana e data) no relógio interno do controlador;
 - e) Programação e alteração, total e de Supervisão, da Tabela de Mudanças de Planos residente no controlador. As alterações na tabela só deverão ser assumidas na próxima entrada horária;
 - f) Programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos;
 - g) Programação e alteração da sequência de estágios por plano;
 - h) Programação e alteração dos parâmetros que compõem cada um dos planos;
 - i) Programação e alteração da associação dos detectores aos estágios;
 - j) Imposição de um determinado plano residente no controlador;
 - k) Programação de mudança de horário de verão (entrada e saída) sem a necessidade de reset do controlador.



- 7.1.1.77. Desejável que se possam programar os parâmetros “b”, “d”, “e” e “f”, do item anterior, através da Interface de Programação Local, sendo que estas alterações não deverão ser motivo para reinicialização do controlador.
- 7.1.1.78. Deverá estar disponível função para configurar as transições proibidas de estágios.
- 7.1.1.79. Por medida de segurança, as seguintes alterações somente poderão ser efetuadas localmente, através da Interface para Programação Local, e somente poderão ser gravadas com o controlador no modo Amarelo Intermitente:
- Configuração de verdes conflitantes;
 - Programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos no plano vigente;
 - Configuração do tipo do grupo semafórico, se pedestre ou veicular.
- 7.1.1.80. Qualquer alteração na programação do plano vigente deverá vigorar de imediato, no próprio ciclo em que foi introduzida ou, no máximo, no ciclo seguinte.
- 7.1.1.81. Deverão fazer parte dos parâmetros programáveis os seguintes eventos de ativação de planos:
- 7.1.1.82. A Tabela Horária deverá ser única para todos os anéis, sendo cada evento de ativação de plano composto de Hora, Minuto, Segundo, Dias da Semana e o Modo de Operação pelo qual o plano será ativado.
- 7.1.1.83. Os dias da semana deverão poder ser programados individualmente e, no mínimo, pelos grupos:
- 2ª a 6ª feira;
 - 2ª feira a sábado;
 - Sábado e domingo;
 - Todos.



- 7.1.1.84. A utilização de um dos grupos de dia da semana para a ativação de um plano num determinado horário deverá caracterizar-se como um único evento de ativação.
- 7.1.1.85. Tabela de Datas Especiais, sendo cada evento de ativação de plano por Data Especial composto de Dia, Mês, Hora, Minuto, Segundo e o Modo de Operação pelo qual o plano será ativado.
- 7.1.1.86. A ativação de plano por Data Especial deverá se sobrepor à ativação por Tabela Horária.
- 7.1.1.87. As temporizações programáveis do controlador deverão ser derivadas do seu relógio interno, no qual o "segundo" deverá ser utilizado como unidade de incremento.
- 7.1.1.88. A base de tempo que servirá de referência para as entradas de planos (troca de planos) deverá ser 00:00:00 horas do dia primeiro de janeiro de 1970;

Verificação dos Parâmetros do Controlador

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

- 7.1.1.89. Deverá ser possível executar, no mínimo, as seguintes funções de verificação:
 - a) Leitura de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória de dados;
 - b) Leitura do relógio interno do controlador;
 - c) Leitura das indicações de falha. O controlador deverá registrar, em ordem cronológica, pelo menos as últimas 10 falhas com a indicação do código da falha, data e horário da ocorrência e data e horário da volta ao funcionamento normal. A não indicação da data e horário da volta ao funcionamento normal deverá significar a permanência da falha. Uma falha em aberto não poderá ser apagada da memória do controlador;
 - d) Leitura do estado do controlador: plano corrente, modo de operação, ciclo corrente, motivo do estado atual (tabela horária, imposição do operador, etc.).



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO CONTROLADOR

Comunicação do Sistema de Monitoramento

- 7.1.1.90. A comunicação de dados com a Central Semafórica de Monitoramento em Tempo Real deverá ocorrer através da utilização dos protocolos abertos UTMC2, NTCIP, ou protocolo proprietário, desde que haja abertura de protocolo.
- 7.1.1.91. A opção pelo protocolo NTCIP ou proprietário deverá prever a abertura de software, para protocolo aberto.
- 7.1.1.92. A opção pelo Protocolo UTMC (Urban Traffic Management Control) UTMC 2 deverá seguir o padrão como segue:
 - a) UTMC - TS003_003: 2009 - The UTMC Framework Technical Specification
 - b) UTMC - TS004_006: 2010 - UTMC Object Registry - UM/008, UG405, Full UTC.

Conexão Física

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



Módulo de Monitoramento

- 7.1.1.93. O Módulo de Monitoramento poderá operar através das tecnologias de comunicação por Fibra-Óptica ou GRPS/3G/4G, este Módulo deverá monitorar no Controlador: Falta de Energia, Subtensão, Amarelo Intermitente, Desligado/Apagado, Estacionado e Porta Aberta;
- 7.1.1.94. Deverá possuir o recurso para desligar e ligar o controlador remotamente (“reset”), atendendo as normas e condições de segurança desta especificação.
- 7.1.1.95. Deverá manter-se energizado mantendo a comunicação no mínimo por 2 horas, em caso de falta de energia elétrica, e excedido este período (2 horas sem energia elétrica), deverá se religar automaticamente em caso do retorno da mesma, ou seja, sem a necessidade de reconfiguração dos parâmetros.
- 7.1.1.96. Especificação de Tecnologia de comunicação: GPRS/3G ou superior;

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



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

7.1.1.98. O equipamento deverá ser certificado e homologado pela **ANATEL**.

7.1.1.99. Deverá ser utilizado o protocolo UTMC-2 para efetuar a comunicação dos dados de monitoramento descritos no item

Objetos UTMC2 para Central de Monitoramento e Módulo de Monitoramento								Falhas
Reply GPn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.25								Controlador
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	
0	0	0	0	0	0	0	0	Normal
0	0	0	0	0	0	0	1	Falta de Energia
0	0	0	0	0	0	1	0	Subtensão
0	0	0	0	0	1	0	0	Apagado/Desligado
0	0	0	0	1	0	0	0	Amarelo Intermitente
0	0	0	1	0	0	0	0	Estacionado
Reply CO - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.33								Falha
bit 0 setado = 1								Porta Aberta Controlador
Control SFn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.4.2.1.6								Comando pela Central
bit 0 setado = 1								Reset Remoto Controlador
Reply SCn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.7								Resposta do Controlador
bit 0 setado = 1								Confirmação do Reset Remoto

2.1.1.1.

Controlador em Tempo Fixo

7.1.1.100. Facilidades Operacionais

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

- Chave para ligar/desligar os focos sem desligar os circuitos lógicos do controlador;
- Recurso para solicitação do modo Amarelo Intermitente;
- Soquete para conexão de dispositivo que proporcione comando manual, conforme descrito no subitem 1.4.3.1.
- Soquete para conexão da Interface de Programação Local;
- Visualização do tipo de controle vigente;
- Visualização se o modo de controle manual está ativo.



7.1.1.101. Todas as facilidades especificadas no subitem 4.1.27.1. deverão estar alojadas em um painel com portinhola com chave e acesso exclusivo e devidamente identificadas, utilizando-se de termos consagrados pela Engenharia de Tráfego.

7.1.1.102. No caso da facilidade especificada no item 4.1.27.1 a. (chave liga/desliga focos), o controlador deverá continuar com sua CPU funcionando internamente, devendo ser possível visualizar a programação sendo executada mesmo com os focos apagados.

Tecnologia Construtiva

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

2.2.2.3 Testes de Verificação

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



Acionamento dos Focos

- 7.1.1.103. O controlador deverá possibilitar o acionamento de focos constituídos por lâmpadas halógenas, incandescentes e LED's.
- 7.1.1.104. Os circuitos que acionam os focos devem ser projetados para evitar que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de luzes simultâneas no mesmo grupo focal.
- 7.1.1.105. Quando do uso de lâmpadas halógenas, as mesmas deverão ter tensão de alimentação de 10 (dez) ou 12 (doze) VCA, conseguida através de transformador com primário de 210/230 (duzentos e dez/duzentos e trinta) VCA já instalado no próprio foco semafórico. A potência máxima das mesmas deve ser de 50 (cinquenta) W.
- 7.1.1.106. Os circuitos que acionam os focos devem ser projetados para a utilização de focos a LED's que possuirão tensões de alimentação conforme especificado e a potência máxima de 20 (vinte) W cada, seja para grupos focais veiculares ou de pedestres.
- 7.1.1.107. O acionamento dos focos deverá se dar por elementos de estado sólido (triacs, por exemplo) e o disparo deverá ocorrer no instante que propicie aumento da vida útil da fonte de luz (zero crossing).

Detectores de Pedestres (Botoeiras)

- 7.1.1.108. O controlador, ao identificar o acionamento de uma botoeira de pedestres, deverá implementar o estágio associado com tal botoeira na programação.
- 7.1.1.109. O controlador deverá dispor de um recurso que propicie a ocorrência de estágios apropriados para pedestres em função do acionamento de detectores de pedestres. O detector de pedestres consiste em um conjunto de botoeiras (contatos normalmente abertos) instalado em locais de travessia de pedestres. Estes botões, ao serem pressionados, transmitem ao controlador uma solicitação de tempo de verde para os pedestres, através da inserção de estágios adequados (estágios de demanda de pedestres).



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

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

Detectores Veiculares

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

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

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

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

- I) Deverá existir um recurso que permita, no caso de estacionamento sobre a região detectada, a reconfiguração da área remanescente do laço indutivo (área livre) para que a mesma possa continuar a registrar veículos. Caso a área remanescente não seja suficiente para permitir tal reconfiguração, deverá ser imposta a condição de ausência de veículo após o término de um período de tempo programável entre 3 e 10 minutos.
- II) A placa de detecção, que constitui o detector veicular deverá possuir recursos de sintonia automática e ajuste manual de sensibilidade.
- III) A abrangência de detecção deverá compreender desde motocicletas até caminhões e ônibus. O detector veicular deverá funcionar normalmente para indutâncias (do laço) compreendidas entre, no mínimo, 50 a 500 μ H.
- IV) Não poderá haver interferência de operação entre os canais de uma mesma placa de detecção ("cross-talk") e entre placas adjacentes.
- V) A placa de detecção deverá possibilitar a fácil seleção de frequência de operação para



cada canal; além de possuir um mecanismo de reset manual.

- VI) Os recursos descritos nos subitens II a V, acima, deverão ser selecionados sem a necessidade de componentes ou dispositivos eletrônicos adicionais, ou seja, o detector veicular deverá já estar previamente preparado para as características de calibração de frequência, de sensibilidade e tempo de reconfiguração dos laços indutivos instalados nas vias, conforme a faixa de indutância descrita no subitem III, acima.
- VII) Distância do cabo alimentador entre o laço indutivo e o controlador de até 300 m.
- VIII) Deverá ocorrer a imposição da condição de falha do canal após a constatação de rompimento do laço ou perda da isolação com a terra.



- 7.1.1.116. Os detectores veiculares deverão dispor de indicadores luminosos frontais, por canal, apresentando as detecções veiculares efetuadas. Esta indicação deverá ser visível nas condições de luminosidade diurna e noturna às quais o controlador estará submetido quando instalado.
- 7.1.1.117. Deverá ocorrer a imposição da condição de ausência de veículo nas saídas da placa, durante a energização da mesma.
- 7.1.1.118. A placa de detecção deverá transmitir a condição de detecção de veículo para o processamento do controlador através do fechamento de um contato normalmente aberto (NA), sendo que os terminais desse contato devem estar acessíveis na borneira do controlador de modo a proporcionar a utilização de outros dispositivos de detecção que possuam essa característica.
- 7.1.1.119. Mesmo que o controlador seja fornecido em conjunto com tecnologia de detecção que não dependa de sensores no pavimento (Sistema de Detecção “Overhead”) deverá estar elétrica e mecanicamente preparado para receber placas de detecção baseadas em laços indutivos.
- 7.1.1.120. Estratégia de Controle – Na presente especificação, os requisitos foram definidos considerando-se que a estratégia adotada seja a de controle por estágio. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágio. Também a interface de programação a ser utilizada deverá se apresentar baseada no controle por estágio.

Relógio – GPS



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

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

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

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

Características Gerais de Projeto e Construção

Alimentação, Aterramento e Interferências.

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

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



- 7.1.1.126. O controlador deverá ser equipado com dispositivo de proteção contra surto de tensão “DPS”, conforme norma ABNT NBR 61643-1, para cada saída de controle de focos, fase e retorno.
- 7.1.1.127. O controlador deverá possuir DPS para entrada geral de energia, com tensão nominal de 220 V, corrente máxima 8/20 μ s, 01 pulso de 50 kA, corrente nominal de 25 kA (15 aplicações), tensão residual máxima a 130 A – 710V, sinalização de falha, caixa em material antichama e montagem em trilho padrão DIN 35 mm.
- 7.1.1.128. O controlador deverá possuir DPS para os sinais de fases, com tensão nominal 220/240 V, corrente máxima 8/20 μ s, 01 pulso/fase de 15 kA e nominal de 5 kA (15 aplicações), tensão residual máxima a 130 A - 710 V, tempo de resposta menor ou igual a 25 ns, caixa em material antichama e conexão plugável de 8 posições, montagem em trilho padrão DIN 35 mm.
- 7.1.1.129. O controlador deverá possuir DPS para o retorno dos sinais das fases, com tensão nominal 220V, corrente máxima 8/20 μ s, 01 pulso de 15 kA, corrente nominal de 5 kA (15 aplicações), tensão residual máxima a 130 A - 710 V, sinalização de falha, caixa em material antichama e montagem em trilho padrão DIN 35 mm.
- 7.1.1.130. O controlador deverá possuir DPS para a rede de sinal serial RS - 485, com tensão de operação 12 V, corrente máxima 8/20 μ s (linha/terra e linha/linha) de 15 KA, tensão máxima residual para o equipamento < 1 A - 23 V, tensão residual máxima para o equipamento acima de 1 A – 10 V, capacitância típica – linha/terra e linha/linha- de 50 pF, proteção de sobrecorrente com tempo de chaveamento < 8 s a 200 mA, falha segura conforme NBR-5410, caixa em material antichama e montagem em trilho padrão DIN 35 mm.



7.1.1.131. Se a alimentação faltar ou cair além de 20% (vinte por cento) do valor nominal (valores mencionados no subitem 2.2.4.1.1) por um período igual ou inferior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador não deverá reverter para a sequência descrita em "Sequência de Partida" (subitem 1.3.8), e seu desempenho não deverá mudar durante ou depois da ocorrência. Caso o período desta ocorrência seja superior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador deverá deixar de funcionar e, neste caso, todos os parâmetros já programados deverão ser mantidos. Quando a energia for restaurada à normalidade, o retorno do funcionamento do controlador deverá obedecer à "Sequência de Partida".

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

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

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



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



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

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

Empacotamento Mecânico

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

7.1.1.137. O gabinete do controlador deverá satisfazer plenamente às recomendações da norma ABNT NBR IEC 60529 para ser classificado como IP55, ou seja, à prova de poeira e chuvas e não apresentar ângulos salientes, isto é, os "cantos externos" do gabinete deverão ser arredondados.

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

7.1.1.139. As chaves que abrem e fecham os compartimentos só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas. A fechadura da porta principal deverá ser de modelo para prevenção de vandalismo (três pontos de fechamento). A empresa poderá fornecer um modelo para a chave da porta principal e outro modelo para o Painel de Facilidades.



- 7.1.1.140. As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas ao seu aterramento, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.
- 7.1.1.141. O projeto mecânico do controlador deverá facilitar ao máximo o acesso a qualquer componente e deverá permiti-lo sem a necessidade de remover outros componentes, nem desmontar partes mecânicas ou estruturais.
- 7.1.1.142. O Painel de Facilidades, deverá ser isolado fisicamente das partes de lógica e de potência do controlador (sendo estas constituídas por todas as placas eletrônicas/elétricas existentes, assim como os disjuntores, filtros, transformadores, borneiras, conectores e fiação geral do controlador). Tal isolamento físico deverá impedir o acesso do Operador, que irá manusear dos recursos existentes no Painel de Facilidades, às partes lógicas e de potência do controlador. Tal isolamento pode ser realizado através de porta, tampa, ou similar entre o Painel de Facilidades e as partes de lógica e de potência do controlador.
- 7.1.1.143. Os controladores deverão dispor do recurso de detecção de porta aberta, tanto para o Painel de Facilidades quanto para a porta principal.
- 7.1.1.144. Todos os controladores Semafóricos deverão possuir internamente uma identificação com Número de Série indelével e de fácil visualização, com a abertura da porta do controlador. Este Número de Série deverá estar relacionado aos Números de Série das Placas ou Módulos que compõe o controlador.
- 7.1.1.145. Deverá existir no controlador espaço vazio para acomodar equipamento de comunicação por fibra óptica com dimensão aproximada de (LAP) 140 x 30 x 105 mm.



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

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



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

Parte Elétrica

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

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

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

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

7.1.1.152. A chave para ligar/desligar os focos, citada no subitem 2.2.2.1.1 - alínea "a" - deverá desligar totalmente a energização dos focos, através da interrupção total da(s) fase(s) nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.

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

7.1.1.154. Não serão aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados.



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

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

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

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

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

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

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

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



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

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

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

ATERRAMENTO

Todas as partes metálicas devem ser ligadas a terra, obedecendo a norma NSP 5410 da ABNT.

Todos os pontos de terra devem convergir para um único ponto, o qual será conectado ao cabo terra ligado à haste de aterramento. Material necessário para cada controlador, até atingir a resistência de 5ohms: hastes de aterramento tipo Copperweld de 2,40m de comprimento e 19 mm de diâmetro; cordoalhas de cobre nu tipo TMD de seção reta igual a 10mm²; conectores terminais, cabo à barra, tipo QA4C-B ou similar de 10mm² e 1 grampo de aterramento, haste-cabo, tipo GAR 6434, 16mm² - 19 mm, ou similar.

DOCUMENTAÇÃO

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

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

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

Deverão ser fornecidas as seguintes documentações na língua portuguesa:

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

TREINAMENTO



O Fornecedor deverá ministrar o treinamento necessário para capacitar os técnicos e engenheiros de modo a operar perfeitamente os equipamentos de campo e à transmissão de dados com a central semafórica de monitoramento.

7.1.1.162.O Fornecedor deverá ministrar o treinamento necessário para capacitar os técnicos e engenheiros de modo a configurar e parametrizar todas as informações que sejam necessárias quando da incorporação de novas interseções ao controlador.

7.1.1.163.O treinamento voltado à Configuração e Parametrização do controlador e o treinamento voltado à Manutenção será obrigatório para controladores que não são de uso do município, seja qual for a quantidade fornecida.

7.2. Glossário de Termos e definições da Sinalização Semafórica

Aplicam-se os seguintes termos e definições:

Atuação - Modo de funcionamento do controlador no modo atuado ou semiatuado, que também designa a detecção de veículos ou de pedestres.

Botoeira - Botoeira de pedestres dispositivo que, uma vez acionado pelo pedestre, envia um sinal ao controlador, implicando em uma solicitação de estágio de demanda de pedestres.

Ciclo - Sequência completa das indicações de um semáforo.

Duração do ciclo em uma interseção ou seção da via - Soma dos tempos de todos os estágios programados para o controle do tráfego no local. Soma de todos os intervalos da programação semafórica

Controlador / controlador semafórico - Equipamento que atua diretamente em uma ou mais interseções, determinando a sequência das cores do semáforo ao longo do tempo.

Controladores eletrônicos - Dispositivo programável, eletroeletrônico.

Controle atuado - Mecanismo de controle de fluxo de veículos e pedestres, baseado em demandas de fluxo veicular provenientes de detectores de tráfego, que pode ser semiatuado ou totalmente atuado.

Controle semiatuado - Controle, em geral, empregado em cruzamentos de vias de grande fluxo (vias principais) com vias de baixo fluxo de tráfego (vias secundárias).

Controle totalmente atuado - Controle que decorre do monitoramento da demanda de tráfego na interseção, mediante a implantação de detectores de tráfego em todas as suas



aproximações, permitindo alterações nos tempos dos estágios sem tamanho de ciclo definido, variando o ciclo entre ciclo mínimo e máximo.

Controle adaptativo coordenado - Controle que decorre do monitoramento da demanda de tráfego na interseção, mediante a implantação de detectores de tráfego em todas as suas aproximações, permitindo alterações nos tempos dos estágios com tamanho de ciclo pré definido e parâmetro de defasagem programado.

Controle centralizado - Modo de operação em que os controladores de tráfego são ligados a um computador central que gerencia a operação conjunta dos equipamentos.

Controle em tempo fixo - Controle que utiliza planos semaforicos calculados com base em dados de tráfego disponíveis, obtidos por contagens volumétricas e outros levantamentos de campo, podendo ser efetuado com base em um único plano semaforico, ou na adoção de planos específicos para atender às demandas de tráfego de períodos distintos.

Controle isolado - Controle semaforico onde cada interseção é controlada independentemente das demais, ou seja, não ocorre qualquer tipo de coordenação semaforica.

Controle local - Modo de operação em que a programação semaforica é implementada diretamente no controlador, em campo, usando os recursos disponíveis no controlador para a entrada manual de dados.

Controle em rede - Controle que pode visar o aumento do desempenho da circulação do tráfego ao longo de uma rede.

Controle em rede aberta / controle em corredor - Controle que visa privilegiar a circulação do tráfego em uma via (ou em um percurso preestabelecido).

Controle em rede fechada / controle em área - Controle que visa melhorar o desempenho geral do tráfego em uma determinada região.

Coordenação - Procedimento de controle de fluxo utilizado na programação de dois ou mais controladores semaforicos de uma determinada área, que a partir de um plano mantém o ciclo e as defasagens.

Defasagem - Diferença de tempos entre o início de verde no grupo semaforico de referência de certa interseção e o início de verde no grupo semaforico de referência de outra interseção, considerando duas interseções com o mesmo tempo de ciclo.



Detector - Dispositivo (botoeira, placa de detecção etc.) que, ligado ao controlador, gera a ocorrência e/ou variação do tempo de duração de estágios dependentes de demanda.

Detectores de tráfego - Dispositivos que têm a função de detectar a demanda de tráfego (veículos motorizados, não motorizados e pedestres) em determinado local.

Diagrama de estágios - Representação gráfica da alocação dos movimentos (motorizados e não motorizados) em estágios distintos, sendo o movimento de pedestres e/ou ciclistas representado no diagrama de estágios apenas quando for sinalizado por grupos focais específicos.

Diagrama de intervalos luminosos - Representação da duração e sequência dos intervalos luminosos e estágios por meio de barras horizontais, associando-os aos grupos semafóricos correspondentes.

Entreverdes - Intervalo de tempo compreendido entre o final do verde de um estágio e o início do verde do estágio subsequente.

Entreverdes para semáforos veiculares - Intervalo composto de um tempo de amarelo, acrescido de um tempo de vermelho de segurança, sempre que necessário.

Entreverdes para semáforos de pedestres - Intervalo que corresponde ao tempo de vermelho intermitente, seguido, em casos específicos, do tempo de vermelho geral.

Estágio - Intervalo de tempo em que um ou mais movimentos recebem simultaneamente o direito de passagem, compreendendo o tempo de verde e o tempo de entreverdes que o segue.

Estágio de pedestre - Estágio que dá direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, onde os movimentos veiculares conflitantes com os referidos movimentos de pedestres não possuem o direito de passagem.

Estágio dependente de demanda de pedestres - Estágio de pedestres cuja ocorrência depende de solicitação proveniente de detector de pedestres, por meio do acionamento da botoeira.

Foco / foco semafórico - Elemento do semáforo constituído pela superfície refletora, lâmpada ou LED, e lente que fornece a indicação luminosa ao condutor de veículo e/ou pedestre.

Grupo - Conjunto de movimentos presentes em uma mesma aproximação, que recebe simultaneamente o direito de passagem.



Grupo focal - Conjunto mínimo de focos semafóricos necessários para a regulamentação do direito de passagem de um (ou mais) movimento(s) veicular(es) ou de pedestres.

Grupo semafórico - Conjunto de semáforos (grupos focais) com indicações luminosas idênticas que controlam movimentos, ou grupos de movimentos que recebem simultaneamente o direito de passagem.

Intervalo luminoso - Período de tempo em que permanece inalterada a configuração luminosa dos semáforos (grupos focais) que controlam o tráfego em um determinado local.

Laço detector - Laço indutivo instalado na via que, juntamente com a placa de detecção e interfaces, gera sinais ao controlador para que este seja capaz de detectar a presença de tráfego veicular.

Movimento - Fluxo de veículos de mesma origem e destino. Para o movimento de pedestres, o termo se aplica a um fluxo de pedestres de mesma direção, independentemente do sentido.

Movimentos não compatíveis (conflitantes) - Movimentos que não podem transitar simultaneamente pela interseção.

Placa de detecção - Conjunto de circuitos eletrônicos que, ligados a um ou mais laços detectores, gera sinais que possibilitam a detecção de presença veicular na via.

Plano / plano de tráfego / plano semafórico - Conjunto de parâmetros que caracteriza a programação da sinalização semafórica contida no controlador, com o propósito de controlar as sequências, as defasagens e os tempos de duração dos estágios de um ou mais locais associados ao controlador, para uma interseção ou seção de via, em um determinado período do dia, sendo o diagrama de estágios e o de intervalos luminosos integrantes do plano semafórico.

Seção de detecção - Conjunto de laços detectores instalados em uma seção da via.

Semáforo - Dispositivo por meio do qual todos os condutores de veículos e/ou pedestres que chegam a um cruzamento recebem ordens para parar ou seguir.

Sequência de estágios - Conjunto de estágios ordenados cuja sequência caracteriza a operação do plano concernente.

Tabela de mudanças de plano - Tabela que determina os horários e dias da semana em que vigoram os planos de tráfego.

Tempo de ciclo - Duração do ciclo.



Tempo de máxima permanência em um estágio - Maior intervalo de tempo em que pode permanecer um estágio.

NOTA: Um tempo maior que o máximo configura uma situação de falha que conduz o controlador ao modo amarelo intermitente.

Tempo de verde de segurança - Menor intervalo de tempo que pode ser atribuído a um grupo semafórico sem provocar risco de acidentes ou desconforto aos usuários.

Tempo de verde máximo - Maior tempo de verde que pode ocorrer em um estágio de duração variável no modo atuado.

Tempo de verde mínimo - Menor tempo de verde que pode ocorrer em um estágio de duração variável no modo atuado.

Verdes conflitantes - Situação dos grupos focais onde sinais verdes dão direito de passagem simultâneos a movimentos não compatíveis.

Vermelho de segurança - Intervalo de tempo entre o final do amarelo de um estágio e o início do verde do próximo estágio.

Vermelho integral - Situação em que todos os grupos focais ficam com a indicação vermelha (inclusive os grupos focais de pedestres).

Vermelho intermitente - Período de tempo em que o foco correspondente ao boneco parado do grupo focal de pedestres fica com a indicação intermitente, que corresponde ao entreverdes do grupo focal de pedestres.

7.3. NO-BREAK PARA SEMÁFOROS

Esta norma especifica as condições mínimas para o fornecimento de no-break semafórico para as condições quando os controladores semafóricos sofrerem interrupção de fornecimento de energia pela concessionária.

Características técnicas

Este sistema deverá ter capacidade para alimentar o controlador local, os grupos semafóricos e os detectores.

- a) O equipamento deverá ter um dispositivo de verificação de carga da(s) bateria(s) que não permita que a(s) bateria(s) entre(m) em regime de descarga profunda. Neste caso, isto é, antes da descarga profunda, o sistema deverá deixar de suprir os grupos focais, porém, deverá continuar mantendo todas as informações armazenadas no controlador local, até o retorno da energia elétrica pública.
- b) Quando em regime normal de alimentação, o sistema deverá recarregar a(s) bateria(s),



de acordo com a especificação de recarga dos fabricantes da(s) mesma(s).

