



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Este anexo foi elaborado a partir das informações extraídas do Estudo Técnico Preliminar – Anexo XI e do Termo de Referência – Anexo XII, documentos da fase preparatória da licitação, que, pela competência prevista no Decreto Municipal 18.243/2024 foram elaborados pela área demandante.

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. **A contratação de empresa especializada para a prestação de serviço continuado, com fornecimento e implantação de sistemas e softwares de integração dos elementos de mobilidade, bem como de materiais e equipamentos destinados à sinalização horizontal, sinalização semafórica, sinalização vertical, serviços de comunicação, elementos de segurança viária e serviços de operação de trânsito,** justifica-se pela necessidade de garantir a eficiência, segurança e modernização da mobilidade urbana no município.
- 1.1. Trata-se de serviços de natureza continuada, cuja interrupção pode comprometer gravemente a segurança viária, a fluidez do tráfego e a mobilidade urbana do município. A continuidade na execução das atividades previstas é essencial para garantir a eficiência do sistema de transporte, bem como a manutenção preventiva e corretiva dos dispositivos instalados.
- 1.2. A contratação também visa atender às diretrizes de planejamento urbano e mobilidade sustentável, em conformidade com a legislação vigente, notadamente o **Plano Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012)**, bem como normas técnicas de trânsito e segurança viária do CONTRAN e do DENATRAN.

2. OBJETO

- 2.1. A contratação ora pretendida, consiste em:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO RESUMIDA	UNIDADE	QUANTIDADE	Valor Total
01	Sinalização horizontal	Serviço	12 meses	R\$ 5.529.666,00
02	Sinalização Vertical	Serviço	12 meses	R\$ 3.857.390,97
03	Fornecimento de Dispositivos de Segurança	Serviço	12 meses	R\$ 485.002,07
04	Serviços Complementares para apoio a engenharia de tráfego e serviços gerais	Serviço	12 meses	R\$ 11.274.932,27
05	Sinalização Semafórica	Serviço	12 meses	R\$ 18.894.691,76

- 2.2. **Sinalização Horizontal, a** demarcação viária é fundamental para a organização do tráfego e a segurança:
 - 2.2.1. **Materiais:** Tintas acrílicas à base de água ou resinas termoplásticas/bicomponentes de alta performance, com retrorrefletividade inicial mínima de 300 mcd/m²/lux para faixas brancas e amarela, e durabilidade mínima de 24 meses em condições normais de tráfego.
 - 2.2.2. **Aplicação:** Demarcação precisa de faixas de rolamento, linhas de bordo, faixas de pedestres, legendas, símbolos e dispositivos segregadores, conforme projetos e normas do CONTRAN.
 - 2.2.3. **Implantação de Dispositivos Auxiliares:** Tachas e tachões refletivos (mono/bidirecionais, convencionais e a LED com alimentação solar), prismas de concreto e balizadores flexíveis de alta performance.
 - 2.2.4. **Desempenho:** A sinalização deve garantir visibilidade adequada em diferentes condições climáticas (chuva, neblina) e de iluminação (dia e noite).



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.2.5. **Demarcação de Novas Áreas e Reforço em Vias Urbanas:** Isso inclui a demarcação de faixas de rolamento, linhas de bordo, divisores de fluxo, legendas, e sinalização de estacionamento, priorizando corredores de transporte público e vias de grande fluxo.
- 2.2.6. **Renovação de Faixas de Pedestres:** A alta frequência de veículos e a abrasão natural exigem a renovação periódica para garantir a visibilidade e segurança dos pedestres, um ponto crítico da Política Nacional de Mobilidade Urbana.
- 2.2.7. **Manutenção Contínua de Toda a Rede de Sinalização Horizontal:** Inclui a manutenção reativa e o reforço de áreas desgastadas em toda a rede viária municipal. A qualidade da sinalização horizontal impacta diretamente na navegação dos condutores e na segurança de ciclistas e pedestres.
- 2.3. **Sinalização Vertical, as placas de sinalização fornecem informações cruciais para a navegação segura:**
- 2.3.1. **Placas:** Confeccionadas em chapa de alumínio ou aço galvanizado, com películas retrorrefletivas de alto desempenho (Tipo III ou superior), com vida útil mínima de 7 anos.
- 2.3.2. **Estruturas de Suporte:** Postes e pórticos em aço galvanizado a fogo, dimensionados para resistir a ventos e impactos, com fácil manutenibilidade e acesso.
- 2.3.3. **Funcionalidade:** Legibilidade e compreensão imediata das informações, com padronização visual e de cores.
- 2.3.4. **Aquisição e Instalação de Novas Placas de Sinalização:** Refere-se à instalação e troca de placas de regulamentação, advertência, indicação e de atrativo turístico. A implantação seguirá estudos de tráfego e as necessidades de orientação e informação em novas áreas ou em substituição a placas danificadas/obsoletas.
- 2.3.5. **Manutenção Preventiva e Corretiva de Placas Existentes:** Abrangerá toda a rede de sinalização vertical do município. Esta manutenção inclui limpeza, alinhamento, reparo de suportes e substituição de placas danificadas, visando garantir a constante legibilidade e conformidade com as normas do CONTRAN.
- 2.4. **Sinalização Semafórica, A modernização da sinalização semafórica é um pilar central para a fluidez e segurança do tráfego:**
- 2.4.1. **Controladores Semafóricos:** Deverão ser microprocessados, dotados de capacidade de comunicação em rede (TCP/IP, fibra óptica, 4G/5G), com compatibilidade com protocolos abertos para integração futura. Devem permitir programação de múltiplos planos de tempo, planos adaptativos (baseados em dados de detecção) e priorização de veículos (ex: transporte público, emergência).
- 2.4.2. **Luminárias Semafóricas:** Serão em tecnologia LED, com alta intensidade luminosa (maior que 6.000 candelas para verde/vermelho), baixo consumo de energia (classe A no Procel), vida útil mínima de 50.000 horas, e resistência a intempéries (IP65 ou superior).
- 2.4.3. **Sistemas de Detecção:** Incluirão detectores veiculares (laços indutivos, vídeo ou radar) e detectores de pedestres, com precisão de detecção superior a 95% e capacidade de integração com os controladores.
- 2.4.4. **Manutenção:** Tempo máximo de resposta para chamados de emergência de 2 horas (durante o dia) e 4 horas (à noite/feriados), com restabelecimento de 90% dos semáforos em até 24 horas.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.4.5. **Aquisição e Instalação de Novos Controladores Semafóricos Inteligentes:** Estes controladores serão estrategicamente alocados em cruzamentos de alto volume de tráfego, em novas interseções ou em pontos onde os equipamentos atuais são obsoletos e não permitem a integração com o sistema centralizado. A escolha desses pontos considera a hierarquia viária e os gargalos identificados no plano de mobilidade.
- 2.4.6. **Instalação de Sistemas de Detecção Veicular e/ou de Pedestres:** Esses sistemas (sejam laços indutivos, vídeo-detecção ou radares) são essenciais para alimentar o sistema centralizado com dados em tempo real sobre o volume e a ocupação das vias, permitindo o ajuste adaptativo dos tempos semafóricos, conforme o princípio da gestão da demanda estabelecido na Lei de Mobilidade Urbana.
- 2.4.7. **Manutenção Preventiva e Corretiva de Cruzamentos Semaforizados Existentes:** Abrangerá os equipamentos semafóricos do município, abrangendo a totalidade da infraestrutura a ser mantida, garantindo a operacionalidade contínua e a rápida resposta a falhas.
- 2.4.8. **Sistemas Auxiliares:** Fornecimento e manutenção de no-breaks para cruzamentos semafóricos (novos e manutenção dos existentes), módulos GPRS para comunicação online dos controladores com a central, baterias estacionárias, e sistemas embarcados auxiliares de alimentação para viaturas de campo, garantindo a operação contínua mesmo em caso de falta de energia.
- 2.4.9. **Sistema Informatizado para Operação Centralizada e em Tempo Real,** o sistema é o cérebro da gestão da mobilidade.
- 2.4.9.1. **Núcleo da Central de Tráfego:** Módulo Central para gestão de trânsito e mobilidade em tempo real (incluindo *video wall* com monitores de 55" para visualização), Módulo Central de Trânsito GS para gerenciamento e supervisão de controladores, e Módulo OD (Origem-Destino) para análise de fluxo e velocidade, com capacidade de reconhecimento automático de placas dos veículos através de laços virtuais e alimentação de banco de dados OD.
- 2.4.9.2. **Licença de Uso e Suporte para o Software:** Contratação por um período de 12, podendo ser prorrogável por até 60 (sessenta) meses. Esse período permite amortizar o investimento inicial em software e garantir a estabilidade e as atualizações necessárias.
- 2.4.9.3. **Capacidade de Gerenciamento:** O sistema deverá ter capacidade para gerenciar todos os semáforos existentes no município, com escalabilidade para suportar um crescimento de pelo menos 20% (vinte por cento) da rede semafórica.
- 2.4.9.4. **Pontos de Integração de Dados:** Previsão de integração pontos de dados externos iniciais (ex: câmeras de monitoramento já existentes, sistemas de gestão de transporte público, se houver). A capacidade de expansão para integrar outros sistemas e sensores será um requisito.
- 2.4.9.5. **Estações de Trabalho:** Instalação e configuração de estações de trabalho completas (hardware e software) no Departamento de Engenharia de Tráfego para operação e monitoramento do sistema semafórico.
- 2.4.9.6. **Equipes Especializadas:** Equipes de operação e gerenciamento da Central (baseadas na sede da Contratante e remota na sede da Contratada), incluindo Engenheiros Eletrônicos, Técnicos de Informática, Técnicos Eletrônicos Operacionais e Auxiliares, garantindo suporte técnico e calibração contínua do sistema.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.4.9.7. **Comunicação:** Utilização de comunicação sem fio (3G/4G/5G ou fibra óptica) entre a central e os controladores, com protocolo aberto (UTMC/2) e dispositivos de prioridade de faixa exclusiva (TAGs e leitoras de TAGs) para veículos específicos.
- 2.4.9.8. **Banco de Dados:** O banco de dados gerado será de propriedade da CONTRATANTE. A CONTRATADA será responsável pela migração de dados históricos e pelo fornecimento contínuo do banco de dados atualizado ao término do contrato.
- 2.4.9.9. **Georreferenciamento:** Serviços de georreferenciamento de vias utilizando rastreadores de satélite GPS de alta precisão e veículos equipados com câmeras para mapeamento detalhado da infraestrutura viária e coleta de dados em tempo real.
- 2.4.9.10. **Projetos de Engenharia:** Elaboração de projetos executivos detalhados para todas as intervenções, garantindo a correta implantação e a conformidade com as normas técnicas.
- 2.4.9.11. **Treinamento e Capacitação:** Treinamento extensivo para a equipe do Departamento de Engenharia de Tráfego na operação do novo sistema informatizado, bem como na fiscalização da sinalização física.
- 2.4.9.12. **Suporte Técnico e Garantia:** Suporte técnico contínuo para todos os componentes da solução, com garantia abrangente para os equipamentos e serviços, assegurando a durabilidade e a disponibilidade do sistema.

3. DESCRITIVO DO OBJETO

Item	Descrição	Unidade	Qtde.	VALOR UNITÁRIO
1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL			
1.1	Demarcação com tinta a base de resina acrílica (branca/amarela).	m ²	30.000	R\$ 42,75
1.2	Demarcação de solo com pintura a base de resina metacrílica bicomponente.	m ²	3.500	R\$ 182,32
1.3	Demarcação de solo com pintura a quente (HOT SPRAY), incluso microesfera de vidro norma NBR 16.184/13 DROP-ON.	m ²	10.500	R\$ 82,57
1.4	Demarcação de solo com pintura a quente (EXTRUDADO), incluso microesfera de vidro tipo IIC Norma NBR 16.184/13 DROP-ON.	m ²	10.000	R\$ 112,58
1.5	Demarcação de solo com pintura a quente (EXTRUDADO), incluso microesfera de vidro tipo IIC Norma NBR 16.184/13 DROP-ON – LEGENDAS.	m ²	650	R\$ 135,14
1.6	Sinalização Viária Horizontal com Plástico a Frio (bicomponente)	m ²	2.500	R\$ 209,49
1.7	Retirada da demarcação de solo	m ²	3.000	R\$ 77,94
1.8	Retirada de tachas monodirecionais e bidirecionais	unid.	350	R\$ 5,20
1.9	Retirada de tachões monodirecionais e bidirecionais	unid.	350	R\$ 7,42
1.10	Implantação e Fornecimento de Tacha a Led monodirecional alimentada com energia solar.	unid.	600	R\$ 472,19
1.11	Implantação e Fornecimento de Tachão a led bidirecional alimentada por energia solar com indicador/seta.	unid.	100	R\$ 559,85
1.12	Implantação e Fornecimento de Tacha monodirecional (branca/amarela).	unid.	2.700	R\$ 42,91
1.13	Implantação e Fornecimento de Tacha bidirecional (branca/amarela).	unid.	1.700	R\$ 49,70



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

1.14	Implantação e Fornecimento de Tachão monodirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm.	unid.	2.500	R\$ 57,86
1.15	Implantação e Fornecimento de Tachão bidirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm	unid.	1.500	R\$ 66,22
1.16	Equipe para apoio operacional de obras, composta por 01 técnico, 01 motorista e 01 analista de trânsito.	h/e	100	R\$ 365,72
2	SINALIZAÇÃO VERTICAL			
2.1	Implantação e Fornecimento de Placas de regulamentação/ advertência, em alumínio ou ACM, silkscreen com diâmetro de 0,50m.	unid.	800	R\$ 119,48
2.2	Implantação e Fornecimento de Placas de regulamentação/ advertência, em alumínio ou ACM, totalmente refletiva com diâmetro de 0,50m.	unid.	800	R\$ 245,50
2.3	Implantação e Fornecimento de Braquete para fixação de placas.	unid.	2.400	R\$ 52,01
2.4	Implantação e Fornecimento de Braçadeira para fixação de placas.	unid.	2.400	R\$ 58,56
2.5	Implantação e Fornecimento de Placas de regulamentação/ advertência em alumínio ou ACM, totalmente refletiva com diâmetro de 0,75m.	unid.	400	R\$ 278,37
2.6	Implantação e Fornecimento Poste Simples Ecológico - Coluna PP 2 1/2" x 3,60m.	unid.	400	R\$ 535,17
2.7	Implantação e Fornecimento de Poste em aço com diâmetro de 2 1/2" x 3,60m em aço galvanizado a fogo.	unid.	800	R\$ 452,24
2.8	Implantação e Fornecimento de Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio ou ACM semi-refletiva.	m²	100	R\$ 1.100,09
2.9	Implantação e Fornecimento de Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio ou ACM, totalmente refletiva.	m²	100	R\$ 1.413,42
2.10	Serviço de limpeza de placas de orientação.	m²	1.300	R\$ 55,66
2.11	Implantação e Fornecimento de Coluna P-57 para fixação de placa de orientação, braço 76,2mm x 3,15m e coluna 4" x 5,25m x 3,75mm.	unid.	80	R\$ 2.200,45
2.12	Implantação e Fornecimento de Coluna P-51 para fixação de placas de orientação 4" x 5,00m x 3,75mm.	unid.	20	R\$ 1.984,27
2.13	Implantação e Fornecimento de Coluna P-53 para fixação de placas de orientação 4" x 5,00m x 3,75mm.	unid.	30	R\$ 3.472,98
2.14	Implantação e Fornecimento de Braço light ou P-55, braço 76,2mm x 2,7m.	unid.	70	R\$ 1.804,74
2.15	Implantação e Fornecimento de Kit para travessia de pedestres TIPO I	Cj	20	R\$ 23.586,50
2.16	Implantação e Fornecimento de Placa de Sinalização de pedestre em modo piscante TIPO II	unid.	30	R\$ 12.373,50
2.17	Equipe operacional de implantação e manutenção da sinalização vertical, Tipo III	h/e	2.640	R\$ 404,40
3	DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA			
3.1	Implantação e Fornecimento de Defesa semi-maleável simples padrão ABNT-NBR 6970 A 6971/2012	MI	400	R\$ 407,91
3.2	Implantação e Fornecimento de Balizador (catadióptrico) para defesa metálica com película GT+GT.	unid.	400	R\$ 112,43
3.3	Fornecimento e instalação de gradil rígido modular 700mm	unid.	50	R\$ 619,55
3.4	Fornecimento e instalação de gradil rígido modular 1650mm	unid.	100	R\$ 921,63
3.5	Fornecimento e instalação de gradil rígido modular 2850	unid.	10	R\$ 1.156,20
3.6	Fornecimento e instalação de balizador flexível alta performance	unid.	300	R\$ 486,66



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

4 SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE APOIO AO DET E SERVIÇOS GERAIS				
4.1	Analista de Trânsito/Sinalização Sênior.	h/h	2.640	R\$ 160,69
4.2	Desenhista Cadista com estação de trabalho e plotagem.	h/h	21.120	R\$ 73,81
4.3	Fornecimento de Estações de Trabalho	unid.	8	R\$ 41.068,85
4.4	Orientador de Trânsito (50)	h/h	86.400	R\$ 72,26
4.5	Chefe de Equipe (01)	h/h	2.640	R\$ 81,41
4.6	Veículos utilitários categoria leve (12)	H	105.120	R\$ 25,80
5 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA				
5.1	Base de concreto para controlador semafórico	un.	10	R\$ 3.268,64
5.2	Coluna base para controlador	un.	5	R\$ 3.327,14
5.3	Botoeira para pedestre convencional	un.	80	R\$ 855,27
5.4	Botoeira sonora para portadores de deficiência visual - DENATRAN	un.	10	R\$ 5.595,25
5.5	Luminária LED para travessia de pedestre	un.	20	R\$ 3.600,91
5.6	Cabo CTP APL-G 2 pares x 1,78mm	M	2.000	R\$ 21,20
5.7	Fibra ótica mono-modo 12 fibras (6 pares) ASF	M	4.000	R\$ 47,98
5.8	Conversor de Fibra ótica	cj.	35	R\$ 2.778,32
5.9	Fio 4mm ² para aterramento	M	650	R\$ 11,50
5.10	Cabo cobre Nú 6mm ² para aterramento	M	200	R\$ 15,38
5.11	Cabo flexível 2,5mm ² - verde	M	800	R\$ 9,93
5.12	Cabo PP 2 x 0,75mm ² (botoeira)	M	1.000	R\$ 23,54
5.13	Cabo PP 2 x 4mm ²	M	2.500	R\$ 33,50
5.14	Cabo PP 4 x 1,5mm ²	M	2.000	R\$ 36,70
5.15	Cabo PP 4 x 1mm ²	M	3.000	R\$ 33,18
5.16	Cabo PP 4 x 0,75mm ²	M	2.200	R\$ 27,53
5.17	Braço Projetado 4" x 4,70m	un.	60	R\$ 3.254,43
5.18	Coluna extensora 4" x 3,00m	un.	60	R\$ 1.431,20
5.19	Coluna semafórica pedestre 101mm x 6,00m	un.	50	R\$ 2.519,89
5.20	Coluna semafórica veicular simples 114mm x 6,00m	un.	50	R\$ 3.188,32
5.21	Coluna semafórica veicular dupla 114mm x 6,00m	un.	5	R\$ 4.292,04
5.22	Protetor de coluna semafórica	cj.	30	R\$ 2.627,64
5.23	Conjunto de aterramento para controlador semafórico	cj.	26	R\$ 1.956,62
5.24	Conjunto de aterramento para coluna semafórica	un.	26	R\$ 1.119,29
5.25	Locação de Laço detector virtual Over-Looping (150 Faixas/mês)	fx./mês	1.800	R\$ 435,83
5.26	Locação de Laço detector virtual para leitura automática de placas dos controladores eletrônicos de tráfego e alimentação do Banco de Dados OD (Origem-Destino) - (150 Faixas/mês)	fx./mês	1.800	R\$ 388,32
5.27	Laço detector físico	M	20	R\$ 295,22
5.28	Grupo focal pedestre quadrado tipo SEMCO a LED	un.	40	R\$ 3.009,36
5.29	Grupo focal projetado tipo SEMCO a LED	un.	35	R\$ 5.383,01
5.30	Grupo focal repetidor tipo SEMCO a LED	un.	35	R\$ 4.900,75
5.31	Grupo focal SEMCO a LED para pedestre com contagem	un.	20	R\$ 4.398,58
5.32	Módulo a LED 200 mm cor vermelho	un.	200	R\$ 717,63



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5.33	Módulo a LED 200 mm cor amarelo	un.	200	R\$ 712,87
5.34	Módulo a LED 200 mm cor verde	un.	200	R\$ 726,59
5.35	Manutenção de módulo a LED 200mm	un.	100	R\$ 288,41
5.36	No-Break para cruzamento semafórico	un.	10	R\$ 17.786,47
5.37	Manutenção de no-break existente	un.	5	R\$ 3.746,70
5.38	Rede subterrânea semafórica com 02 dutos 100mm	M	600	R\$ 723,89
5.39	Rede subterrânea semafórica com 01 duto 100mm	M	600	R\$ 696,53
5.40	Serviço de analista de trânsito/sinalização	h/h	100	R\$ 296,35
5.41	Serviço de analista /programador de tempos semafóricos	h/h	100	R\$ 290,53
5.42	Serviço técnico eletrônico para sinalização semafórica	h/h	100	R\$ 74,06
5.43	Equipe de manutenção viária Tipo I	h/eq.	2.640	R\$ 431,77
5.44	Equipe de manutenção viária Tipo II	h/eq.	500	R\$ 425,85
5.45	Pintura de coluna semafórica	un.	150	R\$ 126,54
5.46	Pintura de braço projetado semafórico	un.	60	R\$ 124,76
5.47	Equipe Supervisão	h/eq.	1.100	R\$ 113,25
5.48	Calibração cruzamento em tempo real	cruz.	50	R\$ 8.489,13
5.49	Central de Trânsito composta de:			
5.49.1	Módulo Central de gestão de trânsito e mobilidade em tempo real	mês	12	R\$ 144.658,94
5.49.2	Módulo de Monitoramento e Programação dos controladores de trânsito de 4, 8 e 12 e dos controladores que passarem pela atualização tecnológica	mês	12	R\$ 60.046,83
5.49.3	Módulo OD (origem-destino) para a Central de Trânsito GS	mês	12	R\$ 120.783,81
5.49.4	Módulo Pluviométrico	mês	12	R\$ 30.006,97
5.50	Equipe de Operação e Gerenciamento da Central de Trânsito GS baseada na sede da CONTRATANTE.	EH	2.640	R\$ 205,82
5.51	Equipe de Operação e Gerenciamento da Central de Trânsito GS remota baseada na sede da CONTRATADA.	EH	6.120	R\$ 216,07
5.52	Locação com instalação de Painéis de mensagens variáveis móvel PMV	mês	24	R\$ 17.923,22
5.53	Bateria para no-break	un.	20	R\$ 372,76
5.54	Locação de Módulo GPRS para controlador isolado	unid./mês	2.400	R\$ 324,61
5.55	Anteparo convencional	un.	30	R\$ 524,76
5.56	Botão para botoeira	un.	300	R\$ 61,60
5.57	Botoeira janela SEMCO/convencional (chapa)	un.	400	R\$ 215,29
5.58	Caixa de entrada de energia	un.	26	R\$ 2.155,17
5.59	Disjuntor	un.	50	R\$ 219,72
5.60	Conector CDP 72	un.	100	R\$ 195,43
5.61	Cobre foco pedestre policarbonato (pestana)	un.	100	R\$ 85,94
5.62	Fita para cintar	un.	100	R\$ 516,44
5.63	Fechos para cintar	un.	100	R\$ 12,06
5.64	Caixa PI com parafuso especial	un.	40	R\$ 2.284,71
5.65	Parafuso especial para caixa PI	un.	30	R\$ 25,02
5.66	Braço Projetado 4" x 5,30m	un.	20	R\$ 2.574,47
5.67	Eletroduto flexível para rede subterrânea 4"	M	1.200	R\$ 85,42
5.68	Lente transparente de pedestre	un.	100	R\$ 113,11
5.69	Máscara seta (lente pintada)	un.	100	R\$ 109,88
5.70	Suporte para Presbow	un.	200	R\$ 52,42