- c) Deverá ter uma potência de 1.000VA, prover unidade by-pass, e ainda, adaptador SNMP/Ethernet e modem GPRS para monitoramento remoto.
- d) Com display e botão para navegação, e mostrar informações reais de consumo, entrada e saída de energia.
- e) O equipamento de suprimento de energia deverá operar na frequência de 60 Hz (+/- 5%) e nas tensões nominais de 110 Vca (fase/neutro) e 220 Vca (fase/fase) com uma tolerância de +/- 10%. O seu funcionamento não deverá interferir na segurança e operação dos controladores de semáforo.
- f) Durante a operação em “stand by” a frequência da saída deverá ser a mesma da entrada. A(s) bateria(s) deverá (ão) ser do tipo “selada”.
- g) A autonomia mínima do conjunto formado pelo controlador local mais os focos semafóricos a “LEDs”, eventuais detectores veiculares e de pedestres, deverá ser de 2 (duas) horas, no caso de falta de energia elétrica pública.
- h) A entrada do equipamento de suprimento de energia deverá ser protegida totalmente contra sobrecorrentes, correntes de fuga, choques elétricos, surto de tensão e descarga atmosférica, através da utilização de disjuntores termomagnéticos e diferencial-residuais, fusíveis e varistores ou centelhadores.

7.4. CABOS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Os cabos elétricos utilizados para sinalização semafórica deverão ter isolamento mínima de 1 KVA , serem autoprotetores e com veias numeradas ou coloridas.

Deverá fazer parte do custo da contratada os demais acessórios para o içamento dos cabos, tais como pres-bow com isoladores de porcelana, fita de arquear, fita isolante alta-fusão e outros necessários.

7.5. BOTOEIRA PARA TRAVESSIA DE PEDESTRES

Esta especificação estabelece condições mínimas para o fornecimento de Botoeiras para acionamento do verde para o estágio de travessia de pedestres em semáforos operado sob demanda.

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

Botoeira: É um elemento composto de um botão para acionamento de contato

Botão: Dispositivo de acionamento



Dimensões

A Botoeiras deverão ter dimensões conforme os desenhos esquemáticos

Materiais e Fabricação

A Botoeira deve ser de alumínio conforme Normas abaixo:

- a) Ligas para fundição em molde de areia conforme normas ASTM B-26/82 - 356 / A356 / 357 / A357 / 328 / B443 / 319 / 514 / 705;
- b) Ligas para fundição em molde permanente (coquilha) conforme normas ASTM B-108/92 - 356 / A356 / 357 / A357 / 359 / 319 / B443 / 443 / 705;
- c) Ligas para fundição sob pressão conforme normas ASTM B-85/82 - A413 / 413 / A360 / 360 / 384;
- d) O Botão deve ser na cor verde em material plástico.

Fixações

A fixação da Botoeira deve ser em coluna de aço, por um único parafuso em aço inox $\Phi \frac{1}{4}$ "x 2" cabeça redonda;

As Botoeira devem ser fornecidas com todos os suportes necessários para fixação.

Acabamento Externo

Processo

As Botoeiras deverão passar por um processo de desengraxe, decapagem e fosfatização, de modo a garantir a perfeita aderência das tintas.

Acabamento

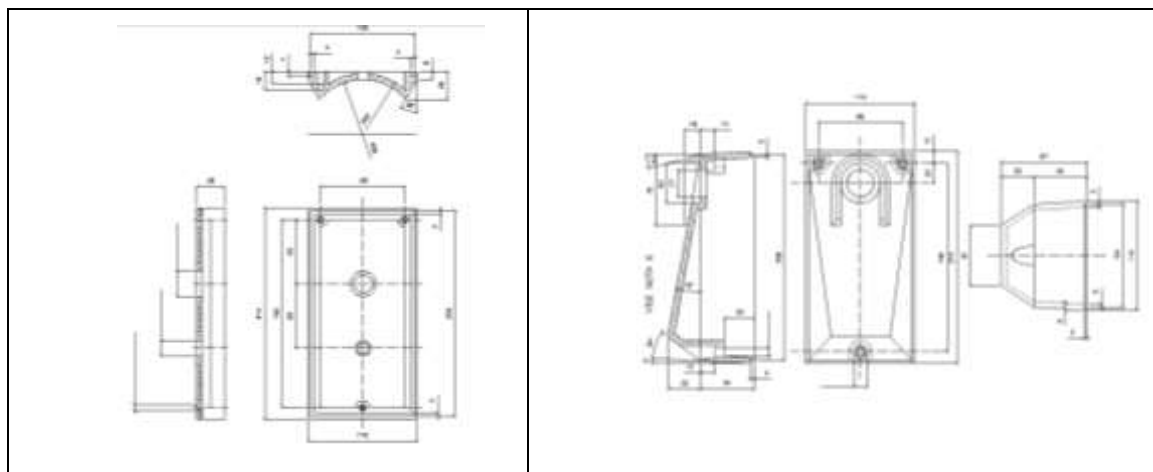
Os módulos depois de desengraxados, decapados e fosfatizados devem receber acabamento externo na cor cinza texturizado N6,5, após a aplicação de wash-primer à base de cromato de zinco. O acabamento externo, em tinta a pó, a base de resina híbrida epoxi-poliéster, por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200°C.

Sinalização Complementar

As botoeiras para pedestres deverão vir acompanhadas de sinalização educativa para pedestres apertarem o botão para travessia. Poderá ser placa ou adesivo a ser instalado logo acima de cada botoeira.



DESENHO ESQUEMÁTICO – BOTOEIRA



Botoeira com sinal sonoro

Estas especificações técnicas definem as condições de aceitação mínimas que deverão ser atendidas para o fornecimento e instalação de botoeiras sonoras para auxílio à travessia de pedestres, na sinalização semafórica de locais que integrem travessia de pedestres, em particular, nas rotas definidas para pessoas com deficiência visual.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

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

Norma Brasileira ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Norma Brasileira ABNT NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico;

Resolução 704/17 do CONTRAN

GLOSSÁRIO

Botoeira – É o dispositivo que, uma vez acionado pelo pedestre, envia um comando ao controlador semafórico que implica em uma solicitação de estágio de demanda de pedestres.



Botoeira Sonora – É o dispositivo que, além de atuar como botoeira, emite sinais sonoros, visuais e táteis para auxiliar a travessia de pedestres, em especial, pessoas com deficiência visual.

Ciclo Semafórico de pedestres – É uma sequência completa de operação do grupo focal de pedestres.

Ciclo da Botoeira Sonora – É uma sequência completa de operação da botoeira sonora funcionando com ou sem o modo sonoro ativado.

Estágio de pedestres – É um estágio que dá direito de passagem a um ou mais movimentos de pedestres, e durante o qual os movimentos veiculares conflitantes com os referidos movimentos de pedestres não possuem o direito de passagem.

Estágio de demanda de pedestres – É um estágio de pedestres cuja ocorrência depende de solicitação efetuada por meio do acionamento da botoeira.

Foco semafórico – Elemento do semáforo constituído pela fonte luminosa (LED) e lente que fornece a indicação luminosa ao condutor de veículo e/ou pedestres.

Grupo focal veicular – Elemento físico da instalação semafórica, constituído por três ou mais focos semafóricos, nos quais são exibidas as indicações luminosas que regulamentam o direito de passagem de veículos.

Grupo focal de pedestres – Elemento físico da instalação semafórica, constituído por dois focos semafóricos, nos quais são exibidas as indicações luminosas que regulamentam o direito de passagem de pedestres.

Modo Sonoro – modo de operação em que a botoeira sonora funciona com os dispositivos sonoros, visuais e táteis ativados para emissão do sinal de advertência e dos sinais de instrução (TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE; TRAVESSIA INICIADA E CONCLUIR TRAVESSIA).

Período de Verde de pedestres: corresponde ao intervalo em que a travessia da via poderá ser iniciada pelos pedestres.

Período de Vermelho Intermitente de pedestres: destina-se exclusivamente para que os pedestres concluam as travessias iniciadas durante o período de verde. Durante esse período, novas travessias não deverão ser iniciadas.

Período de Vermelho Fixo de pedestres: corresponde ao intervalo em que a via está liberada para a passagem dos veículos e as travessias não poderão ser realizadas pelos pedestres.

Sinal Sonoro - Som e/ou mensagem verbal (gravada ou sintetizada) que permite a compreensão da informação pela audição.

Sinal Visual – Luz ou conjunto de luzes que permitem a compreensão da informação pela visão.

Sinal Tátil – Vibração ou conjunto de vibrações que permitem a compreensão da informação pelo tato.

Sinal de Localização – Sinal sonoro e visual que auxilia a orientação do pedestre quanto à localização física da botoeira sonora na via.

Sinal de Advertência – Sinal visual e tátil (vibração) que serve de alerta ao pedestre de que o modo sonoro foi ativado e que a demanda para a travessia da via foi ativada.

Sinal de Demanda Solicitada – Sinal visual para informar ao pedestre que a demanda de estágio de pedestres para a travessia da via foi ativada, quando o acionamento da botoeira ocorrer por tempo inferior a 3 segundos, durante os períodos de vermelho intermitente ou de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

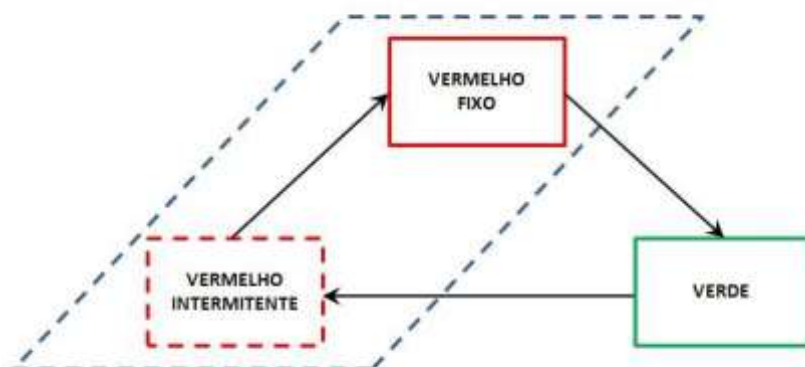
Sinal de Instrução – Sinal sonoro (som e/ou mensagem verbal) que serve para informar uma situação (COMO ATIVAR MODO SONORO; TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE; TRAVESSIA INICIADA e CONCLUIR TRAVESSIA) ao pedestre.

Semáforo com Sinal Sonoro – Sinalização semafórica de regulamentação equipada com foco de pedestres e botoeira sonora para auxílio à travessia de pedestres, em particular, pessoas com deficiência visual.

DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

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

Figura 1 – Sequência do Ciclo Semafórico para Pedestres



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



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

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

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

Sempre que o modo sonoro não estiver ativo e ocorrer o acionamento do botão por tempo inferior a 3 segundos, a botoeira sonora deverá emitir um sinal de instrução, informando sobre a forma de ativação do modo sonoro, conforme descrito no item.

SINAL DE LOCALIZAÇÃO

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

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

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

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

O sinal visual de localização deverá corresponder a uma luz de cor azul proveniente de fonte luminosa LED instalada na parte frontal da botoeira sonora, visível sob insolação direta e com alcance visual no plano horizontal de, no mínimo, 120 °.

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

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

SINAL DE ADVERTÊNCIA

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



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

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

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

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

SINAL DE DEMANDA SOLICITADA

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

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

SINAIS DE INSTRUÇÃO

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

Sinal de Instrução – COMO ATIVAR O MODO SONORO

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

a) MODO SONORO NÃO ATIVADO:

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

b) MODO SONORO ATIVADO:



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

Durante o período de verde do foco semafórico de pedestres: A emissão de mensagem nessa situação não é obrigatória. Caso implementada, a

Botoeira sonora deverá emitir a mensagem “COMO ATIVAR O MODO SONORO”, somente após o início do período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres.

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

"PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO".

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

Sinal de Instrução – “TRAVESSIA SOLICITADA – AGUARDE”

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

- a) Sempre que ocorrer a ativação do modo sonoro.
- b) No caso do acionamento do botão por tempo inferior a três segundos, durante período de vermelho fixo do foco semafórico de pedestres, estando o modo sonoro ativado.

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

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

"TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE"

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

Sinal de Instrução – TRAVESSIA INICIADA

O Sinal de Instrução - TRAVESSIA INICIADA deverá ser sonoro, ativado imediatamente após início do período de verde do foco semafórico de pedestres, e permanecendo ativo durante toda a



duração do verde, para alertar que o período de verde do foco semafórico de pedestres foi iniciado e está em curso.

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

Iniciado por pulso único de 160 ms (\pm 5 ms), na frequência de 2000 Hz (\pm 10 Hz) decaindo até 500 Hz (\pm 10 Hz)

Seguido por um som de intermitência de 1 Hz e duração de 160 ms (\pm 5 ms), na frequência modulada de 2.000 Hz (\pm 10 Hz) + 500 Hz (\pm 10 Hz).

Sinal de Instrução - CONCLUIR TRAVESSIA

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

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

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

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

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

SINAL	TIPO	DESCRIÇÃO
LOCALIZAÇÃO	SONORO: 950 Hz (\pm 10 Hz)	INTERMITENTE: PULSAÇÃO 0,50 Hz DURAÇÃO: 60 ms (\pm 2ms)
	VISUAL: LUZ AZUL	
ADVERTÊNCIA	VISUAL: LUZ AZUL	A LUZ DEVERÁ ACENDER E PERMANECER ACESA ATÉ O INÍCIO DO VERDE DE PEDESTRES, INDICANDO QUE A DEMANDA FOI SOLICITADA
	TÁTIL: VIBRAÇÃO entre 100	INICIANDO APÓS A ATIVAÇÃO DO MODO SONORO, PERMANECENDO ACIONADO ENQUANTO O BOTÃO ESTIVER

	e 200 Hz	PRESSIONADO, LIMITADO AO TEMPO MÁXIMO 3 SEGUNDOS
DEMANDA SOLICITADA	VISUAL: LUZ AZUL	A LUZ DEVERÁ ACENDER E PERMANECER ACESA ATÉ O INÍCIO DO VERDE DE PEDESTRES, INDICANDO QUE A DEMANDA FOI SOLICITADA
INSTRUÇÃO COMO ATIVAR MODO SONORO	MENSAGEM	"PARA ATIVAR O MODO SONORO, MANTER O BOTÃO PRESSIONADO POR TRÊS SEGUNDOS" REPETIÇÃO: 1 VEZ APÓS O ACIONAMENTO DO BOTÃO
INSTRUÇÃO TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE	MENSAGEM	"TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE" REPETIÇÃO: 1 VEZ APÓS O ACIONAMENTO DO BOTÃO
INSTRUÇÃO TRAVESSIA INICIADA	SONORO: INÍCIO: 2000 Hz (± 10 Hz) ATÉ 500 Hz (± 10 Hz)	CONTÍNUO: 160 ms (± 5 ms): NO INÍCIO DO PERÍODO DE VERDE DO FOCO SEMAFÓRICO DE PEDESTRES
	SONORO: 2000 Hz (± 10 Hz) + 500Hz (± 10 Hz)	INTERMITENTE: PULSAÇÃO 1 Hz DURAÇÃO DE 160 ms (± 5 ms): DURANTE O PERÍODO DE VERDE DO FOCO SEMAFÓRICO DE PEDESTRES
INSTRUÇÃO CONCLUIR TRAVESSIA	SONORO: 2000 Hz (± 10 Hz) + 500Hz (± 10 Hz)	INTERMITENTE: PULSAÇÃO 2 Hz DURAÇÃO DE 160 ms (± 5 ms): DURANTE O PERÍODO DE VERMELHO INTERMITENTE DO FOCO SEMAFÓRICO DE PEDESTRES

Tabela 1 – Sinais emitidos pelas botoeiras sonoras

Os sinais sonoros deverão ser reproduzidos da seguinte forma:

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

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

Os semáforos sonoros deverão prever o acionamento sonoro e visual simultâneo das botoeiras sonoras existentes em cada lado da travessia de pedestres considerada.

O acionamento da botoeira sonora na forma prevista no item 4.2.1 durante os períodos de Verde de pedestres deverá ser considerado como demanda para a travessia. Sem a necessidade de instalação de circuito elétrico complementar.

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

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

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

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

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

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

Figura 2 – Ciclo de funcionamento da Botoeira Sonora





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

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente
LOCALIZAÇÃO	sonoro	ativo	ativo	ativo	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)	ativo (1)
	visual	ativo	ativo	ativo	-	ativo	-	-	-	-
SONORO	travessia iniciada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	concluir travessia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MENSAGEM VERBAL	para modo sonoro pressione o botão por 3 segundos	-	-	-	ativo	ativo	ativo	-	-	-
	travessia solicitada aguarde	-	-	-	-	-	-	ativo	ativo	ativo
VISUAL	demanda solicitada	-	-	-	ativo	-	ativo	ativo	ativo	ativo
VIBRATÓRIO	alerta	-	-	-	-	-	-	ativo	ativo	ativo

Tabela 3 – Funcionamento da Botoeira Sonora – MODO SONORO ATIVADO

SINAL		BOTÃO NÃO PRESSIONADO			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
		vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente	vermelho fixo	verde	vermelho intermitente
LOCALIZAÇÃO	sonoro	ativo (1)	-	-	ativo (1)	-	-	ativo (1)	-	-
	visual	-	ativo	ativo	-	ativo	-	-	-	-
SONORO	travessia iniciada	-	ativo	-	-	ativo	-	-	ativo	-
	concluir travessia	-	-	ativo	-	-	ativo	-	-	ativo
MENSAGEM VERBAL	para modo sonoro pressione o botão por 3 segundos	-	-	-	-	ativo (2)	ativo (3)	-	-	-
	travessia solicitada aguarde	ativo	-	-	ativo	-	-	ativo	ativo (3)	ativo (3)
VISUAL	demanda solicitada	ativo	-	-	ativo	-	ativo	ativo	ativo	ativo
VIBRATÓRIO	alerta	-	-	-	-	-	-	ativo	ativo	ativo

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

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

a) Fase-Neutro (2 fios): 115 VCA, 120 VCA e 127 VCA;

b) Fase-Fase (2 fios): 208 VCA, 220 VCA e 230VCA.

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



PROTEÇÕES E SEGURANÇA

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

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

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

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

FREQUÊNCIA E INTENSIDADE SONORA

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

A botoeira sonora deverá possuir mecanismo de medição automático do ruído do local.

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

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As botoeiras sonoras utilizadas nos semáforos sonoros, bem como sua instalação, deverão ser física e tecnicamente compatíveis com os elementos de sinalização semafórica utilizados pela Prefeitura.

A configuração/programação das botoeiras sonoras deverá ser realizada a partir de uma interface de configuração/programação (hardware e software) que deverá ser fornecida pela CONTRATADA interface de configuração sem fio (rádio, bluetooth ou similar).

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

a) Propriedade da

b) Identificação do equipamento: (nome técnico da peça)

c) Fabricante: XXXXXXXRRRRR

d) Nº de Serie: xxxxxxxxxxxxxxxx



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

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

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

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

As botoeiras sonoras deverão apresentar as seguintes características:

Proteção contra a infiltração de água e de poeira ou partículas em suspensão de, no mínimo, grau de proteção IP 55. Os graus de proteção IP estão definidos na Norma ABNT NBR IEC 60529/2005.

Vida útil mecânica e elétrica de, no mínimo, 3 x 10⁶ manobras de acionamento.

Frequência de manobras: ≥ 800 manobras/h.

Temperatura de operação na faixa de temperatura ambiente entre 0°C e 50°C, com insolação direta e umidade relativa do ar de até 95% (sem condensação).

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

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

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

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



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

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

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

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

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

A botoeira sonora deverá permanecer em funcionamento normal no caso de queima da fonte luminosa (LED) do respectivo foco semafórico de pedestres.

As botoeiras sonoras deverão permanecer desativadas nos casos em que a sinalização semafórica estiver operando em amarelo intermitente e/ou nos casos em que o controlador estiver desligado por falha ou falta de energia.

7.6. Colunas e Braços Convencionais – Sinalização Semafórica

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

CARACTERÍSTICAS

Material

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

Tratamento Superficial **estou aqui**

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

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo a superfície apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça.

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

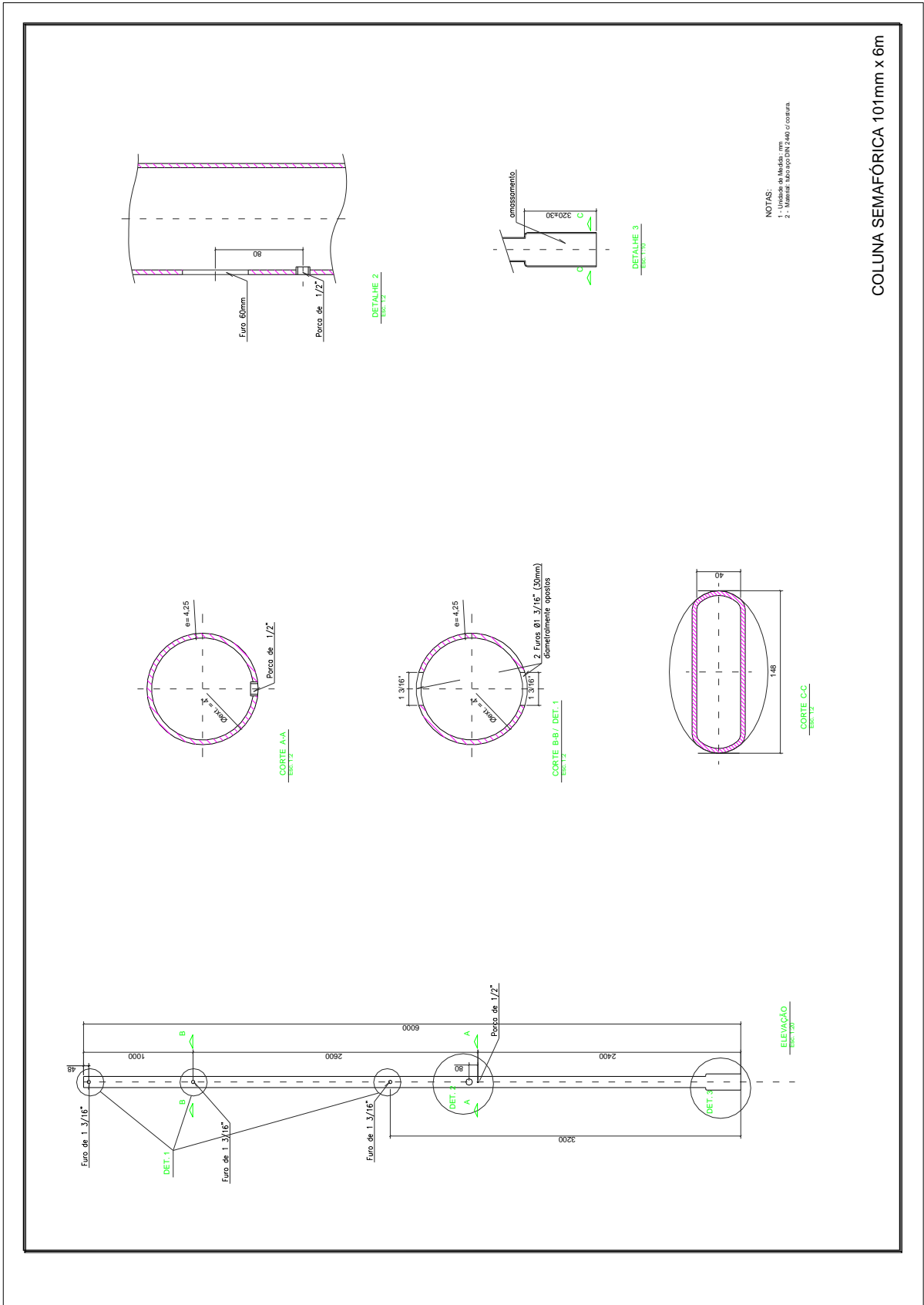


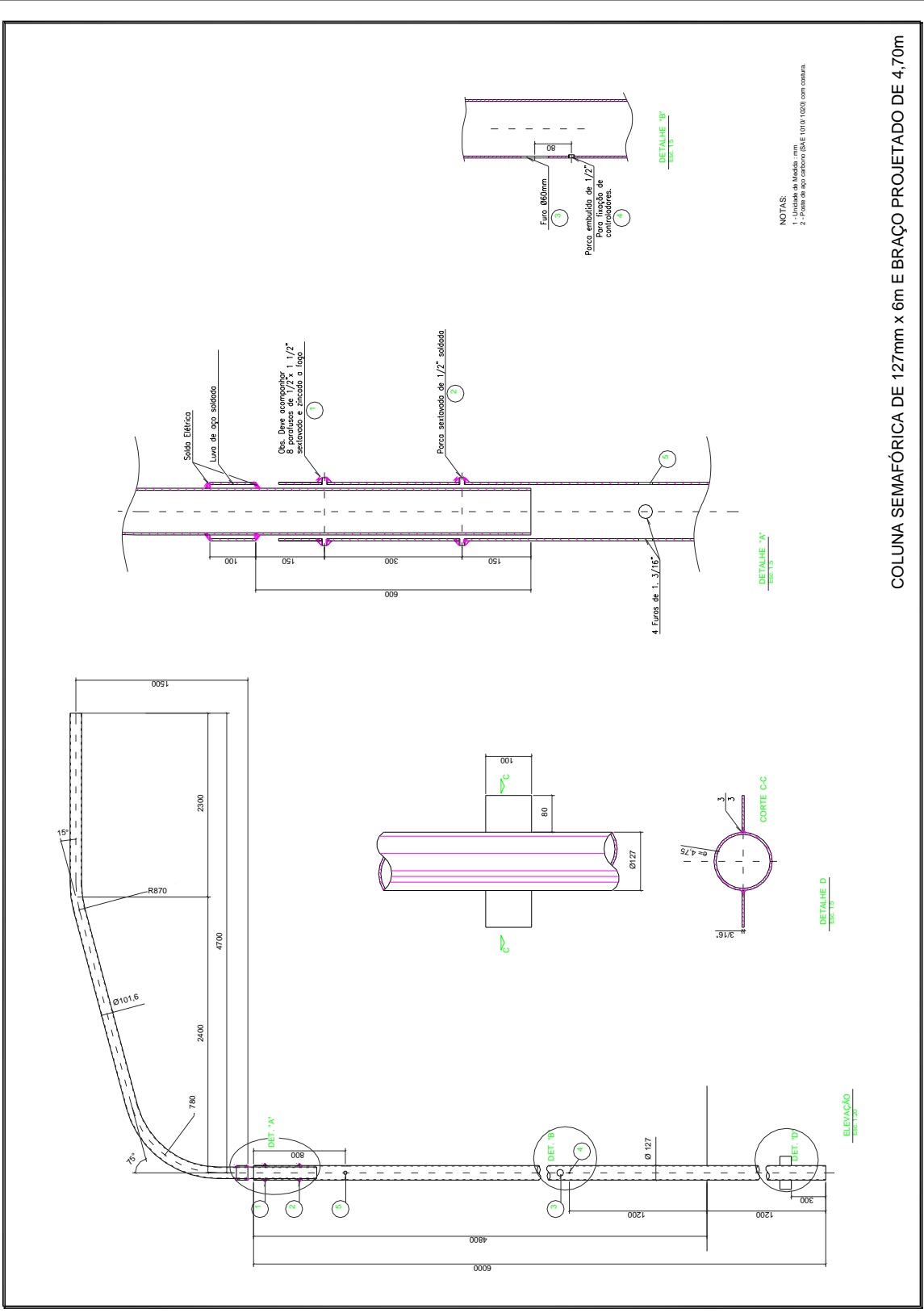
A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões.

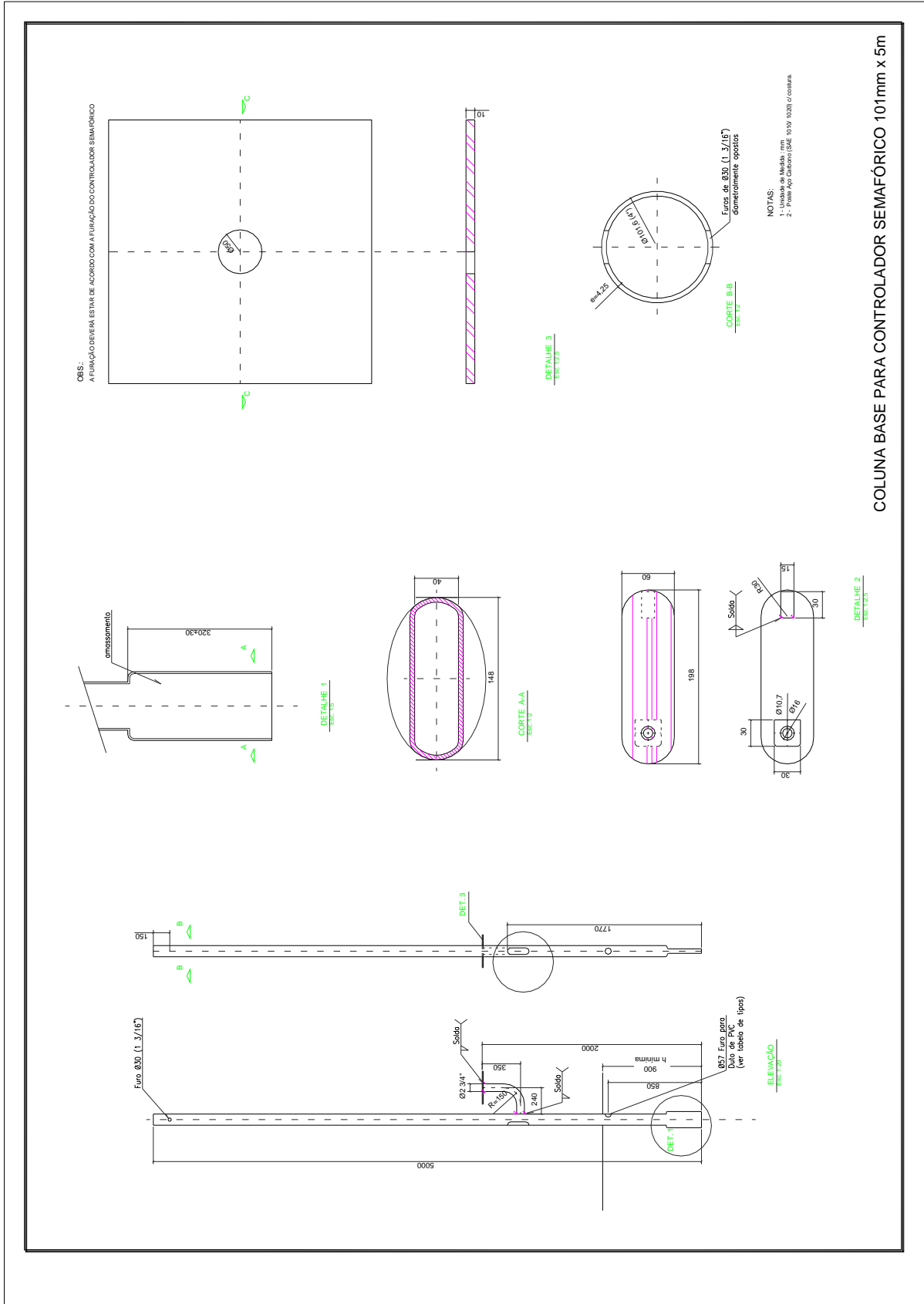
A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm.

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

DESENHOS ESQUEMÁTICOS









GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS COM CAIXA EM POLICARBONATO COM LÂMPADA LED

Esta especificação estabelece as condições mínimas para o fornecimento dos grupos focais semafóricos, equipados com módulo leds.

Requisitos físicos e mecânicos

Cada grupo focal deve consistir da montagem de um ou mais focos semafóricos.

Cada foco semafórico com seu sistema ótico deve ser capaz de operar satisfatoriamente tanto no eixo vertical como no horizontal.

Cada foco semafórico deve ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permitam a montagem e ligações externas dos mesmos. As aberturas superior e inferior não usadas para a montagem devem ser providas de tampas de vedação e dispositivos para manter a hermeticidade do conjunto, na cor preta.

Caixa, portinhola e cobre-foco

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos componentes da caixa blindada, tais como, fechos, parafusos, travas devem ser conforme NBR 10065.

Todas as suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras, bolhas de fundição ou outros defeitos.

Não pode haver infiltração de poeira e umidade nas partes óticas e elétricas da caixa blindada, devendo ser previsto proteção, através de guarnições de borracha e filtro de bronze poroso para troca do calor interno do foco.

Dimensões

Os focos semafóricos deverão ter lentes com diâmetro nominal de 200 mm ($\pm 5\%$), e dimensões conforme desenhos esquemáticos apresentados nesta especificação.

Materiais e Fabricação

POLICARBONATO



Caixa Blindada, portinhola e cobre foco

Deverão ser fabricadas em policarbonato devendo atender as características indicadas abaixo:

a) Características física e química

- Densidade: $1.20 \text{ g/cm}^3 \pm 0,03$

- Identificação do polímero: constar apenas policarbonato

b) Características mecânicas da caixa blindada:

Limite de resistência a tração

Limite elástico: $> 60 \text{ MPa}$

Módulo de elasticidade a tração $> 1.400 \text{ MPa}$

Alongamento no limite elástico: $> 50\%$

Limite de resistência a flexão: $> 80 \text{ MPa}$

Módulo de flexão: $> 2.200 \text{ MPa}$.

c) Resistência ao impacto Izod original e após exposição ao intemperismo artificial, com tempo de exposição de 500 horas.

d) As caixas blindadas devem ter as cores definidas no processo de produção mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios ultravioletas). Ozona e/ou abrasão dos ventos.

e) O acabamento externo e interno das caixas blindadas deverá ser na cor preta e todas as suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras ou outros defeitos;

f) A caixa blindada de concepção modular deverá possuir dispositivo que permita a ligação da fixação externa, de modo a não comprometer a hermeticidade das mesmas;

g) Cada caixa blindada deverá ter uma portinhola fabricada com o mesmo material, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação de cobre-focos e lentes.

Cobre-foco

Deverão existir cobre-focos, individuais para cada foco, cobrindo $\frac{3}{4}$ superiores da circunferência do mesmo, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, confeccionados em policarbonato, com espessura mínima de 1mm.

Fixações



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

Os suportes deverão permitir o posicionamento dos grupos focais em torno de um eixo vertical, após a fixação ao poste ou braço projetado, para melhor visualização.

Os suportes devem de alumínio e receber tratamento e acabamento adequado.

Anteparo

Os anteparos deverão ser confeccionados de material não corrosivo com espessura superior a 2mm, com acabamento na cor preto fosco de modo a ser fixado nos grupos focais com braços projetados.

Conjunto Óptico (Lâmpada LED)

Tecnologia LED

Os diodos LED deverão utilizar tecnologia Allngap (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

Características Elétricas para a lâmpada LED

A alimentação elétrica nominal das lâmpadas será de 110Vca ou 220Vca, com tolerância de $\pm 20\%$ e frequência de 60Hz $\pm 5\%$.

Na tensão nominal, cada diodo LED deverá operar nas condições nominais especificadas.

A alimentação elétrica das lâmpadas LED, através da saída dos controladores, será feita por chaveamento eletrônico (triacs).

No caso da utilização de Triacs, deverá ser levada em consideração a possível influência que o circuito de proteção (Snobber) do controlador poderá ter sobre o funcionamento da lâmpada LED. Para adequação com os controladores existentes, deverá ser utilizado um dispositivo de compensação na caixa do grupo focal.

A distribuição dos diodos nos circuitos LED da lâmpada deverá permitir operação normal para a seguinte condição:

-falha de até 20% dos LEDs das lâmpadas para grupos focais veiculares e 10% dos leds das lâmpadas para pedestres;



Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 2% do total de diodos LED da lâmpada.

A potência nominal de cada lâmpada LED deverá ser igual ou inferior a 18W para lâmpada veicular, na tensão nominal. Para a lâmpada amarela admite-se potência nominal de até 25W, e para pedestre 16W.

O fator de potência da lâmpada LED não deverá ser inferior a 0,92, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura.

A lâmpada LED deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.

A lâmpada LED deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 50°C e umidade relativa do ar de até 90% sem prejuízos para seus componentes e para o seu desempenho.

Distribuição de Intensidade Luminosa

Todos os diodos da lâmpada LED deverão ter a mesma intensidade luminosa e ser do mesmo tipo e cromaticidade. O conjunto ótico deve aparecer aceso através de toda sua superfície, sem apresentar sombras ou brilhos excessivos, quando visto sob os ângulos usuais de serviço, em relação ao eixo geométrico do foco semafórico.

A distribuição da intensidade luminosa, para os conjuntos óticos nas cores vermelha, amarela e verde, devem ser maiores do que o conjunto de valores definidos nas tabelas abaixo.

Ângulo Vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade Luminosa (cd)		
		Vermelho (LED)	Amarelo (LED)	Verde (LED)
-2,5°	+/- 2,5°	400	400	500
-5°	+/- 10°	300	300	400
-10°	+/- 20°	50	50	70
-15°	+/- 20°	30	30	35

Tabela – Intensidade Luminosa de lâmpadas a LEDs veicular

		Intensidade luminosa (candela)
--	--	--------------------------------



Ângulo vertical (em relação a eixo central)	Ângulo horizontal (em relação ao eixo central)	Vermelho	Verde
-5	0	100	120
	± 15	40	60
	± 25	20	20

Tabela – Intensidade Luminosa de lâmpadas a LEDs pedestre

Pictogramas

O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

A distribuição e ligações em série dos diodos LED deverá ser feita de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.

Os pictogramas deverão estar em conformidade com o desenho especificado para o grupo focal.

Lente para grupo focal LED

As lentes deverão ser, incolores, de material em policarbonato com proteção UV, devendo suportar, sem danos, uma exposição solar direta por um período superior a cinco anos.

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

As lentes deverão ter diâmetro visível nominal de 200mm, com tolerância de $\pm 5\%$.

Cada lente deve ter gravada na sua flange uma marca que indique a posição superior em relação ao foco semafórico, assim como a marca do fabricante.

Cromaticidade para grupo focal LED

Os comprimentos de onda dos LEDs para semáforos deverão obedecer aos seguintes parâmetros:

Cor	Veicular	Pedestre
-----	----------	----------



Verde:	490-510 nm;	490 – 510 nm
Amarelo:	585-605 nm;	
Vermelho:	620-680 nm.	620-680 nm

Garantia

a) 24 (vinte e quatro) meses contra defeitos de fabricação.

b) Degradação da intensidade luminosa para as lâmpadas a LEDs:

Ao longo do período de garantia, o decréscimo da intensidade luminosa da lâmpada LED não deverá ser superior a 30% do valor indicado na Tabela 1 – Intensidade Luminosa para Lâmpadas a LEDs.

Ensaio, métodos de ensaio e inspeção

Expressão dos resultados - A contratada deverá apresentar laudos realizados por institutos ou órgãos nacionais com credencial do INMETRO, de todos os itens desta especificação. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios terceirizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

Os laudos deverão se referir a pelo menos aos seguintes ensaios:

Burn-in; Intensidade Luminosa; Cromaticidade; Estanqueidade do grupo focal; Fator de potência para grupo focal LED; Determinação de densidade de material utilizado para confeccionar o Grupo Focal de Policarbonato; Identificação do polímero para Grupo Focal de Policarbonato; Determinação limite de resistência a tração para Grupo Focal de Policarbonato; (Limite de resistência a tração, Módulo de elasticidade à tração, Alongamento); Limite de resistência a flexão para Grupo Focal de Policarbonato (resistência a flexão no limite elástico, módulo de flexão); Resistência ao Impacto Izod para Grupo Focal de Policarbonato; Potencia nominal da corrente de consumo para Grupo Focal a LED; Imunidade a transiente para Grupo Focal a LED; Resistência a calor para Grupo Focal a LED.

GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá ser formado por 2 módulos que funcionalmente são idênticos aos focos de um semáforo para pedestre.



O foco verde apresentará o pictograma tradicional de permissão de atravessar a via através de LEDs, e o foco vermelho apresentará o pictograma tradicional para a proibição da travessia da via.

Requisitos gerais

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá possuir cabo de alimentação de seção mínima de 1,5mm², com comprimento de pelo menos 50cm, com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes de 2,5mm².

Os cabos de alimentação do Grupo Focal para pedestre a LED deverão obedecer à colocação em conformidade com as cores das lâmpadas (verde ou vermelho).

Os Grupos Focais para pedestre a LED devem funcionar em qualquer controlador de trânsito eletrônico nacional ou internacional (exemplos: Greenwave, Tesc, Brascontrol, Digicon, Datapron e Peek, entre outros).

Requisitos específicos

As características da Caixa são as mesmas da especificação para semáforo veicular, em Policarbonato.

Os focos semaforicos de Pedestres devem ser quadrados de lado 200 mm.

Pictogramas

O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

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.

Tecnologia LED

Os diodos LED deverão utilizar tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

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

Funcionamento

Durante o intervalo em que o foco vermelho estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente, na cor vermelha, de proibição de travessia.



Durante o intervalo em que o foco verde estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente.

Características elétricas

A alimentação elétrica nominal do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED será de 110 ou 220Vca, com tolerância de $\pm 20\%$ e frequência de 60Hz $\pm 5\%$.

A distribuição dos diodos nos circuitos LED do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED 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 PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED.

A potência nominal de cada um dos módulos do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá ser igual ou inferior a 11W, na tensão nominal de operação.

O fator de potência do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED não deverá ser inferior a 0,90, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura para pictograma verde e 0,6 para pictograma vermelho;

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas, de acordo com a NBR5410.

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem prejuízo para os seus componentes.

Característica fotométricas

A intensidade luminosa dos pictogramas dos GRUPOS FOCALIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá ser igual ou superior aos valores mínimos definidos na tabela 1 a seguir.

TABELA 1 – INTENSIDADE LUMINOSA MÍNIMA / LÂMPADA LED PEDESTRE.

Ângulo Vertical (em relação a eixo central)	Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade luminosa (candela)	
		Vermelho	Verde
	0	100	120



- 5	± 15	40	60
	± 25	20	20

A cor dominante emitida pelo GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED deverá obedecer aos intervalos especificados na tabela 2:

TABELA 2 – COR DOMINANTE

Cor	Comprimento de Onda (em nm)
Vermelho	620 – 680
Verde	490 - 510

Ensaio, métodos de ensaio e inspeção

Expressão dos resultados - A contratada deverá apresentar laudos realizados por institutos ou órgãos nacional com credencial do INMETRO, de todos os itens desta especificação. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios tercerizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

Os laudos deverão se referir a pelo menos aos seguintes ensaios:

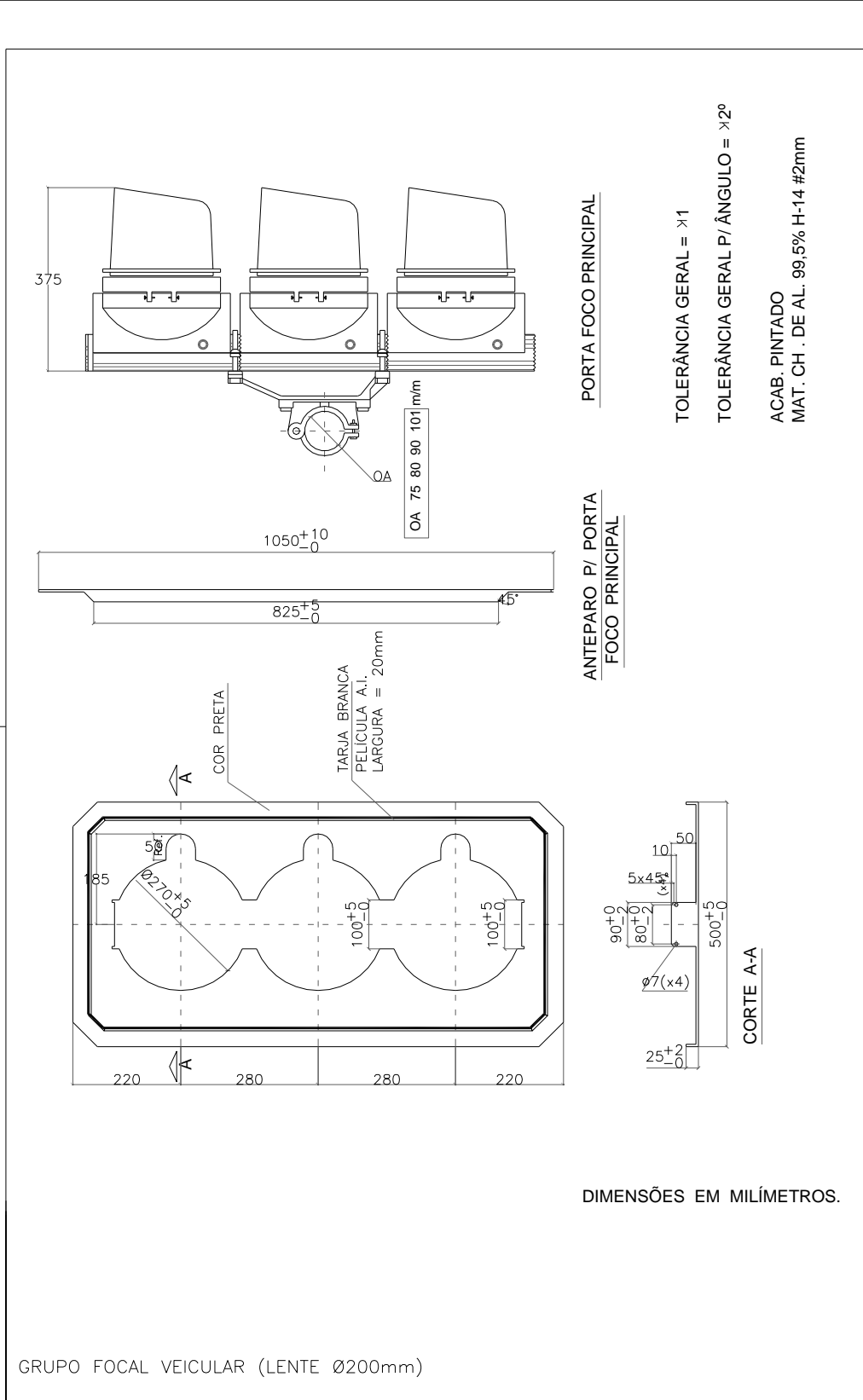
Burn-in; Intensidade Luminosa; Cromaticidade; Estanqueidade do grupo focal; Fator de potência para grupo focal LED; Determinação de densidade de material utilizado para confeccionar o Grupo Focal de Policarbonato; Identificação do polímero para Grupo Focal de Policarbonato; Determinação limite de resistência a tração para Grupo Focal de Policarbonato; (Limite de resistência a tração, Módulo de elasticidade à tração, Alongamento); Limite de resistência a flexão para Grupo Focal de Policarbonato (resistência a flexão no limite elástico, módulo de flexão); Resistência ao Impacto Izod para Grupo Focal de Policarbonato; Potencia nominal da corrente de consumo para Grupo Focal a LED; Imunidade a transiente para Grupo Focal a LED; Resistência a calor para Grupo Focal a LED.

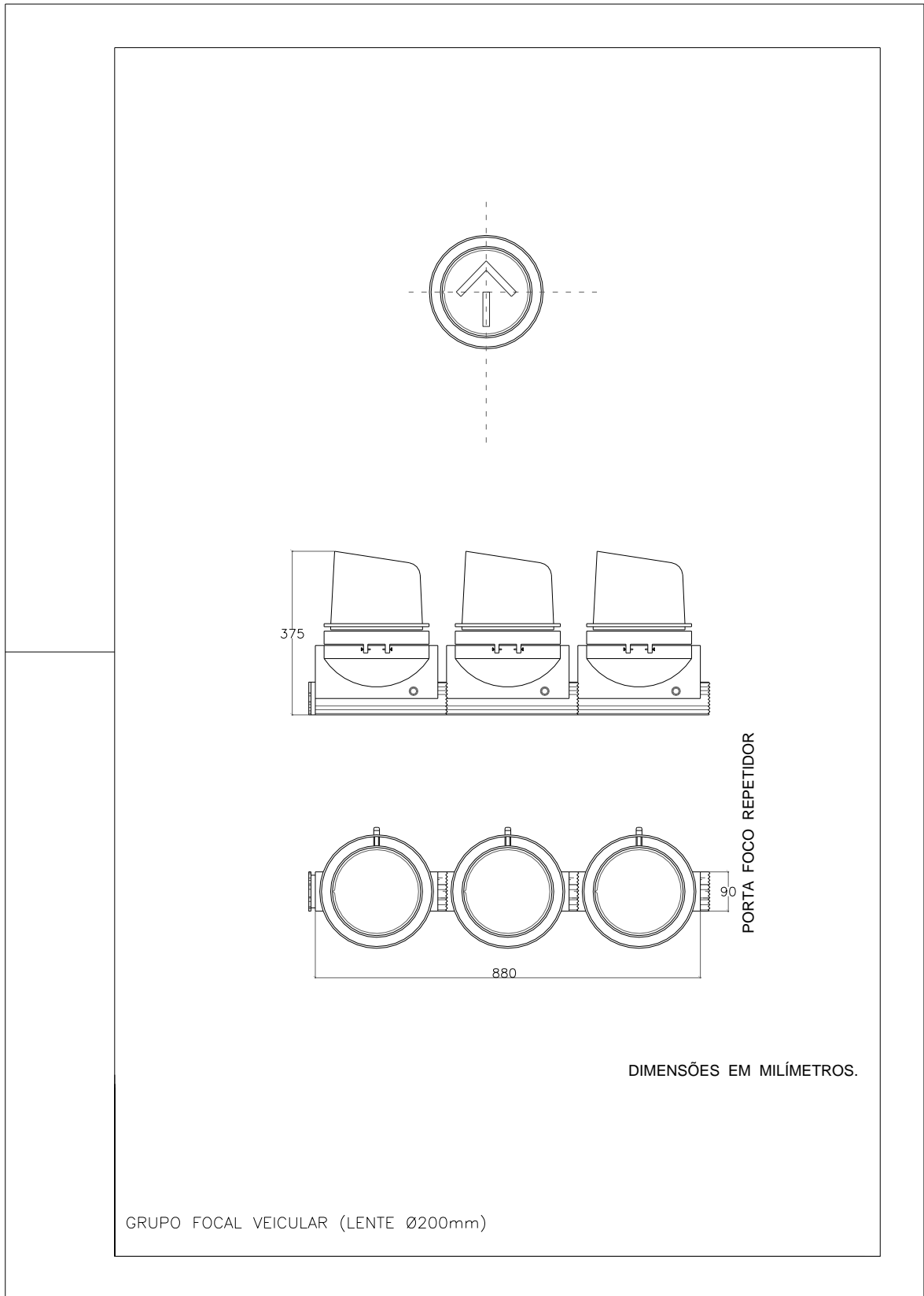
DESENHOS ESQUEMÁTICOS

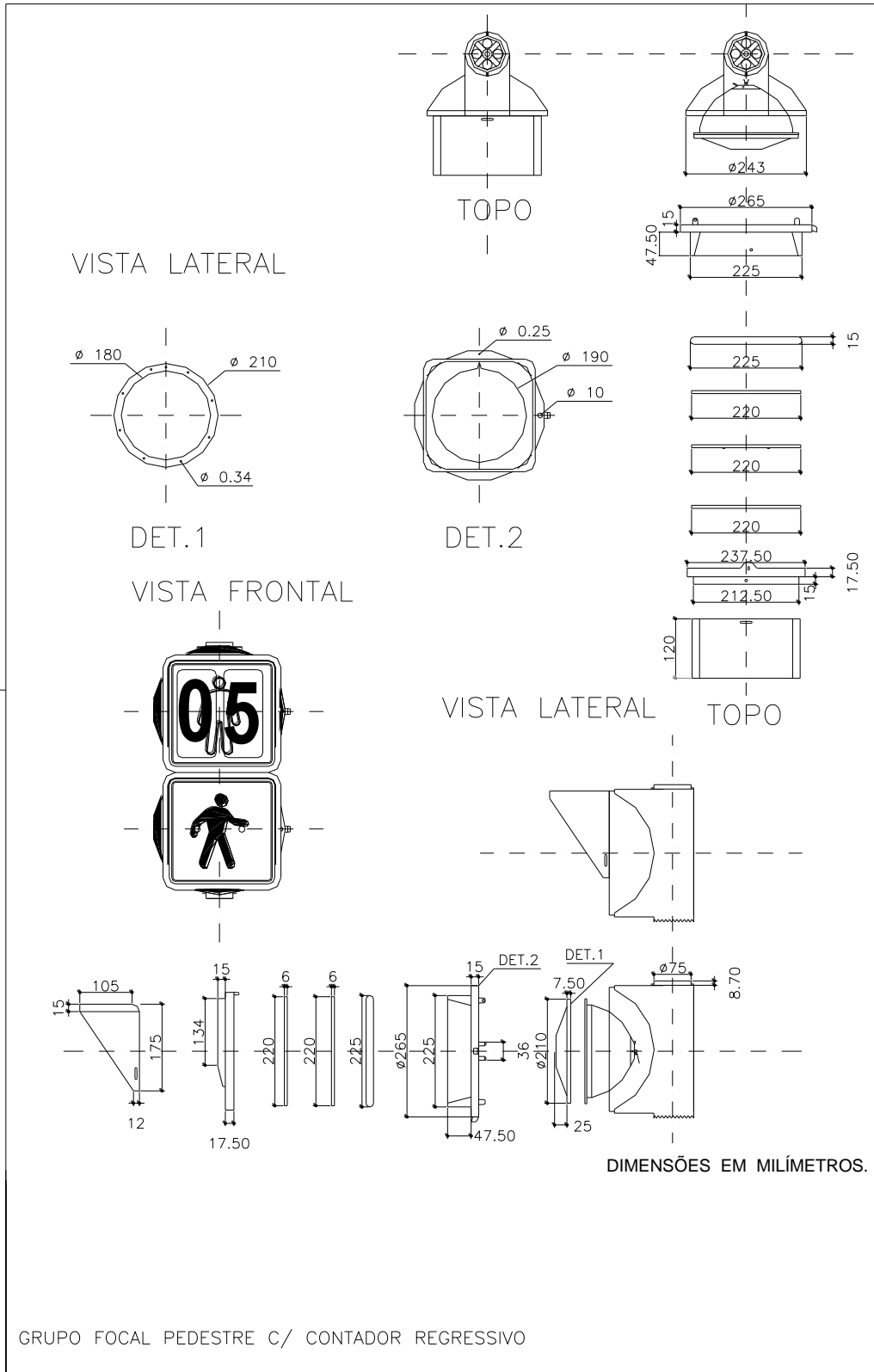


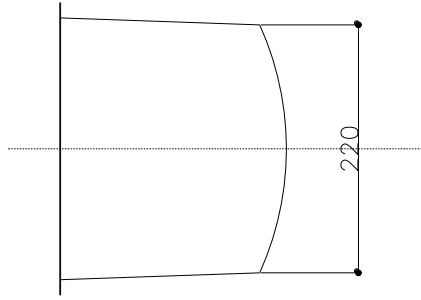
Os desenhos esquemáticos a seguir servem de indicação para as dimensões gerais dos semáforos.