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5.71	Suporte Roldana	un.	200	R\$ 51,64
5.72	Suporte simples 4" 1/2 em policarbonato	un.	180	R\$ 192,24
5.73	Suporte simples 4" em policarbonato	un.	180	R\$ 190,59
5.74	Suporte de 4" basculante (101mm)	un.	180	R\$ 191,38
5.75	Atualização dos controladores existentes para comunicação online com o software de gerenciamento e supervisão (substituição dos módulos processamento, fonte e detector veicular)	cj.	55	R\$ 16.226,61
5.76	Fornecimento e implantação de Sensor (Módulo) Pluviométrico	un.	30	R\$ 5.040,08
5.77	Dispositivo para Prioridade de Faixa Exclusiva - TAG	un.	200	R\$ 17,66
5.78	Locação de leitora de Dispositivo para Prioridade de Faixa Exclusiva (20 und/mês)	unid./mês	240	R\$ 1.006,60
5.79	Coluna e acessórios para fixação da Leitora de Dispositivo da Prioridade de Faixa Exclusiva	cj.	20	R\$ 2.796,32
5.80	Alteração e adaptação dos controladores existentes, para aceitação do sistema embarcado auxiliar de alimentação.	un.	50	R\$ 2.196,69
5.81	Sistema embarcado auxiliar de alimentação e operação de controlador semafórico	un.	10	R\$ 5.222,68
5.82	Controlador 4Fases	un.	10	R\$ 33.668,43
5.83	Controlador 8Fases	un.	14	R\$ 42.702,49
5.84	Controlador 12Fases	un.	8	R\$ 46.716,05
5.85	Chassi controlador 4Fases	un.	2	R\$ 9.402,63
5.86	Chassi controlador 8Fases	un.	2	R\$ 13.027,50
5.87	Chassi controlador 12Fases	un.	2	R\$ 15.840,18
5.88	Gabinete controlador 4Fases	un.	4	R\$ 4.055,60
5.89	Gabinete controlador 8Fases	un.	4	R\$ 4.666,21
5.90	Gabinete controlador 12Fases	un.	4	R\$ 7.011,47
5.91	FLAT CABLE 4Fases	un.	20	R\$ 166,09
5.92	FLAT CABLE 8Fases	un.	20	R\$ 237,32
5.93	FLAT CABLE 12Fases	un.	10	R\$ 275,65
5.94	Programador Portátil	un.	4	R\$ 3.092,91
5.95	Módulo Central de Processamento	un.	10	R\$ 8.901,66
5.96	Módulo Fonte	un.	10	R\$ 5.636,29
5.97	Módulo de Potência	un.	20	R\$ 5.095,77
5.98	Módulo de Comunicação	un.	5	R\$ 3.434,12
5.99	Módulo Piscante	un.	5	R\$ 1.375,97
5.100	Módulo MotherBoard	un.	3	R\$ 3.854,17
5.101	Módulo Detector de Veículo 4 canais	un.	3	R\$ 4.621,47
5.102	Módulo Detector de Veículo 8 canais	un.	3	R\$ 5.146,10
5.103	Carga Ativa	un.	20	R\$ 984,97
5.104	Módulo GPS	un.	10	R\$ 5.143,61
5.105	Antena para Módulo GPS	un.	10	R\$ 939,30
5.106	Fonte para Módulo GPS	un.	15	R\$ 213,92
	MANUTENÇÃO DE PEÇAS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA			
5.107	Chassi 4 fases	un.	4	R\$ 2.981,59
5.108	Chassi 8 fases	un.	8	R\$ 3.563,37
5.109	Chassi 12 fases	un.	4	R\$ 4.960,55
5.110	Programador Portátil	un.	4	R\$ 1.545,95



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5.111	Módulo Central de Processamento	un.	30	R\$ 3.875,12
5.112	Módulo Fonte	un.	40	R\$ 2.243,81
5.113	Módulo de Comunicação	un.	20	R\$ 1.427,08
5.114	Módulo Piscante	un.	12	R\$ 408,44
5.115	Módulo de Potência	un.	80	R\$ 1.798,58
5.116	Módulo Motherboard	un.	5	R\$ 986,24
5.117	Módulo GPS	un.	20	R\$ 2.170,15
5.118	Módulo Detector Veicular 4 canais	un.	3	R\$ 1.974,07
5.119	Módulo Detector Veicular 8 canais	un.	3	R\$ 2.274,23

Item 1 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

1. A execução da sinalização horizontal em logradouros do Município de Santo André deverá obedecer às seguintes normas:

NORMA	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - DESCRIÇÃO
NBR 05829	Especifica um método de determinação da massa específica de tintas e vernizes
NBR 07396	Padroniza a terminologia e os requisitos para materiais de sinalização horizontal em vias, incluindo tachas, tachões e materiais termoplásticos
NBR 11862	Especifica os requisitos para as tintas acrílicas à base de solvente, destinadas à sinalização horizontal viária, fornecidas separadamente
NBR 13132	Esta Norma estabelece os requisitos para os materiais termoplásticos retrorrefletorizados empregados na sinalização horizontal viária e aplicados pelo processo de extrusão
NBR 13159	Define os materiais e processos envolvidos na aplicação do termoplástico, incluindo a composição do material e a técnica de aplicação por aspersão
NBR 14636	Estabelece os requisitos para as tachas retrorrefletivas destinadas à sinalização horizontal viária, antes de sua aplicação na via
NBR 15402	Sinalização horizontal viária - Termoplásticos - Procedimentos para execução da demarcação e avaliação
NBR 15405	Sinalização horizontal viária — Tintas — Procedimentos para execução da demarcação e avaliação
NBR 15438	Sinalização horizontal viária — Tintas — Métodos de ensaio
NBR 15482	Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Métodos de ensaio
NBR 15576	Sinalização horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio
NBR 15870	Sinalização horizontal viária — Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas — Fornecimento e aplicação
NBR 16184	Especifica os requisitos e métodos de ensaio para as esferas e microsferas de vidro usadas em material para sinalização horizontal viária

2. A presente especificação tem por objetivo fixar as características e condições mínimas para os serviços de sinalização horizontal com emprego de tinta à base de resina acrílica refletorizada ou material termoplástico refletorizado aplicado por alto relevo.

2.1. Aplicação

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



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.1.2. O local a receber a pintura deverá estar perfeitamente limpo, bem como, deverão ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou particulares de pavimento em estado de desagregação.
 - 2.1.3. Após a limpeza, se for necessário, em virtude de a superfície estar muito lisa ou com demarcação antiga, deverá ser executada uma pintura de cobertura e ligação, com material apropriado de modo que a superfície pintada fique totalmente coberta e propicie perfeita aderência do material aplicado.
 - 2.1.4. A aplicação da tinta e das esferas que lhe proporcionarão a refletividade será feito por meios mecânicos adequados precedida de uma rigorosa inspeção anotando-se as irregularidades, defeitos, falhas ou vícios encontrados nas pistas e que interfiram na boa qualidade dos sinais ou linhas demarcadas.
 - 2.1.5. A refletorização das faixas deverá ser obtida mediante espargimento de microesferas de vidro (Drop-on) com projeção pneumática e deverá ser feita sucessivamente em 2 (duas) aplicações sobre a mesma faixa, sendo a primeira imediatamente após a aspersão da tinta e outra com distância apropriada de forma a totalizar nas duas aplicações a quantidade de microesferas adequada à espessura da camada de tinta.
 - 2.1.6. As microesferas de vidro do tipo Drop-on deverão ser aplicadas por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, especialmente construídas para esse fim.
- 2.2. **Equipamentos** - O equipamento a ser utilizado na execução de sinalização horizontal será composto de:
- a. Veículos automotores para o transporte de material e pessoal;
 - b. Equipamentos auto - propulsores (vassoura rotativa ou sopradores de ar), para limpeza do pavimento, antes da aplicação do material;
 - c. Unidades moveis, auto propulsoras e sapatas reguláveis para aplicação direta ao material das microesferas de vidro por projeção pneumática;
 - d. Ferramentas, sapatas ou pás, aplicadores reguláveis de balizas e demais implementos necessários;
 - e. Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, símbolos, letras, números e demais sinais gráficos;
 - f. Ferramentas manuais diversas, necessárias à boa execução dos serviços;
 - g. Materiais adequados para a sinalização de desvio de tráfego e proteção pessoal, tais como: cones, barreiras, sinaleiros de luz intermitentes, capacetes, coletes refletivos, etc.
- 2.3. Para aplicação do material a frio além dos equipamentos exigidos, faz-se necessário maquinário apropriado para essa finalidade.
- 2.4. Para aplicação do material termoplástico, além dos equipamentos exigidos, exige-se equipamentos para fusão do material termoplástico, por aquecimento indireto, provido de agitadores mecânicos, que assegurem temperatura uniforme na massa em processo de fusão. Os dispositivos termostáticos, para manutenção da temperatura de fusão e termômetros indicadores.
- 2.5. **Controle de Qualidade dos Serviços**
- 2.5.1. A CONTRATANTE se reserva o direito de submeter a testes o material aplicado para verificação dos atendimentos à especificação.
 - 2.5.2. Os testes referidos serão realizados em laboratório e/ ou no campo dependendo das possibilidades de sua execução, correndo as despesas por conta da contratada.
- 2.6. **Garantia** - Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do material aplicado, o proponente deverá retirar e repor o trecho falho, sem qualquer ônus adicional a CONTRATANTE, não sendo, entretanto, permitida a alteração da espessura especificada.
- 2.7. **Crítérios de Medição** - 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 medições físicas realizadas, através de memória de cálculo, croquis e relatório de medição.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.8. **Período de medição** - A medição compreenderá os serviços executados de 01 a 30 de cada mês.

Item 1.1. - Demarcação com tinta à base de resina acrílica branca/amarela

1. **Objetivo** - Esta especificação determina as características mínimas exigíveis para aplicação de tinta refletiva para demarcação viária à base de resina acrílica, aplicada pelo processo mecânico ou manual.
2. **Definições** - Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão definidos na NBR 7396.
3. **Condições Gerais**
 - 3.1. A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.
 - 3.2. A tinta, logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e grumos.
 - 3.3. A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.
 - 3.4. A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:
 - 3.4.1. Temperatura do ar entre 15° e 35° C / temperatura do pavimento não superior a 40°C;
 - 3.4.2. Umidade relativa do ar até 90%.
 - 3.5. A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.
 - 3.6. A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, de 0,6mm.
 - 3.7. A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de 30 minutos.
 - 3.8. A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento.
 - 3.9. A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de retrorefletividade com o seu desgaste natural, pois a tinta possui microesferas de vidro incorporadas em sua formulação, e ainda, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.
 - 3.10. A tinta, quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.
 - 3.11. A tinta não deve modificar as suas características (não podendo apresentar espessamento, coagulação, empedramento ou sedimento que não possa ser facilmente disperso por agitação manual, devendo após agitação, apresentar aspecto homogêneo) ou deteriorar-se, quando estocada, por um período mínimo de 6 meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e à temperatura máxima de 30°C, livre de umidade e nunca diretamente no solo.
 - 3.12. A unidade de compra é o balde com capacidade de 18 (dezoito) litros.
 - 3.13. A tinta poderá ser fornecida na cor Branca N9,5 e/ou amarela 10YR7,5/14, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores "MUNSELL".
 - 3.14. A tinta deve ser fornecida e embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:
 - 3.14.1. nome do produto;
 - 3.14.2. nome comercial;
 - 3.14.3. cor da tinta;
 - 3.14.4. referência quanto à natureza química da resina;
 - 3.14.5. data de fabricação e prazo de validade;
 - 3.14.6. identificação da partida de fabricação;
 - 3.14.7. nome e endereço do fabricante;
 - 3.14.8. quantidade contida no recipiente, em litro.
 - 3.14.9. nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

4. Condições Específicas

Tabela 01 – Requisitos Quantitativos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência (UK)	80	100
Estabilidade na armazenagem: alteração de consistência (UK)	-	05
Matéria não-volátil, porcentagem em massa	60	-
Pigmento, porcentagem em massa	40	-
Veículo não volátil, porcentagem em massa no veículo	35	-
Tempo de secagem, No-Pick-Up Time, minutos	-	15
Resistência à abrasão	130	-
Massa específica, g/cm ³	1,35	-

Tabela 02 – Requisitos Qualitativos

Cor Munsell – Munsell book of color (consulta de escala) tinta acrílica refletiva na cor Branca tinta acrílica refletiva na cor Amarela	N 9,5 com tolerância N9,0 10YR7,5/14 com tolerância 10YR6,5/14 8,5YR7,5/14
Flexibilidade	Inalterada
Sangramento	Ausência
Resistência à água	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Resistência ao intemperismo (1000 h) cor	Leve alteração
Integridade	Inalterada
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno
Breu e derivados (NBR 5844)	Ausência

5. Aceitação e rejeição

- 5.1. É imprescindível que todos os materiais acompanhem “Certificados de Análise do Produto”, assinado por responsáveis da área química, e ainda, apresentem selos de qualidade na tampa da embalagem, sendo estes invioláveis, para a garantia do produto.
- 5.2. Devem ser rejeitados os lotes que não atenderem a Tabela 01 e Tabela 02.

Item 1.2 - Demarcação de solo com pintura a base de resina metacrílica bicomponente

1. **Objetivo** - A presente especificação tem por objetivo fixar as características e condições mínimas para execução de serviço de aplicação de material plástico a frio a base de resinas metacrílicas reativas e agente endurecedor, com incorporação de agregados e refletorização com microesferas de vidro tratadas com memosilanos compatíveis com a espessura da camada.
2. **Referências Normativas**
 - 2.1. As normas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica.
 - 2.2. Caberá a contratada utilizar somente as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tais informações na ABNT.
3. **Definições** - Os termos técnicos utilizados nestas especificações são os definidos na NBR 7396 e 15870.
4. **Requisitos** - Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser iniciados após instalação de todos os elementos de segurança para uma sinalização de obra adequada para cada local de serviço. Os elementos devem atender às normas do Código de Trânsito Brasileiro.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5. **Equipamentos** - Equipamentos de limpeza devem ser constituídos por vassouras, escovas, compressoras para limpeza com jato de ar ou de água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.
6. **Equipamentos de aplicação** - Devem ser utilizados os seguintes equipamentos.
 - 6.1. Sistema 98:2:
 - 6.1.1. Veículo Auto Propelido.
 - 6.1.2. Acionamento de Bombas por Sistema Hidráulico.
 - 6.1.3. Equipamento com 3 Tanques Individuais: MMA (resina), BPO (catalisador) e solvente (limpeza). d) Tanque Pressurizado de Microesferas.
 - 6.1.4. Equipamento de Alta Pressão, mínimo 3000 PSI.
 - 6.1.5. Sistema de Mistura: controle do Tempo de Mistura, por meio de contador (visual) e sonoro (alarme).
 - 6.1.6. Sistema de Mistura: controle da Diferença de Pressão das Bombas (resina e catalizador), por meio de contador (visual) e sonoro (alarme).
 - 6.1.7. Sistema de Mistura: ajuste da mistura (rateio) de 1,5% a 4%.
 - 6.1.8. Sistema de Mistura: mistura interna dos componentes (Resina + Catalisador).
 - 6.1.9. Acionamento Manual ou Automático das Pistolas.
 - 6.1.10. Aplicação de faixas de 5 cm até 40 cm por meio de 1 pistola.
 - 6.2. Outros Equipamentos:
 - 6.2.1. Agitadores mecânicos para homogeneização da tinta.
 - 6.2.2. Sistemas limitadores de faixa.
 - 6.2.3. Dispositivos de segurança. Termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro à umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.
 - 6.2.4. Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, símbolos, letras, números e demais sinais gráficos.
 - 6.2.5. Escovas, compressoras para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.
 - 6.2.6. Ferramentas manuais diversas, necessárias à boa execução dos serviços.
7. **Materiais**
 - 7.1. A natureza química do plástico a frio deve ser a base de resinas metacrílicas, pigmentos pacificastes e inertes, aditivos e agente endurecedor.
 - 7.2. Os materiais plásticos a frio devem ser fornecidos em dois ou três componentes que, misturados em proporções corretas, após a cura, devem formar um produto sólido, mantendo a espessura úmida igual a espessura seca.
 - 7.3. A resina metacrílica dos componentes A e C deve ser 100 % metacrílica reativa e livre de solventes. Misturas com outras resinas, líquidos ou solventes não são permitidas.
 - 7.4. Para aplicação do plástico a frio sobre substratos de concretos novos, deve-se aplicar primer a base de resinas metacrílicas 100 % reativas de dois componentes, ou primer monocomponente a base de resinas metacrílicas.
8. **Plástico a frio**
 - 8.1. Material bi componente (componentes A e B), sistema 98:2, isento de Microesfera de vidro em sua composição.
 - 8.2. Componente A: Resina metacrílicas reativas, cargas minerais, pigmentos e aditivos.
 - 8.3. Componente B: Catalisador. Sistema 98:2. Mistura de 98% do componente A e 2% do componente B.
 - 8.4. O plástico a frio não contém em sua estrutura químicos solventes orgânicos.
9. **Aparência**
 - 9.1. As cores do plástico a frio deverão ser: branco, amarelo, azul, vermelho e preto.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 9.2. O plástico a frio não deve modificar suas características ou deteriorarem-se quando armazenada por um período mínimo de seis meses após a data de entrega.
- 9.3. Todo material plástico a frio deve assegurar qualidade e integridade de cor, mesmo sob constante ação de raios ultravioletas e intemperismo natural.

10. Odor e Toxicidade

- 10.1. O odor do plástico a frio não deve causar desconforto ao aplicador.
- 10.2. Eventuais características de toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.

11. Embalagem

- 11.1. O plástico a frio deve ser acondicionado, sendo o componente líquido em baldes de 25 quilos e o agente endurecedor em sacos plásticos, hermeticamente fechado correspondente a 2% do componente líquido, bem como em embalagens padronizadas, em que devem constar visivelmente:

- 11.1.1. Cor do material.
- 11.1.2. Nome de fabricante.
- 11.1.3. Nome do produto.
- 11.1.4. Componente líquido / Plástico a frio.
- 11.1.5. Natureza química do produto.
- 11.1.6. Número do lote de fabricação.
- 11.1.7. Prazo de validade.
- 11.1.8. Quantidade (kg).
- 11.1.9. Data de fabricação.

- 11.2. A unidade de compra do plástico a frio é quilograma (kg).

12. Armazenamento e transporte

- 12.1. O plástico frio deverá ser armazenado em locais ventilados, não diretamente no solo, longe de fontes de ignição e sob temperatura 10°C á 35°C.
- 12.2. O plástico a frio deverá ser transportado em veículos fechados.

13. Preparação do pavimento

- 13.1. A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento.
- 13.2. Quando a varrição ou aplicação de jato de ar comprimido não for suficiente para remover todo material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.
- 13.3. Em pavimentos novos deve haver um período de cura para execução da sinalização conforme projeto.

14. Pré-marcação

- 14.1. Antes da aplicação da tinta deve ser feita a pré-marcação, seguindo-se rigorosamente as cotas do projeto.
- 14.2. Na repintura é permitido o uso das faixas antigas como referencial, desde que não comprometa as cotas do projeto.

15. Retro refletividade

- 15.1. As medidas de retro refletividade das faixas de demarcação deve ser feitas no campo, utilizando retro refletômetro portátil.
- 15.2. Valores mínimos estipulado:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 15.2.1. O valor mínimo de retro refletância inicial na cor amarela deverá ser 150 (mcd.lx-1.m2) e após 72 horas da aplicação deverá manter o mínimo especificado. Após 01 (um) ano deverá ser superior a 70 (mcd.lx-1.m2);
 - 15.2.2. O valor mínimo de retro refletância inicial na cor branca deverá ser 250 (mcd.lx-1.m2) e após 72 horas da aplicação deverá manter o mínimo especificado. Após 01 (um) ano deverá ser superior a 90 (mcd.lx-1.m2).
 - 15.3. Se os valores estiverem abaixo do especificado durante o prazo de garantia, a contratada deverá refazer o serviço de sinalização do projeto vistoriado na qual houve a constatação, não havendo custo para a Contratante.
- 16. Cor** - A avaliação da cor da demarcação deve ser feita através da comparação com uma plaqueta de referência ou utilizando-se um espectrômetro colorimétrico com geometria esférica d/8° ou direcional 45/0° e programa para cálculo CIE L*a*b*.
- 17. Aceitação dos Serviços**
- 17.1. Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, nos seguintes casos:
 - 17.1.1. Espessura não atende ao especificado;
 - 17.1.2. Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
 - 17.1.3. A temperatura de aplicação não atende ao especificado;
 - 17.1.4. Os equipamentos para aplicação não atendem ao especificado.

Item 1.3 - Demarcação de solo com pintura a quente (HOT SPRAY), incluso microesfera de vidro norma NBR 16.184/13 DROP-ON

1. O material termoplástico a ser utilizado deve satisfazer, plenamente, as especificações contidas nas NBR 13159 e 15402.
2. Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.
3. O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:
 - 3.1. Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C;
 - 3.2. Umidade relativa do ar de 12% até 80%.
4. A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 1,5 mm, salvo determinação em contrário em projetos.
5. O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis.
6. Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:
 - 6.1. Termoplástico branco: 200°C;
 - 6.2. Termoplástico amarelo: 180°C.
7. A retrorefletorização inicial da sinalização deverá atingir 150mdc/lux.m² e será produzida pela aplicação de microesferas de vidro tipo II na proporção mínima de 400 g/m².
8. O termoplástico aplicado deve ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A CONTRATADA será responsável pelo material de sinalização para proteger a aplicação do termoplástico, ficando sujeita, porém, à concordância da CONTRATANTE quanto à disposição e o material utilizado para essa sinalização.
9. **Equipamentos** - Os equipamentos mínimos necessários para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 9.1. Usina móvel constituída de dois recipientes para fusão do material, provida de aquecedores e agitadores com regulagem automática de temperatura;
- 9.2. Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão;
- 9.3. Gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- 9.4. Veículo auto propulsor para aplicação contendo recipiente pressurizado para material termoplástico fundido, dispendo de instalação de aquecimento indireto, com dispositivo para controle e regulagem;
- 9.5. Compressor com tanque pulmão de ar destinado a: Pressurização da autoclave, tanque de microesferas e tanque de imprimação. Acionamento pneumático das pistolas para termoplástico e microesferas;
- 9.6. Dispositivos de aplicação contínua e intermitente para a execução das linhas simples e/ou duplas, dos materiais utilizados;
- 9.7. Dispositivos acessórios de controle e segurança centralizados em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- 9.8. Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

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

- 10.1. Retroflectomer 710 da Erischsen/1. p.1;
- 10.2. Mirolux 12 da Miro-BanAssembleers, INC.

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

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

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

12. Aceitação dos Serviços - Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, nos seguintes casos:

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

13. Garantia

- 12.1 A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.
- 12.2 Durante a execução dos serviços, as equipes deverão ter em seu poder e a disposição da Fiscalização do Trânsito, cópia dos laudos dos materiais em utilização.
- 12.3 Quando do consumo dos materiais, as respectivas embalagens e selos de aprovação do laboratório, deverão ser juntados aos relatórios de implantação e encaminhados à CONTRATANTE, através do Departamento solicitante, o qual ficará de posse dos mesmos.

Itens 1.4 e 1.5 - Demarcação de solo com pintura a quente (EXTRUDADO), incluso microesfera de vidro tipo IIC Norma NBR 16.184/13 DROP-ON e DROP-ON – LEGENDAS



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

1. O material termoplástico a ser utilizado deve satisfazer, plenamente, as especificações contidas nas NBR 13132 e 15402.
 2. Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.
 3. O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:
 - 3.1 Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C;
 - 3.2 Umidade relativa do ar de 12% até 80%;
 4. A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 3 mm, salvo determinação em contrário em projetos;
 5. O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis;
 6. Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:
 - 6.1 Termoplástico branco: 200°C;
 - 6.2 Termoplástico amarelo: 180°C.
 7. A retrorefletorização inicial da sinalização deverá atingir 150mdc/lux.m² e será produzida pela aplicação de microesferas de vidro tipo II na proporção mínima de 400 g/m².
 8. O termoplástico aplicado deve ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A CONTRATADA será responsável pelo material de sinalização para proteger a aplicação do termoplástico, ficando sujeita, porém, à concordância da CONTRATANTE quanto à disposição e o material utilizado para essa sinalização.
 9. **Equipamentos** - Os equipamentos mínimos necessários para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:
 - 9.1 Usina móvel montada sobre caminhão constituída de dois recipientes para a fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
 - 9.2 Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle de temperatura de fusão;
 - 9.3 Gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
 - 9.4 Sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
 - 9.5 Sapatas para a aplicação manual, com largura variável de 100 a 500 mm e abertura de 3,4 mm;
 - 9.6 Carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500 mm;
 - 9.7 Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.
 10. **Medida de refletorização** - O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 mm x 200 mm x 0,25 mm), com as microesferas incorporadas, deverá ser medido em laboratório, com aparelhos do tipo:
 - 10.1 Retroflectomer 710 da Erischsen/1. p.1;
 - 10.2 Mirolux 12 da Miro-BanAssemblesrs, INC.
- Nota:** Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.
11. Para cada 200 m² de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, poderá ser retirada uma amostra para a verificação da retrorefletorização do material.

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



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 12. Aceitação dos Serviços** - Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, nos seguintes casos:
- 12.1 Espessura não atende ao especificado no item;
 - 12.2 Desvios das bordas, superior a 0,01, em 10m, na execução de marcas retas, conforme especificado no item;
 - 12.3 Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
 - 12.4 A temperatura de aplicação não atende ao especificado;
 - 12.5 Os equipamentos para aplicação não atendem ao especificado;
 - 12.6 Utilização de material não ensaiado e/ou sem selo de aprovação do laboratório.
- 13. Garantia** - A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

Item 1.6 - Sinalização Viária Horizontal com Plástico à Frio

1. O serviço será por m² de demarcação efetivamente implantada.
2. **Objetivo** - Este documento especifica as características mínimas exigíveis para fornecimento de material e mão de obra na aplicação de plástico a frio à base de resinas metacrílicas e agente endurecedor.
3. **Características Gerais**
 - 3.1 O plástico a frio deve apresentar as seguintes características:
 - 3.1.1 Base de resinas metacrílicas e conter pigmentos pacificantes e inertes, aditivos e agente endurecedor;
 - 3.1.2 Dois componentes, líquido e pó (agente endurecedor);
 - 3.1.3 Quando misturados os dois componentes, e devidamente homogêneos, formarão uma camada sólida através de reação química, sem evaporação de solventes, garantindo uma espessura seca igual a úmida;
 - 3.1.4 Desde que satisfaçam às exigências desta especificação, pode ser utilizada a combinação de pigmentos na composição do plástico a frio;
 - 3.1.5 Poderá ser fornecido nas cores branco e amarelo;
 - 3.1.6 Após aberta a embalagem do componente líquido, ele não poderá apresentar endurecimento ou grumos;
 - 3.1.7 Não modificar suas características nem se deteriorar pelo período de armazenamento de 6 meses;
 - 3.1.8 Não conter solventes orgânicos em sua estrutura química;
 - 3.1.9 Mesmo sob constante ação de intemperismo, deverá manter a sua cor;
 - 3.1.10 Não gerar desconforto ao aplicador quanto ao odor e, estar impresso na embalagem, eventuais características de toxicidade;
 - 3.1.11 Ser adequado para aplicação em pavimentos asfálticos e de concreto de cimento Portland;
 - 3.1.12 Quando aplicado sobre pavimento de concreto de cimento Portland, deve ser precedido de sinalização de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta acrílica a base de solvente ou metacrílica mono componente, na cor chumbo fosco, com largura de 5 cm e espessura seca de 0,6mm;
 - 3.1.13 Ter a capacidade de ser revitalizado com a aplicação do mesmo material ou outro com base química compatível.
 - 3.2 O aplicador e os materiais utilizados devem garantir uma retrorefletância mínima em seco de:
 - 3.2.1 no plástico a frio branco: 250 mcd/lux/m²;
 - 3.2.2 no plástico a frio amarelo: 200 mcd/lux/m².



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.3 O acondicionamento será através de embalagens padronizadas, separadas, com o agente endurecedor e o componente líquido, na proporção em peso de 1:50, respectivamente, e com as seguintes inscrições:
- 3.3.1 Componente Sólido - Agente Endurecedor: fabricante, base química, quantidade do produto (Kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº.);
- 3.3.2 Componente Líquido - Plástico a frio: cor, fabricante, base química, quantidade do produto (Kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº.).
- 3.4 O plástico a frio somente será aplicado nas seguintes condições ambientais:
- 3.4.1 Temperatura ambiente no intervalo entre 10°C e 35°C;
- 3.4.2 Umidade relativa do ar de no máximo 80%.

4. Características de Aplicação

- 4.1 O plástico a frio será aplicado pelo processo de extrusão, com equipamento mecânico equipado com sapatas de 10 a 40 cm ou manualmente com sapatas manuais ou espátulas, garantindo uma espessura mínima de 2 mm.
- 4.2 Será obrigatório a utilização de microesferas de vidro do tipo II-C, conforme NBR 6831, com tratamento memosilano e agregado antiderrapante, aspergidas no ato da aplicação, potencializado e retrorefletância da sinalização horizontal aplicada.
- 4.3 O substrato no qual o plástico a frio será aplicado deverá estar isento de óleos, graxas, poeiras e água, ou qualquer outro material que interfira nas características de aderência ao mesmo.

5. Garantias

- 5.1 Será exigida garantia do serviço executado, quanto ao desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas, salvo casos em que não for comprovada a responsabilidade da Contratada.
- 5.2 Será admissível redução máxima de 50% (cinquenta por cento) da espessura seca e da retrorefletância mínima inicial em seco, até o final do prazo de garantia.
- 5.3 A aplicação será regida da seguinte maneira:
- 5.3.1 plástico a frio, aspersão, 2,0mm: VDM (entre 0 e 20.000) = 3 anos;
- 5.3.2 plástico a frio, aspersão, 2,0mm: VDM (entre 20.001 e 40.000) = 2,5 anos;
- 5.3.3 plástico a frio, aspersão, 2,0mm: VDM (acima de 40.001) = 2 anos.

Item 1.7 - Retirada da demarcação de solo

1. O serviço será remunerado por m² de demarcação efetivamente removida.
2. Caberá a CONTRATADA, 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.
3. **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**
 - 3.1. A remoção de Sinalização Horizontal existente pelo método de escoriação com máquina de microfresagem, equipamento de remoção de demarcação que utiliza discos de vídea deverá ser o método preferencial de modo a assegurar auto rendimento dos serviços e a melhor preservação da capa asfáltica ou de concreto na via.
 - 3.2. Poderá ser utilizado tanto para remoção de termoplástico como para tinta fria.
 - 3.3. A microfresagem será executada com equipamentos autopropelidos, que permitam regulagem de ajustes de espaçamento, alinhamento e profundidade de escoriação, de modo a restringir sua ação a remoção da camada de pintura, afetando minimamente o pavimento.
 - 3.4. A remoção por meio da microfresagem será sempre utilizada nas vias que, a critério da CONTRATANTE, se desejar a mínima agressão ao pavimento, em especial quando da



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

necessidade de correção de falhas de aplicação de sinalização em pavimentos novos ou recapeados.

- 3.5. 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.

Itens 1.8 e 1.9 - Retirada de tachas/tachões monodirecionais e bidirecionais

1. Os itens serão remunerados por unidades de tachas / tachões efetivamente retirados.
2. Os itens após retirados, serão devolvidos a CONTRATANTE, a qual dará o tratamento adequado para o descarte.

Item 1.10 - Implantação e Fornecimento de Tacha a Led monodirecional alimentada com energia solar

1. O serviço será remunerado por unidade de taxa efetivamente implantada.
2. A tacha a *LED* monodirecional alimentada com energia solar ou também chamada tacha inteligente, deverá apresentar no mínimo as seguintes características:
 - 2.1. Tacha a *LED* alimentada com energia solar, com captação de célula fotovoltaica incluída no corpo da própria tacha, dispensando assim qualquer tipo de fiação.
 - 2.2. Acendimento automático com intensidade luminosa variável, ou seja, ao anoitecer a intensidade luminosa deverá ser máxima, diminuindo na medida em que a noite se tornar mais escura, evitando dessa forma o ofuscamento dos motoristas. Em caso de neblina, a intensidade luminosa poderá ser ajustada para a máxima, por comando, através de rádio frequência.
 - 2.3. *LED's* de última geração fabricados com tecnologia que garantam maior vida útil e menor degradação causada pela exposição solar.
 - 2.4. Deverá permitir programação a distância, através de rádio frequência.
 - 2.5. Deverá permitir selecionar no mínimo os seguintes tipos de funcionamento: acendimento contínuo, piscante e alternado.
 - 2.6. Deverá possuir seleção de sensibilidade para locais com insolação normal, baixa insolação ou neblina.

3. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 3.1. Tempo mínimo de funcionamento no escuro com as baterias totalmente carregadas: 05 (cinco) dias sem recarga.
- 3.2. Intensidade Luminosa: máxima de 4.0 candelas para a cor âmbar.
- 3.3. Resistência a Compressão: deverá suportar mais que 15 toneladas.
- 3.4. Proteção da Célula: Vidro Temperado de 6mm.
- 3.5. Dimensões: 110mm x 110mm de base; 70mm x 90mm de topo e 20mm de altura.

4. GARANTIA

- 4.1. O material fornecido e implantado deve ser garantido contra:
 - 4.1.1. Perda acentuada de retrorefletividade ao longo da sua vida útil;
 - 4.1.2. Quebras de corpo e lente por 2 (dois) anos, sob condições normais de instalação e uso;
 - 4.1.3. Soltura por 2 (dois) anos, excetuando-se os casos decorrentes de deterioração, ruptura ou arrancamento do pavimento.
- 4.2. O tempo de garantia das peças está sujeito a alteração de acordo com VDM – volume diário médio de veículos.
- 4.3. Na ocorrência de quaisquer dos defeitos anteriormente apresentados, as tachas defeituosas devem ser repostas pelos fornecedores, sem qualquer ônus a CONTRATANTE.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 1.11 - Implantação e Fornecimento de Tachão a led bidirecional alimentada por energia solar com indicador/seta

1. Tachões refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal fixados na superfície do pavimento, compostos de um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca rodoviária, com função de canalização de tráfego ou para garantir o afastamento do fluxo de veículos de obstáculos rígidos ou de áreas perigosas de acidentes, situadas próximas à pista de rolamento.
2. O serviço será remunerado por tachão efetivamente implantado.
 - 2.1. Sinalizador Luminoso de Solo por Energia Solar;
 - 2.2. Material: Resina epóxi;
 - 2.3. Cores: Branca ou amarela;
 - 2.4. Formato: 250 mm de largura x 150 mm de comprimento x 46 mm de altura;
 - 2.5. Acionamento: Automático por fotocélula;
 - 2.6. Visibilidade: 45 graus com reflexivo;
 - 2.7. Modelo: Bidirecional;
 - 2.8. Cor do Led: Amarelo / Vermelho / Verde / Branco / Azul
 - 2.9. Quantidade de Leds: 06 Leds (monodirecional) ou 06 Leds de cada lado (Bidirecional)
 - 2.10. Luz: Continua ou Piscante formando o sinal luminoso/seta.
 - 2.11. Fixação: 02 unidades de parafuso de aço de 1/2" x 4" de comprimento.

3. Condições Específicas:

- 3.1. Os tachões devem ser fornecidos em embalagem apropriada que apresente, bem visível, as seguintes informações:
 - 3.1.1. nome e endereço do fabricante;
 - 3.1.2. nome do produto;
 - 3.1.3. especificações a que satisfaz;
 - 3.1.4. número do lote de fabricação;
 - 3.1.5. data de fabricação;
 - 3.1.6. dimensões das peças.
- 3.2. O corpo das peças pode ser de resina sintética à base de poliéster ou plástico acrílico, tipo metilmetacrilato, preenchido por composto de alta aderência ou qualquer outro material plástico, que apresente alta resistência a impactos e a uma carga de compressão de no mínimo 15.000kgf (147kN).
- 3.3. O tachão não pode apresentar manchas, nem penetração de água no elemento refletivo.
- 3.4. O elemento refletivo não pode apresentar alterações dimensionais nem deformações.
- 3.5. Os seus elementos refletivos devem ter as cores em conformidade com os requisitos descritos.
 - 3.5.1. Os materiais utilizados na execução do serviço devem satisfazer às condições estabelecidas desta especificação.

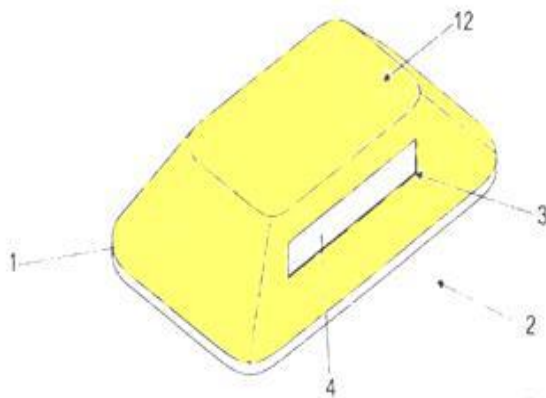
Itens 1.12 e 1.13 - Implantação e Fornecimento de Tacha monodirecional e bidirecional (branca/amarela)

1. O serviço será remunerado por unidade de taxa efetivamente implantada.
2. O objetivo destas especificações técnicas é fixar condições para a implantação de tachas refletivas com pino, utilizados em sinalização viária horizontal nas vias do Município de Santo André.
3. As tachas refletivas são dispositivos com retrorrefletor, fixados ao pavimento da via, com a finalidade de complementar a sinalização horizontal. Poderão ser monodirecional ou bidirecional.
4. As condições destas especificações foram estabelecidas de acordo com *C.I. E - Publication N 54 - retroreflection, definition and measurement*.
5. **PEÇAS**



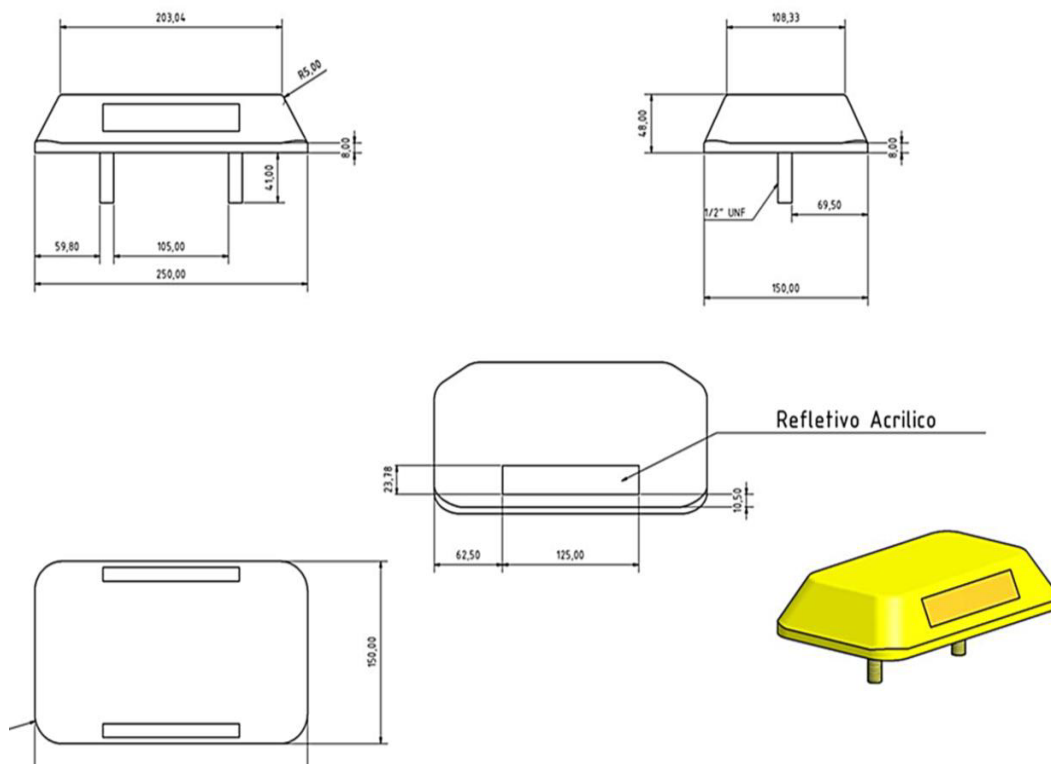
ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 5.1. Dimensões e Formatos: Conforme padrões adotados pela CONTRATANTE.
- 5.2. **Composição:** Material do corpo: O corpo das tachas e dos tachões deverão ser de material plástico, com alta resistência a compressão.
- 5.3. **Cor do Corpo: Amarelo:** indelével, conforme código *MUNSELL* 10 YR-7, 5/14, obedecidas as tolerâncias 10 YR-8/16; ou Branco: conforme código *MUNSELL* - N 9.5, obedecida à tolerância N 9,0.
6. **FIXAÇÃO** - As tachas deverão apresentar, embutidos no corpo das peças, um ou dois pinos de fixação, em aço, com superfície rosqueada, ou outra forma de ranhura no sentido transversal, para permitir melhor aderência dos pinos no material de fixação e no pavimento.
7. **ESTRUTURAS INTERNAS** - O retrorrefletor (composto por uma ou mais unidades ópticas) deverá manter a reflexão durante o período de garantia das peças. Deverão estar perfeitamente embutidos no corpo da tacha. O retrorrefletor deverá resistir aos impactos de pneumáticos e as condições ambientais (intempéries, poluição, etc.).
8. **GARANTIA DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS** - A garantia das peças deverá ser de 18 (dezoito) meses.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



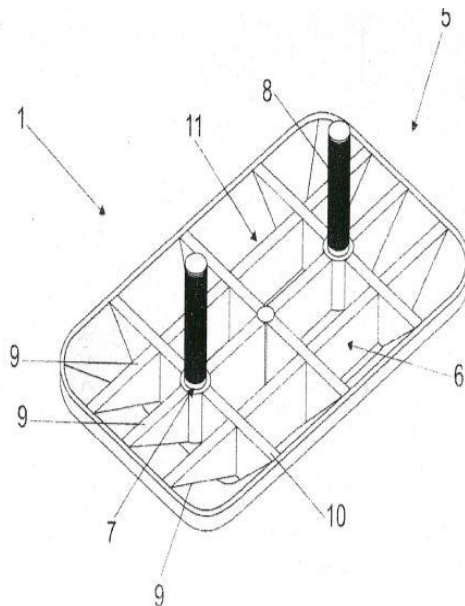
Itens 1.14 e 1.15 - Implantação e Fornecimento de Tachão monodirecional e bidirecional, injetado em ABS, nas medidas de 250x150x50mm

1. O serviço será remunerado por unidade de tachão efetivamente implantada.
2. Os tachões refletivos implantados devem obedecer rigorosamente à norma – ABNT NBR 15.576/15 – monodirecional amarelo, com refletivo branco ou amarelo e bidirecional amarelo, composta de material polimérico (ABS) com dimensões de acordo com as descritas na figura abaixo, devendo atender as condições técnicas aqui exigidas.
3. Devem ser adequados para serem implantados tanto em asfalto betuminoso quanto em concreto de cimento *portland*.
4. Devem ser e implantados nas quantidades, podendo ser monodirecional ou bidirecional, sempre de acordo com o descrito nas ordens de serviço, nos projetos, ou nas orientações determinadas pelos técnicos da CONTRATANTE. A implantação dos tachões deve ser feita com adesivo que seja compatível com os mesmos e o pavimento, preenchendo completamente o espaço entre a base do tachão e o pavimento, de forma a não comprometer a resistência do material ao tráfego a que estará sujeito.
5. Os tachões deverão ser confeccionados em policarbonato e polímero de ABS (Copolímero de Acrinolitrla, Butadieno e Estireno) ou material similar desde que não comprometa o presente memorial descritivo, devendo respeitar os padrões do código *munsell*:
 - 5.1. Tachões brancos – código *munsell* N 9,5 com tolerância N 9,0
 - 5.2. Tachões amarelos - código *munsell* N 10YR7,5/14 com tolerância 10YR8/16
6. Os elementos refletivos deverão possuir retrorrefletivo prismático com tratamento antiabrasivo, respeitar as dimensões apresentadas na figura abaixo, estarem totalmente embutidos no corpo dos tachões e serem confeccionados de forma tal que garantam a retrorrefletância mínima (de acordo com a Norma) durante o período de garantia do objeto em questão.
7. Deverão, ainda, suportar os impactos pneumáticos e as intempéries.
8. Os tachões deverão possuir 02 parafusos de aço, tipo rosca injetado na própria peça, de forma a favorecer uma melhor aderência tanto ao corpo do tachão como ao pavimento onde será fixado.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

9. O referido parafuso deverá manter a perpendicularidade com a base do tachão, valendo-se para isso, o fabricante, dos recursos que melhor lhe aprouver, desde que não comprometa a resistência da peça, o que será avaliado pelo ensaio de compressão que poderá ser pedido a qualquer momento do processo licitatório, em peça a ser escolhida aleatoriamente.
10. As dimensões e o formato dos tachões deverão atender as determinações do Termo de Referência.
11. Os tachões deverão resistir uma carga mínima de compressão de 30.000 *Kgf*, quando ensaiados, conforme normas técnicas vigentes, devendo apresentar reforço interno de estrutura de modo a evitar estilhaços, em caso de quebra.
12. Os tachões deverão apresentar todas as arestas arredondadas, sem quinas, a fim de não proporcionar acidentes.
13. Por sua vez o corpo principal é fabricado normalmente em material polimérico, ABS (injetado), ou, alternativamente, em ambos os casos, podem ser modulados por esses componentes. Para tal o referido pino de aço é posicionado no interior do molde de injeção, por exemplo, antes de sua formação final, sendo que uma vez injetada, tanto o citado pino (Parafuso) de aço como o elemento refletivo, já se encontram embutidos nos moldes que vão compor o corpo principal do produto.
14. Poderão seguir o modelo ou similares, desde que atenda a norma solicitada e ao padrão exigido neste Termo.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



TACHÕES REFLETIVOS MONODIRECIONAIS E BIDIRECIONAIS

DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM TACHÃO SINALIZADOR VIÁRIO DE USO PERMANENTE: compreendido por um corpo principal (1) prismático confeccionado em polímero, cuja secção frontal (2) é dotada de uma canaleta (3) que acondiciona uma lamina refletiva (4), enquanto sua secção inferior (5) projeta uma cavidade (6) que projeta pinos de fixações (7) providos de roscas (8), caracterizado pela cavidade (6) incorporar diversas nervuras longitudinais (9) e transversais (10), formando diversos módulos (11) que recebe os polímeros ABS em seu preenchimento, sendo o dito corpo principal (1) passível de receber em sua secção superior (12) um canal.

Item 1.16 - Equipe para apoio operacional de obras, composta por 01 técnico, 01 motorista e 01 analista de trânsito

1. O serviço será remunerado por hora de equipe efetivamente utilizada.
2. Deverão pertencer ao quadro próprio da CONTRATADA. Terá como atribuição coletar e levantar informações para execução dos projetos e serviços de sinalização horizontal, além de apoiar as equipes de trabalho na execução dos serviços, para dirimir dúvidas e saná-las à medida do possível.
3. O **Técnico** deverá ter completado o Ensino Médio e Curso Técnico na Área de Edificações ou Projeto.
4. O **motorista** deverá ter escolaridade: 1º grau completo, e habilitação, nas categorias C, D ou E.
5. O **Analista de Trânsito** deverá ter, no mínimo, completado o Ensino Médio e Curso Técnico na Área de Trânsito e Transporte.
6. O veículo exigido para ser utilizado pelos Técnicos da CONTRATANTE e/ou CONTRATADA, para vistoriar e acompanhar os serviços, deverá ser com motor 1.0, de qualquer marca e modelo.
7. Deverá ter, no máximo de 3 (três) anos, de uso e quilometragem compatível com o período. Será identificada através de adesivos, em *LAYOUT* a ser aprovado pela CONTRATANTE durante a vigência do contrato.
8. Deverá ser anualmente licenciado, e sem qualquer pendência em sua documentação, sendo que, se ocorrer, deve ser regularizada imediatamente, ou prazo de 24 (vinte e quatro) horas ser substituído para não prejudicar o andamento dos serviços.
9. O combustível utilizado neste veículo e demais serviços de manutenção deverão estar incluído no valor do item.

OBS: poderão ser utilizados veículos elétricos.