A proponente deverá apresentar em sua proposta os desenhos dos semáforos que serão objeto do fornecimento, para aprovação da Contratante (os desenhos apresentados seguem o padrão tipo SEMCO).

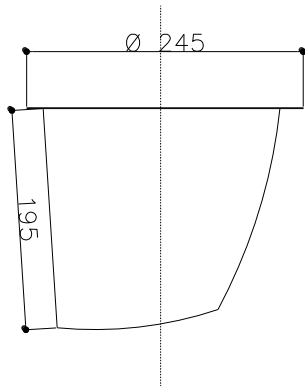




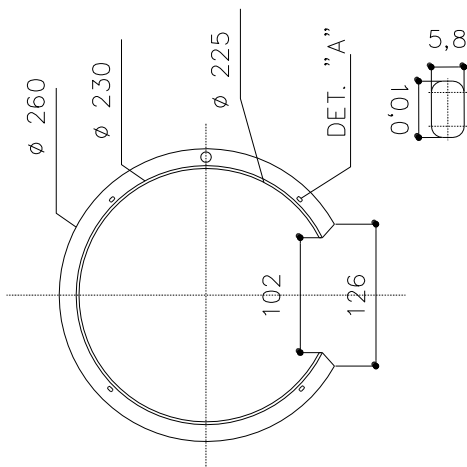




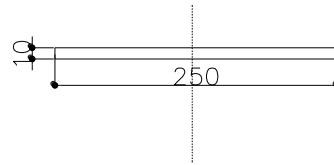
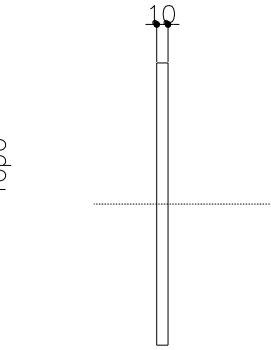
Topo



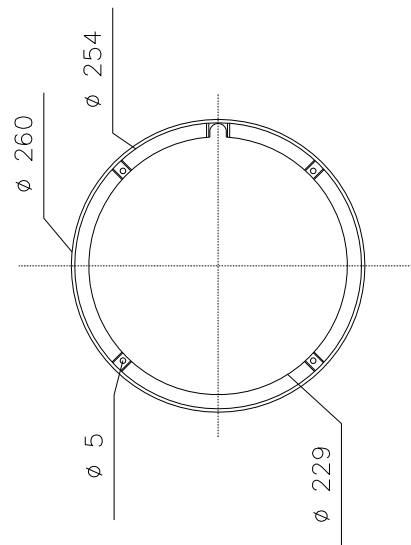
Vista Lateral



COBRE FOCO
EM POLICARBONATO
200mm



Vista Frontal



ARO
EM POLICARBONATO



SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Esta Especificação Técnica fixa condições exigíveis para implantação de rede elétrica para sinalização semafórica das interseções.

Requisitos gerais

O desenvolvimento e a entrega de cada serviço deverão obedecer rigorosamente aos projetos aprovados, não se admitindo a ativação de qualquer conjunto semafórico que interfira com o esquema de circulação existente, sem a prévia autorização da fiscalização do órgão de trânsito

Sempre que houver necessidade, poderá ser determinada pela fiscalização do órgão de trânsito a instalação de semáforos sem a ligação dos respectivos focos, cobertos com sacos plásticos pretos.

O início de operação da sinalização e a conseqüente retirada de sacos plásticos pretos serão feitos pela contratada no momento programado para a deflagração do projeto, sem que isso represente qualquer acréscimo no valor dos serviços executados.

O horário previsto para a deflagração será informado pela fiscalização do órgão de trânsito com antecedência mínima de 04 (quatro) horas.

Só serão medidos os serviços quando:

- executados todos os serviços de forma integral;
- devolvidos os materiais excedentes e retirados da via pública;
- recomposto o piso nos locais de instalação ou retirada das estruturas;
- recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos serviços.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

Os serviços de implantação de sinalização semafórica constituem-se basicamente dos seguintes itens:

Verificação de Interferências e Irregularidades: Antes de serem iniciados os serviços, a contratada deverá efetuar a verificação de interferências subterrâneas e aéreas, todas as caixas de passagem, todas as bases para fixação de colunas, base do controlador, verificar o cabo alimentador da companhia de energia elétrica da cidade e avaliar as condições de instalação das



estruturas e demais dispositivos e equipamentos exigidos em projeto. Para tanto, relacionamos algumas diretrizes do que deverá ser verificado:

- a) Posteação da rede elétrica em relação à sinalização, quanto à altura das cruzetas, da fiação, luminárias (tipo e comprimento do braço), situação da rede telefônica.
- b) Posição e porte das árvores que possam encobrir a sinalização.
- c) Posição de caixas enterradas de inspeção das redes elétricas e telefônicas, inclusive caminhamento provável dos dutos.
- d) Posição de poços de visita, bocas de lobo, etc..., e caminhamento provável das tubulações de esgotos e água pluvial.
- e) Posição das caixas de registro de rede d'água, hidrantes e provável caminhamento dos dutos.
- f) Estruturas de pontes ou viadutos.
- g) Posição dos edifícios circunvizinhos inclusive avanço de marquises e estruturas destinadas à propaganda.

Com base nas informações levantadas, a contratada deverá verificar se as condições de campo permitem a implementação do projeto, com garantia de boa visibilidade aos grupos focais.

Em caso negativo, a contratada deverá comunicar-se com a fiscalização do órgão de trânsito para que sejam tomadas providências de realocação da sinalização ou remoção das interferências.

Todas as perfurações executadas e que não permitam instalação de colunas ou de caixas de passagem, face ao aparecimento de interferências, deverão ser novamente aterradas e o piso original recomposto, sem qualquer ônus para a Prefeitura de SERTÃOZINHO.

Montagem de Estrutura Metálica - A implantação, remanejamento ou remoção de estruturas metálicas destinadas à fixação dos grupos focais ficará a cargo da contratante.

Instalação de Grupos Focais - Os grupos focais veiculares são compostos de 3 focos (vermelho, amarelo e verde) e de 4 focos (vermelho, vermelho, amarelo e verde) em forma de "I".

O grupo focal veicular, quando instalado em coluna, deve ser fixado com dois suportes posicionados no mesmo sentido do grupo focal, sendo este do tipo 3 focos - 200x200x200mm.

O grupo focal veicular, quando instalado em braço projetado, é fixado com um suporte e montado com anteparo, sendo do tipo 3 focos de 200 mm cada no formato de "I".



O grupo focal de pedestre é instalado em coluna, devendo ser fixado com dois suportes em sentido perpendicular ao grupo focal, sendo do tipo retangular composto de 2 focos, com a forma de pedestre parado e andando.

Altura de colocação: distância entre o piso e a parte inferior do grupo focal:

- a) grupo focal veicular em coluna simples: 2,50m
- b) grupo focal veicular em braço projetado: 5,00m
- c) grupo focal de pedestres: 2,20m

Nos preços de colocação dos grupos focais, deverão estar inclusos os serviços de instalação dos suportes de fixação dos mesmos, a colocação das lâmpadas, transformadores, fiação interna e terminais, instalação de circuito piscante, no caso de grupo focal piscante, fixação de cobre focos, reposicionamento de lentes e máscaras e conexão elétrica ao cabo alimentador com conector tipo "sindal".

Caberá à contratada o fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e transportes necessários à execução dos serviços, bem como a aquisição e implantação de todos os grupos focais conforme especificado.

Instalação de botão de acionamento por pedestre (botoeira) - Na coluna existe a furação para fixação da botoeira e para passagem do cabo. Na falta da furação, a mesma deverá ser executada pela contratada sob orientação da fiscalização do órgão de trânsito, com custo já incluso no serviço de instalação de botoeira.

Instalação dos Controladores - Caberá à contratada a completa instalação, fixação e transporte do equipamento, execução do aterramento, conexão de todos os cabos, anilhamento da fiação interna, fornecimento de mão de obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços. A contratada ficará responsável pelos equipamentos até a completa instalação e aceitação, pela Prefeitura de SERTÃOZINHO. Considerar-se-á o serviço aceito, após serem realizados os testes de Sistemas e aceitação, na presença da fiscalização do órgão de trânsito.

Os controladores serão fixados em bases de concreto ou de aço galvanizado.

Instalação Elétrica do Controlador

a) Tomada de Energia - A tomada de energia, quando aérea, deverá ser feita utilizando uma caixa de tomada elétrica de plástico de alta resistência e fabricada de acordo com as normas da companhia de energia. Esta caixa será fixada no poste de energia através de cintas de aço, e deverá conter um disjuntor eletromagnético do tipo Siemens ou similar, de 20A, e uma ligação para neutro, que será a primeira proteção elétrica dos controladores. O cabo a ser utilizado para interligar a caixa de proteção ao controlador será de 2 x 2,5 mm², sendo do tipo "Sintenax", o fio da fase na cor vermelha e o fio neutro na cor branca. A ligação desta caixa à rede elétrica da concessionária, será solicitada e de responsabilidade da contratada.



b) Cabos - Os cabos a serem utilizados na rede semafórica, que interligará o controlador aos grupos focais veiculares e de pedestre, serão 1,5 mm².

O Croqui de Sinalização Semafórica de cada uma das interseções deve definir cada um dos lances e os cabos que deverão ser utilizados nos mesmos. O único lance não definido nos desenhos é a interligação entre os grupos focais principal e repetidor, quando na mesma coluna, que utilizarão sempre o cabo definido no item acima.

c) Cores e Identificação

Os fios internos dos cabos deverão obedecer ao padrão de cores definidos na tabela a seguir:

CABOS de 1,5 mm ²		
FIO	DESCRIÇÃO	COR
1	Ligação do Vermelho Principal	Vermelha
2	Ligação do Vermelho Secundário	Marrom
3	Ligação do Amarelo	Amarela
4	Ligação do Verde	Verde
5	Ligação do Neutro	Azul Claro

No caso da utilização de cabos com o padrão de cores acima especificado, os fios internos dos cabos deverão receber unicamente a identificação do número da fase ao qual pertencem, através de anilhas de identificação com o numeral correspondente, conforme tabela abaixo:

TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DE CORES		
FIOS	DESCRIÇÃO	IDENT.
1	Vermelho Principal	Pn
2	Vermelho Secundário	Sn
3	Amarelo	Na
4	Verde	Vn
5	Neutro	Nn



O "n" na coluna de identificação da tabela acima, representa o número da fase que será um numeral entre 0 e 8 conforme o caso.

As identificações descritas neste item deverão ser utilizadas, nas saídas da borneira do controlador, nas entradas e saídas das borneiras das caixas ou muflas de derivação e na entrada da borneira dos grupos semafóricos.

Instalação da Cablagem

A cablagem poderá ser aérea e/ou subterrânea, sendo que todos os cabos serão de fornecimento da contratada, obedecendo os critérios a seguir:

a) Cabo de 2 condutores de 1,5 mm²:

Utilizado para ligação de botoeiras e comando de chaves magnéticas.

b) Cabos de 2 e 4 condutores de 2,5 mm²:

Cabo de energia de 2 x 2,5 mm² com fios nas cores preto e azul e isolamento a 300Vc) para alimentação do controlador.

c) Cabos de 3,4 e 5 condutores de 1,5 mm²:

Cabo do tipo sintenax de 4 x 1,5 mm² com capa de isolamento contra tensão de 300V para distribuição de energia aos grupos focais

Instalação de Cablagem Aérea:

A cablagem aérea deverá ter altura mínima de 6,50 m ao atravessar a pista de rolamento, podendo-se utilizar, quando necessário, coluna com extensão.

A cablagem aérea deverá ser fixada nos pontos designados em projeto através de suportes com roldana. A fixação da cablagem junto ao suporte com roldana deverá ser feita através de fio flexível de 1,5mm². Os suportes com roldana são presos com três voltas de fita de aço inoxidável. A disposição dos suportes será determinada pela supervisão do órgão de trânsito, na quantidade de um suporte para cada direção de lance de cabo.

Nos serviços de colocação de cablagem aérea estão inclusos a colocação de suportes com roldana e execução das emendas necessárias.

Retirada de Cablagem Aérea e Subterrânea:

Toda a fiação será substituída pela contratada, cabendo a esta a entrega ao órgão de trânsito de todo o material retirado.

Projeto de Implantação de Sinalização Semafórica



Para toda interseção, deve ser elaborado pela contratada o Detalhamento Construtivo de Sinalização Semafórica.

No detalhamento deve constar de croqui com todas as caixas de passagem existentes, as a implantar, dimensionamento dos dutos aéreos ou subterrâneos, manutenção das fases, etc., contemplando todos os itens necessários ao bom entendimento do projeto e também para facilitar a sua correta execução pelos técnicos, após devidamente aprovado pela fiscalização da Contratante.

LUMINÁRIA A LED PARA TRAVESSIA DE PEDESTRES

Para atendimento de iluminação da travessia, esta especificação estabelece critérios básicos para fornecimento de módulos de iluminação com luminárias a LED para faixa de travessias de pedestre em vias de tráfego na cidade de forma a propiciar maior segurança aos usuários (pedestres e veículos) na transposição do viário urbano no período noturno.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;

NBR 5123 – Relé fotoelétrico e tomado para iluminação – Especificação e método de ensaio;

NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR 6120- Cargas para cálculo de estrutura de edificações;

NBR 6880 – Condutores de cabos isolados;

NBR 13249 – Cabos e cordões flexíveis para tensão até 750 V – Especificação;

NBR 15129 – Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares;

NBR 60598-1 – Luminárias – Requisitos gerais e ensaios;

Nota: Poderão ser anotadas outras normas, desde que assegurem qualidade igual ou superior às mencionadas neste procedimento, não contrariem esta especificação e sejam submetidas a uma avaliação prévia por parte da Contratante.

DEFINIÇÃO

Trata-se de um equipamento destinado a iluminar faixa de travessia de pedestre, em vias públicas. É composto por: corpo fechado, refletor, conjunto de LEDs fixados em uma placa própria, fonte de tensão/corrente: driver, fios antichamas, relé fotoelétrico, haste fixada a uma base com articulação e abraçadeiras.



Altura útil da instalação: Distância vertical entre a superfície da via e o centro aparente da fonte de luz avaliada.

Comprimento da travessia e da largura da faixa de pedestre: Distância em metros da largura da via a ser transposta e da faixa onde será aplicada a luminária.

Fator de Uniformidade da Iluminância (U).

Razão entre a Iluminância mínima e média em um plano especificado, dada pela expressão a seguir.

$$U = E_{\min}/E_{\text{med}}$$

Onde: E_{\min} = Iluminância mínima E_{med} = Iluminância média

Iluminância: É o fluxo luminoso incidente por unidade de área. É medido com aparelho Luxímetro e tem por unidade o lux (lx).

Tipos de iluminação: Este procedimento tem por finalidade especificar luminárias a LED, não deixando de observar os valores mínimos estabelecidos para os níveis de iluminância, conforme tabela abaixo.

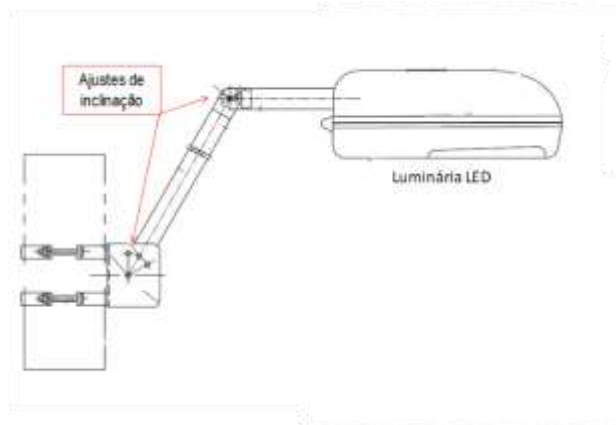
Iluminamento mínimo em travessias de faixa de pedestre:

Iluminância (LUX) Mínimo	Fator de Uniformidade da iluminância (U) Mínimo
20	0,50

REQUISITOS ESPECÍFICOS

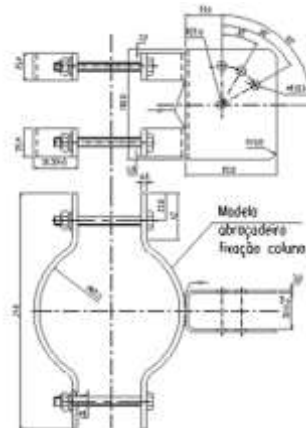
Braço articulado.

A luminária a LED deverá ser instalada no poste de aço a altura de 4,0 metros úteis por meio de um braço articulado que permita pequenos ajustes na altura e no ângulo da luminária em relação ao piso da via conforme imagem modelo abaixo:



Abraçadeira para coluna metálica.

A abraçadeira deve permitir a fixação em colunas metálicas (coluna semaforica engastada) cilíndricas de 4" e 5" (quatro e cinco polegadas) ou colunas metálicas cônicas, postes ou coluna composta (coluna semaforica em base parafusada).



Luminária

A luminária deverá ser do tipo fechada integrada, corpo único permitindo montagem lateral para braços de \varnothing até 48 mm, que permita aperto e ajustes através de parafusos ter as seguintes características, conforme exemplo desenho abaixo:

NOTA: A característica da luminária pode ser diferente da ilustrada, mantendo-se todos os itens da especificação, com braço articulado, imagem modelo.

Peso máximo: Tendo em vista a estrutura leve do braço articulado, a luminária a LED deverá ter peso reduzido tendo por limite máximo 3,0 kg para facilitar a instalação e ajustes.



Potência elétrica do conjunto: Possuir como fonte de luz unidades de LEDs e potência máxima de 20 W, temperatura de cor 4.500 K ou 5.000 K, com alojamento para equipamentos auxiliares (fonte e regulador de tensão/corrente). Manutenção de fluxo luminoso a $T_a = 35^\circ @ 60.000 \text{ h}$ L70.

O corpo da luminária deverá ter acabamento sem porosidades e possuir pintura eletrostática em poliéster em pó com aditivos contra raios UV na cor preta.

Deverá possuir uma base para fixação do relé fotoelétrico, com seus dispositivos de fixação permitindo orientar o relé em 360° em torno de um eixo vertical e atender aos demais requisitos da norma ABNT NBR 5123.

Fecho único frontal em alumínio no próprio corpo da luminária e pintada na mesma cor, proporcionando desta forma homogeneidade ao conjunto, junta devidamente dimensionada, instalada na borda do corpo, garantindo um perfeito ajuste entre o mesmo e o protetor, assegurando vedação do conjunto e grau de proteção IP 67 Total (corpo ótico e alojamento para equipamentos auxiliares).

Análise dimensional.

Deverá ser efetuada nas luminárias e os resultados deverão satisfazer ao estabelecido nesta Especificação Técnica de Sinalização;

Componentes elétricos e eletrônicos da luminária.

Deverão ser apresentados os catálogos dos fabricantes dos componentes, comprovando o atendimento das características exigidas nesta Especificação Técnica de Sinalização. Informações de identificação visual no produto.

Marca de origem (isto pode tomar a forma de uma marca, o nome do fabricante ou o nome do fornecedor responsável);

Tensão Nominal ou faixa de tensão nominal (“V” ou “volts”); Potência nominal (“W” ou “watts”);

Frequência nominal (“Hz”);

Corrente nominal (“A” ou “ampere”); Fator de Potência;

Fluxo luminoso nominal da lâmpada LED, expressa em lúmen, também no caso das lâmpadas de luz dirigida para os quais normalmente é dada somente a intensidade luminosa em combinação com o ângulo do fecho;

Compatibilidade com dimerização. Caso a lâmpada em questão não possa ser aplicada com dimmers esta deve conter o símbolo abaixo: 9ABNT NBR IEC 62560:2013;

Informações de fornecimento identificados por etiqueta no padrão QR Code, deverá conter: Nome do Fabricante;



Número do Lote de fabricação; Número de Série do Produto; Data de Fabricação;

Tempo de Garantia

GARANTIA

Luminárias: 01 (um) ano;

Conjunto de LEDs de iluminação: A garantia refere-se a uma duração de 50.000 horas, respeitadas condições normais de tempo de uso em operação (horas), temperatura ambiente e instalações adequadas. Reparo ou reposição do produto ou componente com defeito de fabricação durante o período de garantia da luminária.

Relés Foto eletrônicos: 01 (um) ano.

ACESSÓRIOS PARA SEMAFÓRICA

A) BRAQUETE COMPLETO COM ROLDANA

É o conjunto de peças (Braquete + roldana), utilizados para ancoragem de cabos içados aéreos junto a suportes tipo SPU, colunas ou braços, a fim de ancorar os cabos para que efetuem as travessias ponto a ponto;

Acabamento para o braquete:

Especificações de Zincagem a Fogo - Zincagem por imersão a quente em zinco fundido com temperatura média de 465° C, camada de Zinco com peso mínimo de 610 g/m², teor de Zinco superior a 98% com impurezas de chumbo de 1% ou menos.

Acabamento para a roldana: Deverá ser em porcelana resistente ao tempo e a tração.

Tração: Deverá suportar um lance de até 60 metros de 4 cabos de 4 x 1,5 mm/2.

Fixação: Para fixação do conjunto ao suporte, é necessária fita de aço inox de 1/2" x 0,5 mm, que deverá ser fornecido pela contratada, em número de voltas suficientes a fim de garantir segurança e durabilidade, bem como selo de travamento, também em aço inox. Não será admitido selo e fita em aço galvanizado.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL:

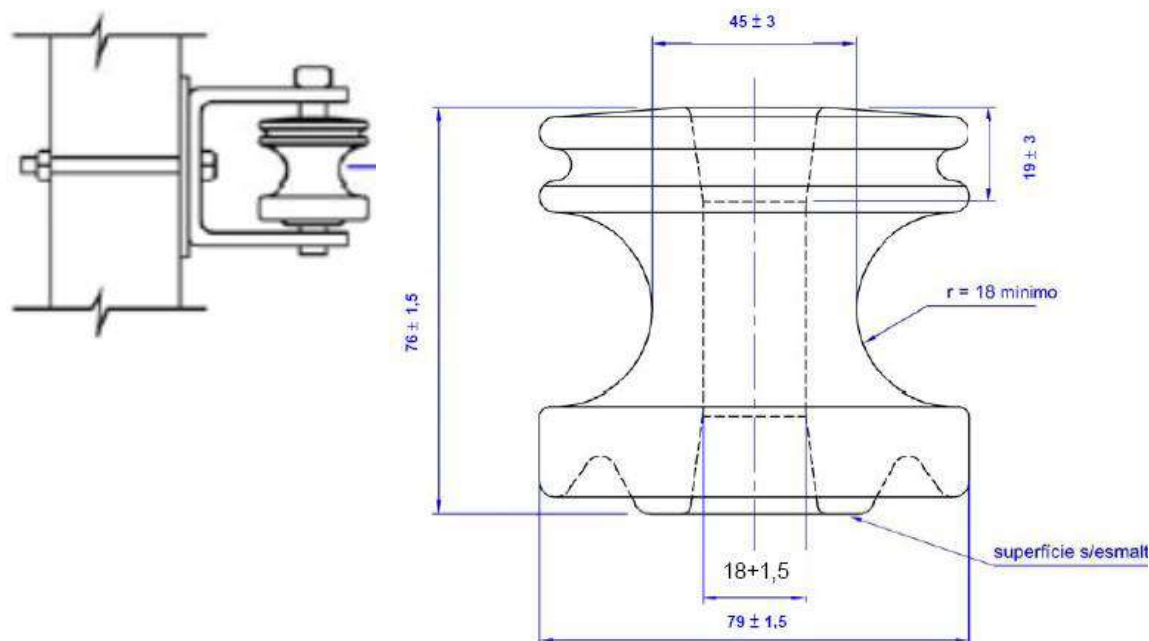
Isolador elétrico do tipo roldana em material dielétrico de porcelana, completo com ferragens —PRESSBOLT pesado;

ÂMBITO DE APLICAÇÃO:

Esta padronização técnica aplica-se para isolador elétrico do tipo roldana “PRESSBOLT” também utilizado nas redes secundárias aéreas de distribuição de baixa tensão das concessionárias de energia.

DESENHO DO MATERIAL

O isolador do tipo roldana e pressbolt, deverá ter o desenho dimensional mostrado a seguir:



Material do dielétrico	Ruptura à flexão (daN)	Tensão suportável nominal de frequência industrial durante 1 minuto (kV)			Código de Material		
		A seco	Sob chuva		Paulista Piratininga	RGE	Santa Cruz
			Eixo horizontal	Eixo Vertical			
Porcelana	1.350	22	13,5	10	50000001304	570009	ROL-100

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

Conforme o desenho e a tabela acima e especificações das Normas Técnicas da ABNT:

-NBR 5032 Isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta tensão;

-NBR 6249 Isolador roldana de porcelana ou de vidro – dimensões, características e procedimentos de ensaio.



Alternativamente, é aceitável o atendimento aos requisitos compatíveis das Normas Técnicas ANSI ou IEC equivalentes, desde que o desenho e as características mecânicas e elétricas estabelecidas na tabela acima sejam plenamente atendidas.

ACABAMENTO:

O isolador deve ser recoberto com uma camada de esmalte liso vitrificado, com exceção da superfície de apoio conforme marcado no desenho, na cor marrom escuro, notação —Munsell 5

ENSAIOS

Deverão ser executados conforme o método de ensaio da Norma Técnica ABNT BR 5049.

GARANTIA

O isolador tipo roldana deverá ser coberto pelo fabricante com uma garantia contra quaisquer falhas de projeto, materiais ou processos produtivos que venham a ocorrer no período de 18 meses a partir da data de fabricação. O fabricante será obrigado a reparar tais falhas e, se necessário, substituir os isoladores, às suas expensas. Quando ficar comprovado erro de projeto, ou de produção, que comprometa todas as unidades do lote, ou lotes, o fabricante será obrigado a substituí-los integralmente.

B) KIT PARA EMENDA SEMAFÓRICA COM GEL

Especificação de capa protetora com gel para os conectores de emendas ou junção de fios, que permitem realizar emendas ou junções em linha e derivação de cabos unipolares e multipolares em baixa tensão.

Sem resinas misturadas ou resinas de fundição, o isolamento primário, composto a base de gel polimérico isolante atóxico, já aplicado e polimerizado no interior de uma capa plástica com fecho de pressão que permita acesso a emenda ou junção no decorrer do tempo sem comprometimento das características técnicas e físicas.

As capas plásticas externas devem ser isolantes e rígidas, devem possuir dimensões diferentes dependendo do tipo de cabo a fim de garantir à proteção mecânica e elétrica do sistema. O gel deve ocupar todo o espaço a ser isolada com cura rápida, adesão, resistência dielétrica, elevado grau de isolamento, inodoro e não tóxico, transparência que permita ao técnico inspecionar visualmente e remover o produto polimerizado, se necessário, permitindo manutenções sem danos aos componentes mesmo após longos períodos da aplicação, sem a utilização de ferramentas específicas ou produtos químicos.

A resina a base de Gel deve possuir consistência final gelatinosa utilizado para o isolamento e proteção de emendas e conexões elétricas e eletrônicas, impedimento de infiltração de água e proteger as conexões e equipamentos contra a umidade e agentes corrosivos.



CONECTORES PARA EMENDAS OU JUNÇÃO DE FIOS

Conector submersível para emenda ou junção reta com derivação de cabos elétricos, isolamento de componentes dos circuitos eletrônicos e elétricos a serem instalados em capa com gel, conforme descrito acima.

Deve permitir medição de potencial sem desligamento da conexão.