Item 2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL

1. A execução da sinalização vertical em logradouros do Município de Santo André deverá obedecer às seguintes normas:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

NORMA	SINALIZAÇÃO VERTICAL - DESCRIÇÃO
NBR 11904	Chapas de aço zincado para placas de sinalização viária: requisitos, inspeção, acabamento, espessura, durabilidade
NBR 06591	Fixa as características e medidas dos tubos de aço-carbono, soldados por resistência elétrica ERW (Electric Resistance Welded), de seção circular, quadrada, retangular e especial, obtidos a partir de bobinas e chapas de aço laminadas a frio, a quente ou revestidas, para aplicações industriais em geral.
NBR 11003	Estabelece os métodos para determinação da aderência de tintas e vernizes em pinturas industriais
NBR 13275	Chapas planas de PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) para placas verticais de sinalização: requisitos, ensaios, acabamento.
NBR 14644	Películas retrorrefletivas para sinalização vertical viária: requisitos mínimos de retrorrefletividade e durabilidade.
NBR 14891	Placas de sinalização vertical viária: normas sobre tipos, formatos, dimensões, cores e símbolos.
NBR 15426	Método de medição de retrorrefletividade em campo utilizando retrorrefletômetro portátil para placas verticais.
NBR 15649	Chapas melamínico-fenólicas de alta pressão (HPL) para placas verticais de sinalização: requisitos e ensaios.
NBR 16179	Chapas de alumínio composto (ACM) para placas verticais de sinalização: especificações e métodos de ensaio.
NBR 16892	Placas de alumínio estruturadas e moduladas para sinalização vertical: requisitos técnicos.
NBR ISO 6892-1	Descreve método de ensaio de tração em materiais metálicos à temperatura ambiente

Item 2.1, 2.2 e 2.5 - Implantação e Fornecimento de Placas de regulamentação/ advertência

1. O serviço será remunerado por unidade de placa efetivamente instalada
2. **OBJETO** - Implantação de placas de sinalização vertical de trânsito, (regulamentação e advertência) fabricadas em chapa de alumínio ACM (Norma NBR 16179:2013) semi ou totalmente refletiva.
3. **COMPOSIÇÃO**
 - 3.1. **Material:** As placas serão constituídas de chapa de alumínio, segundo as normas ASTM liga 5052 - têmpera H-38, de espessura nominal de 1,5mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes ou ACM conforme Norma NBR 16179:2013.
 - 3.2. **Tratamento:** As placas deverão passar por processo de decapagem e fosfatização, de modo a garantir perfeita aderência das tintas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados, tais como: jateamento de areia, solventes químicos, tricloretileno, ácido fosfórico, etc.
 - 3.3. **Acabamento:** As placas deverão ter o seguinte acabamento:
 - 3.3.1. **Face principal:** Fundo de *wash primer* à base de cromato de zinco, e após a secagem será aplicado tinta esmalte sintético semibrilhante, com secagem em estufa à 140° C, nas cores: branca, preta, amarela, verde, azul e vermelha.
 - 3.3.2. **Face oposta:** No verso da placa, deverá ser aplicada uma demão de *wash primer* à base de cromato de zinco bem como uma demão de tinta esmalte sintético na cor preta semibrilhante, com secagem em estufa.
 - 3.3.3. **Identificação:** Deverá constar no verso das placas, impressos pelo processo silkscreen, na cor branca, os seguintes dizeres: nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação.
4. **CONFECÇÃO**
 - 4.1. As placas serão confeccionadas de acordo com os desenhos na escala 1.1, e deverão ser fornecidas furadas.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 4.2. Os desenhos que conterão as dimensões, cores e mensagens a relação e código de placas, bem como as normas para furação de placas serão fornecidas pela CONTRATANTE a CONTRATADA, após a assinatura do Contrato.

5. ENSAIOS

- 5.1. No caso de confecção em Alumínio as placas poderão ser ensaiadas em laboratório de reconhecida capacidade, visando a determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaios de aderência para as superfícies pintadas, de acordo com: Propriedades mecânicas à tração conforme norma ABNT-ISO 6892/13.
- 5.2. Os resultados obtidos deverão apresentar os seguintes valores mínimos:
- 5.2.1. Limite de resistência à tração: 27,4 kgf/mm²
5.2.2. Limite de 0,2% de escoamento: 22,5 kgf/mm²
5.2.3. Alongamento em 50mm: mínimo 4%
- 5.3. Composição química através de análise espectrográfica pela ASTM-E-227.
- 5.4. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os valores registrados na ABAL - Associação Brasileira de Alumínio.
- 5.5. Aderência (para as superfícies pintadas), que deverão ser executadas conforme ABNT-11.003/2009.
- 5.6. Deverá ser obtido o valor mínimo de GR-1B.
- 5.7. Todas as despesas com a realização dos ensaios correrão por conta da CONTRATADA.
- 5.8. No caso de confecção em ACM, as placas poderão ser ensaiadas em laboratório de reconhecida capacidade, para verificação ao atendimento a Norma NBR 16179:2013.

Itens 2.3 e 2.4 - Implantação e Fornecimento de Braquete e Braçadeira para fixação de placas

- Os serviços serão medidos por unidade de braquete e/ou braçadeira efetivamente instalados. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerada no preço dos serviços, tais como: parafusos, porcas, arruelas etc., todos galvanizados a fogo.
- A braquete e braçadeira deverá ter as seguintes medidas:
 - Braquete para placa - 1/8" ou 3,06 mm espessura;
 - Abraçadeira para placa 1/8" ou 3,06 mm espessura.

Item 2.6 - Implantação e Fornecimento Poste Simples Ecológico - Coluna PP 2 1/2" x 3,60m

- O serviço será remunerado por unidade de poste efetivamente instalado.
- Esta especificação técnica tem por objetivo determinar os parâmetros construtivos para o poste simples.
- Descrição do Poste** - Poste constituído de uma haste vertical em cilindro maciço de polimérico ecológico (PEAD, pneus), tendo 3,50m de altura.
- Resistência do poste, Cargas e Flexas** - Com uma carga aplicada no topo do poste a 3,50m do nível de engaste do sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste simples deverá suportar uma carga P=100Kg com uma flexa máxima de 10cm.
- Materiais e Acabamentos** - Material: Polimérico ecológico (PEAD, pneus) nas cores verde, cinza, azul, vermelha, preto e amarelo, com limite máximo de resistência a tração: 30 kgf/mm²
- Cargas atuantes**
 - Cargas ocasionais:** Cargas ocasionais são aquelas que atuam sobre o poste em caráter não contínuo. Dentro destas cargas, estão classificadas o empuxo do vento e as cargas acidentais, tais como: escada + técnico que irá instalar ou dar manutenção no semáforo. Em caso de



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

colisão, o poste deverá absorver parte do impacto em prejuízo próprio, a fim de diminuir os efeitos do mesmo.

6.2. **Cargas permanentes:** São aquelas que atuam sobre o poste em caráter contínuo e permanente. Dentro destas cargas estão classificadas o peso do equipamento (placa em alumínio, ou aço, ou fibra de vidro e seus acessórios).

7. **Velocidade do vento** - O poste em questão deve suportar ventos de até 110 km/h sem causar danos a si próprio.
8. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerada no preço dos serviços, tais como, demolição de passeio, retirada e transporte de entulho, recomposição de piso original etc.

Item 2.7 - Implantação e Fornecimento de Poste em aço com diâmetro de 2 ½" x 3,60m em aço galvanizado a fogo

1. O serviço será remunerado por unidade de poste efetivamente implantado.
2. Poste em aço com diâmetro de 2 ½" x 3,60m em aço galvanizado a fogo, com fechamento na parte superior com tampa de PVC e na parte inferior com aletas antigiros.
3. A Coluna PP 2.1/2" x 3,60m, deverá ter 2,65 mm de espessura;
4. **Descrição do Poste, Resistência do poste, Cargas e Flexas** - Com uma carga aplicada no topo do poste a 3,50m do nível de engaste do sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste simples deverá suportar uma carga P=100Kg com uma flexa máxima de 10cm.
5. **Velocidade do vento** - O poste em questão deve suportar ventos sem causar danos a si próprio.
6. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerada no preço dos serviços, tais como: demolição de passeio, retirada e transporte de entulho, recomposição de piso original etc.

Itens 2.8 e 2.9 - Implantação e Fornecimento de Placa de orientação, regulamentação e advertência em alumínio ou ACM semi-refletiva e totalmente refletiva.

1. O serviço será remunerado por m² placa efetivamente instalada.
2. **Material**
 - 2.1. Nas placas moduladas, os módulos serão confeccionados em perfis de alumínio, fixados a uma ou mais placas de alumínio por meio de rebites de alumínio com espaçamento máximo de 15cm ou em ACM conforme NBR 16179:2013.
 - 2.2. As placas serão constituídas de chapas de alumínio, liga 5052 - têmpera H-38 de espessura nominal de 1,5mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes ou em ACM conforme NBR 16179:2013.
3. **Tratamento**
 - 3.1. As chapas deverão passar por processo de decapagem e fosfatização, de modo a garantir perfeita aderência das tintas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados, tais como: jateamento de areia, solventes químicos, tricloretileno, ácido fosfórico, etc.
 - 3.2. No caso de confecção em ACM, as placas deverão atender a Norma NBR 16179:2013
4. **Acabamento** - As placas de orientação simples e moduladas deverão ter o seguinte acabamento:
 - 4.1. **Face principal**
 - 4.1.1. **Tipo I** – Totalmente em película refletiva, grau técnico, compreendendo fundo e recortes de símbolos, letras número e tarjas aplicados por meio de máquina termovácuo.
 - 4.1.2. **Tipo II** – *Silkscreen*, Fundo *wash primer* a base de cromato de zinco, e tinta esmalte sintético na cor indicada pelo projeto com secagem em estufa a 140° C, com recortes de



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

símbolos, letras, números e tarjas em película refletiva, grau técnico, aplicados sobre a placa pintada.

- 4.1.3. **Tipo III** – Semi Refletiva, fundo *wash primer* a base de cromato de zinco, e tinta esmalte sintético na cor indicada pelo projeto com secagem em estufa a 140° C, letras, símbolos e tarjas em película refletiva, grau técnico.
- 4.1.4. **Tipo IV** – Totalmente Refletiva, fundo em película refletiva tipo, grau técnico e letras, símbolos e tarjas em película refletiva tipo Grau Diamante.

4.2. Face oposta

- 4.2.1. No verso da placa deverá ser aplicada uma demão à base de cromato de zinco (*wash primer*), bem como uma demão de tinta tipo esmalte sintético de cor preta semi-brilhante, conforme padrão Munsell de cores.
- 4.2.2. A secagem deverá ser sempre em estufa à temperatura de 140° C.

5. **Cores** - As cores deverão obedecer ao padrão do código Munsell, discriminado na tabela I de cores.
6. **Identificação** - Deverá constar no verso das placas, impressos pelo processo *silkscreen*, na cor branca os seguintes dizeres: PSA, nome do fabricante, mês e ano de fabricação.
7. **Confeção** - As placas deverão ser confeccionadas, obedecendo-se croquis fornecidos pela CONTRATANTE, que conterão as dimensões, cores mensagens, etc.
8. **Ensaio**

- 8.1. No caso de confeção em alumínio as placas poderão ser ensaiadas em laboratório de reconhecida capacidade, visando a determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaio de aderência para as superfícies pintadas, de acordo com as propriedades mecânicas a tração conforme Norma ISO 6.892/13.
- 8.2. Os resultados obtidos deverão apresentar os seguintes valores mínimos:
- 8.2.1. Limite de resistência a ruptura 27,4 kgf/mm²
- 8.2.2. Limite de 0,2% de escoamento: 22,5kgf/mm²
- 8.2.3. Alongamento em 50 mm: mínimo 4%
- 8.3. Composição química através de análise espectrográfica pela ASTM – E – 227.
- 8.4. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os valores registrados na ABAL - Associação Brasileira de Alumínio. No caso de confeção em ACM, as placas poderão ser ensaiadas em laboratório de reconhecida capacidade, para verificação ao atendimento a Norma NBR 16179:2013.
- 8.5. Aderência (para as superfícies pintadas), que deverão ser executadas conforme ABNT-11.003/2009.
- 8.6. Deverá ser obtido o valor mínimo de GR-IB.

TABELA I - CORES

CÓDIGO MUNSELL	NOME	PIGMENTAÇÃO
N 9,5	Branco	Dióxido de Titânio
N 0,5	Preto	Negro de fumo, <i>carbonblack</i>
10 YR MAX	Amarelo	Amarelo cromo-medio dióxido de titânio
10 G 3/8	Verde	Verde Médio de cromo dióxido de titânio
5 PB 2/8	Azul	Azul de cobre <i>Ftalocianina</i> , Dióxido titânio
7,5 R 4/14	Vermelho	Vermelho Irgalite, dióxido de titânio, alaranjado e moliboato

- 8.7. Todas as despesas com a realização dos ensaios correrão por conta da CONTRATADA.

Item 2.10 - Serviço de limpeza de placas de orientação.

1. O serviço será remunerado por m² de placa efetivamente limpa.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

2. As placas de sinalização da cidade deverão ser lavadas periodicamente, conforme Ordens de Serviço emitidas pela CONTRATADA. Deverá ser utilizado água, sabão e pano para limpeza das placas.
3. A equipe deverá ter acesso a placa, sem a necessidade de retirada da mesma.
4. A quantidade de pessoas para execução dos serviços deverá ser dimensionada pela CONTRATADA, de acordo, com a quantidade de serviço programada.
5. O veículo e os equipamentos para utilização também ficarão a critério da CONTRATADA.
6. A CONTRATADA será responsável pelo material de Sinalização para proteger os serviços de limpeza de placas, ficando sujeita, porém à concordância da CONTRATANTE quanto à disposição e o material utilizado para esta sinalização.

Itens 2.11, 2.12, 2.13 e 2.14 da Tabela 02 - Implantação e Fornecimento de Coluna e Braço.

1. O serviço será remunerado por unidade de coluna/poste efetivamente implantado
2. **POSTE SIMPLES** - Esta especificação técnica tem por objetivo determinar os parâmetros construtivos para o poste simples.

2.1. Descrição do Poste

- 2.1.1. Poste constituído de uma haste vertical em tubo de aço cônico contínuo, tendo 3,50m de altura acima do solo. A haste apresenta na sua extremidade superior um diâmetro externo de 76mm e na sua extremidade inferior um diâmetro externo de 115mm com uma espessura constante de 3,5mm.
- 2.1.2. A fixação do poste à base deverá ser feita através de flange com 300x300mm, com quatro furos passantes, situada na sua extremidade inferior, e reforçada através de triângulos, soldados a flange e ao poste, servindo como reforço a possíveis esforços a torção.
- 2.1.3. A 1,00m da extremidade inferior do poste, deverá haver uma janela de inspeção, que possibilite a instalação de um suporte para acessórios.
- 2.1.4. A mesma será fechada através de uma tampa com junta de vedação. Ao longo do poste deverão existir furos para a passagem dos cabos de alimentação, bem como furos dotados de uma bucha interna, soldada externamente, para fixação dos trilhos de sustentação dos semáforos.
- 2.1.5. A extremidade superior do poste deverá possuir um furo com rosca para fixação de uma fotocélula.

- 2.2. **Resistência do poste, Cargas e Flexas** - Com uma carga aplicada no topo do poste a 3,50m do nível de engaste do sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste simples deverá suportar uma carga $P=140\text{Kg}$ com uma flexa máxima de 10cm.

2.3. Materiais e Acabamentos

- 2.3.1. Especificação Zincagem a fogo
- 2.3.2. Zincagem por imersão a quente em zinco fundido com temperatura entre 445° C.
- 2.3.3. Camada de zinco com peso mínimo de 610g/m²
- 2.3.4. Teor de zinco superior a 98% com impurezas de chumbo de 1% ou menos.

2.4. Norma

- 2.4.1. Deverá ser observada a norma MB-25 que cobre os aspectos de controle de qualidade do galvanizado.
- 2.4.2. A norma adotada para a solda é a P-EB-79 da ABNT. O elemento a ser usado deve corresponder a classificação 4813-R com as seguintes características do material depositado:
 - 2.4.2.1. Limite máximo de resistência a tração: 48 kgf/mm²
 - 2.4.2.2. Alongamento mínimo: 17%



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

2.5. Cargas atuantes

2.5.1. **Cargas ocasionais:** São aquelas que atuam sobre o poste em caráter não contínuo. Dentro destas cargas, estão classificadas o empuxo do vento e as cargas acidentais, tais como: escada + técnico que irá instalar ou dar manutenção no semáforo. Em caso de colisão, o poste deverá absorver parte do impacto em prejuízo próprio, a fim de diminuir os efeitos do mesmo.

2.5.2. **Cargas permanentes:** São aquelas que atuam sobre o poste em caráter contínuo e permanente. Dentro destas cargas estão classificadas o peso do equipamento (2 semáforos veiculares + 2 semáforos pedestres completos e seus acessórios).

2.6. **Velocidade do vento** - O poste em questão deve suportar ventos de até 110 km/h sem causar danos a si próprio.

3. POSTE COMPOSTO

3.1. O serviço será remunerado por unidade de coluna/poste efetivamente implantado.

3.2. Esta especificação técnica tem por objetivo determinar os parâmetros construtivos para o conjunto poste composto.

3.3. **Descrição do conjunto** - Estrutura tubular cônica, construída em aço com galvanização a fogo, constituída de duas partes distintas, coluna e braço projetado normal.

3.4. Coluna

3.4.1. Constituída de uma haste vertical em tubo de aço cônico contínuo tendo 4,28m de altura fora do solo.

3.4.2. A haste apresenta na sua extremidade superior um diâmetro externo de 123mm e na sua extremidade inferior um diâmetro externo de 170mm com espessura constante de 3,5mm.

3.4.3. A fixação do conjunto à base deverá ser através de um flange de 300x300 mm, situada na extremidade inferior da coluna e reforçada através de triângulos soldados a flange e a coluna, servindo de reforço a possíveis esforços a torção.

3.4.4. Ela deverá possuir quatro rasgos passantes que possibilitam ao conjunto, um movimento de rotação em torno de seu eixo de aproximadamente 20°. A 1,00m da extremidade inferior da coluna, deverá haver uma janela de inspeção, com suporte interno para acessórios e será fechada através de uma tampa conjunta de vedação.

3.4.5. Ao longo da coluna deverão existir furos para a passagem dos cabos de alimentação, bem como furos dotados de uma bucha interna, soldada externamente, para a fixação dos trilhos de sustentação dos semáforos.

3.4.6. A extremidade superior da coluna deve possuir uma caixa retangular, com furos para a passagem de cabos de alimentação e roscas para fixação do braço projetado normal, ou braço projetado alto com caixa de acoplamento.

3.5. Braço Projetado Normal

3.5.1. Este braço é formado por um tubo de aço cônico cilíndrico com diâmetro inicial igual ao final com espessura constante de 3,50mm.

3.5.2. É confeccionado de tubo com costura de aço 1010-1020, com parede de 4,25mm e diâmetro de 101,6mm, com uma redução de 127,0mm para 101,6mm e encaixes em uma das extremidades e tampa de aço de espessura 3/16" na outra extremidade, galvanizada após a soldagem.

3.5.3. Possui duas curvaturas, uma de 55° a 2350mm da extremidade com tampa e outra de 35° a 400mm da extremidade com redução.

3.5.4. Os eixos dos segmentos de tubo estão contidos em um mesmo plano.

3.5.5. Resistência do conjunto, cargas e flexas: Flexão - Com uma carga aplicada na ponta do braço projetado, a 5,00m do nível de engaste no sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna, e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga, o poste composto deverá suportar uma carga P=120 kg com uma flexa máxima de 25cm.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

3.5.6. **Torção:** Com uma carga aplicada na ponta do braço projetado à 5,00m do nível de engaste no sentido horizontal ao eixo longitudinal da coluna, o poste composto deverá suportar uma carga $P=120\text{kg}$ com uma flexa máxima de 30cm.

3.6. Composição química (%)

- 3.6.1. C - 0,18 - 0,23
- 3.6.2. Mn - 0,30 - 0,60
- 3.6.3. P - 0,04 máx.
- 3.6.4. S - 0,05 máx.

3.7. Resistência

- 3.7.1. Tensão de ruptura mínima: $42,20 \text{ kgf/mm}^2$
- 3.7.2. Tensão de escoamento mínimo: $24,00 \text{ kgf/mm}^2$
- 3.7.3. Alongamento mínimo: 26%

3.8. Implantação de colunas e braços projetados, bem como dispositivos e acessórios, para suporte de sinalização vertical tipos:

- 3.8.1. Coluna P-57 para fixação de placa de orientação, braço 76,2mm x 3,15mm e coluna 4" x 5,25m x 3,75mm.
- 3.8.2. Coluna P-51 para fixação de placas de orientação 4" x 5,00m x 3,75mm.
- 3.8.3. Coluna P-53 para fixação de placas de orientação (2 x P-51).
- 3.8.4. Braço Ligth ou P-55, braço 76,2mm x 2,7m.

4. CARACTERISTICAS

4.1. **Material** - As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme Norma NBR 6.591/2008, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.

4.2. **Dimensional** - As formas, dimensões e demais características das peças encontram-se detalhadas nos desenhos adiante.

4.3. **Tratamento Superficial:**

- 4.3.1. Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização à quente, após as operações de furação e soldagem.
- 4.3.2. 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.
- 4.3.3. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
- 4.3.4. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem.
- 4.3.5. 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.
- 4.3.6. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55mm.

4.4. **Revestimento** - Por determinação da fiscalização, as peças poderão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:

- 4.4.1. Peso da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR-7397/16,
- 4.4.2. Aderência da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR-7398/15 - Método do dobramento,
- 4.4.3. Uniformidade da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR-7400/15,
- 4.4.4. Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR-7399/15.

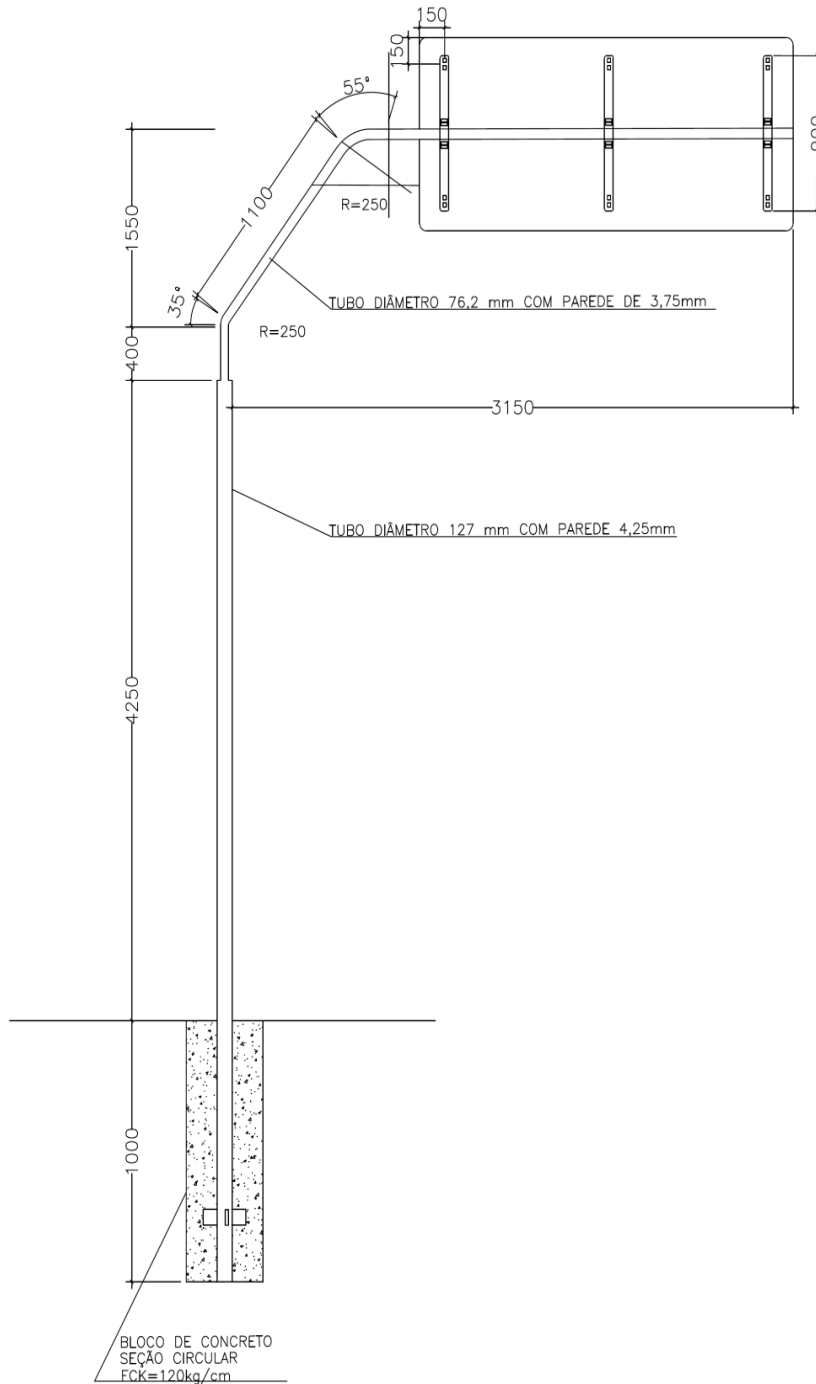


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5. Os custos referentes aos ensaios, caso necessário, bem como os do material a ser ensaiado serão de responsabilidade da CONTRATADA.

P57 COLUNA + BRAÇO PROJETADO

***medidas em mm

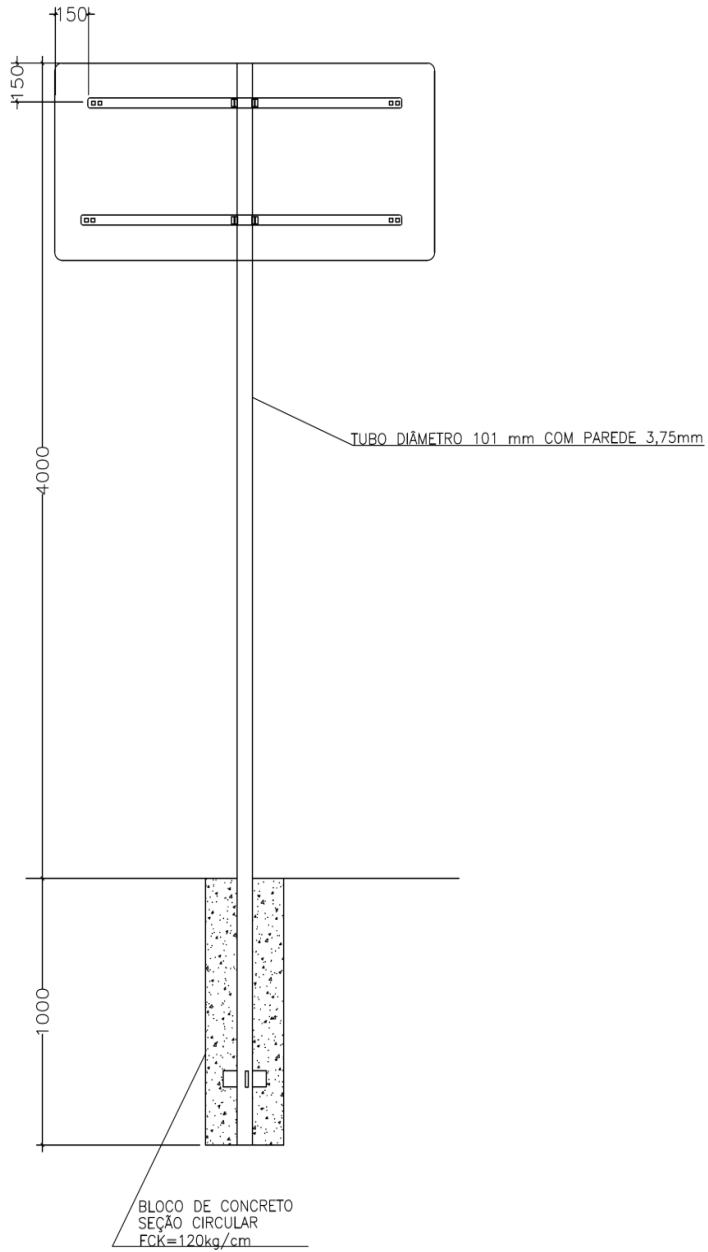




ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

P51 COLUNA SIMPLES

***medidas em mm

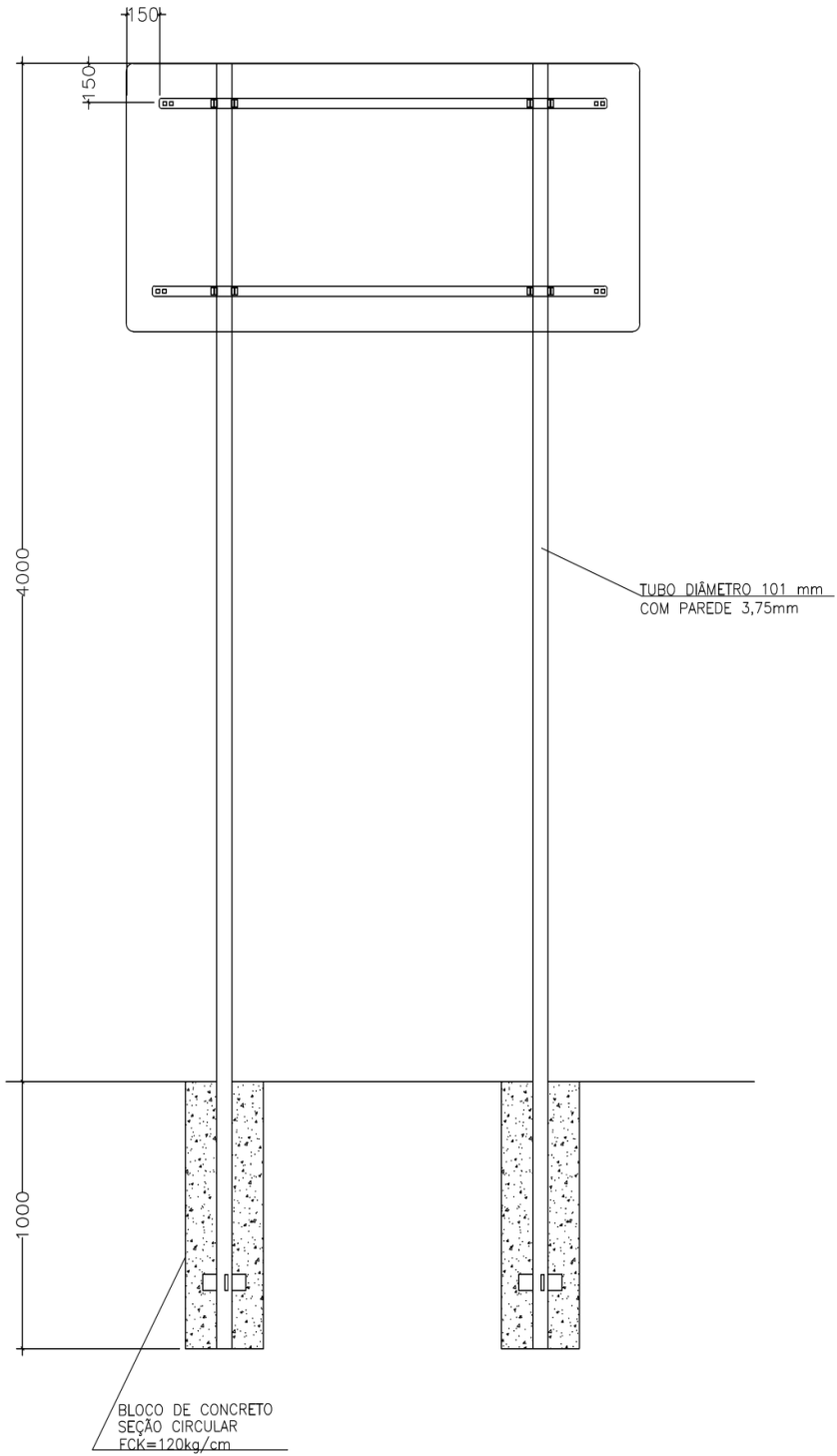




ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

P53 COLUNA DUPLA

***medidas em mm





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Itens 2.15 e 2.16 - Implantação e Fornecimento de Kit para travessia de pedestres e Placa de Sinalização de pedestre em modo piscante

1. PLACA

- 1.1. Deverá ser fabricada em alumínio com iluminação frontal a *led* e dispositivo integrado para iluminação de faixa de pedestre com 12 *leds*, composta por placa de alumínio com espessura de 2mm, com iluminação frontal e com película totalmente refletiva e dotada de célula fotoelétrica, com alimentação por fonte de corrente contínua "*full range*" de 90~250V, fator de potência > 0,95, ciclo de iluminação contínuo ou intermitente, fluxo luminoso de cada *LED* maior ou igual a 350 (trezentos e cinquenta) lumens, com temperatura de cor compreendida entre 4000K e 6000K que corresponde ao "*outdoor white* branco dia, não devendo apresentar traços de azul ou amarelo, devendo ainda possuir um ângulo de emissão de 115 graus ou superior.
- 1.2. O dispositivo deverá ser automático pela ação crepuscular, consumo nominal de cada *LED* deverá ser de 5W no modo contínuo e de 2,5W no modo piscante, dimensões do módulo eletrônico compatível.

2. HASTE

- 2.1. Haste com *LED* com binnagem para "branco dia" outdoor *White* com rendimento mínimo de 130lumens @ 1W (350mA) e de 400 lumens @ 5W (1500mA);
- 2.2. *LED* tipo *Seoul - Acriche AW3230* ou similar;
- 2.3. Fluxo luminoso de 122 lumens;
- 2.4. Ângulo de emissão 125 graus;
- 2.5. Consumo: 4,3wh modo contínuo e 2,1wh modo piscante.

3. Dimensões do iluminador:

- 3.1. Módulo Eletrônico: 0,10 x 0,08 x 0,03 M Peso 15 gramas
- 3.2. Haste: 0,40 x 0,15 x 0,05MPeso: 185 gramas;

4. Dimensões da Placa Piscante - 2,50 X 1,50;

5. Microcontrolador acionado pela ação crepuscular

6. Luminária para faixa de pedestres deverá possuir:

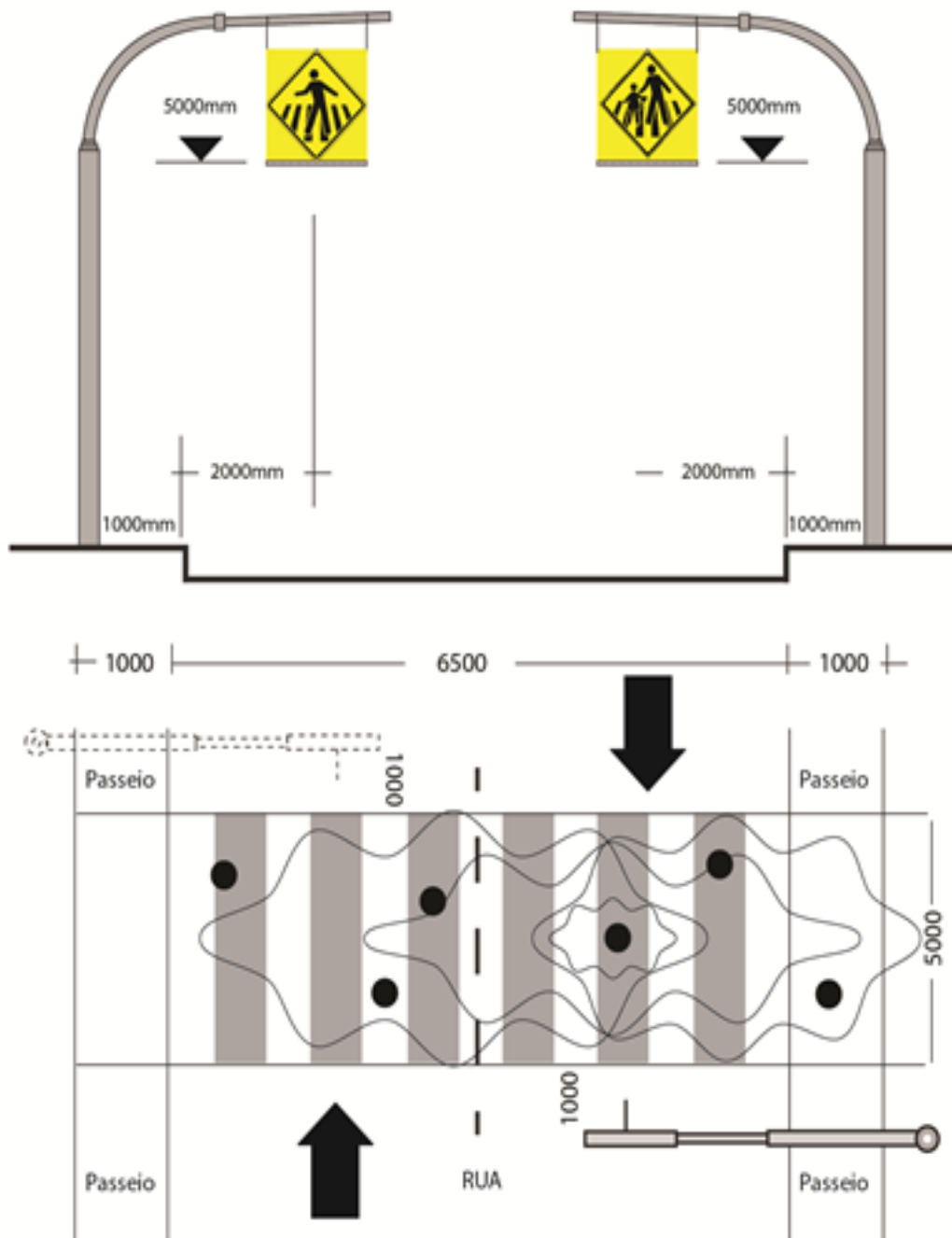
- 6.1. Número máximo de 12 *LEDs* de 5W e 400 lumens cada, com colimador que propicie um melhor aproveitamento da luminosidade por sobre a faixa de pedestres.
- 6.2. *LED* modelo *XT-E* ou similar com binnagem para "branco dia" outdoor *white* com rendimento mínimo de 130lumens @ 1W (350 mA) e de 400 lumens @ 5W (1500mA) com ângulo de emissão de 115graus.

7. INSTALAÇÃO

- 7.1. A placa juntamente com o dispositivo de iluminador e faixa de pedestre deverá ser instalada suspensa, a uma altura mínima de 5 (cinco) metros do solo, conforme croqui ilustrativo.
- 7.2. O pictograma a ser exibido na placa deverá atender ao modelo e cor estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro (placa A32B e A33B).
- 7.3. Colunas (postes) e braços projetados para Sinalização Vertical – Composto por estruturas metálicas, em aço carbono galvanizado, conforme Especificação Técnica.
- 7.4. Para as demais vias, com várias faixas de rolamento, a instalação deverá adotar o critério da proporcionalidade, a fim de obter a luminância adequada, respeitada a altura de 5000mm do solo para a luminária e a proximidade de 1000mm de lateralidade entre a faixa de travessia e a luminária.
- 7.5. Na figura abaixo constam as ilustrações com sugestões para a instalação das luminárias em via pública padrão.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



OBS: Os postes e braços estão inclusos nos itens, portanto serão reenumerados em conjunto.

Item 2.17 - Equipe operacional de implantação e manutenção da sinalização vertical.

1. O serviço será remunerado por hora de equipe efetivamente utilizada.
2. Deverão pertencer ao quadro próprio da CONTRATADA. Terá como atribuição monitoramento e execução dos serviços de sinalização vertical, compreendendo os serviços de instalação, manutenção e assentamento de postes, colunas e demais equipamentos que se fizer necessário.
3. **Composição da Equipe**
 - 3.1. 01 Encarregado;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.2. 02 ajudantes;
 - 3.3. 01 pedreiro, e
 - 3.4. 01 motorista de caminhão
4. O **Encarregado** deverá ter completado o Ensino Médio e experiência de no mínimo 05 (cinco) anos, na área de sinalização vertical.
 5. O encarregado será responsável:
 - 5.1. **Coordenação, Monitoramento e Supervisão:** Supervisionar, monitorar e coordenar as atividades da equipe de sinalização vertical, garantindo que todas as tarefas sejam realizadas de acordo com os padrões e especificações técnicas.
 - 5.2. **Planejamento:** Elaborar planos de trabalho, definindo prioridades e recursos necessários para a execução eficiente das atividades de sinalização vertical, bem como, interpretar projetos de sinalização.
 - 5.3. **Execução Técnica:** Participar ativamente da execução das atividades, assegurando-se de que todos os procedimentos de segurança e técnicas adequadas sejam seguidos durante a instalação e manutenção de sinais verticais.
 - 5.4. **Treinamento e Desenvolvimento:** Orientar e treinar a equipe quanto às melhores práticas, normas de segurança, e uso correto de equipamentos e materiais.
 - 5.5. **Gestão de Recursos:** Gerenciar os materiais e equipamentos necessários para as operações de sinalização vertical, garantindo que estejam sempre disponíveis e em boas condições de uso.
 - 5.6. **Controle de Qualidade:** Realizar inspeções de qualidade para verificar a conformidade dos trabalhos executados com os requisitos estabelecidos, corrigindo eventuais não conformidades.
 - 5.7. **Relacionamento com Clientes:** Manter um bom relacionamento com clientes e stakeholders, comunicando-se de forma clara e eficaz sobre o progresso das atividades e resolução de problemas.
 6. O **ajudante** deverá ter escolaridade de no mínimo 1º grau completo e experiência nos serviços de instalação e manutenção de sinalização.
 7. O **pedreiro** deverá ter escolaridade de no mínimo 1º grau completo e experiência nos serviços de assentamento de postes, colunas e etc.
 8. O **motorista** deverá ter escolaridade: 1º grau completo, e habilitação, nas categorias C, D ou E.
 9. **Do Caminhão**
 - 9.1. O caminhão deverá ser novo, com ano de fabricação não inferior a 2024, rodeado de placas com indicação "sinalização" e "a serviço da PMSA", todos refletivos.
 - 9.2. Deverá ter carroceria ou baú, com capacidade de carga de 04 toneladas, equipado com plataforma envolta em grades com altura mínima de 1 metro para segurança da equipe, com elevação mínima de 06 (seis) metros do solo, com capacidade de carga de no mínimo 250 quilos.
 - 9.3. O caminhão deverá ter cabine suplementar para que não ocorra o transporte conjunto entre a equipe, com equipamentos e ferramentas no mesmo compartimento.
 - 9.4. Deverá ser anualmente licenciado, e sem qualquer pendência em sua documentação, sendo que, se ocorrer, deve ser regularizada imediatamente, ou prazo de 24 (vinte e quatro) horas ser substituído para não prejudicar o andamento dos serviços.
 - 9.5. O combustível utilizado neste veículo e demais serviços de manutenção deverão estar incluído no valor.
 10. **Orientações Gerais:**
 - 10.1. A remuneração da equipe de implantação não está incluída nos itens de fornecimento de materiais;
 - 10.2. Os itens referentes ao fornecimento de materiais (como tintas, placas, suportes ou dispositivos de sinalização) remuneram exclusivamente os insumos, não abrangendo os custos operacionais, logísticos ou de mão de obra especializada para instalação;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 10.3. Portanto, não haverá dupla remuneração, mas sim remunerações distintas e complementares, compatíveis com a natureza do contrato: uma relacionada ao fornecimento dos materiais e outra à prestação dos serviços de implantação desses materiais em campo;
- 10.4. Tal estrutura segue as boas práticas de composição de preços em contratos de obras e serviços, conforme previsto na Lei nº 14.133/2021, garantindo transparência, segregação de custos e controle eficiente da execução contratual;
- 10.5. Assim, a remuneração da equipe prevista no item 2.17 (**Equipe operacional de implantação e manutenção da sinalização vertical**) será devida quando houver execução efetiva dos serviços de implantação, conforme medições e ordens de serviço, independentemente do fornecimento do material propriamente dito.

Item 3 - DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

1. A implantação dos DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA em logradouros do Município de Santo André deverá obedecer às seguintes normas:

NORMA	DISPOSITIVOS DE SERGURANÇA - DESCRIÇÃO
ABNT 6892-1	Descreve método de ensaio de tração em materiais metálicos à temperatura ambiente
NBR 06154	Prescreve o método para execução do ensaio de achatamento de produtos tubulares de aço com diâmetro externo de até 400 mm e cuja espessura de parede não seja maior do que 15 % do diâmetro externo.
NBR 06323	Estabelece os requisitos para a galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido pelo processo não contínuo.
NBR 06970	Estabelece os requisitos para o recebimento de defensas metálicas de perfis galvanizados por imersão a quente.
NBR 06971	Estabelece os critérios para a manutenção de defensas metálicas do tipo maleável, semimaleável e tripla onda, bem como as características requeridas para sua fabricação, fornecimento e implantação, na ocorrência de manutenção destes sistemas.
NBR 07397	Estabelece o método para a determinação da massa do revestimento de zinco por unidade de área em produtos de aço e ferro fundido, pelo método gravimétrico. Para fios de aço, ela estabelece também o método volumétrico.
NBR 07397	Estabelece o método para a determinação da massa do revestimento de zinco por unidade de área em produtos de aço e ferro fundido, pelo método gravimétrico. Para fios de aço, ela estabelece também o método volumétrico.
NBR 07398	Prescreve o método para verificação da aderência do revestimento de zinco em produtos de aço e ferro fundido.
NBR 07399	Prescreve o método para verificação da espessura do revestimento de zinco em produtos de aço e ferro fundido, por processo não destrutivo, utilizando aparelhos magnéticos.
NBR 07400	Prescreve o método para verificação da uniformidade do revestimento de zinco (ensaio de Preece) em produtos de aço e ferro fundido.
NBR 14644	Especifica os requisitos mínimos para qualificação e aceitação das películas utilizadas na sinalização viária, bem como de sinais impressos.
NBR 15486	Estabelece diretrizes de projeto de dispositivos de contenção, bem como critérios de aceitação destes dispositivos por meio de ensaios de impacto, de forma a garantir o seu desempenho. Esta Norma aplica-se a todos os novos projetos viários, duplicações, reconstruções ou adequações geométricas.
NBR 8261	Estabelece os requisitos para encomenda, fabricação e fornecimento de tubos de aço-carbono, com e sem solda, de seção circular, quadrada e retangular, destinado à aplicação em estruturas soldadas, parafusadas e rebatadas.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 3.1 - Implantação e Fornecimento de Defesa semi-maleável simples padrão

1. O serviço será remunerado por metro linear de defesa instalada.
2. Os serviços de fornecimento e implantação de Defensas Metálicas deverão estar de acordo com as Normas da ABNT NBR 6.970 e 6.971 de 2012.
3. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerado nos preços dos serviços, como por exemplo, demolição de pavimento, retirada e transporte de entulho, transporte, peças de fixação etc.
4. Considerando a natureza dinâmica e variável das obras e serviços urbanos, especialmente em vias públicas sujeitas a redes subterrâneas diversas (água, esgoto, gás, energia, telefonia, fibra óptica etc.), informamos que:
 - 4.1. As informações cadastrais das concessionárias de serviços públicos serão disponibilizadas pela contratante, na medida do possível, com base nos dados existentes;
 - 4.2. Todavia, a responsabilidade pela verificação em campo, sondagens prévias e cuidados na execução dos serviços recai sobre a contratada, uma vez que essa atividade integra a prática técnica necessária à segurança da implantação e à prevenção de danos a terceiros, nos termos das normas técnicas e boas práticas de engenharia.

Item 3.2 - Implantação e Fornecimento de Balizador (catadióptrico) para defesa metálica com película GT+GT

1. Balizador (Catadióptrico) para Defesa Metálica com Película GT+GT e um dispositivo auxiliar de sinalização que tem a função principal de orientação aos condutores dos veículos para melhor percepção do seu posicionamento na via, indicar o sentido do fluxo do tráfego, além de contribuir para melhor visibilidade como chuva condução noturna e sob neblina.
2. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerado nos preços dos serviços, como por exemplo, demolição de pavimento, retirada e transporte de entulho, transporte, peças de fixação etc.
3. **Execução:**
 - 3.1. Deverão ser afixados na defesa, com formato adequado que permita o encaixe deste ao perfil da defesa.
 - 3.2. A execução consiste em afixar o elemento a defesa metálica através de parafusos da própria defesa, na posição de fixação dos seus módulos.
 - 3.3. Serão implantados a cada 16m em trechos retos e a cada 8m nas curvas nos locais indicados no projeto.
4. **Material**
 - 4.1. O refletivo de defesa constitui-se basicamente de um suporte metálico deve atender no mínimo as especificações e dimensões da NBR 6971 – Figura C-18 – delineador tipo com elemento refletivo (película), O refletivo será no mínimo do tipo III, de acordo com a NBR 14644/2007, nas cores amarela e/ou branca e/ou vermelho em ambos os lados da pista.
 - 4.2. Sua fixação não deve comprometer a durabilidade do sistema de Defesa, assegurada pelo fabricante.
5. **Critério de Medição** - Os serviços serão medidos por unidade instalada do dispositivo refletivo para as defensas.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Itens 3.3, 3.4 e 3.5 - Fornecimento e instalação de gradil rígido modular de 700mm, 1650mm e 2850mm.

1. Esta Especificação fixa condições exigíveis para o Fabricação e instalação de gradil rígido modular.
2. **Definição** - Dispositivo de sinalização auxiliar, composto por estrutura tubular e tela com moldura, utilizado com a finalidade de orientar ou canalizar os pedestres para locais onde a travessia possa ser feita com segurança e/ou para impedir o acesso ao leito viário em locais indesejados.
3. **Requisitos gerais**
 - 3.1. As peças não deverão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes.
 - 3.2. O revestimento de zinco deverá apresentar aparência uniforme, isento de manchas escuras ou de ácidos, bolhas, escórias (borras), manchas de fundente (fluxantes), corrosão branca etc.
 - 3.3. O transporte e armazenamento do gradil deverão ser efetuados de modo a não provocarem danos ao revestimento.
 - 3.4. A tela deverá ser soldada à moldura ponto-a-ponto, que por sua vez, irá ser soldada à estrutura tubular, por quatro cordões de solda, com 30 mm de comprimento cada, em ambos os lados.
4. **Requisitos específicos:**
 - 4.1. **Material - Estrutura tubular** - A estrutura tubular deverá ser confeccionada com chapa aço carbono com costura, classe C, de 3 mm de espessura, conforme NBR - 8261.
 - 4.2. **Composição química** - A composição química do material deverá satisfazer ao especificado na tabela abaixo:

TABELA:

Designação	Máximo
Teor de Carbono	0,23
Teor de Fosforo	0,04
Teor de Enxofre	0,05
Teor de Manganês	1,35

4.3. Propriedades mecânicas:

- 4.3.1. Limite de escoamento mínimo 317 Mpa;
- 4.3.2. Limite de resistência à tração mínimo 427 Mpa;
- 4.3.3. Alongamento mínimo em 50 mm 21 % .