Conexão por mola, sem uso de ferramentas.

REQUISITOS GERAIS

- Sem mistura de resinas tóxicas
- Rápida polimerização
- Sem prazo de validade
- Removível
- Inspecionável (transparente)
- Aplicação mesmo em sistemas energizados
- Garantir submersão em água no mínimo 2MCA (dois)
- Energização imediata após a aplicação
- Baixa emissão de fumaça e gases conforme as normas CEI-20-37/2-1 E CEI-20- 37/7;
- Emenda com ponto de medição sem desligamento do sistema
- Temperatura de operação: -20°C a +90°C
- Instalação submersa, subterrânea, enterrada, aérea, locais adversos e locais com risco de incêndio
- Grau de proteção ipx8.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

CONECTOR PARA EMENDAS OU JUNÇÃO:

- Condutores: flexível: 0,75mm² até 4,0mm²
- Cabos unipolares e multipolares
- Tensão máxima de operação 400V
- Intensidade de corrente elétrica por conector
- Reutilizável
- Conexão a prova de vibração
- Conexão por sistema de mola de alta resistência
- Barra de condução em cobre eletrolítico

DOCUMENTAÇÃO

Apresentação de laudos emitidos por laboratórios associados à ABIPTI – Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação, ou credenciados pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Deverá ser entregue catálogos técnicos que comprovem as características dos equipamentos, instruções de manutenção, dados técnicos dos componentes para reposição de peças, impressos e em digital na língua Portuguesa.



C) SERVIÇO DE RETIRADA DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA EXISTENTE

A sinalização semafórica existente que for retirada deverá ser entregue ao serviço de trânsito local, o que inclui os seguintes componentes:

- Coluna e braço convencional;
- Coluna simples convencional;
- Grupo focal em braço convencional;
- Grupo focal em coluna convencional;
- Anteparo antiofuscante;
- Cabos elétricos.

REDE DE DUTOS E OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES DOS SEMÁFOROS

A) REDE DE DUTOS PELO MÉTODO DESTRUTIVO – VALA A CÉU ABERTO

Construção de Dutos subterrâneos do tipo vala a céu aberto com 1 duto ou 2 dutos de PVC de Ø100 mm envelopado em concreto para instalação de semáforos nos cruzamentos e sistema de detecção veicular. O método de construção de vala a céu aberto, ou método destrutivo, consiste na abertura de valas para o enterramento dos dutos. O método destrutivo consiste na seguinte sequência de serviços:

As valas para acomodação de dutos deverão ter largura padrão de 40 cm. A profundidade mínima da vala deve ser 100 cm.

Os serviços de escavação de valas poderão ser manuais ou mecânicos, desde que o uso de máquinas seja nos horários autorizados e não prejudiquem a segurança da obra e da população. Máquinas não devem ser utilizadas a menos de 1,5 m de proximidade dos obstáculos da rede elétrica, rede de gás, companhias de telecomunicação ou de outras empresas. Esta restrição de uso poderá ser aplicada a outros obstáculos.

A CONTRATADA deve seguir a legislação pertinente durante a execução dos trabalhos para causar o mínimo transtorno possível à população na localidade da obra

Sinalização de Obras: As obras realizadas em vias públicas deverão estar protegidas conforme estipula o CTB – Código de Trânsito Brasileiro. A elaboração dos projetos de sinalização de obras correrá às expensas da CONTRATADA;



Na escavação manual ou mecânica, os operários deverão sempre usar equipamentos de proteção, capacetes, botas de borracha, luvas, etc. Em especial deverá ser usado protetor de ouvido para uso de martetele conforme estabelecido pelo técnico de segurança responsável pela obra.

A recomposição de calçadas e ou de pavimento deverá ser realizada pela empresa, deixando as calçadas e/ou o leito carroçável na condição de circulação e de sinalização adequada para liberação do trânsito de veículos e pedestres. A reconstituição da pavimentação será de acordo com o projeto aprovado, procurando sempre executar com a mesma padronização do existente originalmente.

Os serviços deverão prever também:

- transporte de material para a obra;
- remoção e transporte de material inservível e entulho para bota-fora adequado;
- sinalização de obras.

Teste de sopro dos dutos

Após a instalação dos dutos deverá ser realizado o teste de sopro com mandril para garantir a desobstrução destes. Após o teste a empresa deverá tamponar as extremidades.

Os serviços e o fornecimento dos materiais são de responsabilidade da Contratada.

B) MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

Construção de Dutos subterrâneos do tipo método não destrutivo - MND com 1 duto ou 2 dutos de PEAD Ø100 mm para instalação de semáforos nos cruzamentos e sistema de detecção veicular. O método não destrutivo consiste na seguinte sequência de serviços:

Execução de um furo piloto e posterior puxamento dos dutos ou subdutos de PEAD;

A profundidade de perfuração será determinada pela CONTRATANTE em conformidade com as regras da prefeitura ou órgão competente, baseada em dados disponibilizados pela CONTRATADA;

Após a conclusão dos serviços deve ser feito teste com mandril (com pelo menos 85% do diâmetro do duto ou subduto) em todos os dutos e subdutos.

Da mesma forma que no método destrutivo, faz-se necessário a adoção de medidas de sinalização, segurança e proteção durante o andamento das obras;

O posicionamento dos equipamentos e acessórios, tipo da máquina, reservatório de líquido para perfuração e reservatórios de decantação devem ser negociados pela CONTRATADA com a prefeitura ou órgão competente;



C) CAIXAS DE PASSAGEM E BASES PARA CONTROLADOR

Projetos e autorizações

Os projetos, as autorizações de obras e ordens de serviço serão elaborados e fornecidos pela CONTRATANTE, para execução em campo das obras civis pela CONTRATADA.

Poderá eventualmente, ocorrer alterações em função da existência de obstáculos enterrados. Essas alterações, somente serão autorizadas pela fiscalização da CONTRATANTE.

Sinalização das obras

As sinalizações exigidas correrão às expensas da CONTRATADA.

Deverá ser executada uma sinalização adequada para manter a segurança dos motoristas e dos pedestres, através de cavaletes, cones, tapumes, sinalizadores e etc.

Equipamentos mínimos necessários

Os equipamentos, materiais e ferramentas necessários para a execução das obras, deverão apresentar bom estado de conservação e perfeito funcionamento; e a quantidade não poderá sofrer redução ao longo do Contrato.

Descrição dos serviços

A implantação e a manutenção das construções civis dos sistemas semaforicos consistem nos serviços de rompimento da pavimentação, escavação, construção de redes de dutos envelopados em concreto de cimento Portland, bases para colunas semaforicas, bases para controladores, caixas de passagem e a reconstrução da pavimentação.

Execução das obras

Com os projetos e as autorizações de serviço e de obras em poder da Contratada, se fará um reconhecimento dos serviços liberados. Nesta ocasião será traçada uma programação para o desenvolvimento dos trabalhos, devendo a mesma obedecer às restrições específicas a ocupação de canteiros e leito, período para execução, horário de circulação de veículos/ carga e descarga, descritos na autorização para execução de obras.

Concreto



O concreto será produzido com cimento Portland comum, constituído de mistura homogênea e materiais obedecendo aos requisitos das especificações e métodos de ensaio da ABNT.

A proporção do agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira a obter-se um concreto com trabalhabilidade adequada do seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.

O tempo decorrido entre a mistura pronta da central e o início do adensamento, não deve ser superior a 1 (uma) hora.

Características:

A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária e sua consistência deverá ser garantida pelo ensaio de abatimento (Slump) MB - 256 da ABNT;

consumo mínimo de cimento.....300Kg/m³;

diâmetro máximo do agregado graúdo.....12,5 mm;

Resistência Mínima:

Blocos de fundação para poste fck = 13,5 Mpa

Recomposição de pavimentação fck = 12.0 Mpa

Base de guias e bolas e pobre rolado fck = 15,0 Mpa

Sarjetas ⁽¹⁾ fck = 25,0 Mpa

Base de controlador ⁽¹⁾ fck = 21,0 Mpa

Pavimento rígido fck = 32,0 Mpa

(1) - o slump não deverá exceder a 8 cm,

Abatimento (Slump).....8 cm a 3 cm.

Concretagem

Deverá comunicar a Fiscalização de Trânsito, com antecedência não inferior a 12 (doze) horas, para liberação e acompanhamento da concretagem. Qualquer concretagem somente será realizada com a aprovação da fiscalização de Trânsito.

Responsabilidades

Da Contratante: A contratante deverá ter as seguintes responsabilidades:



- Repavimentação em asfalto do leito carroçável;
- Características do concreto utilizado - o concreto utilizado deverá ter resistência à compressão, aos 28 (vinte e oito) dias, maior ou igual a 12,0 Mpa;
- Garantia de que o concreto asfáltico utilizado no capeamento está dentro dos padrões especificados;
- Reposição da pavimentação de passeio cimentado, ladrilho, mosaico e pedra Miracema (a reconstituição da pavimentação será de acordo com o projeto aprovado, procurando sempre executar com a mesma padronização do existente originalmente.).

Da Contratada: A contratada deverá ter as seguintes responsabilidades:

- as dimensões da repavimentação;
- características do concreto utilizado;
- se os elementos de reposição estão obedecendo ao padrão dos existentes;
- se os acabamentos estão compatíveis com o projeto aprovado;
- a cura de concreto se fará com uma espera de 3 (três) dias para execução da repavimentação;
- o local deverá estar sempre sinalizado. Para os leitos carroçáveis serão colocadas chapas metálicas devidamente grampeadas.

Fornecimento de materiais

Serão de fornecimento da CONTRATADA todos os materiais necessários para execução dos serviços, tais como: as tampas das caixas de passagem em ferro fundido, anéis de concreto, chumbadores para colunas, fita de aviso, dutos, concreto, asfalto, etc.

D) BASE DE CONCRETO PARA CONTROLADOR DE SEMÁFORO

As bases de concreto para controladores, serão construídas em concreto de cimento Portland pré-moldado.

Deverão ser assentadas sobre lastro de concreto magro (consumo de 210 kg de cimento/m³ de concreto), nivelado, na espessura de 5 cm, de dimensões 20 cm maiores que as do pré-moldado.

As curvas de 90°, de PVC e aço zincado, indicadas nos projetos respectivos, deverão estar assentadas e posicionadas, antes da colocação da base. As bases deverão estar com os parafusos para fixação no controlador de acordo com a furação do controlador.

CENTRAL SEMÁFORICA



ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS E TÉCNICAS

1. Descrição Funcional da CENTRAL SEMAFÓRICA

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

Portanto, o que se espera é um conjunto simples e eficaz, utilizando-se os atuais recursos da informática através de software de controle “amigável”, “inteligente” e de fácil manutenção. O Sistema de controle centralizado deve ser operado por “MENUS” de forma hierarquizada e utilizando “janelas”.

1.1. Aspectos gerais do Sistema

1.1.1. Trânsito das mensagens entre os subsistemas

1.1.1.1. Todas as mensagens emitidas pelos controladores são enviadas à CENTRAL SEMAFÓRICA através do subsistema de comunicação GPRS/3G (ou superior) e/ou sistema por fio similar. A CENTRAL SEMAFÓRICA é responsável pela emissão de todas as mensagens para os controladores, também através dos mesmos meios de comunicação.

1.2. Síntese conceitual

1.2.1 A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá funcionar nos formatos de monitoramento e operação sobre mapa mostrando os pontos de semáforos cadastrados no sistema com seus respectivos estados operacionais que são enviados pelos controladores semaforicos em períodos determinados.

1.2.2 A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá ser projetada de forma estruturada para receber uma grande quantidade de informação sem intervenção humana onde consiga mostrar alterações de estado de funcionamento dos semáforos automaticamente.

1.2.3. Os controladores semaforicos deverão enviar o estado operacional de tempos em tempos para evidenciar seu estado de conexão e de funcionamento. Quando identificam um problema em seu funcionamento como (subtensão, falta de energia, amarelo intermitente, apagado/desligado, estacionado), deverá enviar essa informação para e-mail pré-cadastrados na CENTRAL SEMAFÓRICA, que deverá mostrar no mapa automaticamente sem novas requisições do usuário.

1.2.4. A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá identificar quando um semáforo deixa de se comunicar por um determinado período e enviar essa informação para e-mail pré-cadastrados na CENTRAL SEMAFÓRICA, assim como demonstrá-lo no mapa como um equipamento com falha de comunicação.



1.2.5. A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá poder enviar um protocolo de reinício ao controlador sempre que necessário, o controlador executará a ação e enviará um retorno de estado do reinício.

1.3. Níveis de agregação do Sistema

1.3.1. No nível operacional O Sistema da CENTRAL SEMAFÓRICA, deverá possibilitar os seguintes tipos de entidades lógicas para efeito de comandos:

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

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

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

1.3.4. A entidade Rota compreende um conjunto de interseções semaforizadas, que não precisam operar de forma coordenada durante a operação rotineira, mas que podem passar a operar em uma programação especial em função de um comando operacional da Central. A relação das interseções pertencentes a uma Rota deverá ser parametrizável, isto é, a associação entre interseções e rotas deve ser configurável no Banco de Dados do Sistema.

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

1.3.6. A entidade Interseção é composta pelos grupos semaforizados, veiculares

e de pedestres, existentes em um cruzamento de duas ou mais vias, ou em uma travessia de pedestres de meio de quadra. Cada interseção será controlada por um único controlador.



1.4. Banco de dados

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

1.4.2. O banco de dados deverá ser editáveis pelo usuário conforme seu nível de acesso hierárquico, a fim de permitir a inclusão, exclusão e modificação dos seus registros.

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

1.5. Capacidade

1.5.1. O Sistema da CENTRAL SEMAFÓRICA deverá ter capacidade para operar perfeitamente 500 controladores e ter capacidade para operar perfeitamente 2.000 interseções semaforizadas.

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

2. Funcionalidades do Sistema

2.1. Recursos de Monitoramento

2.1.1. O mapa de monitoramento e gerenciamento dos controladores deverá exibir todos os equipamentos das interseções semaforizadas habilitadas de forma prática para visualização e identificação do estado de funcionamento de cada equipamento.

2.1.2. Deverá permitir navegação no mapa, ajuste de zoom e interação com os marcadores dos equipamentos.

2.1.3. Deverá exibir os marcadores de acordo com o estado de funcionamento dos equipamentos.

2.1.4. O estado de funcionamento dos equipamentos deverá ser atualizado no mapa conforme o tempo configurado pelo usuário.

2.1.5. O sistema deverá ter a opção para o usuário identificar através do ícone dos marcadores os controladores de acordo com os estados de funcionamento:

a) Normal;

b) Falha;(amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado)

c) Falha de comunicação;



d) Porta Aberta;

e) Manutenção;

2.1.6. Deverá disponibilizar de filtro por Área, Subárea, Rota.

2.1.7. Deverá quantificar o número de equipamentos por estado de funcionamento e total.

2.1.8. Deverá disponibilizar filtro de intersecção semafórica pelo seu código de identificação, modelo de equipamento, além dos filtros de acordo com os estados de funcionamento dos controladores.

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

a) Normal;

b) Falha;(amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado)

c) Falha de comunicação;

d) Porta aberta;

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

2.2. Recursos de Operação

2.2.1. Os operadores da CENTRAL SEMAFÓRICA deverão poder ler o horário (hora, minuto e segundo) e a data presentes no relógio do controlador.

2.2.2. Os operadores da CENTRAL SEMAFÓRICA deverão poder ler o estado do controlador, no mínimo, para os seguintes parâmetros correntes: plano, modo de operação, estágio, troca horária atual e tempo de ciclo.

2.2.3. A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá apresentar os planos de tráfego residentes no controlador bem como sua Tabela Horária de Mudança de Planos (upload) para efeito de consulta e alteração.

2.2.3.1 Ao fazer o “upload” de planos e da tabela horária a CENTRAL SEMAFÓRICA deverá fazer a consistência com os dados armazenados no banco de dados. Sempre que ocorrerem diferenças entre os dados do controlador e os dados da central o sistema deverá oferecer a opção de gravar ou não os dados do controlador no banco de dados da central.

2.2.4. Deverá existir o recurso de programar um plano de tráfego na CENTRAL SEMAFÓRICA e descarregá-lo no controlador (download), de modo que ele passe a constituir um dos planos de tráfego residentes no controlador.



2.2.5. Deverá existir o recurso de programar a Tabela Horária de Mudança de Planos do controlador na CENTRAL SEMAFÓRICA e descarregá-la no controlador (download), de modo que ela passe a constituir a Tabela Horária de Mudança de Planos vigente no controlador.

2.2.5.1. Ao fazer o “download” de planos e da tabela horária para o controlador a CENTRAL SEMAFÓRICA deverá fazer a consistência com os dados armazenados no banco de dados. Sempre que ocorrer diferenças entre os dados que se quer enviar ao controlador com os dados armazenados no banco de dados o sistema deverá oferecer a opção de enviar ou não os dados ao controlador.

2.3. Imposição de modo e plano

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

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

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

2.4. Imposição do Amarelo Intermitente

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

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

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

2.4.4. Modo apagado - Deverá ser possível programar o desligamento dos grupos semafóricos por tabela horária ou imposição da central.

2.4.5 Deverá ser possível, a partir da CENTRAL SEMAFÓRICA, impor a operação em Modo Apagado de um controlador durante um período de tempo programado.



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

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

2.5. Alteração temporária dos tempos de verde de plano central

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

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

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

2.6. Alteração temporária da defasagem do plano central temporário

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

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

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

2.7. Verificação periódica



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

2.7.2 A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá ter parâmetro para determinar o horário padrão do sistema, ao qual será transmitido sistematicamente o horário padrão para os relógios dos controladores.

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

2.8. Liberação de Imposição

2.8.1 Nos casos das imposições previstas nos itens, 2.2, .2.3., 2.4., 2.5. e 2.6. deverá ser possível, a partir da CENTRAL SEMÁFORICA, liberar a imposição antes do horário programado, retornando o controlador para o plano vigente previsto na tabela horária.

2.9. Transmissão

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

Objetos UTMC2 para Central de Monitoramento e Módulo de Monitoramento								
Reply GPn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.25								Falhas
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	Controlador
0	0	0	0	0	0	0	0	Normal
0	0	0	0	0	0	0	1	Falta de Energia
0	0	0	0	0	0	1	0	Subtensão
0	0	0	0	0	1	0	0	Apagado/Desligado
0	0	0	0	1	0	0	0	Amarelo Intermitente
0	0	0	1	0	0	0	0	Estacionado
Reply CO - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.33								Falha
bit 0 setado = 1								Porta Aberta Controlador
Control SFn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.4.2.1.6								Comando pela Central
bit 0 setado = 1								Reset Remoto Controlador
Reply SCn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.7								Resposta do Controlador
bit 0 setado = 1								Confirmação do Reset Remoto

3. Interface Operador - Central

3.1. Cadastro de Intersecção Semafórica



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

3.1.2. Após selecionar o endereço, deverá armazenar as coordenadas de latitude e longitude ao qual será vinculado os equipamentos semafóricos.

3.1.3. Deverá permitir a pesquisa de uma intersecção semafórica especifica através de seu código de identificação para alteração do cadastro.

3.1.4. Deverá permitir a exclusão de uma intersecção semafórica.

3.2 Cadastro de equipamento

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

3.2.2. Caso não exista equipamentos cadastrados na intersecção semafórica informada, deverá habilitar as opções de cadastro de um novo equipamento.

3.2.3. Deverá dispor de cadastro de controlador para a intersecção semafórica selecionada contemplando as seguintes configurações:

- a) Identificação do cruzamento;
- b) Serial do controlador;
- c) IP;
- d) Controlador responsável pelo semáforo;

3.3 Configuração do Mapa

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

3.3.2. Deverá obter as coordenadas do endereço pesquisado.

3.3.3. A aproximação de visualização deverá ser configurável através do zoom desejado.

3.3.4. Após o usuário encontrar a melhor forma de visualização com endereço e aproximação o sistema deverá disponibilizar a opção de salvar os dados configurados.

3.3.5. O marcador que representa a intersecção semafórica no mapa deverá ser selecionável e carregar janela do tipo pop-up da qual disponibilizará as informações dos equipamentos.

3.3.6. Deverá exibir os dados da intersecção semafórica, estado lógico da porta, falhas, data da última atualização dos dados dos equipamentos.



3.3.7. Deverá disponibilizar a configuração de tempo em que deverá verificar as atualizações da planta.

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

3.4. Recursos gráficos

3.4.1. A Contratada deverá produzir e instalar no Sistema todos os desenhos e gráficos necessários para a visualização de toda a área controlada nos níveis de detalhamento listados nos itens 3.4.6 a 3.4.8. O Operador deverá poder passar, facilmente, de um nível de detalhamento para outro.

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

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

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

3.4.5. Os recursos descritos nos itens 3.4.6. a 3.4.8. deverão estar disponíveis na CENTRAL SEMAFÓRICA.

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

3.4.7. Os elementos estáticos são:

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



3.4.8. Os elementos dinâmicos são:

- a) Tipo de controle vigentes nos controladores;
- b) Controladores operando sob planos impostos;
- c) Controladores operando sob controle manual;
- d) Controladores sob manutenção;
- e) Controladores com falhas.
- f) Interseções controladas;

3.5. Intervenções do Operador

3.5.1. Os recursos descritos anteriormente e todos os demais necessários para o desempenho do Sistema deverão ser inseridos através de comandos do Operador.

3.5.2. Os comandos deverão estar disponíveis na CENTRAL SEMAFÓRICA.

3.5.3. Sempre que couber, os comandos deverão poder ser solicitados nos níveis de Área, Subárea, e Rota além da solicitação para uma única Interseção a fim de reduzir o volume de digitações que o operador precisa realizar.

3.5.4. Se o usuário possuir a permissão para resetar o controlador, a aba do controlador deve dar suporte ao reset, exigindo sempre confirmação do usuário antes de realizar o comando.

3.5.5. Deverá exibir lista de envios de reset de forma ordenada por data.

3.5.6. O Operador somente poderá iniciar suas ações no Sistema após a digitação de sua respectiva senha.

3.6. Hierarquia e Controle de acesso

3.6.1. Deverão existir quatro níveis de acesso às ações de controle do Operador, tanto da CENTRAL SEMAFÓRICA, que serão autorizadas de acordo com o grau de responsabilidade e atribuição de cada operador, através de senhas individuais. O Operador somente poderá iniciar suas ações no Sistema após a digitação de sua respectiva senha.

3.6.2. Deverá conter um modulo de login que restringirá o acesso aos módulos do sistema que só poderá ser acessado após autenticação do usuário. O mecanismo de login deverá contar com um sistema de segurança, com uso de criptografia “hash” com algoritmo de no mínimo de 160 bits unidirecional e uso de semente (salt) para garantir que a geração do hash não aconteça duas vezes da mesma forma. Ao criar o usuário, o salt deverá ser salvo junto com a senha para o processo de verificação.



3.6.3. Deverá ser armazenada em banco de dados a data e hora dos seguintes eventos:

- a) última conexão bem-sucedida de cada usuário,
- b) cada tentativa de login malsucedida.
- c) bloqueio de acesso de usuário ao sistema.
- d) alteração de senha de cada usuário.

3.6.4. Deverá ser bloqueado o acesso do usuário ao sistema após quatro tentativas de login malsucedida.

3.6.5. Deverá possuir uma tela de cadastro de usuários com opção de configuração de permissões e regra de acesso para cada usuário.

3.6.6. Deverá possuir uma tela de gerenciamento da conta para alteração e recadastramento de senha do usuário e contemplar a recuperação segura de senha através da conta de e-mail do usuário.

3.7. Alarmes

3.7.1. Todo o sistema de alarmes deverá ser configurável de modo a permitir a visão em tela ou no vídeo-wall ou ambos, que possibilite o diagnóstico do campo, visualizando o estado de funcionamento de todos os controladores que estão habilitados no mapa.

3.7.2. O Sistema deverá acionar indicação visual e ou sonoro na Estação de Trabalho do Operador e no vídeo-wall no caso de falha em algum elemento do Sistema, seja na CENTRAL SEMAFÓRICA, no MÓDULO DE MONITORAMENTO (subsistema GPRS/3G ou superior), ou nos controladores.

3.7.3. Deverá permitir filtrar os controladores de acordo com o estado de funcionamento:

- a) Normal;
- b) Falha;(amarelo intermitente, apagado/desligado, subtensão, falta de energia, estacionado)
- c) Falha de comunicação;
- d) Porta Aberta;
- e) Manutenção;
- f) Equipamento (Marca/Modelo);
- g) Deverá exibir o serial do equipamento, a intersecção semafórica, estado e data da última atualização.



3.7.4. Deverá ser prevista o desarme dos alarmes, de forma automático após reconhecimento, da solução da falha.

3.8. Relatórios

3.8.1 As informações enviadas pelos controladores e as informações da CENTRAL enviadas aos controladores deverão ser registradas onde possibilite a visualização do histórico das operações.

3.8.2. Deverão ser emitidos relatórios na CENTRAL SEMAFÓRICA, sobre o histórico de ocorrências do Sistema.

3.8.3. Quando couber, os relatórios serão detalhados em função das entidades lógicas descritas anteriormente.

3.8.4. Os principais relatórios que deverão ser disponibilizados referem-se às falhas dos equipamentos do Sistema, aos comandos operacionais inseridos e ao período de atuação de cada Operador.

3.8.5. Sempre que couber, os relatórios deverão poder ser solicitados nos níveis de Área, Subárea, Rota e Controlador além da solicitação para uma única Interseção a fim de reduzir o volume de digitações que o operador precisa realizar.

3.8.6. Todos os relatórios descritos acima deverão poder ser visualizados em tela, impressos e/ou exportados para arquivo, pelo menos, no formato texto.

3.8.7. Fazer detecção imediata e tratamento estatístico das falhas, tanto no que se refere aos equipamentos cadastrados no sistema.

4. Programação semafórica

4.1. Tempos de segurança

4.1.1. Os valores dos tempos de segurança, associados a cada configuração de estágio de cada controlador estarão armazenados no Banco de Dados da CENTRAL SEMAFÓRICA.

4.2. Faixa de valores dos parâmetros

4.2.1. Quando couber, a faixa de valores aceitável para um determinado parâmetro da programação semafórica (valores correspondentes de mínimo e máximo) deverão estar armazenados no Banco de Dados da CENTRAL SEMAFÓRICA.

4.3. Planos de tráfego

4.3.1. A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá ter a capacidade de armazenar, nos seus Bancos de Dados, 25 planos de tráfego para cada controlador. Um plano de tráfego somente poderá ser armazenado após ter sido aprovada sua consistência em relação aos tempos de segurança bem como à faixa de valores aceitáveis para cada parâmetro programado.



4.4. Entrada de planos

4.4.1. A CENTRAL SEMAFÓRICA deverá ter a capacidade de armazenar a tabela horária de entrada de planos de cada controlador, composta pelos horários de troca de planos em cada área, subárea, rota e controlador. Cada evento será composto pelos parâmetros hora, minuto e segundo. Cada evento de entrada de plano poderá ser acionado todos os dias, ou em todos os dias úteis, ou em um conjunto de dias da semana, ou em um conjunto de datas.

4.5. Elaboração dos planos

4.5.1. Os operadores da CENTRAL SEMAFÓRICA deverão poder criar, alterar e eliminar os planos de tráfego armazenados bem como a tabela horária de troca de planos, de acordo com seu nível hierárquico.

4.6. Eventos especiais

4.6.1. Deverá ser possível programar ações, tabelas e planos para eventos especiais, como feriados e operações especiais.

4.7. Modos de operação

4.7.1. As interseções semaforizadas deverão poder operar nos modos de operação descritos de 4.8 a 4.12 quando estiverem operando em controle centralizado.