4.4. Achatamento

- 4.4.1. 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.
- 4.5. **Tela** - A tela deverá ser confeccionada com fios de aço carbono comercial, diâmetro de 5 mm, malha 50 por 100 mm.
- 4.6. **Moldura da tela** - A moldura deverá ser confeccionada com perfil “U” (tipo baguete) de aço carbono comercial, 12,7 x 12,7 x 12,7 mm e espessura 1,5 mm.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5. Tipos de gradil:

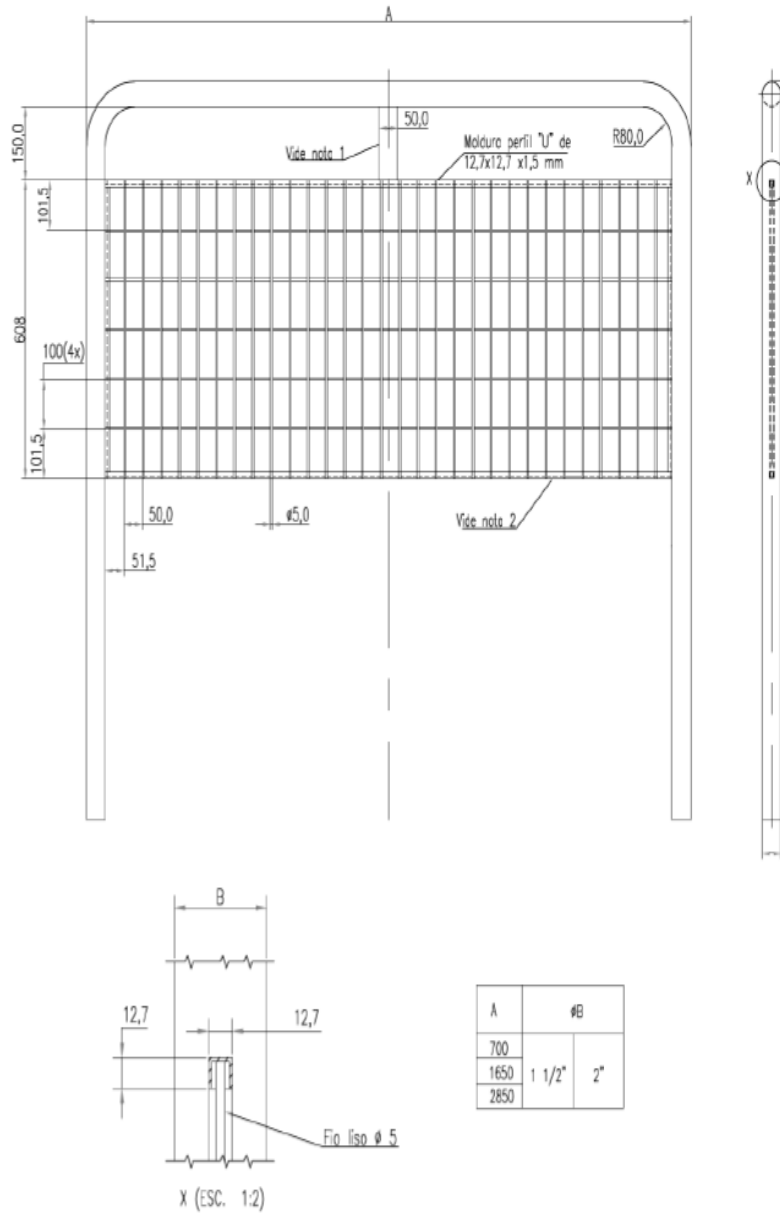
- 5.1. Os gradis serão classificados quanto ao comprimento dos módulos, a forma de fixação e o diâmetro da estrutura tubular.
- 5.2. Os módulos terão os seguintes comprimentos: 700 mm (GRM 70), 1.650 mm (GRM 165) e 2.850 mm (GRM 285).
- 5.3. Quanto à fixação os gradis poderão ser cravados no solo ou com flanges fixados ao solo por intermédio de parafusos chumbadores.
- 5.4. O flange deverá ser confeccionado com chapa de aço carbono com espessura de 6,35 mm (1/4"), soldado à estrutura tubular, contendo quatro reforços confeccionados com chapas de aço carbono, espessura de 4,76 mm (3/16"), soldados à estrutura tubular e ao flange.
- 5.5. O parafuso chumbador para fixação do gradil com flange deverá ser do tipo UR – M10 ou similar e deverá ser fornecido em quantidade correspondente ao número de furos dos flanges, juntamente com o gradil.
- 5.6. As estruturas tubulares dos gradis deverão ter espessura de 3 mm e poderão ser nos diâmetros de 38,1 mm (1 1/2") e 50,8 mm (2").

6. Revestimento:

- 6.1. Para proteção contra a corrosão, as peças deverão ser submetidas à galvanização a quente, conforme NBR 6323, após as operações de furação e soldagem.
 - 6.2. A galvanização, na estrutura tubular, deverá proporcionar uma massa de zinco mínima de 350 g/m² com espessura mínima de 50 µm, em cada face revestida.
 - 6.3. O revestimento de zinco deverá ter uniformidade de camada. No ensaio de "Preece" as partes lisas deverão suportar no mínimo seis imersões, e as arestas vivas deverão suportar quatro imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre.
 - 6.4. A galvanização não deverá separar-se do metal base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
7. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerado nos preços dos serviços, como por exemplo, demolição de pavimento, retirada e transporte de entulho, transporte, peças de fixação, etc.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



NOTAS:

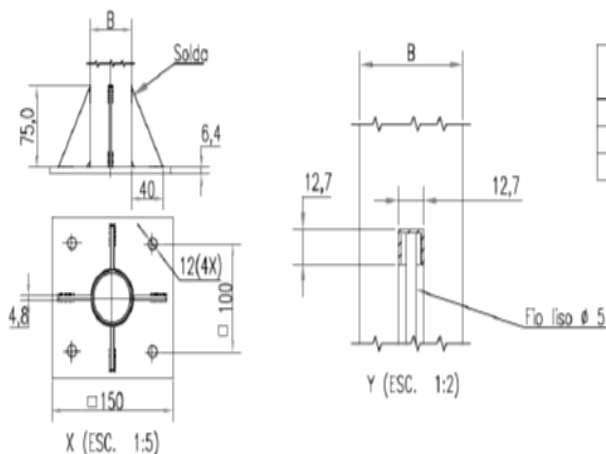
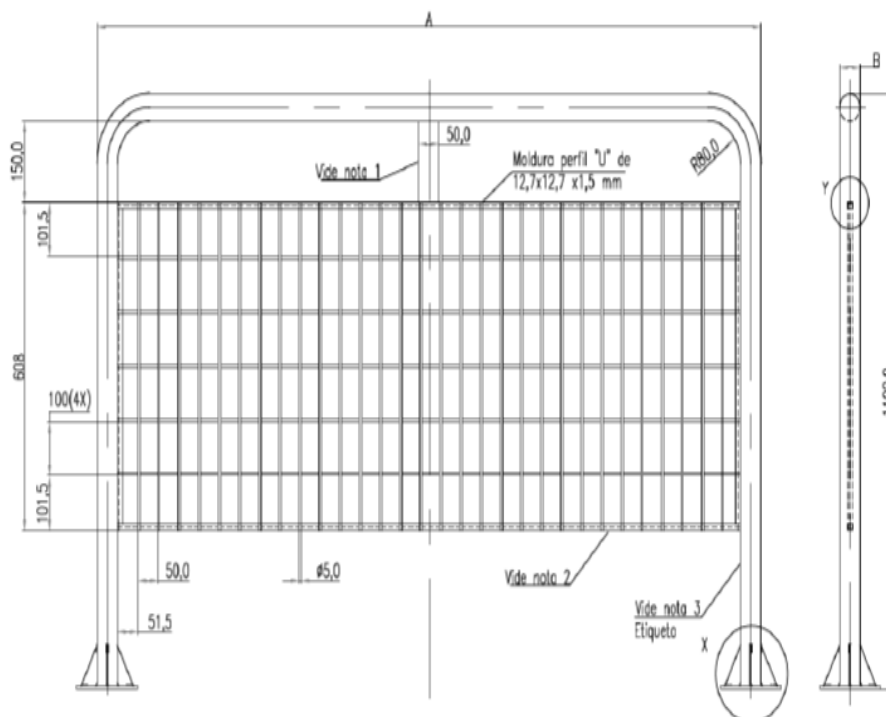
- 1 - Soldar chapa de aço de 3,175x50,8x150 para reforço no módulo de 2850 mm.
- 2 - A tela e a moldura da tela serão confeccionadas e fixadas ao tubo conforme especificado.

Reprodução da nota ao final do desenho:

- 1 – Soldar chapa de aço de 3,175x50,8x150 para reforço no módulo de 2850mm.**
- 2 – A tela e a moldura da tela serão confeccionadas e fixadas ao tubo conforme especificado.**



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Reprodução da nota ao final do desenho:

- 1 – Soldar chapa de aço de 3,175x50,8x150 para reforço no módulo de 2850mm.
- 2 – A tela e a moldura da tela serão confeccionadas e fixadas ao tubo conforme especificado.

Item 3.6 - Fornecimento e instalação de balizador flexível alta performance

1. O Balizador Flexível de Alta Performance é indicado para canalização, divisão de fluxo, corredores de ônibus, ciclovias e faixas reversíveis.
2. Altura de 75 cm.
3. Fabricado em poliuretano (TPU) com proteção contra raios UV.
4. Base com orifícios para fixação ao solo e para travamento do balizador.
5. Aplicação de película retrorrefletiva autoadesiva – Norma ABNT 14.644.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

6. Cor: Corpo Amarelo com refletivo branco.
7. Todos os custos com material e mão de obra para realização desta implantação deverá estar considerado nos preços dos serviços, como por exemplo, demolição de pavimento, retirada e transporte de entulho, transporte, peças de fixação etc.

Item 4 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES PARA APOIO À ENGENHARIA DE TRÁFEGO E SERVIÇOS GERAIS

1. A CONTRATADA deverá, preferencialmente, instalar na área de abrangência da prestação do serviço, e com facilidades de acesso e instalações apropriadas estrutura para abrigar os recursos humanos, veículos e materiais necessários a execução dos serviços contratados.
2. A referida sede deverá ser de uso exclusivo para os serviços de orientação em tela.
3. A CONTRATADA oferecerá em sua sede, dependências em dimensões compatíveis com o padrão de serviços e com o volume de pessoas nos picos de trabalho, e em acordo com as exigências urbanísticas e de obras específicas, devendo sempre apresentar boas condições de manutenção e conservação.
4. **Recursos Materiais Necessários à Realização dos Serviços** - A CONTRATADA deverá dispor dos seguintes recursos materiais para a execução dos serviços.
 - 4.1. **Central de Orientações** - A CONTRATADA deverá apresentar uma Central de Orientações de onde partirá a coordenação dos trabalhos de campo no Município, com as seguintes atribuições iniciais, na forma definida ou redefinida pelo Município de Santo André:
 - 4.1.1. coordenação e controle das orientações de campo;
 - 4.1.2. operação e manutenção dos equipamentos de rádio comunicação;
 - 4.1.3. controle dos horários de entradas e saídas dos orientadores de trânsito (OT's) em orientação, bem como dos veículos da CONTRATADA;
 - 4.1.4. atendimento as demandas do órgão de trânsito, no Município, GCM, e da população em geral;
 - 4.1.5. atendimento telefônico ao público;
 - 4.1.6. elaboração e emissão de relatórios;
 - 4.1.7. controle de dados relativos as ocorrências de trânsito;
 - 4.1.8. disponibilização das informações de trânsito via telefone, microcomputadores ou relatórios à Secretaria de Mobilidade Urbana;
 - 4.1.9. interface com órgãos públicos ou empresas privadas para solicitar ou providenciar soluções para as ocorrências de trânsito via rádio, telefone ou microcomputadores, no âmbito do município de Santo André.
 - 4.2. A Central de Orientações deverá dispor de um sistema de Rádio Comunicação (Central de Rádio) "Trunking" compatível com o sistema da Prefeitura de Santo André, caso exista, e que também determinará a frequência em que os equipamentos deverão operar.
5. O serviço necessitará, no mínimo, de:

Equipamento	Quantidade	Tipo	Uso
Estação fixa	1	Fixa	Central de Orientações
Rádio Transceptor	30	Móvel	Orientadores
Rádio Transceptor	15	Móvel	Veículos

6. A Central de Orientações deverá apresentar sistema informatizado que permita o tratamento dos dados originados em campo pelo corpo operacional. Na concepção do sistema deverá ser prevista a interligação de dados com a Secretaria de Mobilidade Urbana para a disponibilização das informações de gerências solicitadas e geração de relatórios específicos.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

7. Plano Operacional

- 7.1. A CONTRATADA deverá seguir as diretrizes de trabalho da CONTRATANTE estando garantido o direito da CONTRATANTE de modificá-lo a qualquer momento e como julgar necessário.
- 7.2. A CONTRATANTE especificará as metas a serem atingidas pelo trabalho de campo, determinando a distribuição dos recursos humanos e materiais, relatórios, horários, e regionalização das atividades, entre outras diretrizes.

8. Orientações Básicas a serem realizadas:

- 8.1. Orientação rota;
- 8.2. Postos elevados de controle - pec;
- 8.3. Eventos especiais;
- 8.4. Orientação pontos fixos;
- 8.5. Orientação guincho;
- 8.6. Central de orientações
- 8.7. Supervisão operacional;
- 8.8. Serviços complementares.

9. Relatórios Gerenciais

- 9.1. Todas as orientações previstas serão objeto do respectivo registro dos dados e ocorrências correspondentes.
- 9.2. Para tanto serão fornecidos relatórios gerenciais decorrentes, de ampla flexibilidade e facilidades operacionais, podendo inter-relacionar os diversos tipos de dados e informações rapidamente, em função das necessidades e critérios do Município de Santo André.
- 9.3. Assim, o sistema informatizado a ser implantado pela CONTRATADA deverá ser compatível com o da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA - SMU e deverá tratar estatisticamente todas as atividades previstas, segundo o padrão e periodicidade fixadas pela CONTRATANTE, possibilitando assim o efetivo acompanhamento e controle dos serviços prestados.
- 9.4. Para a execução dos projetos de engenharia de tráfego da cidade de Santo André, a CONTRATADA deverá disponibilizar os profissionais abaixo para elaboração, acompanhamento e responsabilidade técnica:

Item 4.1 - Serviço de Analista de Trânsito/Sinalização Sênior

1. Deverá ter formação profissional de Engenheiro Civil, ou Arquiteto e Urbanista, com comprovada experiência, de no mínimo de 10 (dez) anos na Área de Sinalização Viária.
2. Formação na área de sistemas ou ciências da computação.
3. Desejável conhecimento em HTML, SQL, JAVASCRIPT, .NET, GEORREFERENCIAMENTO.
4. ESTAÇÃO DE TRABALHO CONTENDO PACOTE OFFICE, QGIS, VISUAL STUDIO 2022.
5. Deverá pertencer ao quadro próprio da CONTRATADA e terá como atribuição cuidar e se responsabilizar por todos os serviços de sinalização vertical, sinalização horizontal, instalação de defesa metálica. Instruir e comandar o desenhista e ao auxiliar técnico, para que o mesmo possa colocar no papel/computador os serviços e projetos executados e propostas de trabalho.

Item 4.2 - Desenhista Cadista com Estação de Trabalho e Plotagem.

1. Deverá pertencer ao quadro próprio da CONTRATADA e terá como atribuição execução dos projetos de todas as ordens de serviço de sinalização vertical, sinalização horizontal, sinalização semafórica, instalação de defesa metálica, traçado geométrico e as ações de Engenharia de Tráfego para Operação.
2. Deverá experiência mínima de 02 anos, com Ensino Médio completo e Curso Técnico na Área de Edificações ou Projeto, com expertise em projetos de sinalização viária, vistorias in loco para medições e reconhecimento de campo.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

3. Os projetos deverão ser desenvolvidos em softwares da Autodesk: CIVIL 3D (VEHICLE TRACHING E SEABRA SINC), DOC'S, PACOTE OFFICE: WORD, EXCEL POWER POINT E POWER BI, compatibilizados aos utilizados pela equipe técnica da SMU/PSA.
4. Necessária a disponibilização de veículo leve (combustível, manutenção e lavagem por conta da Contratada), estação de trabalho (mesa, cadeira e computador).

Item 4.3 - Fornecimento de Estações de Trabalho

1. Especificação dos equipamentos de informática:

1.1. CPU:

1.1.1. PROCESSADOR

- 1.1.1.1. Número de núcleos 20
- 1.1.1.2. Nº de Performance-cores: 8
- 1.1.1.3. Nº de Efficient-cores: 12
- 1.1.1.4. Total de threads: 20
- 1.1.1.5. Frequência máxima: 5.5 GH
- 1.1.1.6. Cache: 30 MB
- 1.1.1.7. Cache L2 total: 36 MB
- 1.1.1.8. Potência básica do processador: 125 W
- 1.1.1.9. Energia máxima: 250 W
- 1.1.1.10. TOPS de pico da NPU: 13
- 1.1.1.11. Suporte à esparsidade: Sim
- 1.1.1.12. Suporte para efeitos do Windows Studio: Sim
- 1.1.1.13. Suporte pela NPU à Frameworks de software de IA: Sim

1.1.2. MEMÓRIA RAM

- 1.1.2.1.1. DDR5 5200MT/s ECC Unbuffered DIMM - 32GB
- 1.1.2.1.2. 1.1V 288-pin CL42

1.1.3. UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ESTADO SÓLIDO 1

- 1.1.3.1. SSD 512 GB
- 1.1.3.2. PCIe 4.0 NVMe
- 1.1.3.3. M.2 2280 form factor
- 1.1.3.4. Up to 7,000MB/s read, 7,000MB/s write

1.1.4. UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ESTADO SÓLIDO 2

- 1.1.4.1. SSD 1Tb
- 1.1.4.2. Compatível com um conjunto de segurança completo
- 1.1.4.3. Formatos 2,5 pol e mSATA
- 1.1.4.4. Up to 550MB/s read, 520MB/s write

- 1.2. **WIRELESS** - Wi-Fi e Bluetooth 5.1 ou superior

1.3. PLACA DE VÍDEO

- 1.3.1. Memória GPU: 20GB GDDR6 com código de correção de erro (ECC)
- 1.3.2. Portas de Display: 4x mini DisplayPort 1.4a
- 1.3.3. Consumo máximo de energia: 70 W
- 1.3.4. Porta Gráfica: PCIe Gen 4 x 16
- 1.3.5. Formato: 2.7" H x 6.6" L, slot duplo
- 1.3.6. Térmico: Ativo
- 1.3.7. VR Pronto: Sim

- 1.4. **TECLADO** - Teclado wireless 2,4GHz padrão ABNT2

- 1.5. **MOUSE** - Mouse wireless conexão USB e Bluetooth



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

1.6. MONITORES

- 1.6.1. Tela: Monitor 24"
- 1.6.2. Resolução: Full HD (1920 x 1080)
- 1.6.3. Frequência: 60Hz, 4ms
- 1.6.4. Conexão: VGA / HDMI
- 1.6.5. Ajuste de Altura: Sim
- 1.6.6. Quantidade: 2 unidades por estação de trabalho

1.7. FONE DE OUVIDO

- 1.7.1. Tipo: Headset
- 1.7.2. Conexão: USB 2,4GHz
- 1.7.3. Estéreo: Sim
- 1.7.4. Microfone articulado: Sim
- 1.7.5. Redução de ruído: Sim

1.8. WEBCAM

- 1.8.1. Resolução: FHD 1080p
- 1.8.2. Protetor de privacidade: Sim

- 2. As estações de trabalho deverão conter softwares adequados ao utilizados pela equipe da SMU, sendo:
 - 2.1. Software de CAD: Autodesk Autocad versão 2025
 - 2.2. Software de projeto e desenhos 2d e 3d;
 - 2.3. Pacote Office: Word, Excel, Outlook e Power Point.

Item 4.4 - Orientador de Trânsito

- 1. O serviço será remunerado por hora homem efetivamente utilizado.
- 2. Os OTS, tem como sua principal atividade a garantia das boas condições de circulação e fluidez do trânsito, tendo como premissa a garantia das condições de segurança sob qualquer circunstância e horário.
- 3. Além disso compete ao profissional OT prestar todas as informações, orientações e auxiliar os usuários em suas demandas no sistema viário do município.
- 4. É vedado ao OT executar ou simular fiscalização de trânsito, atribuição de competência exclusiva do município, sob qualquer pretexto ou orientação.
- 5. Entre outras atividades os OT's terão as seguintes atribuições elementares:
 - 5.1. Levantar rotineiramente as condições operacionais e físicas das vias da cidade, efetuando pesquisas e contagens específicas, entrevistas e outras atividades afins;
 - 5.2. Levantar rotineiramente as condições operacionais e físicas dos equipamentos de sinalização viária da cidade;
 - 5.3. Acompanhar no campo o desempenho do sistema viário;
 - 5.4. Auxiliar na travessia de pedestres nos locais de grande demanda, inclusive em áreas escolares;
 - 5.5. Observar o desempenho do trânsito a partir de pontos elevados que permitam grande visualização das principais vias urbanas;
 - 5.6. Auxiliar e acompanhar a implementação de projetos e de alterações de trânsito em decorrência de ações programadas ou emergenciais;
 - 5.7. Garantir a fluidez e a segurança do trânsito de veículos e pedestres em quaisquer circunstâncias;
 - 5.8. Operacionalizar o sistema viário, realizando bloqueios e canalizações, desvios, operando equipamentos de controle semafórico, orientando os usuários, distribuindo comunicados específicos;
 - 5.9. Fornecer os relatórios solicitados relativos às suas atividades;
 - 5.10. Operar equipamentos de rádio-comunicação, de coleta eletrônica de dados e outros necessários aos serviços;
 - 5.11. Dirigir as viaturas destinadas aos serviços de orientação de trânsito;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 5.12. Orientar aos usuários das vias públicas, induzindo-os a comportamentos seguros;
 - 5.13. Acompanhar e intervir na execução de obras que interfiram na fluidez e segurança das vias públicas;
 - 5.14. Acompanhar o transporte de cargas superdimensionadas e produtos perigosos;
 - 5.15. Solicitar a remoção de veículos avariados e interferências que se constituam em risco de acidentes;
 - 5.16. Fornecer subsídios à engenharia.
 - 5.17. Exercer outras atividades correlatas;
6. Os O.T. deverão pertencer ao quadro próprio da CONTRATADA, com o seguinte perfil básico:
- 6.1. Nível de escolaridade: 2º grau completo;
 - 6.2. Habilitação na categoria B ou superior, compatível com as funções;
 - 6.3. Conhecimentos básicos de legislação e sinalização de trânsito nos termos da legislação vigente;
 - 6.4. Conhecimento da cidade/ região;
 - 6.5. Coções de direção defensiva;
 - 6.6. Relações humanas: presteza/ cordialidade;
 - 6.7. Iniciativa;
 - 6.8. Noções de orientação de trânsito, operação de semáforos e primeiros socorros;
 - 6.9. Noções de microcomputador, coletores e terminais de dados e equipamentos de rádio-comunicação.
 - 6.10. Noções básicas de sistema viário e circulação.
7. **Uniformes**
- 7.1. A execução dos serviços operacionais só poderá ser realizada com o corpo funcional da CONTRATADA devidamente calçado e uniformizado.
 - 7.2. A CONTRATADA deverá garantir a perfeita manutenção dos uniformes cuidando para que eles sejam substituídos ao final de 01 (um) ano em uso, ou antes, caso necessário, devendo fornecer a cada membro do corpo funcional dois jogos completos.
 - 7.3. O uniforme fornecido pela CONTRATADA deverá ter identificação do OT e será composto por:
 - 7.3.1. Calça;
 - 7.3.2. Camiseta
 - 7.3.3. Cinto;
 - 7.3.4. Boné;
 - 7.3.5. Meias;
 - 7.3.6. Sapatos - tipo EPI;
 - 7.3.7. Colete refletivo;
 - 7.3.8. Capa de chuva (transparente);
 - 7.3.9. Jaqueta de *naylon*;
 - 7.4. Conforme a atividade a ser desenvolvida pelo profissional a serviço da CONTRATADA, deverá ser fornecido ainda:
 - 7.4.1. Luvas de borracha;
 - 7.4.2. Luvas de raspa de couro;
 - 7.4.3. Botas, e
 - 7.4.4. Botas de PVC.
 - 7.5. Os modelos de uniformes a serem utilizados deverão ser definidos em conjunto com a Secretaria de Mobilidade Urbana - SMU, do Município de Santo André.
8. **Equipamento Pessoal** - A CONTRATADA fornecerá a cada orientador equipamento individual, que consta dos seguintes itens:
- 8.1. Prancheta A4,



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 8.2. Jogo de chaves de semáforos,
- 8.3. Creme Dermal;
- 8.4. *Plug* para operação de semáforos eletrônicos e
- 8.5. Apito e;
- 8.6. Rádio e Telecomunicação.

9. Área de Abrangência dos Serviços

- 9.1. A área de abrangência dos serviços a serem prestados em apoio ao trânsito compreendem o âmbito do Município de Santo André.
- 9.2. Cabe esclarecer que eventuais situações de emergência ou de necessidade fora dessa área, à critério do Município, deverão ser objeto do devido e imediato atendimento por parte da CONTRATADA, conforme solicitação da CONTRATANTE.

10. Recursos Organizacionais Necessários à Realização dos Serviços

- 10.1. Os serviços serão desenvolvidos em turnos diários de trabalho que serão definidos e redefinidos no plano operacional estipulado.
- 10.2. A CONTRATADA garantirá os serviços 24 horas por dia, utilizando para este fim, escala de trabalho em 12 x 36 horas, sete dias por semana, devendo estar preparada para mobilizações imediatas nos casos ou eventos especiais, emergenciais ou de necessidade, a critério da CONTRATANTE, a qualquer momento.
- 10.3. A CONTRATADA se responsabilizará integralmente por seus funcionários e por seus atos, devendo providenciar e apresentar sempre que se fizer necessário os correspondentes seguros, com cobertura total e ampla. Deverá a empresa também contar com apoio jurídico próprio.
- 10.4. Os turnos deverão seguir o plano estipulado, de forma que os recursos humanos ali quantificados deverão estar em plena atividade. Para tanto, a CONTRATADA deverá levar em consideração as necessidades adicionais relacionadas a férias ou a afastamentos por quaisquer motivos.
- 10.5. O Município de Santo André se reserva o direito de, a qualquer tempo, solicitar a substituição imediata dos OT's ou funcionários da CONTRATADA que não se enquadrem no perfil profissional correspondente, ou que não estejam desempenhando suas atribuições satisfatoriamente, ou que apresentem comportamentos considerados inconvenientes ao serviço público.
- 10.6. Nessas condições a empresa CONTRATADA providenciará o afastamento em até 24 (vinte e quatro) horas do profissional e providenciará a sua imediata substituição.
- 10.7. Em caso de falta cometida contra cidadão haverá a pena de multa à empresa, desde que devidamente comprovada, no valor de um piso nacional de salário-mínimo, por infração cometida.
- 10.8. Sempre que houver a necessidade de substituição de recursos humanos, esta deverá prever os requisitos deste instrumento, incluindo-se todos os treinamentos específicos, que correrão às expensas da CONTRATADA.

11. PLANO OPERACIONAL

11.1. Termo de Referência de Orientação do Trânsito – TROT

- 11.1.1. A CONTRATADA deverá seguir as diretrizes de trabalho contidas no TERMO DE REFERÊNCIA DE ORIENTAÇÃO DO TRÂNSITO - TROT estando garantido o direito da CONTRATANTE de modificá-lo a qualquer momento e como julgar necessário.
- 11.1.2. O TERMO DE REFERÊNCIA DE ORIENTAÇÃO DO TRÂNSITO - TROT especificará as metas a serem atingidas pelo trabalho de campo, determinando a distribuição dos recursos humanos e materiais, relatórios, horários, e regionalização das atividades, entre outras diretrizes.
- 11.1.3. Orientações Básicas a serem realizadas:
 - 11.1.3.1. Orientação rota;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 11.1.3.2. Postos elevados de controle - pec;
- 11.1.3.3. Eventos especiais;
- 11.1.3.4. Orientação pontos fixos;
- 11.1.3.5. Orientação guincho;
- 11.1.3.6. Central de orientações;
- 11.1.3.7. Supervisão operacional;
- 11.1.3.8. Serviços complementares.

11.1.4. Formulários e Relatórios Gerenciais

- 11.1.4.1. Todas as orientações previstas serão objeto do respectivo registro dos dados e ocorrências correspondentes.
- 11.1.4.2. Para tanto serão fornecidos modelo de formulários-padrão e os relatórios gerenciais decorrentes, de ampla flexibilidade e facilidades operacionais, podendo inter-relacionar os diversos tipos de dados e informações rapidamente, em função das necessidades e critérios do Município de Santo André. Assim, o sistema informatizado a ser implantado pela CONTRATADA deverá ser compatível com o da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA e deverá tratar estatisticamente todas as atividades previstas, segundo o padrão e periodicidade fixadas pela CONTRATANTE, possibilitando assim o efetivo acompanhamento e controle dos serviços prestados.

11.1.5. Escala de Serviços

- 11.1.5.1. A CONTRATADA deverá operar com esquemas de rodízios semanais dos OT's, dentro de cada turno e respeitadas as especificidades dos serviços e as qualificações funcionais, bem como as questões e legislações previdenciárias e trabalhistas, e para tanto produzir escalas de orientações semanais onde constarão os nomes, horários, veículos e serviços que serão realizados no período.
- 11.1.5.2. Estas escalas deverão estar disponibilizadas pela Secretaria de Mobilidade Urbana - SMU nos últimos dias úteis das semanas para conhecimento prévio do planejamento, conforme os formulários previstos pelo TROT.
- 11.1.5.3. As modificações que ocorrerem na escala no decorrer da semana deverão ser justificadas em relatórios.

Item 4.5 - Chefe de Equipe

1. O chefe de equipe será responsável pela apresentação das escalas de trabalho, profissionais disponibilizados por dia e por turno, interface com a Administração.
2. Deverá possuir nível superior e experiência de no mínimo 02 (dois) anos na área de trânsito.
3. Será de responsabilidade do **chefe de equipe de orientador de trânsito**:
 - 3.1. **Planejamento e Coordenação**
 - 3.1.1. Planejar as atividades diárias da equipe de orientadores de trânsito.
 - 3.1.2. Definir os pontos de atuação com base em estudos de fluxo e demandas operacionais.
 - 3.1.3. Distribuir tarefas conforme o perfil e experiência dos agentes.
 - 3.2. **Supervisão Operacional**
 - 3.2.1. Acompanhar as equipes em campo para garantir o cumprimento das funções.
 - 3.2.2. Verificar o posicionamento correto dos orientadores nos locais definidos.
 - 3.2.3. Garantir que os procedimentos e normas de segurança estejam sendo seguidos.
 - 3.3. **Comunicação e Relatórios**
 - 3.3.1. Manter contato constante com a central de operações ou superiores.
 - 3.3.2. Elaborar relatórios de ocorrências e desempenho da equipe.
 - 3.3.3. Comunicar problemas de trânsito, acidentes ou irregularidades aos órgãos competentes.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

3.4. Treinamento e Desenvolvimento

- 3.4.1. Orientar novos integrantes sobre as rotinas e normas do serviço.
- 3.4.2. Promover a capacitação contínua da equipe em técnicas de sinalização e abordagem.

3.5. Resolução de Conflitos

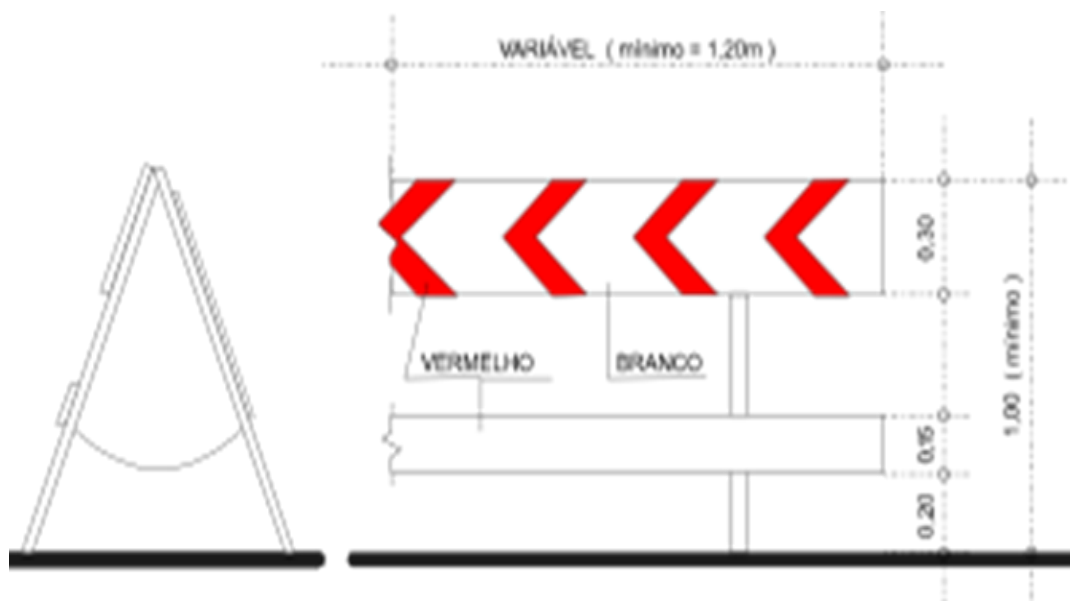
- 3.5.1. Mediar situações de conflito entre agentes e cidadãos.
- 3.5.2. Tomar decisões rápidas para evitar transtornos ao tráfego.

3.6. Controle de Materiais

- 3.6.1. Verificar o uso e a conservação dos equipamentos (coletes, cones, rádios, apitos, etc.).
- 3.6.2. Solicitar reposição de materiais e zelar pelo bom uso dos recursos da equipe.

Item 4.6 - Veículos Utilitários Categoria Leve e Equipamentos.

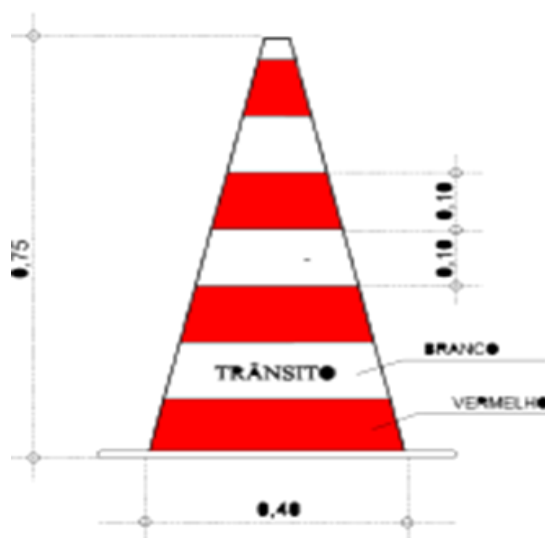
1. Todos os veículos utilizados em orientação de campo deverão possuir equipamentos de rádio comunicação, compatíveis com o padrão estabelecido pelo Município de Santo André.
2. Todo o veículo utilizado em orientação de campo deverá possuir equipamento sinalizador luminoso intermitente na cor vermelha e dispositivo sonoro, em sua parte superior com o padrão e layout definidos pela Secretaria de Mobilidade Urbana - SMU.
3. Os veículos deverão carregar o material de orientação necessário às atividades em que forem escalados em dispositivos próprios para esta finalidade.
4. **Características do veículo a ser disponibilizado:**
 - 4.1. Caminhonete simples com 120cv;
 - 4.2. Veículo de ano não inferior a 2023;
 - 4.3. O gasto com gasolina/diesel será de responsabilidade da contratada;
 - 4.4. O seguro fica a cargo da contratada;
 - 4.5. A remuneração será feita por hora efetiva.
5. A contratada deverá disponibilizar 01 veículo para cada equipe de trabalho.
6. **Materiais de Orientação** - A CONTRATADA deverá dispor dos seguintes materiais de orientação:
 - 6.1. **Cavaletes** - A CONTRATADA deverá dispor de cavaletes de madeira ou outro material aprovado pela Secretaria de Mobilidade Urbana - SMU para execução dos serviços de orientação, devendo sempre garantir tal quantidade em seu estoque. O cavalete deverá seguir o modelo abaixo discriminado ou outro sujeito à aprovação pela Secretaria de Mobilidade Urbana - SMU.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 5.2. **Cones de Canalização** - A CONTRATADA deverá dispor de cones de canalização para executar os serviços de orientação nos padrões definidos pela legislação de trânsito, conforme modelo a seguir (laranja e branco), devendo sempre garantir em seu estoque. O cone deverá seguir o modelo abaixo ou outro sujeito à aprovação pela Secretaria de Mobilidade Urbana.



- 5.3. **Fita Plástica de Sinalização** - A CONTRATADA deverá dispor de rolos de fitas plásticas de 9"x200m nas cores laranja e branco, padrão do trânsito para executar os serviços de orientação.
- 5.4. **Binóculos** - A CONTRATADA deverá dispor de binóculos com lentes de no mínimo 20 X 50 mm, que deverão ser utilizados nos Postos Elevados de Controle. Com capacidade de alcance mínima igual ou superior a 20x para visualizações em situações de longas distâncias na observância e vigilância de vias e logradouros a serem cobertos pelos serviços de orientação de trânsito.
- 5.5. **Câmeras Fotográficas** - A CONTRATADA deverá dispor de câmeras fotográficas automáticas com data e hora, que deverão ser utilizadas na atividade de informação de infrações de trânsito. Os produtos resultantes serão entregues a Secretaria de Mobilidade Urbana - SMU na forma e nos padrões estipulados por este órgão.
- 5.6. **Sinalizador Eletrônico** - A CONTRATADA deverá dispor de 02 sinalizadores eletrônicos noturnos, padrão de tráfego, para serem utilizados em operações. Os sinalizadores eletrônicos deverão ser de dois tipos, um para ser utilizado junto com os cones e o outro junto com os cavaletes. Para tanto a distribuição será de 5 para cada tipo, devendo sempre garantir esta quantidade em seu estoque.
- 5.7. **Extintores de Incêndio** - A CONTRATADA deverá dispor de extintores extras de 4kg de PQS para as pick-up's, devendo garantir a manutenção destes equipamentos de forma permanente.
- 5.8. **Corrente** - A CONTRATADA deverá dispor de no mínimo 02 (duas) correntes com carga de serviço de no mínimo 1200 (Kgf) e 5 metros de comprimento.
- 5.9. **Conjunto de Placas de Sinalização** - A CONTRATADA deverá dispor de no mínimo 02 (dois) conjuntos de placas de sinalização que contenham: 02 R-1, 02 R-3, 02 R-4a, 02 R-24a, 02 R24-b e 02 R-6a.
- 5.10. **Conjunto de Limpeza** - A CONTRATADA deverá dispor de no mínimo 06 (seis) conjuntos de limpeza que contenham: 01 vassourão, 01 pá e 01 enxada.
6. **Substituição de Equipamentos** - A CONTRATADA se obriga a substituir de imediato todo e qualquer equipamento ou veículo que não atenda às necessidades específicas, sejam quais forem os motivos das deficiências, a critério da Secretaria de Mobilidade Urbana – SMU.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

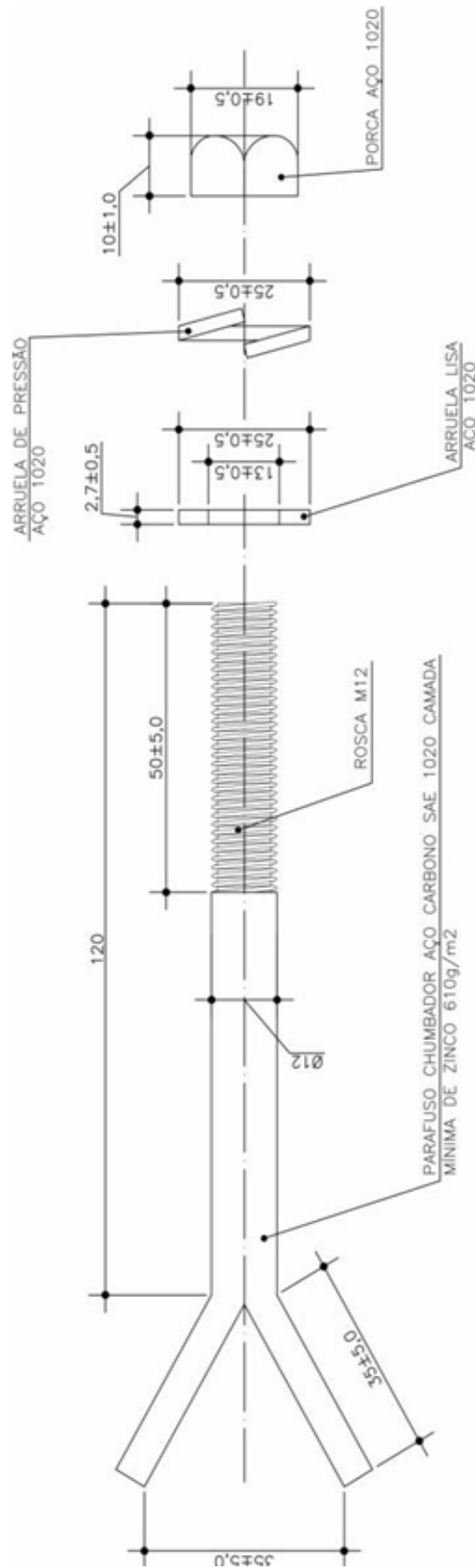
Item 5 - SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Item 5.1 - Base de Concreto para Controlador Semafórico.

1. A base de concreto para fixação do controlador semafórico será executada conforme medidas abaixo, sendo admitida variação para mais ou menos 15% em função do tamanho do controlador da CONTRATADA, obedecendo a seguinte sequência:
 - 1.1. colocação de formas;
 - 1.2. umedecimento da superfície da camada de fundação;
 - 1.3. lançamento do concreto;
 - 1.4. apiloamento do concreto.
2. **Fornecimento de materiais** - Será de fornecimento da CONTRATADA todos os materiais necessários para execução dos serviços, tais como: as tampas e aros das caixas de passagem em ferro fundido, anéis de concreto, chumbadores para colunas, fita de aviso, dutos, concreto, asfalto, etc.
3. A CONTRATADA poderá optar por já trazer a base pronta, ou seja, pré-fabricada



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



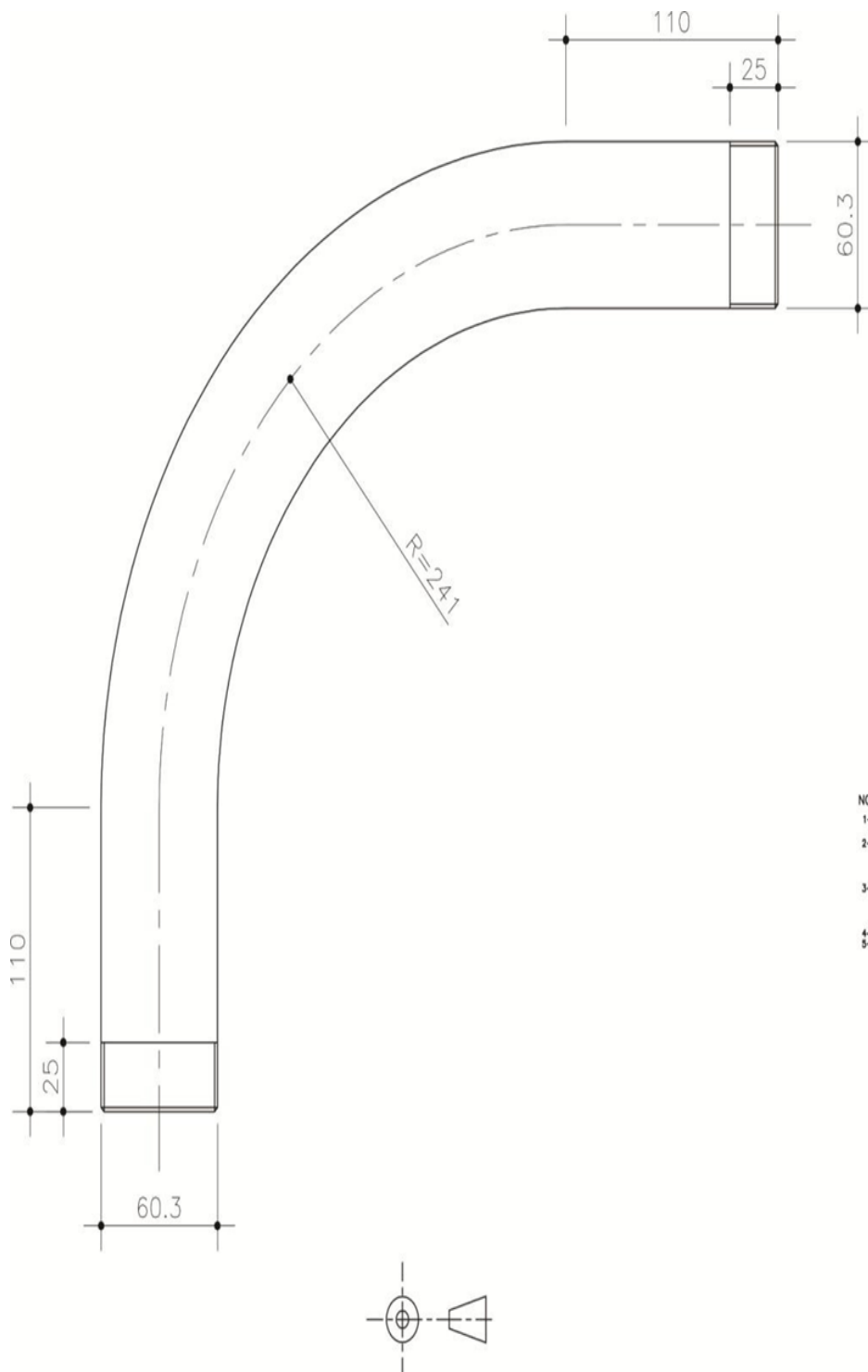
- NOTAS:
- 1- MATERIAL AÇO ABNT 1020
 - 2- ACABAMENTO ZINCOEM POR IMERSÃO A QUENTE
 - 3- APLICAÇÃO FUNDIÇÃO DE ANCORAS DE PAREDE, SUPORTES PARA DEGRAUS, ETC
 - 4- MEDIDAS EM mm
 - 5- ESCALA INDEIDA

PARAFUSO CHUMBADOR
ESCALA 1:1

REFERENTE NORMA TELEBRÁS N° 224-1202-18/01



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

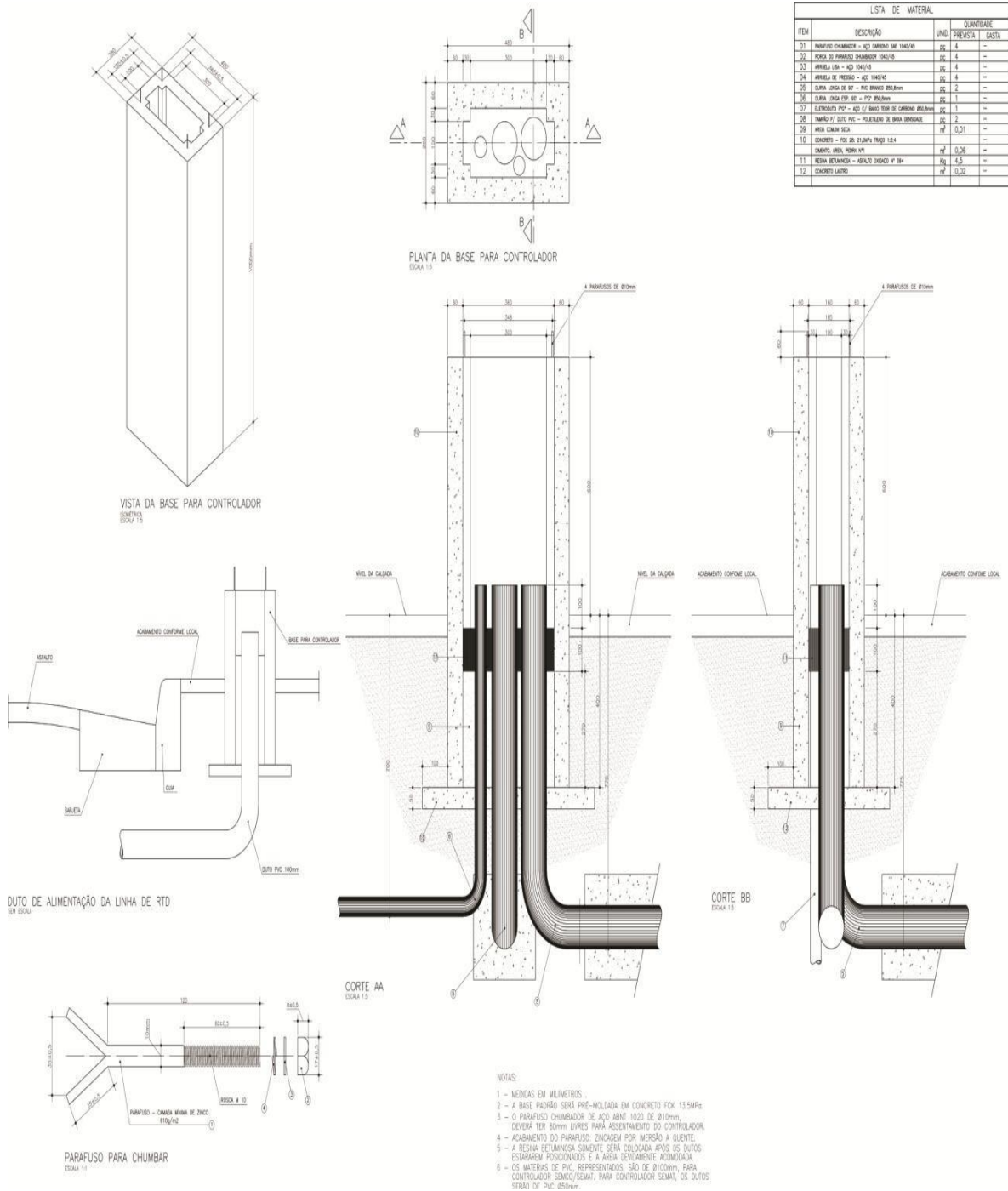


NOTAS.