4.8. Modo Amarelo Intermitente

4.8.1. Deverá ser possível atribuir a certo plano a operação no modo amarelo intermitente. Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados.

4.9. Modo Manual

4.9.1. Neste modo de operação, a duração dos estágios é imposta por um Operador de Tráfego, em campo, de acordo com sequência de estágios preestabelecida no controlador e respeitando tempos de segurança programados.

4.10. Modo Tempos Fixos Isolado

4.10.1. Neste modo de operação, serão mantidos os tempos fixos de estágios na interseção semaforizada, de acordo com os valores especificados pelo plano de tráfego vigente.

4.10.2. A duração dos estágios deverá poder ser programável em passos de um segundo.

4.11. Modo Tempos Fixos Coordenado

4.11.1. Neste modo de operação, a interseção semaforizada opera de forma sincronizada e coordenada com outras interseções semaforizadas.



4.11.2. A duração dos estágios deverá poder ser programável em passos de um segundo.

4.12. Modo Apagado

4.12.1. Deverá ser possível impor o controlador no modo apagado. Neste modo, todos os grupos focais veiculares e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados. Deverá ser possível, também, programar o modo apagado selecionando somente alguns grupos semafóricos.

5. Serviços

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

5.2. A Contratada deverá, durante o período de vigência do Contrato, fornecer suporte técnico capaz de elucidar as dúvidas que os técnicos venham a ter em relação à parametrização, Banco de Dados, Hardware, Aplicativos do Sistema, Subsistema de Detecção, Interface do Operador com o Sistema, Sistema Operacional, bem como qualquer assunto cujo conhecimento seja necessário para a programação, parametrização, operação e manutenção do Sistema. Sendo que o prazo para atendimento do Suporte Técnico solicitado será de 3 (três) dias úteis, podendo ser estendido, por solicitação da

CONTRATADA, mediante autorização da CONTRATANTE.

6. Módulo de Monitoramento GPRS/3G (ou superior)

6.1. Fornecimento de Módulo de Monitoramento GPRS/3G ou Superior, que deverá ser integrado ao Controlador Semafórico de forma a permitir as seguintes características mínimas:

6.1.1. Monitorar no Controlador: Falta de Energia, Subtensão, Amarelo Intermitente, Desligado/Apagado, Estacionado e Porta Aberta;

6.1.2. Deverá possuir o recurso para desligar e ligar o controlador remotamente (“reset”), ou seja, desenergizar e energizá-lo novamente, através da CENTRAL SEMAFÓRICA, respeitando a sequência de partida do controlador, atendendo as normas e condições de segurança, inclusive padrões de segurança utilizados nas especificações técnicas de controladores semafóricos.

6.1.3. Transmitir o “status” de Nobreak, utilizando protocolo SNMP para a CENTRAL SEMAFÓRICA.

6.1.4. Admite-se a utilização de caixa externa ao controlador nos casos que forem necessários, como por exemplo em controladores existentes. Contudo, a mesma deverá ser protegida contra umidade, intempéries e descargas eletrostáticas, e conforme norma ABNT vigente.

6.1.5. Deverá ser a prova de poeira e chuvas (IP55) conforme norma ABNT vigente e não apresentar ângulos salientes, isto é, os “cantos externos” da caixa deverão ser arredondados.



6.1.6. Não deverá oferecer riscos de segurança humana, conforme norma ABNT vigente.

6.1.7. Tensão de entrada deverá atender as tensões de 115 VAC a 230 VAC (+/-20%), de acordo com as especificações da concessionária de energia elétrica. Deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+/-5%);

6.1.8. O Módulo de Monitoramento deverá estar protegido contra surtos, transientes de tensão e descargas elétricas, indução eletromagnética, corrente de fuga, choques elétricos e sobretensões conforme norma ABNT vigente.

6.2. Especificação de Tecnologia de comunicação

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

6.2.2. A comunicação de dados do Sistema deverá utilizar modems GPRS/3G ou superior com infraestrutura fornecida por operadora de telefonia celular;

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

6.2.3. O equipamento deverá ser certificado e homologado pela ANATEL;

6.2.4. O equipamento não deverá causar danos ou interferências de qualquer espécie que comprometam o pleno funcionamento do controlador semafórico, sistemas adjacentes, equipamentos que não façam parte do sistema;

6.2.5. Deverá atender a padronização de protocolos de comunicação dos sistemas inteligentes de monitoramento, controle e fiscalização de trânsito (ITS – Intelligent Transportation Systems), dos sistemas de controle de semáforos e das centrais de controle.

6.2.6 Deverá ser utilizado o protocolo UTMC-2 para efetuar a comunicação dos dados de monitoramento descritos no item 2.1.1. O Sistema de Monitoramento deverá permitir a comunicação nos protocolos FTP, UTMC-2 e SNMP em um único canal.



Objetos UTMC2 para Central de Monitoramento e Módulo de Monitoramento								
Reply GPn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.25								Falhas
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	Controlador
0	0	0	0	0	0	0	0	Normal
0	0	0	0	0	0	0	1	Falta de Energia
0	0	0	0	0	0	1	0	Subtensão
0	0	0	0	0	1	0	0	Apagado/Desligado
0	0	0	0	1	0	0	0	Amarelo Intermitente
0	0	0	1	0	0	0	0	Estacionado
Reply CO - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.33								Falha
bit 0 setado = 1								Porta Aberta Controlador
Control SFn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.4.2.1.6								Comando pela Central
bit 0 setado = 1								Reset Remoto Controlador
Reply SCn - 1.3.6.1.4.1.13267.3.2.5.1.1.7								Resposta do Controlador
bit 0 setado = 1								Confirmação do Reset Remoto

6.3. Características Funcionais do Módulo de Monitoramento

6.3.1 O Módulo de Monitoramento GPRS/3G ou superior, deverá manter-se energizado e mantendo a comunicação no mínimo por 3 horas, em caso de falta de energia elétrica, e excedido este período (3 horas sem energia elétrica), deverá se religar automaticamente em caso do retorno da mesma, ou seja, sem a necessidade de reconfiguração dos parâmetros;

6.3.2. Os parâmetros de configuração do Módulo de Monitoramento deverão ser mantidos em memória não volátil;

6.3.3 O estado estacionado deverá possuir opção manual de configuração para monitoramento (12 minutos) ou não monitoramento (desligado), sendo que ao selecionar o monitoramento, este deverá ser detectado caso o controlador permaneça estacionado por mais do que 12(doze) minutos.

6.3.4. Disponibilizar porta serial RS232 para outros equipamentos futuros (detectores laços virtuais, painel de mensagens variáveis, etc.);

6.3.5. Disponibilizar porta serial RS485 para sincronismo de horário com outros controladores semafóricos;

6.3.6. Disponibilizar porta Ethernet 10/100 MBPS RJ45 para conexão com o nobreak, no protocolo SNMP;

6.3.7. Disponibilizar porta Ethernet 10/100 MBPS RJ45 para conexão UTMC-2.

6.3.8. Disponibilizar porta Ethernet 10/100 MBPS RJ45 para conexão GPRS/3G (ou superior).



6.3.9. Disponibilizar porta Ethernet 10/100 MBPS RJ45 para conexão com o Controlador.

7. DOCUMENTAÇÃO

7.1 A Contratada deverá fornecer toda a documentação técnica para que o corpo técnico tenha todas as informações necessárias que lhes permitam projetar, programar, parametrizar, operar e manter todos os equipamentos e partes do Sistema.

7.2 Nenhum equipamento, ou parte do Sistema poderá ser instalado sem que, anteriormente, a Contratada tenha entregue a correspondente documentação técnica.

7.3 Toda a documentação técnica deverá ser fornecida na língua portuguesa. Toda a documentação técnica deverá ser fornecida em meio digital e em cinco cópias impressas.

7.4 Deverá ser fornecida as seguintes documentações na língua portuguesa:

7.4.1 Documentação da Central Semafórica (Manual do Usuário, Manual Técnico, Manual da Manutenção preventiva e corretiva e os documentos do treinamento).

7.4.2. Documentação do Módulo de Monitoramento. (Manual do Usuário, Manual Técnico, Manual da Manutenção preventiva e corretiva e os documentos do treinamento).

8. TREINAMENTO

8.1 A Contratada deverá ministrar o treinamento necessário para capacitar os técnicos e engenheiros a operar perfeitamente os sistemas de semáforos em todas as suas partes, tanto no que se refere à central, como à transmissão de dados entre central e controlador.

8.2 A Contratada deverá ministrar o treinamento necessário para capacitar os técnicos e engenheiros a configurar e parametrizar todas as informações que sejam necessárias quando da incorporação de novas interseções aos sistemas citados no parágrafo anterior.

8.3 A Contratante poderá designar técnicos para acompanhar as equipes de trabalho da Contratada a fim de absorver conhecimentos e tomar ciência dos procedimentos adotados pela Contratada.

EQUIPAMENTOS E COMPONENTES DA CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO

A central de controle semafórico deverá ter os equipamentos instalados para operação da Contratante:

a) Estação de Trabalho composto por 2 monitores 19", 1 CPU, mouse e teclado para operação.

EQUIPES DE ENGENHARIA DE INTEGRAÇÃO E APOIO À OPERAÇÃO DO SISTEMA



O Centro de Controle Operacional de Trânsito é ferramenta básica para realizar processos de tomada de decisão e apoio à operação de trânsito da cidade, devendo realizar a gestão de processos de maneira integrada com todos os agentes intervenientes, para os atendimentos a incidentes de qualquer natureza e que envolvam questões relacionadas a trânsito e transportes.

Para atendimento às necessidades de implantação de todo o sistema e dar apoio técnico à equipe dos agentes de monitoramento e operação do trânsito no CCO deverão ser previstos os seguintes recursos humanos para a realização das atividades específicas.

Engenheiro de Tráfego Senior para Configuração e Calibração do Sistema Centralizado em Tempo Real – desenvolver as configurações do sistema de controle centralizado, com experiência na calibração dos parâmetros de acordo com as características de tráfego e de circulação viária de cada interseção semaforizada inserida no sistema de controle centralizado em tempo real;

Engenheiro de Tráfego Senior para Documentação do Sistema Implantado As Built – coordenar e supervisionar a documentação do sistema, croquis das interseções semaforizadas, inserção e atualização permanente das bases de dados no servidor, de acordo com as configurações de funcionamento definidas para o sistema;

Engenheiro de Tráfego Junior para Documentação do Sistema Implantado As Built – elaborar a documentação do sistema, croquis das interseções semaforizadas, inserção e atualização permanente das bases de dados no servidor, de acordo com as configurações de funcionamento definidas para o sistema;

Engenheiro Especialista em Tráfego viário (Supervisor Geral Operacional) - Deve pertencer ao quadro próprio da Contratada - cuidar e se responsabilizar por todos os serviços de sinalização vertical, sinalização horizontal, sinalização semafórica (as atribuições de sua responsabilidade tais como serviços complementares, Equipamentos e pessoal para serviços gerais, traçado geométrico e acessibilidade para deficientes visuais, sistemas de monitoramento (no que for de sua responsabilidade técnica).

Técnico Eletrônico Especializado em Tráfego - Deve pertencer ao quadro próprio da Contratada - Terá como atribuição a manutenção, programação e demais serviços que se façam necessários em controladores eletrônicos e sua rede de comunicação e alimentação elétrica, bem como ter conhecimentos amplos referente á instalação e manutenção da central.

Técnico Especializado em Tráfego - Deve pertencer ao quadro próprio da Contratada - Terá como atribuição analisar o trânsito e suas vias, propondo alterações, melhorias relativas a serviços de sinalização vertical, sinalização horizontal, sinalização semafórica obras civis, pavimento, buracos, interferências comuns e efetuadas por concessionárias de serviços Públicos.



Eletricista com Experiência em instalações Semafóricas - Deve pertencer ao quadro próprio da Contratada - Terá como atribuição a manutenção, instalação, limpeza, troca de lâmpadas e demais serviços que se façam necessários em controladores eletrônicos e sua rede de comunicação e alimentação elétrica.

Deverá comparecer ao trabalho com todos os EPI's necessários e obrigatórios por lei.

Técnico Administrativo para relatórios e medições com apoio jurídico - Deve pertencer ao quadro próprio da Contratada - Terá como atribuição a montagem de relatórios de desempenho e medições em planilha de Excel, devendo elaborar em conjunto com Engenheiro Especialista em Tráfego a fim de fornecer informações compatíveis com o desempenho de cada serviço do contrato.

EQUIPES DE MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA

Equipe de Programação e Manutenção em Controladores

A Equipe de Programação e Manutenção em Controladores semafóricos deverá ser composta por:

01 Técnico Eletrônico;

01 Auxiliar;

01 Veículo Tipo "Hatch" (Categoria Leve) para vistorias em campo

Deverá disponibilizar veículo categoria Leve do tipo Gol, Onix, Mobi, Kwid, Up ou Similar, devendo estar equipado com Giroflex e Rádio Comunicador.

Equipe de Manutenção da Sinalização Semafórica

A Equipe de Manutenção da Sinalização Semafórica deverá ser composta por:

01 Técnico Eletrônico;

02 Eletricistas;

01 Auxiliar;

01 Motorista e Caminhão com plataforma Equipado com Baú Laboratório, Giroflex cor amarelo e Rádio Comunicador

Deverá ser caminhão do tipo $\frac{3}{4}$, capacidade de carga 4.000 kilos PBT, com Baú Laboratório.



A plataforma deverá ser do tipo elevatório automatizada, hidráulica, elétrica ou por qualquer outro meio a critério da contratada, devendo ter área de trabalho de no mínimo 2,50 x 1,40 m, chapa xadrez de alumínio anti-derrapante, rodeada por grades de segurança, altura mínima de 1 metro.

Capacidade de carga, mínimo 250 kilos, recomendado de 500 kilos.

Deverá conter suporte para elevação de braço projetado.

Altura de trabalho: Do solo ao piso da plataforma, ela deverá ser de no mínimo 5,5 metros, permitindo assim trabalho em torno de 7,5 metros de altura do solo.

ESPECIFICAÇÕES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO

Fixar as condições exigíveis para a execução de sinalização horizontal com material termoplástico pelo processo de extrusão em vias urbanas.

Requisitos Gerais

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de extrusão, através de equipamentos adequados.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR-6, os funcionários apresentam-se uniformizados e portam crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

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

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

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

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

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



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

Requisitos Específicos

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações estabelecidas na NBR 13132.

Espessura

A espessura de termoplástico a ser aplicado é de no mínimo 3,0mm.

Retrorefletorização

A retrorefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m² para o Branco e Amarelo, a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorefletividade.

Equipamento de limpeza

A contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

Equipamento de aplicação

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

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

- a) usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- b) termômetros em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão;
- c) gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- d) sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
- e) sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 a 500mm e abertura de 3,4mm;
- f) carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500mm.

Aplicação



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

Condições ambientais

O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:

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

Preparação do pavimento

- a) A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento;
- b) quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;
- c) quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

Pré-marcação

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

Aplicação do material

- a) deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;
- b) o material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

c) na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:

termoplástico branco: 200°;

termoplástico amarelo: 180°C

d) na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;

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



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

g) as microesferas de vidro tipo II, conforme NBR 6831, devem ser aplicadas manualmente concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m²;

h) as sapatas utilizadas para a aplicação manual de termoplástico extrudado serão vistoriadas e aferidas diariamente por funcionário da Contratante. A periodicidade destas vistorias poderá ser alterada pela Contratante segundo critérios que julgar adequados.

Proteção

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

Medição

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas envolvidas pintadas.

EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO (HOT-SPRAY)

Requisitos Gerais

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de aspersão, através de equipamento adequados.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR-6, os funcionários apresentam uniformizados e portam crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

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

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

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



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

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

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

Requisitos Específicos

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações da NBR 13.159.

Espessura

A espessura de termoplástico a ser aplicado é de no mínimo 1,5mm.

Retrorefletorização

A retrorefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m² para o Branco e Amarelo. a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorefletividade

Equipamento de limpeza

O equipamento possui dispositivo para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

Equipamento de aplicação

Possui aparelho de projeção pneumática e/ou mecânica e dispositivos auxiliares para demarcação manual necessários a execução dos serviços.

Aplicação

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

Condições ambientais

O termoplástico será aplicado nas seguintes condições:

a) temperatura entre 10°C e 40°C;



b) umidade relativa do ar de 12% até 85°C;

Preparação do pavimento

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

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

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

Pré-marcação

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

Aplicação do material

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

b) o material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

c) na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:

termoplástico branco: 200°;

termoplástico amarelo: 180°C

d) na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;

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

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

g) as microesferas de vidro tipo II, conforme NBR 6831, devem ser aplicadas por aspersão concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m²;



Proteção

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

Medição

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas efetivamente pintadas.

LAMINADO ELASTOPLÁSTICO DO TIPO I CONFORME NBR 15741/16

Fornecimento e instalação de laminados elastoplástico em conformidade com as normas ABNT NBR15.741/16, que especifica os requisitos mínimos e os métodos de ensaio para fornecimento e aplicação de laminado elastoplástico para sinalização horizontal viária longitudinal e transversal.

Execução de sinalização horizontal, indicação de setas, legendas, símbolos e faixas de pedestres em laminado elastoplástico, com fornecimento de material.

Resistente a circulação intensiva de veículos e as intempéries, fixado ao piso por meio de um aderente líquido próprio, fornecido em quantidade necessária, realizando total soldadura do produto.

Preparação do Pavimento

A superfície a ser aplicada deve se apresentar seca e livre de impurezas como: areia, terra, graxa, óleo, etc., bem como não esteja úmido ou molhado.

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

Pré-Marcação

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

No caso de letras, números ou símbolos colocá-los na posição que ficarão fixados ao solo (observar os padrões de espaçamentos conforme projeto). Contornar estes com pedra de giz, fazendo assim que fique marcado no pavimento.

Aplicação



Fixação do laminado: utilizar rolo da lã e bandeja para o adesivo. Chamamos de FACE o lado do laminado que fica posicionado para cima e de VERSO o lado que receberá o adesivo e fará contato com o pavimento.

Virar o material com o verso para cima: limpar com o auxílio da vassoura de pelo. Aplicar no pavimento e no local pré-marcado o adesivo com rolo de lã. Aguardar que o adesivo esteja dando liga ao tato. Em seguida, no verso do laminado, aplicar novamente o adesivo com rolo de lã, colocar o produto sobre o pavimento pronto para recebê-lo, permitindo assim uma perfeita soldagem do laminado no pavimento. Pressionar com auxílio das mãos e melhor ainda, com o auxílio de um rolo metálico de aproximadamente 25 kg, toda a face do laminado. Liberar para o tráfego imediatamente. Esse procedimento permitirá que o laminado se acomode perfeitamente ao pavimento, acompanhando todas as irregularidades que eventualmente se apresentem (rachaduras, elevações, etc.).

Cor: O material pode ser fornecido na cor solicitada, para diferentes finalidades de uso na sinalização horizontal.

Adesivo: O adesivo é fornecido em quantidade suficiente para a metragem de laminado a ser instalado. A soldadura é obtida pela distribuição uniforme de adesivo sobre as superfícies (pavimento e laminado).

Depois de colado, sua aderência deve ser total, não podendo ser retirado por tração ou efeitos atmosféricos.

Atrito mínimo, de 45BPN (Medição feita com pêndulo SRT do Road Research Laboratory, Londres, U.K.). O material não absorve impurezas de superfície, sendo autolimpante na presença de chuva.

Estabilidade: O material após sua aplicação, não sofre qualquer efeito dos agentes atmosféricos, e das perdas de lubrificantes e gasolina.

O material deverá seguir as seguintes especificações técnicas comprovados por meio de análises laboratoriais.

EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA A BASE DE RESINA ACRILICA

A execução de sinalização horizontal com tinta a base de resina acrílica deverá atender as normas NBR, de acordo com o especificado abaixo.

Na cor branca ou amarela, para faixas: O material deverá atender as exigências da ABNT NBR 13699 e a execução deverá atender a ABNT NBR 11862.

Na cor vermelha, para ciclovias e ciclofaixas: O material deverá atender as exigências da ABNT NBR 13699 e a execução deverá atender a ABNT NBR 15405.



A retrorrefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m² para o Branco e Amarelo, a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorrefletividade

EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE ALTO RELEVO

A execução de sinalização horizontal com material termoplástico de alto relevo deverá atender a norma ABNT NBR 15543, para promover uma sinalização horizontal visual, sensorial audível, refletiva na chuva, aplicada pelo processo de extrusão.

EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL PLÁSTICO A FRIO

Os serviços deverão atender as exigências da ABNT NBR 15870 para sinalização horizontal viária com material plástico a frio bi-componente à base de resinas metacrílicas reativas.

Aplicado manualmente ou mecanicamente, recomendado para faixas de pedestres, travessias de ciclovias/ciclofaixas, redutores de velocidade, zebrações, símbolos e setas em vias urbanas e rodovias.

Nas travessias de pedestres e ciclovias/ciclofaixas a área sinalizada deve receber tratamento antiderrapante.

A retrorrefletorização da sinalização deve atender aos requisitos da norma ABNT/ NBR 16.184/2013 - Sinalização Horizontal Viária, com microesferas de vidro aspergidas na superfície da tinta.

SERVIÇOS DE RETIRADA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Esta Especificação visa fixar os procedimentos para execução de serviços de retirada de sinalização viária horizontal em material termoplástico refletivo aplicado a quente pelos processos de extrusão ou hot – spray, ou tintas à base de resinas vinílicas ou acrílicas cloradas a frio.

Execução dos Serviços

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



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

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

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

Para os serviços de retirada de sinalização executados com o uso de maçarico a gás, deverá ser tomado o máximo cuidado para que não seja danificado o piso sobre o qual a pintura esteja aplicada, sob pena de reconstituição do mesmo nas condições iniciais, em prazo fornecido pela CONTRATANTE.

Medição Dos Serviços

Os serviços executados pela Contratada serão medidos mensalmente e a obtenção das quantidades executadas através de cada “Ordem de Serviço”, será calculada tomando-se por base as áreas de pintura efetivamente retiradas.

TACHAS REFLETIVAS

Deverão ser utilizadas tachas tipo I especificadas na NBR 14636 ABNT.

As tachas deverão ter pinos de fixação, serão coladas ao pavimento através de processo químico com cola termoplástica ou cola a frio.

Requisitos Gerais

A implantação de tacha consiste no fornecimento de mão-de-obra, inclusive supervisão, ferramentas, aparelhos, equipamentos, matérias de assentamento e fixação, para instalação e retirada das peças.

Os serviços de implantação de tacha serão executados no período diurno/noturno, podendo ser ainda aos sábados, domingos e feriados. A execução dos serviços obedecerá rigorosamente os projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pela contratante.

Todos os ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente Especificação correrão por conta da contratada.

Requisitos Específicos



Cola

A cola a ser utilizada deverá ser a recomendada pelo fabricante da tacha.

Descrição dos serviços

Instalação das peças

As peças deverão ser instaladas em pista totalmente seca, livre de resíduos e manchas de óleo.

Implantação

Consiste na marcação do local determinado em projeto das posições a serem ocupadas pelas peças e da distribuição da cola no pavimento.

A marcação dos locais a serem implantadas deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos.

Furação

Consiste na marcação do local determinado em projeto das posições a serem ocupadas pelas peças e da perfuração do pavimento, para introdução dos pinos de fixação. A marcação dos locais a serem perfurados deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos. A furação propriamente dita deverá ser feita com broca, acoplada a um martetele acionado por ar comprimido ou corrente elétrica. Os furos deverão ter a profundidade suficiente para abrigar os pinos de fixação com folga.

Limpeza do local de assentamento

Deverá ser feita com o auxílio de escovas e espátula, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação e de assentamento.

Assentamento e fixação das peças:

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

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

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

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

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

Retirada de Peças



Quando da retirada de peças, o pino de fixação se houver, não poderá ficar exposto, devendo o mesmo ser retirado ou enterrado totalmente, possibilitando a reposição da nova peça no mesmo local.

Medição dos serviços

Para efeito de medição, os serviços serão considerados concluídos depois de executados todos os procedimentos solicitados e recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos mesmos, e serão pagos por peça implantada.

Garantia de qualidade

A garantia sobre os serviços executados deverá ser de acordo com a Norma ABNT 14636, para cada tipo de tacha implantada.

Se em vistorias realizadas pela fiscalização constatarem que a sinalização executada não apresenta condições de durabilidade mínima acima especificada, a contratada deverá refazê-la sem qualquer ônus para a Prefeitura, nos prazos e condições exigidos pela fiscalização.

TACHÕES REFLETIVOS

Requisitos - Tachão Tipo I

O tachão Tipo I da NBR 15.576/08 da ABNT deverá ter o elemento refletivo prismático em plástico injetado.

Os tachões devem apresentar as dimensões constantes na tabela:

Tabela 1 . Dimensões do tachão

Parâmetro	Especificação
Comprimento	150 +/- 5mm
Largura	250 +/- 5mm
Altura	47 +/- 3mm
Ângulo frontal	27 +/- 3º
Ângulo lateral	47 +/- 3º
Diâmetro do pino de fixação	½" (12,7 +/- 1,3mm)
Altura do pino de fixação	50 +/- 5mm



Comprimento mínimo do refletivo	110mm
Largura mínima do refletivo	15mm
Espaçamento entre pinos Mínimo	Mínimo 120mm

NOTAS

Os tachões não devem apresentar arestas vivas nas superfícies expostas ao tráfego.

As arestas inferiores do plano inclinado devem ser chanfradas.

Fixação

Os tachões devem ser fixados no pavimento por meio químico-mecânico. O tempo para liberação do tráfego deve ser de no máximo 30 minutos, qualquer que seja o sistema de fixação adotado.

Os pinos devem se apresentar na forma de parafusos de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, apresentando roscas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as do tachão, e que assegurem sua perfeita fixação. O adesivo integrante do sistema de fixação não deve agredir o pavimento e deve seguir as exigências do fabricante.

Coefficientes Mínimos de Intensidade Luminosa do Elemento Refletivo

Os elementos refletivos dos tachões devem apresentar os coeficientes de intensidade luminosa, de acordo com a tabela:

Tabela 2 . Coeficientes de intensidade luminosa

Ângulo de observação	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2º	0º	280	167	70

Requisitos Gerais

A implantação e retirada do tachão consistem no fornecimento de mão-de-obra, inclusive supervisão, ferramentas, aparelhos, equipamentos, matérias de assentamento e fixação para instalação e retirada das peças.

Os serviços de implantação e retirada de tachão serão executados no período diurno/noturno, podendo ser ainda aos sábados, domingos e feriados.



A execução dos serviços obedecerá rigorosamente os projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pela contratante. Todos os ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente Especificação correrão por conta da contratada. Os funcionários deverão apresentar-se uniformizados e portarem crachá de identificação preso ao uniforme, e em local visível.

Os serviços de implantação e retirada de tachões somente deverão ser iniciados, após a instalação da sinalização de segurança, de fornecimento da contratada (cones, cavaletes e dispositivos refletivos e piscantes). Além disso, todos os funcionários deverão usar coletes refletivos no desenvolvimento dos serviços.

Sempre que for constatado o aparecimento de interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços e principalmente nos casos em que sua continuidade gere situações de insegurança aos veículos e pedestres, a fiscalização deverá ser acionada de imediato, para providências.

Requisitos Específicos

Materiais

Os tachões a serem utilizadas deverão satisfazer a Norma 15.576/08 da ABNT.

A cola a ser utilizada, deverá ser a recomendada pelo fabricante e deverá ter o tempo de cura em no máximo 60 minutos e ter alto poder de aderência em pavimentos rígidos e flexíveis.

Descrição dos serviços

Instalação das peças

As peças deverão ser instaladas em pista totalmente seca, livre de resíduos e manchas de óleo.

Furação

Consiste na marcação do local determinado em projeto das posições a serem ocupadas pelas peças e da perfuração do pavimento, para introdução dos pinos de fixação. A marcação dos locais a serem perfurados deverá ser efetuada com o auxílio de gabaritos. A furação propriamente dita deverá ser feita com broca, acoplada a um martelete acionado por ar comprimido ou corrente elétrica.

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

Limpeza do furo e do local de assentamento



Deverá ser feita com o auxílio de escovas e espátula, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação e de assentamento.

Assentamento e fixação das peças

O material de assentamento e fixação das peças será de fornecimento da contratada. O assentamento e fixação deverão ser executados com quantidades de material de fixação suficientes para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente. As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o leito carroçável.

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

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

Retirada de Peças

Quando da retirada de peças, o pino de fixação, se houver não poderá ficar exposto devendo o mesmo ser retirado ou enterrado totalmente, possibilitando a reposição da nova peça no mesmo local.

Medição dos serviços

Para efeito de medição, os serviços serão considerados concluídos depois de executados todos os procedimentos solicitados, recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos mesmos, e serão pagos por peça implantada.

ESPECIFICAÇÕES DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

PLACAS TIPO I

Placa de orientação, turística, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película Tipo IV

Requisitos Gerais

Placas confeccionadas em chapas de alumínio, segundo a Norma ASTM - B - 209M, liga 5052 - têmpera H-38, de espessura nominal de 2,0mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, conforme ABNT NBR 7823.

As chapas deverão sofrer processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas.



Na face oposta da placa deverá ser aplicada uma demão de Wash-primer catalisado, à base de cromato de zinco, bem como uma demão de tinta tipo esmalte sintético de cor preta.

A secagem será em estufa à temperatura de 140°C.

Na face principal, o fundo deverá ser em película refletiva Tipo IV, nas cores definidas de acordo com o tipo de placa, como também as tarjas, letras e pictogramas. Deverá conter a identificação do fabricante e a data da fabricação do produto.

As placas deverão ser fixadas por braçadeiras de diâmetro adequadas de acordo com o tipo de suporte definido, e longarinas tipo “U” para reforço das placas e de comprimento definido conforme dimensões das mesmas as quais deverão ser fixadas às placas através de fita adesiva dupla face – tipo VHB, devendo seu custo estar incluso no fornecimento das placas.

PLACAS TIPO II

Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película Tipo IA

Requisitos Gerais

Placas confeccionadas em chapas de alumínio, segundo a Norma ASTM - B - 209M, liga 5052 - têmpera H-38, de espessura nominal de 2,0mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, conforme ABNT NBR 7823.

As chapas deverão sofrer processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas.

Na face oposta da placa deverá ser aplicada uma demão de Wash-primer catalisado, à base de cromato de zinco, bem como uma demão de tinta tipo esmalte sintético de cor preta.

A secagem será em estufa à temperatura de 140°C.

Na face principal, o fundo deverá ser em película refletiva Tipo IA, nas cores definidas de acordo com o tipo de placa, como também as tarjas, letras e pictogramas. Deverá conter a identificação do fabricante e a data da fabricação do produto.

As placas deverão ser fixadas por braçadeiras de diâmetro adequado de acordo com o tipo de suporte definido, e longarinas tipo “U” para reforço das placas e de comprimento definido conforme dimensões das mesmas as quais deverão ser fixadas às placas através de fita adesiva dupla face – tipo VHB, devendo seu custo estar incluso no fornecimento das placas. Caso fixadas em postes de concreto de concessionárias, as placas deverão ter os dispositivos adequados, com braquetes, fita de aço e demais acessórios de fixação.



COLUNAS E SUPORTES DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

A especificação abrange os diversos tipos de colunas e suportes previstos para a instalação de placas de sinalização vertical de trânsito.

Tipos de suporte

Colunas para fixação de placas de orientação, educativas, ou especiais de regulamentação ou advertência:

- Colunas P-57 - coluna com \varnothing 4" x 5,25m de comprimento x 4,25mm de espessura de parede com braço projetado de \varnothing 3' x 3,15m de projeção x 3,75mm de espessura de parede
- Coluna P-51 - coluna simples com \varnothing 4" x 5,00m ou 6,00m de comprimento x 3,75mm de espessura de parede.
- Coluna P-53 - 2 colunas P-51, implantadas paralelas com espaçamento e alinhamento adequado para a placa a ser instalada;
- Suporte P-55 - braço projetado com \varnothing 3' x 2,70m de projeção x 3,75mm de espessura de parede, para ser fixado a poste existente, geralmente de energia elétrica.
- Coluna PP – coluna simples com \varnothing 2.1/2" x 3,60m de comprimento para fixação de placas de regulamentação ou advertência, diâmetro/lado 50mm ou 75mm

Material

Fornecimento e implantação de tubos de aço carbono, SAE 1010/1020, com costura Norma NBR 6591, galvanizado a fogo com zincagem mínima de 350gr/m², após as operações de corte, dobra e solda, exceto as tampas de vedação que quando utilizadas serão em PVC.

As formas, dimensões e demais características das peças estão indicadas nos desenhos a seguir.

Tratamento Superficial

Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização à 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 e de no mínimo 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de preece, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos



e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55mm

Identificação

Composição química

Deverão apresentar os seguintes valores de composição química do material, conforme tabela abaixo:

	Min.	Max.
Teor de carbono	0,08%	0,23%
Teor de fósforo	-	0,04%
Teor de enxofre	-	0,05%
Teor de manganês	0,30%	0,90%
Teor de silício	-	0,10%

Propriedades mecânicas

O material deve atender, no mínimo, os seguintes valores:

- Limite de escoamento mínimo: 180 Mpa
- Limite de resistência à tração mínima: 320 Mpa
- Alongamento mínimo após ruptura: 23%

Implantação

Antes da execução será analisada a existência de interferências enterradas e aéreas nos locais determinados para a instalação da sinalização. Havendo qualquer interferência, será comunicada imediatamente a fiscalização para providências de reposicionamento da sinalização.

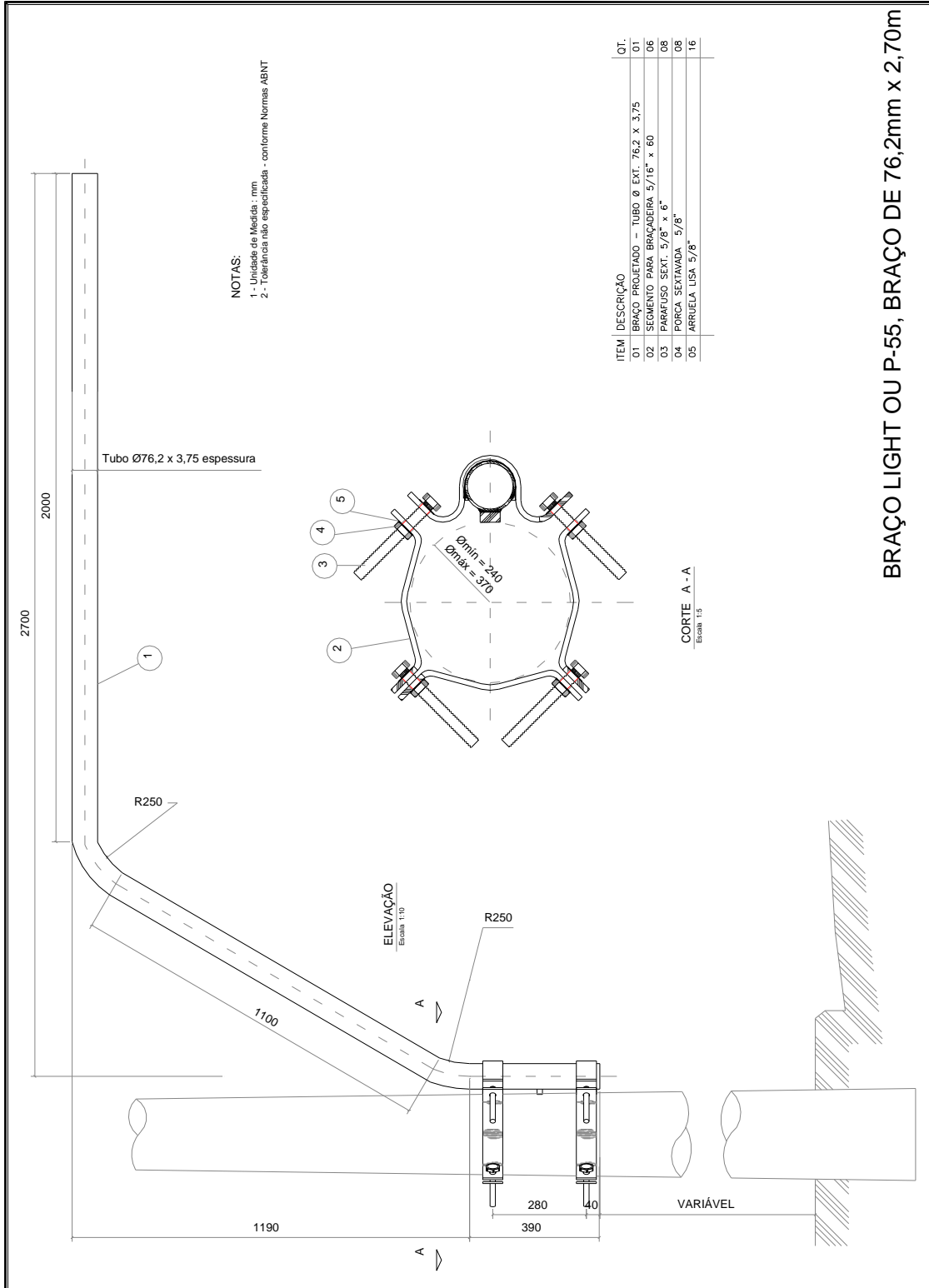
As fundações para suportes de sinalização vertical terão forma circular, com diâmetro mínimo igual a 3 (três) vezes o diâmetro do suporte e profundidade indicada nos detalhes dos suportes, sendo executadas manualmente.

Os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e lançamento do concreto ($f_{ck}=12\text{Mpa}$) será feito em camadas de 30cm de altura, devidamente apiloadas.

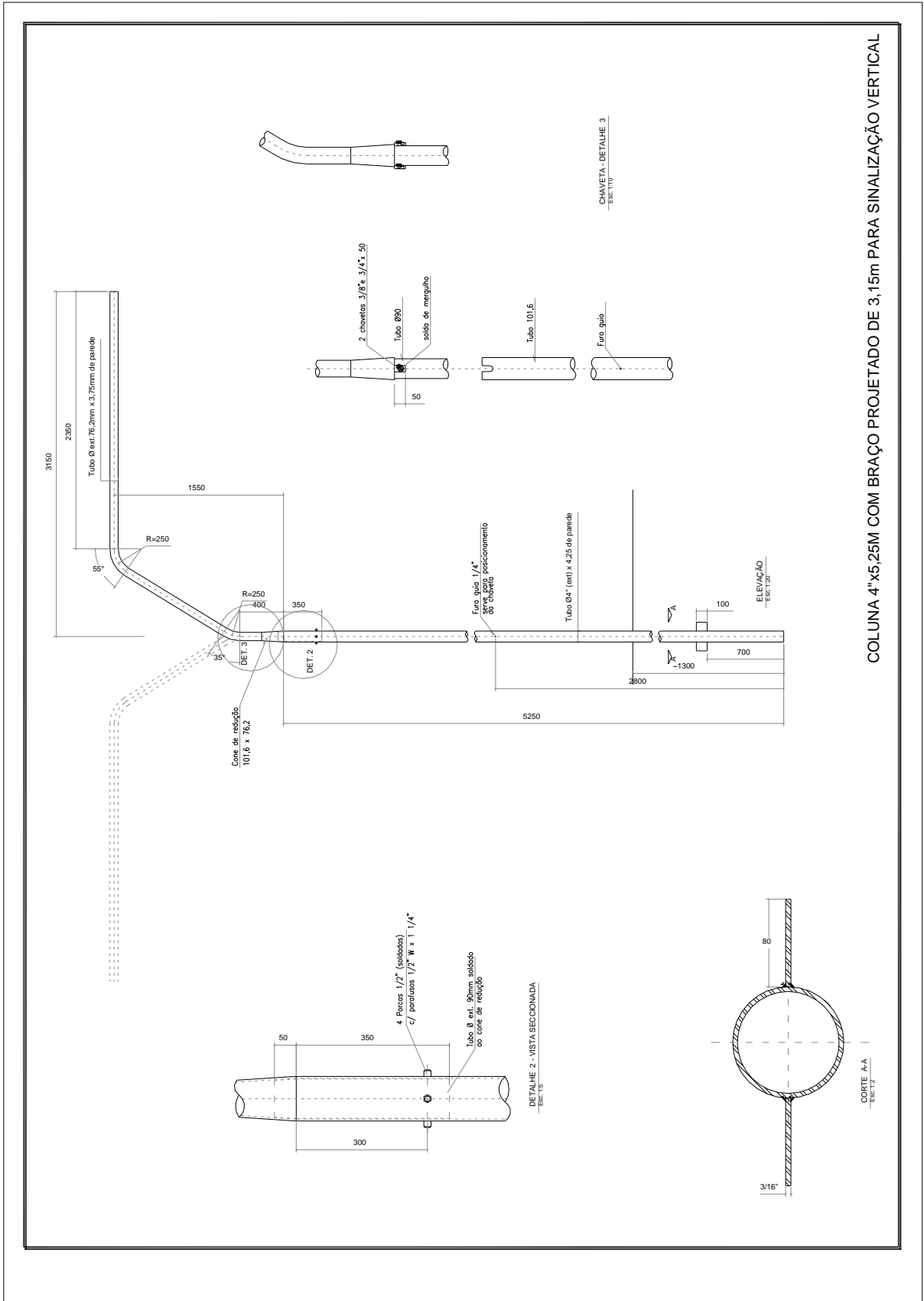


Somente após o tempo de endurecimento do concreto devem ser colocados braços projetados e as placas de sinalização.

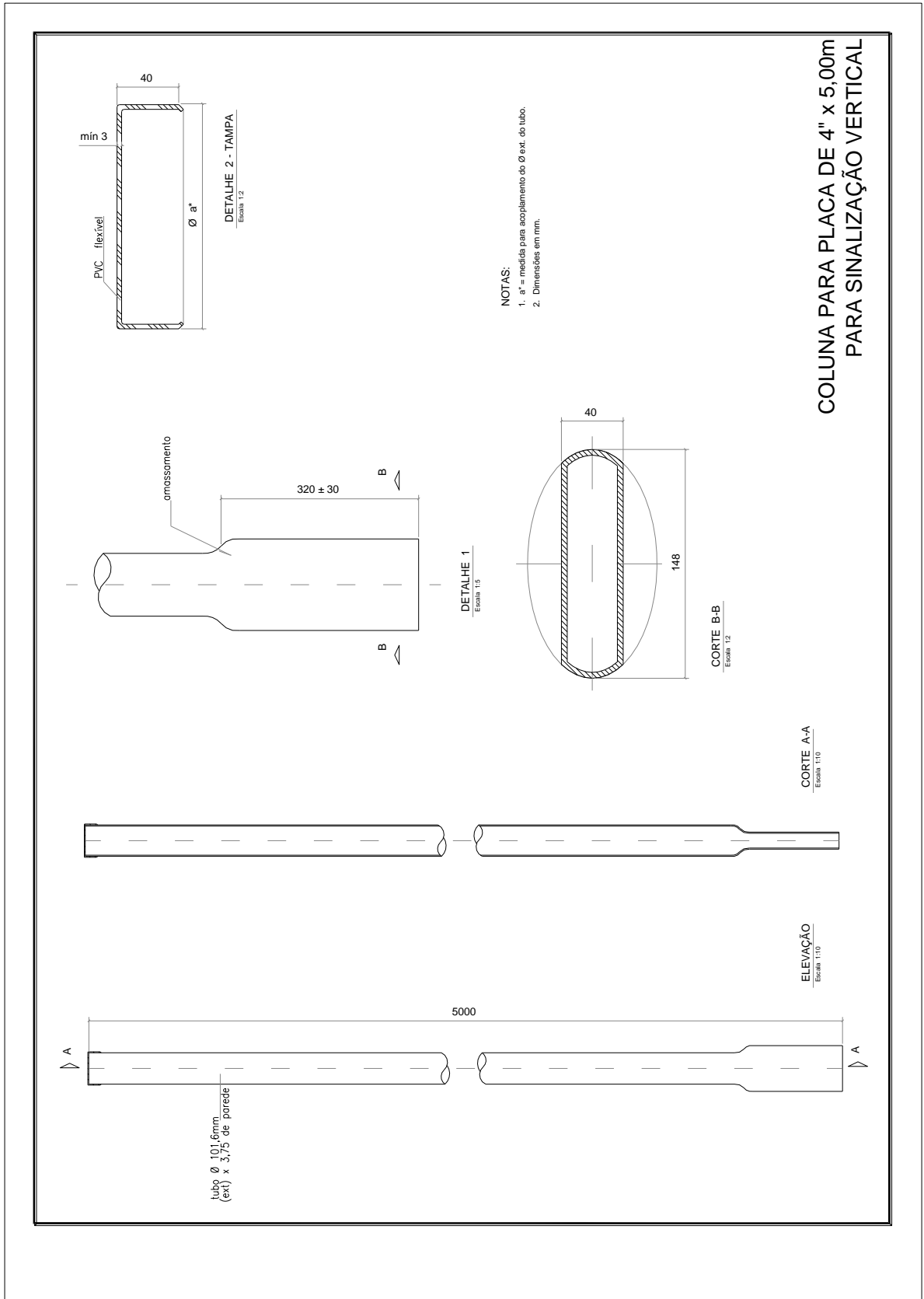
Todo entulho resultante da colocação de suportes de sinalização será recolhido pela equipe no instante da execução dos serviços, bem como será efetuada a recomposição do piso original.

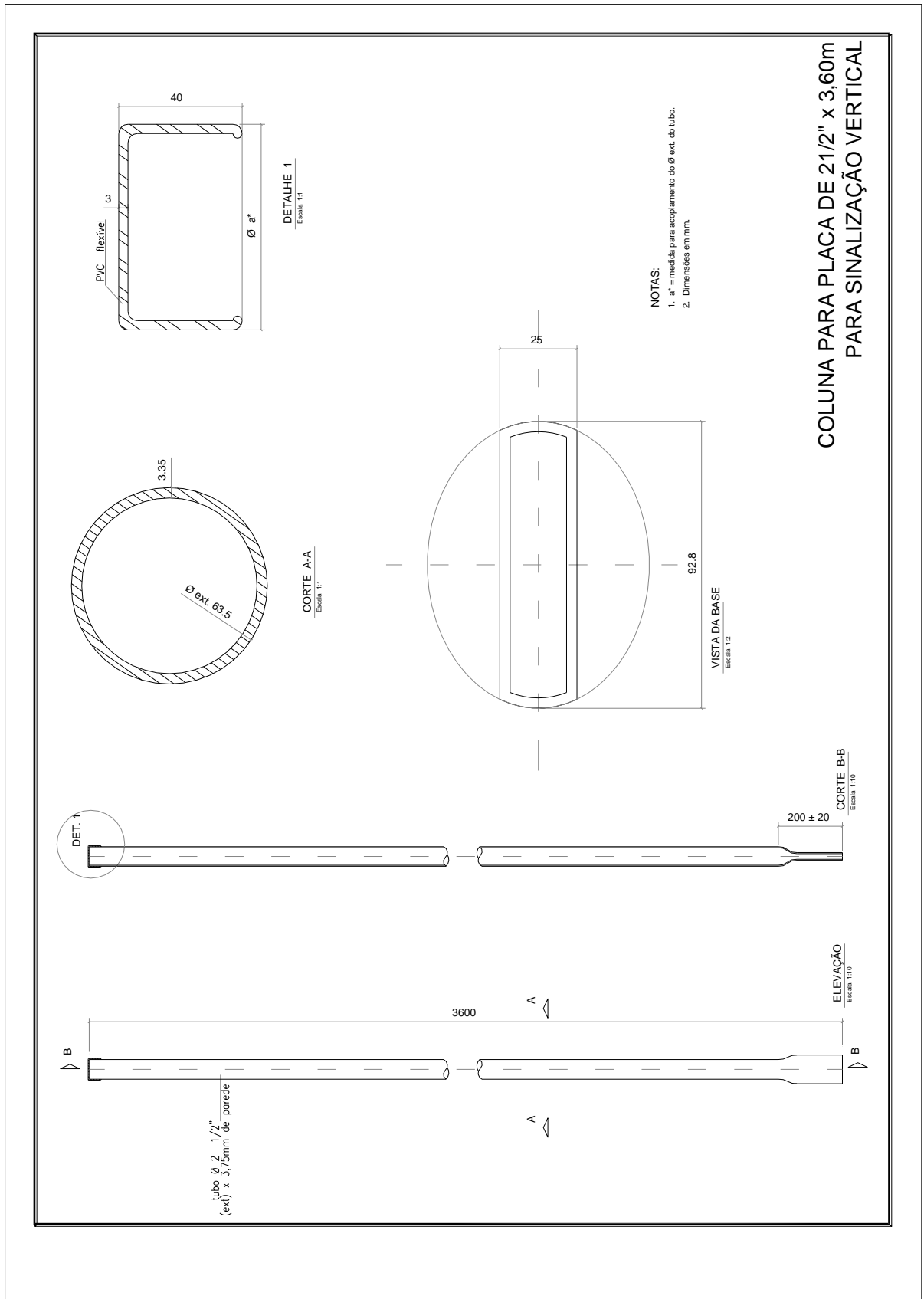


BRAÇO LIGHT OU P-55, BRAÇO DE 76,2mm x 2,70m



COLUNA 4" x 5,25M COM BRAÇO PROJETADO DE 3,15M PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL







BRAÇADEIRA PARA FIXAÇÃO DE PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA

Conjunto de fixação composto de perfil de ferro estrutural em formato chapa medindo 400 mm de comprimento x 40 / 70 mm de largura x 3mm de espessura acoplado através de cordões de solda nas laterais a uma braçadeira 2½" x 40 m, com espessura de 3mm

BRAQUETE PARA FIXAÇÃO DE PLACA COM ACESSÓRIOS

Deverá ser fornecido o "Kit" de fixação em poste de concreto de concessionária de energia, que é composto por 02 braquetes, fita de aço galvanizado de 0,5 mm x ½" com comprimento necessário para abraçar o poste de concreto de energia, com selo de ½" galvanizado tipo VR de travamento.

LAVAGEM DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

A manutenção das placas de sinalização deve ser realizada em placas não deterioradas, de modo a conservar a vida útil das mesmas, eliminando a sujeira superficial que prejudicam a visualização e legibilidade de dia e à noite reduzindo a retrorrefletividade das mesmas.

Os detergentes a serem utilizados na limpeza das placas devem possuir as seguintes características:

- a) não serem abrasivos;
- b) não serem ácidos ou alcalinos; o PH deve estar entre 6 e 8;
- c) não conterem solventes aromáticos fortes ou álcool.

Os procedimentos a serem seguidos são os seguintes:

- a) molhar a superfície da placa com jato suave de água limpa e em ângulo próximo a 90°, de forma a remover todas as partículas de pó depositadas superficialmente;
- b) escovar a placa com uma escova macia, pano ou esponja, embebidos em detergentes neutros e lavar a placa de cima para baixo, de um lado para o outro, até a formação de espuma;
- c) esguichar água uniformemente sobre a placa, enxaguando a placa por inteiro. Secar ao ar.



SERVIÇOS COMPLEMENTARES

REBAIXAMENTO DE MEIO FIO CONFORME ABNT NBR 9050

As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres, conforme projeto, e de acordo com a norma ABNT NBR 9050.

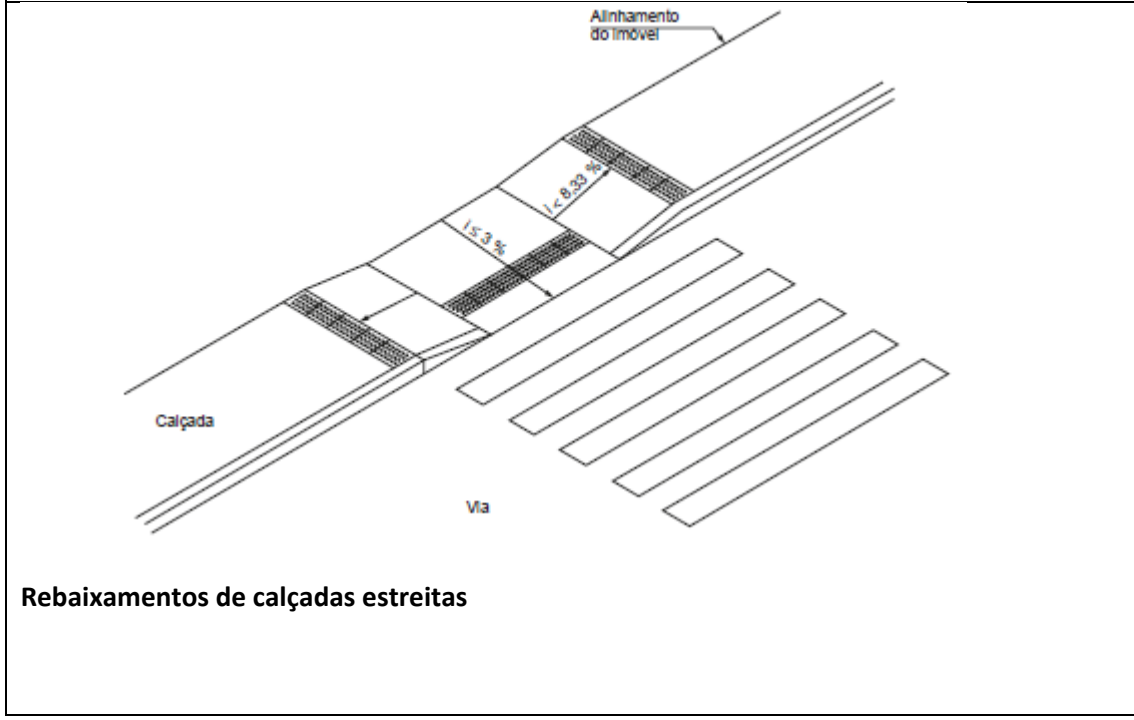
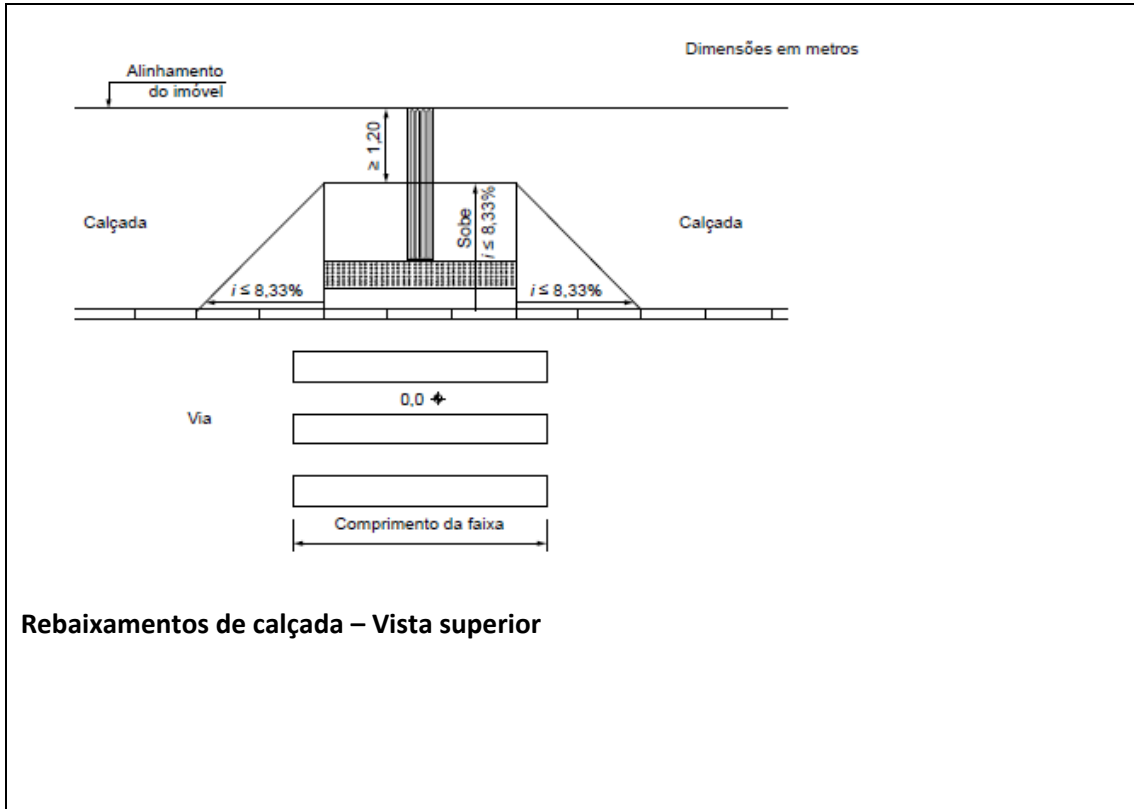
Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12), conforme ilustrações exemplo abaixo.

A largura dos rebaixamentos deve ser igual à largura das faixas de travessia de pedestres, quando o fluxo de pedestres calculado ou estimado for superior a 25 pedestres/min/m.

Em locais onde o fluxo de pedestres for igual ou inferior a 25 pedestres/min/m e houver interferência que impeça o rebaixamento da calçada em toda a extensão da faixa de travessia, admite-se rebaixamento da calçada em largura inferior até um limite mínimo de 1,20 m de largura de rampa.

Onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre, deve ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 8,33%. Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si.



GRADIL METÁLICO TUBULAR



Definição

Dispositivo de canalização, composto por duas peças (estrutura tubular e tela com moldura) fixadas uma a outra através de parafusos anti-roubo galvanizados, utilizado com a finalidade de oferecer maior segurança aos pedestres, orientando-os ou canalizando-os às travessias seguras.

Requisitos Gerais

As peças não deverão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes.

Os acessórios constituídos por: parafusos, porcas e arruelas de pressão, deverão ser fornecidos, em quantidades correspondentes aos números de furos existentes na estrutura tubular.

O revestimento de zinco deverá apresentar aparência uniforme, isenta de manchas escuras ou de ácidos, bolhas, escórias (borras), manchas de fundente (fluxantes), corrosão branca, etc.

O transporte e armazenamento de todas as peças constituintes do gradil, deverão ser efetuados de modo a não provocarem danos ao revestimento.

Os ensaios de qualidade de material e revestimento serão efetuados nas peças que constituem o gradil, após a fabricação dos mesmos.

Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser embalados separadamente, em recipiente adequado.

Os materiais (estrutura tubular e tela com moldura) deverão ser apresentados em forma de amarrados.

Cada embalagem (amarrado, caixa, etc.) de material, deverá possuir uma etiqueta com as seguintes informações:

- a) identificação do fabricante
- b) identificação do produto
- c) número do lote de fabricação
- d) data da fabricação
- e) quantidade de peças



Requisitos Específicos

Material

Estrutura tubular

Será confeccionada com chapa aço carbono com costura, conforme NBR - 6591.

Composição química

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

Designação	Mínimo (%)	Máximo (%)
Teor de carbono	0,08	0,23
Teor de Fósforo	-	0,04
Teor de Enxofre	-	0,05
Teor de Manganês	0,3	0,9
Teor de Silício	-	0,1

Propriedades mecânicas

a) limite de escoamento mínimo 180 MPa

b) limite de resistência à tração mínimo 320 MPa

c) alongamento mínimo em 50 mm 23 %

d) achatamento: as peças quando submetidas aos ensaios de achatamento, não deverão apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não devem aparecer evidências de esfolheamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer de todo o ensaio.

Tela

Será confeccionada com fios de aço carbono comercial com diâmetro de 5 mm.

Moldura da tela



Será confeccionada com perfil —U (tipo baguete) de aço carbono comercial, 12,7 x 12,7 x 12,7 mm e espessura 1,5 mm.

Parafuso

O parafuso a ser utilizado na fixação das peças constituintes do gradil deverá ser do tipo anti-roubo, em aço galvanizado, de 1 ¼" x 3/8".

Dimensões e formato

As formas, dimensões e demais características das peças estão mostradas nos desenhos esquemáticos a seguir.

A espessura da parede do tubo para confecção da estrutura tubular deverá ser de: 3,75 mm.

Os módulos terão os seguintes comprimentos: tipo I 700 mm e tipo II 1650 mm.

Os furos previstos, para fixar as peças, deverão ser para parafusos de 1 ¼" x 3/8".

Revestimento

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

A zincagem deverá proporcionar uma massa de zinco mínima de 350 g/m², com espessura mínima de 50 micras, em cada face revestida.

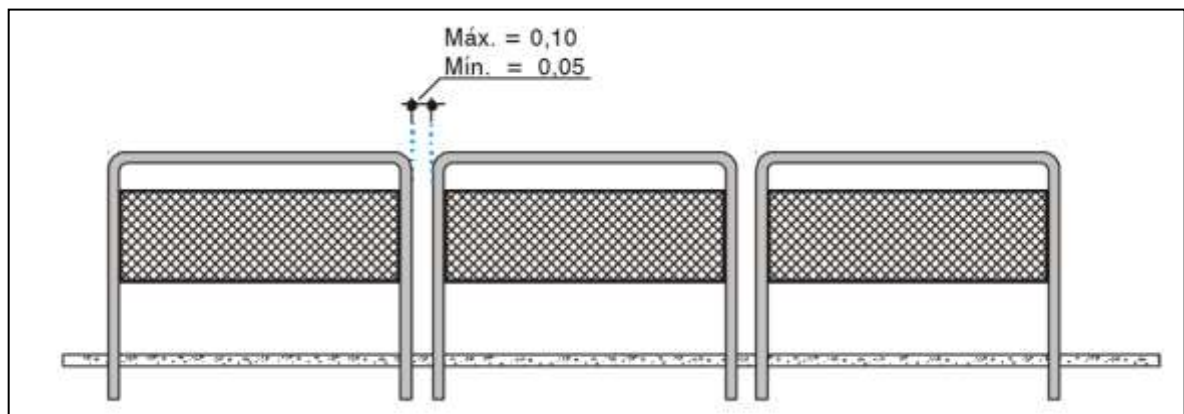
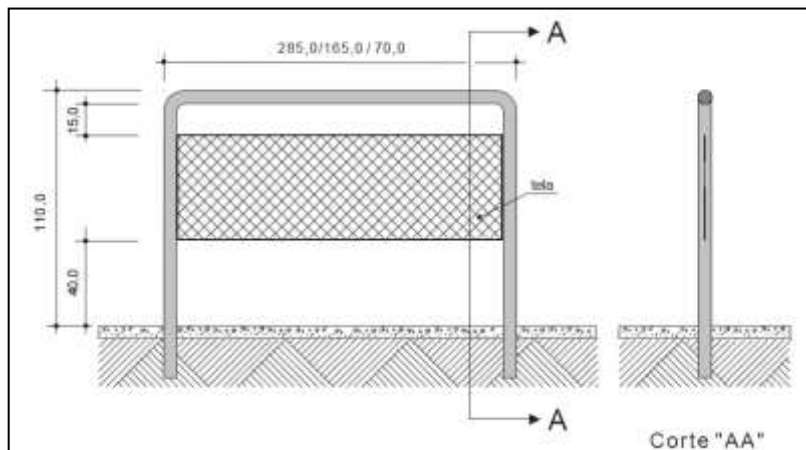
O revestimento de zinco deverá ter uniformidade de camada. No ensaio de "Preece" as partes lisas deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, e as arestas vivas deverão suportar 4 (quatro) imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre.

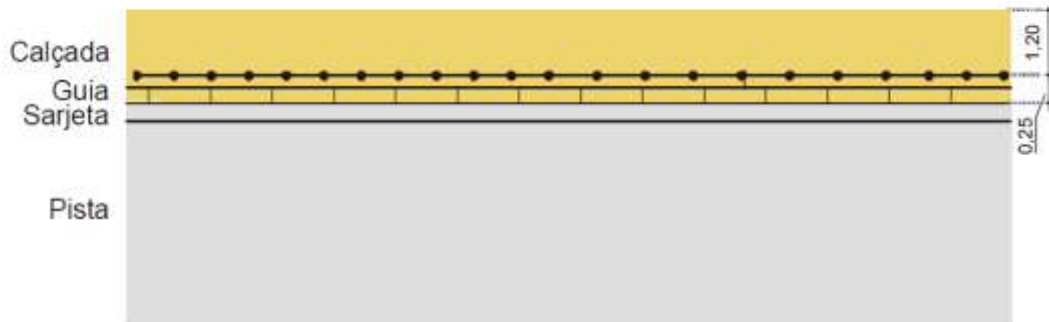
A galvanização não deverá separar-se do metal base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento. O gradil é caracterizado pelo Código de Trânsito Brasileiro como sinalização auxiliar como dispositivo de proteção contínua.

Aplicação

Deve ser instalado na calçada ou no canteiro central, para direcionar a linha de desejo do pedestre para local onde a travessia possa ser realizada com segurança e/ou para impedir o acesso ao leito viário em pontos indesejados.

DESENHOS ESQUEMÁTICOS





BALIZADOR FLEXÍVEL DE POLIURETANO

Definição

Dispositivo de canalização, composto por um cilindro de poliuretano flexível, fixado no pavimento por meio de chumbador, com película refletiva para visualização noturna.

Requisitos Gerais

As peças devem ser produzidas em poliuretano flexível, na cor laranja, e deve ter proteção UV. Deve atender a Norma ABNT NBR 14.644.

As medidas aproximadas do balizador são: Altura 77 cm; diâmetro da base 10,5 cm, e diâmetro do corpo 8,3 cm.

A base do balizador deve ser acoplada à peça, e conter o pino chumbador

O balizador deve ter duas faixas refletivas brancas em película autoadesiva cada uma com largura de 150 mm.

SEGURANÇA - EQUIPE DE APOIO À OPERAÇÃO DE TRÂNSITO

A equipe de apoio à operação de trânsito tem por objetivo preservar a segurança da circulação do trânsito em função da necessidade de desvios necessários para a realização de obras na via. A equipe deverá ser composta por: 01 auxiliar de campo e 1 veículo utilitário tipo camioneta 1.4 cc, motor flex, equipado com giroflex e rádio comunicador, para transporte colocação e retirada



de dispositivos auxiliares de sinalização e desvios de tráfego (cones, cavaletes de madeira, fita zebraada).

O auxiliar de campo deverá pertencer ao quadro da empresa Contratada, e deve estar capacitado para realizar as atividades de apoio operacional do trânsito, de acordo com a necessidade, para promover desvios de tráfego com cones, cavaletes, e demais elementos acessórios, solicitar à central de operações apoio adicional e/ou orientações sobre procedimentos decorrentes da identificação de incidente na via, fora de suas atribuições.

A Contratada deverá capacitar o Auxiliar de campo para as funções a serem desempenhadas pelo mesmo, no âmbito das atribuições do apoio operacional para a segurança da circulação do trânsito decorrente da implantação de desvios de tráfego para a realização de serviços e obras na via.

Durante o período de contrato a empresa Contratada deverá prever o fornecimento das quantidades de dispositivos auxiliares (cones, cavaletes, fita zebraada), para abastecimento da viatura, uma vez que tais elementos necessitam reposição decorrentes de danos e outros agentes externos.



8. ANEXO II - ESTIMATIVA DE QUANTIDADES E CUSTOS

A previsão de serviços de revitalização da sinalização semafórica prevê a implantação num período de 48 meses, com uma estimativa de recursos de aproximadamente R\$ 8.850.000,00 por ano para todos os serviços previstos e especificados implantação e manutenção do sistema, que para o período de 48 meses perfaz um total de R\$ 35.400.000,00.

Os preços unitários foram cotados preliminarmente junto ao mercado de fornecedores, para os equipamentos e serviços especificados no presente projeto.

A Prefeitura deverá realizar cotações oficiais junto a fornecedores para aferição dos preços estimados, e proceder à correspondente licitação para contratação dos serviços propostos.

A tabela a seguir apresenta a Estimativa de Quantidades e Custos de acordo com as definições conceituais descritas no relatório.

SERVIÇO DE REVITALIZAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL VERTICAL E SEMAFÓRICA					
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UN	Preço Unitário	Preço Total
1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				
1.1	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão, ABNT NBR 13132 e NBR 15402	7.484,00	m2	R\$ 95,00	R\$ 710.980,00
1.2	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de extrusão legendas, ABNT NBR 13132 e NBR 15402	3.648,00	m2	R\$ 120,00	R\$ 437.760,00
1.3	Execução de sinalização horizontal com aplicação de massa termoplástica à quente pelo método de aspersão, ABNT NBR 13159 e NBR 15402	26.636,00	m2	R\$ 72,00	R\$ 1.917.792,00
1.4	Execução de sinalização horizontal com aplicação de laminado elastoplástico pré formado refletivo e antiderrapante, em diversas cores para símbolos e letras, ABNT NBR 15741 - tipo I	1.532,00	m2	R\$ 171,00	R\$ 261.972,00
1.5	Execução de sinalização horizontal com aplicação de laminado elastoplástico pré formado refletivo e antiderrapante, em diversas cores para faixas, ABNT NBR 15741 - tipo I	0,00	m2	R\$ 171,00	R\$ 0,00
1.6	Execução de sinalização horizontal com aplicação de tinta a base de resina acrílica, ABNT NBR 11862 e NBR 15402	94.112,00	m2	R\$ 35,00	R\$ 3.293.920,00



1.7	Execução de sinalização horizontal com aplicação de termoplástico de alto relevo, ABNT NBR 15543	752,00	m2	R\$ 155,00	R\$ 116.560,00
1.8	Execução de sinalização horizontal com aplicação de plástico a frio extrudado a base de resinas metacrílicas reativas para faixas, ABNT NBR 15870	6.724,00	m2	R\$ 169,00	R\$ 1.136.356,00
1.9	Remoção de sinalização horizontal existente pelo processo manual ou mecânico, ABNT NBR 15405	1.708,00	m2	R\$ 43,00	R\$ 73.444,00
1.10	Fornecimento e implantação de tacha tipo I monodirecional, ABNT NBR 14636	3.516,00	unid.	R\$ 24,00	R\$ 84.384,00
1.11	Fornecimento e implantação de tacha tipo I bidirecional, ABNT NBR 14636	848,00	unid.	R\$ 24,00	R\$ 20.352,00
1.12	Fornecimento e implantação de tachão tipo I monodirecional, ABNT NBR 15576	8.884,00	unid.	R\$ 51,50	R\$ 457.526,00
1.13	Fornecimento e implantação de tachão tipo I bidirecional, ABNT NBR 15576	4.680,00	unid.	R\$ 61,00	R\$ 285.480,00
SUB TOTAL 1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					R\$ 8.796.526,00
2 SINALIZAÇÃO VERTICAL					
2.1	Placa Tipo I - Placa de orientação, turística, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva em película tipo IV, inclusive com elementos para fixação nos suportes	716,00	m2	R\$ 1.430,00	R\$ 1.023.880,00
2.2	Placa Tipo II - Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio totalmente refletiva tipo IA	632,00	m2	R\$ 812,00	R\$ 513.184,00
2.3	Fornecimento e implantação de braçadeira para fixação de placas de regulamentação e advertência	1.896,00	unid.	R\$ 47,00	R\$ 89.112,00
2.4	Fornecimento e implantação braço em aço, galvanizado à fogo de dimensões 76,2mm x 2,7m, dotado de braçadeira para fixação em postes de concreto - Suporte tipo P-55	80,00	unid.	R\$ 2.149,00	R\$ 171.920,00
2.5	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação - Suporte tipo Coluna P-51	52,00	unid.	R\$ 1.980,00	R\$ 102.960,00
2.6	Fornecimento e implantação de 2 colunas em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,0m x 3,75m para fixação de placas de orientação - Suporte tipo Coluna P-53	52,00	unid.	R\$ 3.800,00	R\$ 197.600,00
2.7	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, de dimensões 4" x 5,25m x 3,75mm para fixação de placa de orientação com braço em aço galvanizado à fogo galvanizado à fogo de 76,2mm x 3,15m - Suporte tipo Coluna P-57	200,00	unid.	R\$ 3.560,00	R\$ 712.000,00



2.8	Fornecimento e implantação de coluna em aço, galvanizado à fogo, diâmetro de 2 1/2" comprimento de 3,60m - Suporte tipo Coluna PP	1.896,00	unid.	R\$ 493,00	R\$ 934.728,00
2.9	Braquete para fixar placas e acessórios de fixação	636,00	unid.	R\$ 48,00	R\$ 30.528,00
2.10	Lavagem de Placas de Sinalização pelo método mecânico (pressurizado)	268,00	m2	R\$ 71,20	R\$ 19.081,60
SUB TOTAL 2 SINALIZAÇÃO VERTICAL					R\$ 3.794.993,60
3	SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA				
3.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CONTROLADOR				
3.1.1	Fornecimento e instalação de controlador eletrônico 8 Fases	64,00	pç	R\$ 37.550,00	R\$ 2.403.200,00
3.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE NO-BREAK PARA SEMÁFOROS				
3.2.1	Fornecimento e instalação de No-break 1000VA	12,00	pç	R\$ 16.780,00	R\$ 201.360,00
3.3	FORNECIMENTO INSTALAÇÃO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA				
3.3.1	Fornecimento e instalação de cabo PP 2x1,5mm ² para fases semafóricas	7.156,00	m	R\$ 27,60	R\$ 197.505,60
3.3.2	Fornecimento e instalação de cabo PP 2x4mm ²	3.580,00	m	R\$ 40,68	R\$ 145.634,40
3.3.3	Fornecimento e instalação de cabo PP 4x1,5mm ² para fases semafóricas	21.468,00	m	R\$ 33,48	R\$ 718.748,64
3.3.4	Fornecimento e instalação de cabo PP 8x1,5mm ² para fases semafóricas	10.732,00	m	R\$ 47,76	R\$ 512.560,32
3.3.5	Fornecimento e instalação de cabo flexível 4mm ² verde para interligação terra	7.156,00	m	R\$ 29,40	R\$ 210.386,40
3.3.6	Fornecimento e instalação de haste de aterramento 3/4 de 3m com conectorização	432,00	pç	R\$ 276,00	R\$ 119.232,00
3.3.7	Fornecimento e instalação de cabo de cobre nú para aterramento 10mm ²	1.288,00	m	R\$ 19,20	R\$ 24.729,60
3.3.8	Fornecimento e instalação de caixa de entrada de disjuntor de 25A	76,00	pç	R\$ 238,80	R\$ 18.148,80
3.3.9	Fornecimento e instalação de disjuntores de até 25A	76,00	pç	R\$ 78,00	R\$ 5.928,00
3.3.10	Fornecimento e instalação de botões ou botoeiras para pedestres	312,00	pç	R\$ 570,00	R\$ 177.840,00
3.3.11	Fornecimento e instalação de botoeira para deficientes visuais, com sinal sonoro, conforme regulamentação DENATRAN	32,00	pç	R\$ 6.479,00	R\$ 207.328,00
3.3.12	Fornecimento e instalação de coluna extensora 4"x3m NBR11890	20,00	pç	R\$ 3.001,60	R\$ 60.032,00
3.3.13	Fornecimento e instalação de braço projetado 4,70m NBR11890	40,00	pç	R\$ 4.816,00	R\$ 192.640,00
3.3.14	Fornecimento e instalação de braço projetado 6m NBR11890	0,00	pç	R\$ 5.712,00	R\$ 0,00



3.3.15	Fornecimento e instalação de coluna semafórica 101mm x 6m NBR11890	316,00	pç	R\$ 3.920,00	R\$ 1.238.720,00
3.3.16	Fornecimento e instalação de coluna semafórica 127mm x 6m NBR11890	0,00	pç	R\$ 6.473,60	R\$ 0,00
3.3.17	Fornecimento e instalação de coluna semafórica dupla cavilha de 127mm x 6m NBR11890	20,00	pç	R\$ 6.944,00	R\$ 138.880,00
3.3.18	Fornecimento e instalação de grupo focal pedestre a led NBR15889	448,00	pç	R\$ 4.032,00	R\$ 1.806.336,00
3.3.19	Fornecimento e instalação de grupo focal veicular repetidor a led NBR15889	16,00	pç	R\$ 5.432,00	R\$ 86.912,00
3.3.20	Fornecimento e instalação de grupo focal veicular projetado a led NBR15889 COM ANTEPARO	16,00	pç	R\$ 6.227,20	R\$ 99.635,20
3.3.21	Fornecimento e instalação de braquete com roldada completo classe pesada	1.108,00	pç	R\$ 103,04	R\$ 114.168,32
3.3.22	Fornecimento e instalação de kit para emenda semafórica com gel	568,00	pç	R\$ 439,00	R\$ 249.352,00
3.3.23	Fornecimento e instalação de lâmpada led veicular 200mm vermelha NBR15889	12,00	pç	R\$ 470,00	R\$ 5.640,00
3.3.24	Fornecimento e instalação de lâmpada led veicular 200mm amarela NBR15889	12,00	pç	R\$ 470,00	R\$ 5.640,00
3.3.25	Fornecimento e instalação de lâmpada led veicular 200mm verde NBR15889	12,00	pç	R\$ 510,00	R\$ 6.120,00
3.3.26	Fornecimento e instalação de lâmpada led pedestre verde NBR15889	12,00	pç	R\$ 489,00	R\$ 5.868,00
3.3.27	Fornecimento e instalação de lâmpada led pedestre vermelho NBR15889	12,00	pç	R\$ 422,00	R\$ 5.064,00
3.3.28	Fornecimento e instalação de cobre foco veicular	32,00	pç	R\$ 56,00	R\$ 1.792,00
3.3.29	Fornecimento e instalação de cobre foco pedestres	20,00	pç	R\$ 60,00	R\$ 1.200,00
3.3.30	Fornecimento e instalação de módulo GPRS	60,00	pç	R\$ 1.565,00	R\$ 93.900,00
3.3.31	Fornecimento e instalação de luminária LED para Travessia de Pedestres	152,00	pç	R\$ 3.945,00	R\$ 599.640,00
3.3.32	Retirada de coluna e braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç	R\$ 185,00	R\$ 740,00
3.3.33	Retirada de coluna simples convencional - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç	R\$ 140,00	R\$ 560,00
3.3.34	Retirada de grupo focal em braço projetado - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç	R\$ 120,00	R\$ 480,00
3.3.35	Retirada de grupo focal em coluna convencional - e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç	R\$ 120,00	R\$ 480,00



3.3.36	Retirada de anteparo antiofuscante - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	4,00	pç	R\$ 74,00	R\$ 296,00
3.3.37	Retirada de cabos elétricos com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	33.392,00	m	R\$ 4,10	R\$ 136.907,20
3.3.38	Retirada de controlador de semáforo - inclusive com transporte e devolução ao serviço de trânsito local	60,00	pç	R\$ 650,00	R\$ 39.000,00
3.4	REDE DE DUTOS E OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES				
3.4.1	Execução de rede com execução pelo método destrutivo com abertura de vala	1.732,00	m	R\$ 920,00	R\$ 1.593.440,00
3.4.2	Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo PI	56,00	pç	R\$ 1.390,00	R\$ 77.840,00
3.4.3	Fornecimento e instalação de caixas de passagem tipo RM	60,00	pç	R\$ 4.902,00	R\$ 294.120,00
3.4.4	Fornecimento e instalação de base de concreto para controladores	64,00	pç	R\$ 1.935,00	R\$ 123.840,00
3.5	PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO E EQUIPAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO PARA A FISCALIZAÇÃO				
3.5.1	Fornecimento e instalação de Programa (software) de controle centralizado em TEMPO FIXO	1	unid	R\$ 162.450,00	R\$ 162.450,00
3.5.2	Estação de Trabalho para Instalação do Sistema de Controle Semafórico Centralizado	1	unid	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
3.6	ENGENHARIA DE INTEGRAÇÃO DO SISTEMA E AS BUILT				
3.6.1	Engenheiro de Tráfego Senior para Configuração e Calibração do Sistema	140,00	hxx	R\$ 250,00	R\$ 35.000,00
3.6.2	Engenheiro de Tráfego Senior para Documentação do Sistema Implantado As Built	440,00	hxx	R\$ 250,00	R\$ 110.000,00
3.6.3	Engenheiro de Tráfego Junior para Documentação do Sistema Implantado As Built	440,00	hxx	R\$ 150,00	R\$ 66.000,00
	SUBTOTAL 3 - SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA				R\$ 12.315.294,48
4	EQUIPES DE MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA				
4.1	Equipe de programação e manutenção em equipamentos controladores semafóricos, composta por: 01 eletrotécnico, 01 auxiliar, 01 veículo utilitário gol ou similar (categoria leve), c/giroflex cor amarelo e rádio comunicador.	48,00	equipxmes	R\$ 70.400,00	R\$ 3.379.200,00
4.2	Equipe de manutenção da sinalização semafórica, composta por: 01 técnico eletrônico, 02 eletricitas, 01 auxiliar, 01 motorista e caminhão com plataforma	48,00	equipxmes	R\$ 92.000,00	R\$ 4.416.000,00



	equipado com baú laboratório, giroflex cor amarelo e rádio comunicador				
	SUBTOTAL 4 EQUIPES DE MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA				R\$ 7.795.200,00
5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				-
5.1	Rebaixamento de meio fio e construção de calçada para acessibilidade de deficientes físicos com piso podotátil conforme norma de acessibilidade	800,00	unid.	R\$ 1.873,00	R\$ 1.498.400,00
5.2	Gradil metálico tubular	500,00	m	R\$ 920,00	R\$ 460.000,00
5.3	Balizador Refletivo em Poliuretano Flexível com pino e chumbador para fixação no pavimento - med. H=77 cm, diâm. 10,5 cm - fornecimento e instalação	3.000,00	m	R\$ 675,00	R\$ 2.025.000,00
	SUB TOTAL 5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES				R\$ 1.958.400,00
6	SEGURANÇA				
6.1	Equipe de apoio à operação de trânsito, composta por: 01 auxiliar de campo e 1 veículo utilitário tipo camioneta 1.4 cc, flex, equipado com giroflex e rádio comunicador, para transporte colocação e retirada de dispositivos auxiliares de sinalização e desvios de tráfego (cones, cavaletes de madeira, fita zebra)	1.152,00	equipexhora	R\$ 412,00	R\$ 474.624,00
6.2	Cone de sinalização laranja e branco 75cm para serviços de apoio à operação de trânsito	500,00	un	R\$ 55,00	R\$ 27.500,00
6.3	Conão - canalizador de tráfego laranja e branco para serviços de apoio à operação de trânsito	200,00	un	R\$ 450,00	90.000,00
6.4	Cavalete de madeira para serviços de apoio à operação de trânsito	500,00	un	R\$ 145,00	R\$ 72.500,00
6.5	Fita zebra amarela/preta - rolo de 70mm x 200m para serviços de apoio à operação de trânsito	960,00	rolo	R\$ 65,00	R\$ 62.400,00
	SUB TOTAL 5				R\$ 727.024,00
	TOTAL GERAL				R\$ 35.387.438,08