- 1- MATERIAL - TUBO DE AÇO CARBONO ROSCA BSP/WHITWORTH CLASSE PESADA - CONFORME NORMA EB - 342 DA ABNT.
- 2- ACABAMENTO - GALVANIZADOS A FOGO INTERNO E EXTERNAMENTE COM A SUPERFÍCIE INTERNA LISA E AMBAS AS EXTREMIDADES COM OS CANTOS INTERNOS ARREDONDADOS, PARA EVITAR ARRANHÕES NOS CABOS ELÉTRICOS.
- 3- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
Ø NOMINAL 50,8mm
Ø EXTERNO 60,3mm
PAREDE 3,65mm
- 4- DIMENSÕES DADAS COMO REFERÊNCIA.
- 5- ESTE DESENHO SUBSTITUI O DES. C00. 667/4/05617/00 REV. 0



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



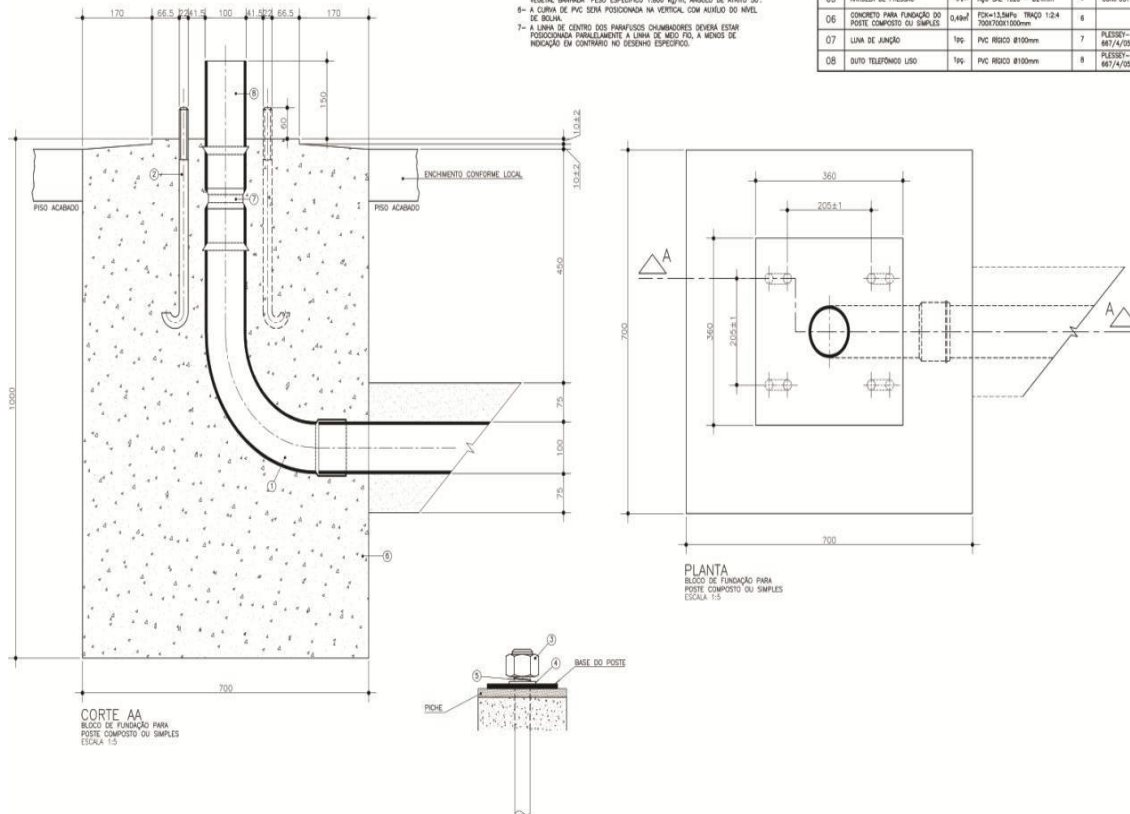


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

LISTA DE MATERIAL					
ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.	MATERIAL - DIMENSÃO	POS.	DESENHO - CÓD.
01	CURVA LONGA DE 90° PVC	1pc	PVC BRANCO Ø100mm	1	PLESSY-887/4/05825/002
02	PARAFUSO CHAMADOR	4pc	AÇO SAE 1020 - 25x50mm	2	COMPST-CST-05
03	FORÇA	4pc	AÇO SAE 1020 - ROSCA M-22	3	COMPST-PRC-22
04	ARRUELA Lisa	4pc	AÇO SAE 1020 - 82mm	4	COMPST-ALC-22
05	ARRUELA DE PRESSÃO	4pc	AÇO SAE 1020 - 82mm	5	COMPST-APC-22
06	CONCRETO PARA FUNDAÇÃO DO POSTE COMPOSTO OU SIMPLES	0,49m³	FCM=13,5MPa TRACQ 1:2:4 7007/7007100mm	6	
07	LAMA DE ANGAÇÃO	1pc	PVC BRANCO Ø100mm	7	PLESSY-887/4/05825/002
08	DUTO TELEFÔNICO LISO	1pc	PVC BRANCO Ø100mm	8	PLESSY-887/4/05807/000

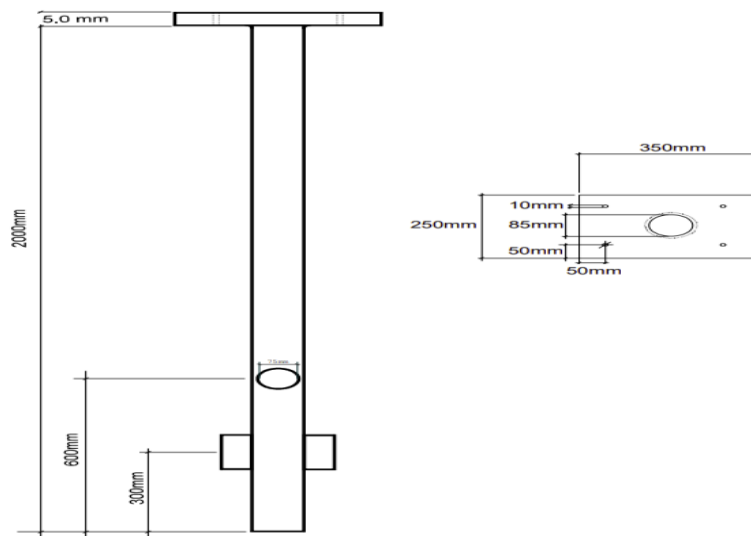
NOTAS:

- 1- ESTE DESENHO SUBSTITUI O DESENHO CÓDIGO SPT/175/0001.
- 2- MEDIDAS EM MILÍMETROS, TOLERÂNCIAS SÃO ESPECÍFICAS ± 5mm.
- 3- O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE SUPERIOR DO BLOCO DE FUNDAÇÃO, SERÁ O MESMO DO PISO ACABADO.
- 5- OS BLOCOS DE FUNDAÇÃO REPRESENTADOS, SÃO ADQUELES NECESSARIOS MAS CONDUZIDO CRITICO, OU SEJA, PARA SOLO 700 COMO TERMO NEGATIVO, BARRADO PISO ESPECIFICO 1.000 kg/m² BARRADO DE FERRO 307.
- 6- A CURVA DE PVC SERÁ POSICIONADA NA VERTICAL COM AJUDA DO NÍVEL DE SOLA.
- 7- A LAMA DE CENTRO DOS PARAFUSOS CHAMADORES DEVERA ESTAR POSICIONADA PARALELAMENTE A LAMA DE MED. 90, A MENOS DE INDICAÇÃO EM CONTRARIO NO DESENHO ESPECIFICO.



Item 5.2 - Coluna Base para Controlador.

1. Opção para a fixação do controlador é a coluna Base:

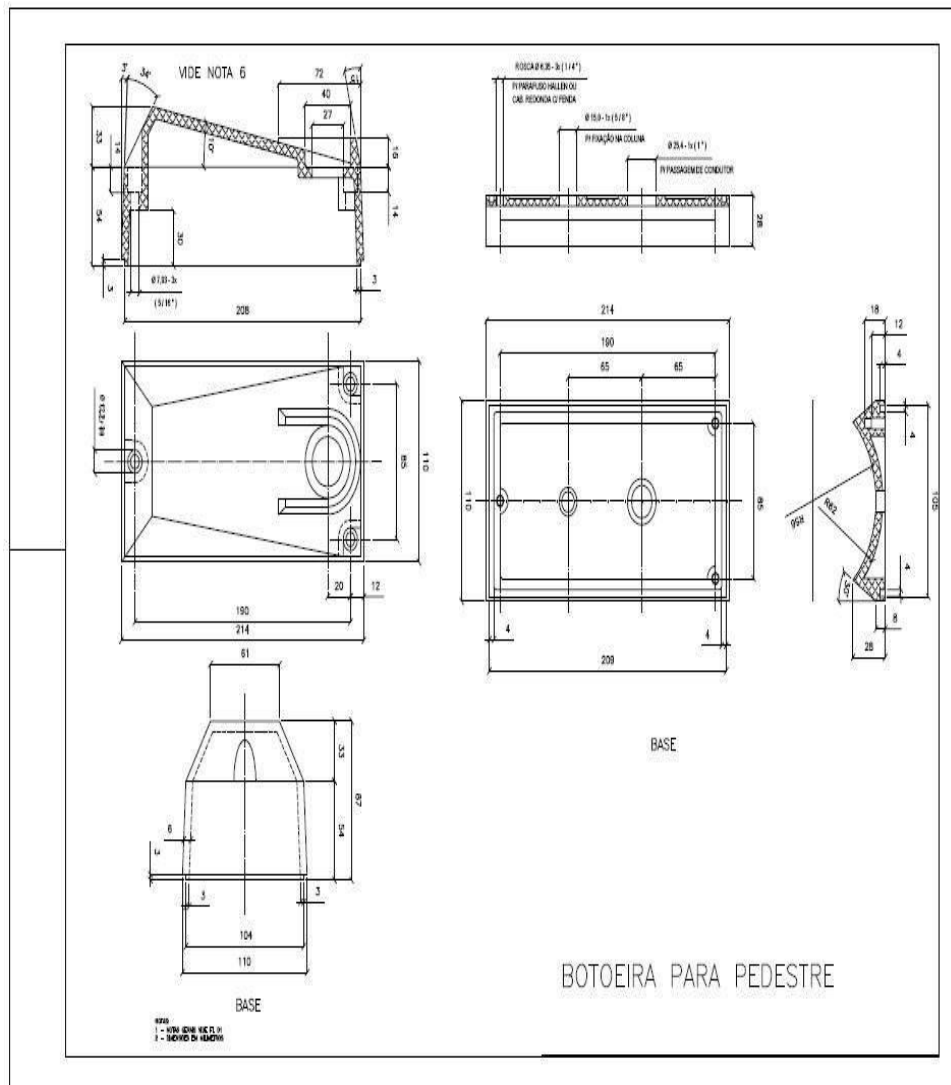




ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.3 - Botoeira para Pedestre Convencional.

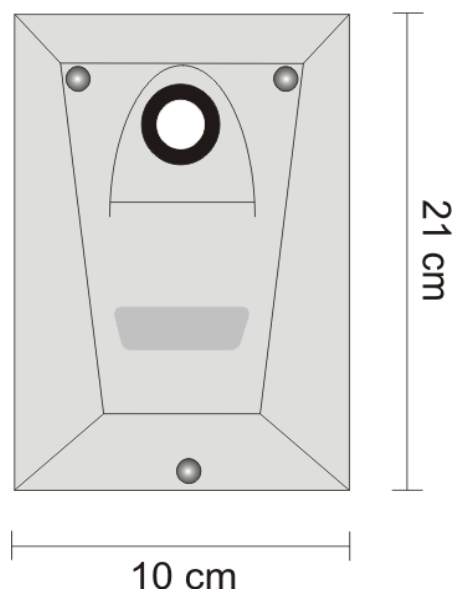
1. A botoeira é um elemento composto de um botão para acionamento de contato. Este botão deve ter dispositivo de acionamento.
2. As Botoeiras deverão ter dimensões conforme o desenho abaixo, que são de botoeiras convencionais, admitindo-se variações de até 15% em função do modelo e cada fabricante.
3. A Botoeira deve ser fabricada em plástico tipo policarbonato primário na cor preta ou amarela.
4. A fixação da Botoeira deve ser em coluna de aço, por um único parafuso e maço inox $\Phi 1/4"$ x 2" cabeça redonda. As botoeiras serão fornecidas com todos os suportes necessários para fixação.
5. A CONTRATADA deverá fornecer **garantia** de 8 (oito) anos contra defeitos de fabricação, com exceção do botão.
 - 5.1. Durante a vigência do período de garantia a botoeira que apresentar qualquer tipo de defeito de fabricação será substituída ou reparada sem ônus para a CONTRATANTE.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Botoeira



OBS: As medidas poderão variar para mais ou menos 10% em função da ferramenta de fundição ou injeção do fabricante.

Item 5.4 - Botoeira Sonora para Portadores de Deficiência Visual com Placa em Braille Padrão DETRAN.

1. Deverá atender integralmente a Resolução CONTRAN 973 de 18/07/2022 ou alterações/atualizações posteriores.
2. A CONTRATADA deverá apresentar laudo de análise conclusivo emitido pelo CONTRAN, por laboratório credenciado ao INMETRO ou por algum órgão de trânsito que tenha capacitação para analisar e emitir laudo conclusivo de atendimento.
 - 2.1. Nesse caso, os custos para a confecção do laudo, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Item 5.5 - Luminária a LED para Travessia de Pedestres.

1. Esta especificação estabelece as características básicas da fabricação e do funcionamento das luminárias a LED para a iluminação da faixa de Travessia de Pedestres.
2. Entende-se por luminária o conjunto formado por módulo a LED contendo conjunto óptico, lente e driver; invólucro; Relê Fotoeletrônico e braço projetado.
3. O Módulo a LED para Travessia de Pedestres Iluminada deverá ter uma potência nominal de no mínimo 30W com fator de potência de no mínimo 90%, eficiência luminosa de no mínimo 100lm/W e manutenção do fluxo luminoso de pelo menos $T_a=25^\circ @50.000h$.
4. A temperatura de cor deverá estar entre a faixa de 5.000k e 6.000k.
5. Os LEDs deverão estar dispostos na horizontal e de tal maneira que acompanhe o trajeto do pedestre pela travessia. Deverá possuir fonte automática conversora de tensão acomodada no interior, a qual deverá trabalhar numa faixa de 100V a 240V.
6. A lente óptica deverá ser tipo frenel e prismática, com IESNA tipo 2M, garantindo uniformidade e espaçamento ideal na distribuição de luz. Deverá possuir temperatura de trabalho numa faixa de no mínimo entre $-10^\circ C$ e $40^\circ C$.
7. Deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão e outras interferências elétricas, de acordo com a ABNT NBR 5419/2015 (Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas) e ABNT NBR 5410/2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão).
8. A Carcaça deverá ser confeccionada em alumínio fundido e conter dissipador de calor o qual garanta temperatura adequada para garantir a longevidades dos componentes eletrônicos do conjunto.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Deverá possuir proteção tipo IP65, a qual não permite acesso ao circuito, evitando curtos-circuitos, choques elétricos, danificações por contato etc.

9. O acabamento deverá ser realizado em pintura a pó tipo epóxi na cor branca, etiqueta com tecnologia QR Code, a qual deverá fornecer todos os dados sobre a unidade tais como fabricante, cliente, data de fabricação, prazo de garantia e local de instalação.
10. O rele fotoeletrônico deverá garantir que as luminárias entrem em funcionamento no período noturno e desliguem ao amanhecer, a fim de evitar o desperdício no consumo de energia elétrica.
11. O braço projetado da luminária deverá ser confeccionado em aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a fogo. A Galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa do braço com espessura mínima de 60 Micra por face, não podendo haver falhas de zincagem e/ou descamação da peça.
12. Deverá possuir dispositivos que permitam a regulação da luminária numa faixa mínima de angulação de ± 10 graus.
13. A luminária poderá ser fixada em coluna metálica ou SPU de concreto, os quais não fazem parte do conjunto e deverá ser fixada à uma altura mínima 5 metros em relação ao solo.
14. Poderá ser utilizada 1 (uma) luminária em faixas de pedestres de até 7 (sete) metros, para distancias maiores deverão ser utilizadas 2 (duas) luminárias.
15. A alimentação elétrica, fornecida pela rede elétrica local, deverá ser de tensão nominal de 110 a 220VCA com tolerância de $\pm 10\%$ e frequência de 47 a 63Hz, **sendo que os tramites de ligação com a Concessionária local serão providenciados pela CONTRATANTE.**
16. A CONTRATADA deverá fornecer laudo de análise do produto em laboratório credenciado prontamente quando solicitada pela CONTRATANTE, neste caso os eventuais custos serão absorvidos pela CONTRATADA.

Item 5.6 - Cabo CTP APL-G 2 Pares X 1,78mm.

1. Todos os controladores deverão permitir a interligação entre si para possibilitar a comunicação e ou transmissão de dados.
2. O meio de transmissão deverá ser em cabos de telefonia conforme o tipo CTP-APL-2 pares x 1,78 mm e ser do tipo autossustentável para poder ser utilizado e içado aéreo sem necessidade de utilização de cordoalha ou outro meio de suporte.

Item 5.7 - Fibra Ótica Mono-modo 12 Fibras (6 Pares) ASF.

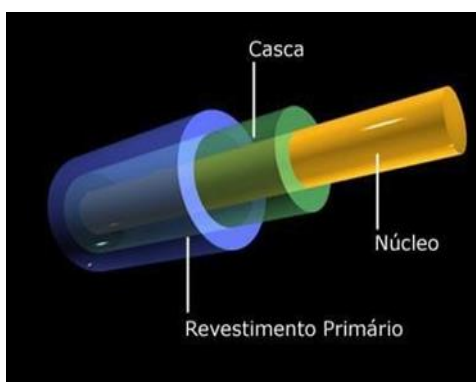
1. Todos os controladores deverão permitir a interligação entre si para possibilitar a comunicação e ou transmissão de dados.
2. O meio de transmissão deverá ser em cabos de telefonia conforme o tipo fibra ótica mono-modo de 12 no mínimo 12 fibras (6 pares) e ser do tipo autossustentável para poder ser utilizado e içado aéreo sem necessidade de utilização de cordoalha ou outro meio de suporte.
3. Para a instalação aérea dos cabos deverá ser utilizados o posteamento da Concessionária de energia elétrica ou por meio subterrâneo em rede de dutos. Para tanto, a CONTRATADA deverá providenciar e cumprir todas as exigências daquela empresa para utilização dos seus postes, inclusive interferências.
4. Em locais onde não haja posteamento da Concessionária de energia elétrica ou que ele não esteja disponível, a CONTRATADA deverá instalar posteamento próprio para a instalação os cabos, posteamento este pago a parte e utilizado suportes listados na planilha de contratação.
5. A critério da CONTRATANTE, os cabos poderão ser instalados em dutos subterrâneos em alguns trechos de pequena extensão para evitar abalroamentos ou outras interferências.
6. O cabo de Fibra Ótica é uma tecnologia que utiliza um filamento de vidro transparente e com alto grau de pureza como meio físico.
 - 6.1. Seu diâmetro é tão fino quanto um fio de cabelo humano, sendo usado para transmitir raios de luz ao longo de grandes distâncias, permitindo carregar milhares de informações digitais sem perdas significativas
 - 6.2. Ao redor do filamento existem outras substâncias de menor índice de refração, que fazem com que os raios sejam refletidos internamente, minimizando assim as perdas de transmissão. Os



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

sistemas de comunicações baseados em fibra ópticas utilizam lasers ou dispositivos emissores de luz (LEDS).

- 6.3. Além disso, as fibras ópticas são imunes a interferências eletromagnéticas e a ruídos por não irradiarem luz para fora do cabo. Essa tecnologia permite altíssimas taxas de transmissão, na ordem de Gbps (bilhões de bits por segundo), porém para que haja o tráfego de dados e a taxa de transmissão no meio físico de fibra óptica é necessário equipamentos denominados conversores de mídias.
7. Faz parte do preço unitário a ser proposta pela CONTRATADA, todos os acessórios de fixação como mordedores, enrolador de cabos, caixas de emendas e emendas gel.
8. Com o propósito de evitar emendas, os lances mínimos de bobina da CONTRATADA deverão ser de no mínimo com 1.000 metros. Caso necessite de emendas, estas são por conta da CONTRATADA e deverão estar inseridos no custo unitário.



Item 5.8 - Conversor de Fibra Óptica.

1. Consiste de uma unidade de transmissão e uma de recepção. O que está se comprando neste item é o par (emissor + receptor).
2. A unidade transmissora converte o sinal analógico dos controladores em formato digital e transmite a imagem por meio de uma única fibra óptica.
3. A unidade receptora recebe o sinal da fibra e a converte novamente em sinal analógico.
4. O módulo permite também a transmissão de dados bidirecionais para controle dos semáforos. Faz parte do conjunto a caixa de acomodação ou o Rack quando couber dentro do controlador e a sua alimentação por energia elétrica.
5. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Item 5.9 - Fio 4mm²(Aterramento).

1. Deverão ter isolamento mínima de 0,5 KVA, serem autoportantes e coloridos. Deverá fazer parte do custo da CONTRATADA os demais acessórios para a fixação tal como pres-bowcom isolador de porcelana com parte metálica galvanizada á fogo.
2. Deverão ser do tipo autossustentável preparados para não se deformar ou ceder em vãos de até 30 metros.
3. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação

Item 5.10 - Cabo de Cobre NÚ 6mm² Para Aterramento.

1. Cabo de cobre nu, puro, para uso em aterramento.

nominal (mm ²)	Aumento na temperatura do condutor				
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C
6	55	76	92	104	115



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.11 - Cabo Flexível 2,5mm² -VERDE

1. Deverão ter isolamento mínima de 1 KVA.
2. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Item 5.12 - Cabo PP 2 X 0,75 mm² (BOTOEIRA).

1. Deverão ter isolamento mínima de 0.50 KVA.
2. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Item 5.13 - CABO PP 2 X 4MM²

1. Será utilizado para ligação entre o ponto de energia e o controlador.
2. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Item 5.14 - CABO PP 4 X 1,5 MM²

1. Será utilizado para ligação entre o controlador e os grupos focais a LED.
2. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Item 5.15 - CABO PP 4 X 1,0 MM²

1. Será utilizado para ligação entre o controlador e os grupos focais a LED.
2. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Item 5.16 - CABO PP 4 X 0,75 MM²

1. Será utilizado para ligação entre o controlador e os grupos focais a LED.
2. O item deverá possuir todos os acessórios para instalação.

Obs: Os itens 5.10 a 5.16 deverão ser autoportantes e com veias numeradas ou coloridas; deverão fazer parte do custo da CONTRATADA os demais. Deverão ser do tipo autossustentável preparados para não se deformar ou ceder em vãos de até 30metros.

Item 5.17 - Braço Projetado 4" X 4,70m

1. **Objeto** - Braços projetados completos para suporte de sinalização semafórica de trânsito.
2. **Características** - As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591/2008, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.
3. **Espessura da parede do tubo:** 4,75 mm
4. **Tratamento Superficial** - Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.
 - 4.1. 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.
 - 4.2. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
 - 4.3. 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.
 - 4.4. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm. Os materiais deverão estar de acordo com as normas ABNT. Ensaio, Material e Composição Química:
 - 4.4.1. Poderão ser efetuados ensaios para determinação da composição química do material e os resultados deverão satisfazer ao especificados na norma NBR NM87:2000.



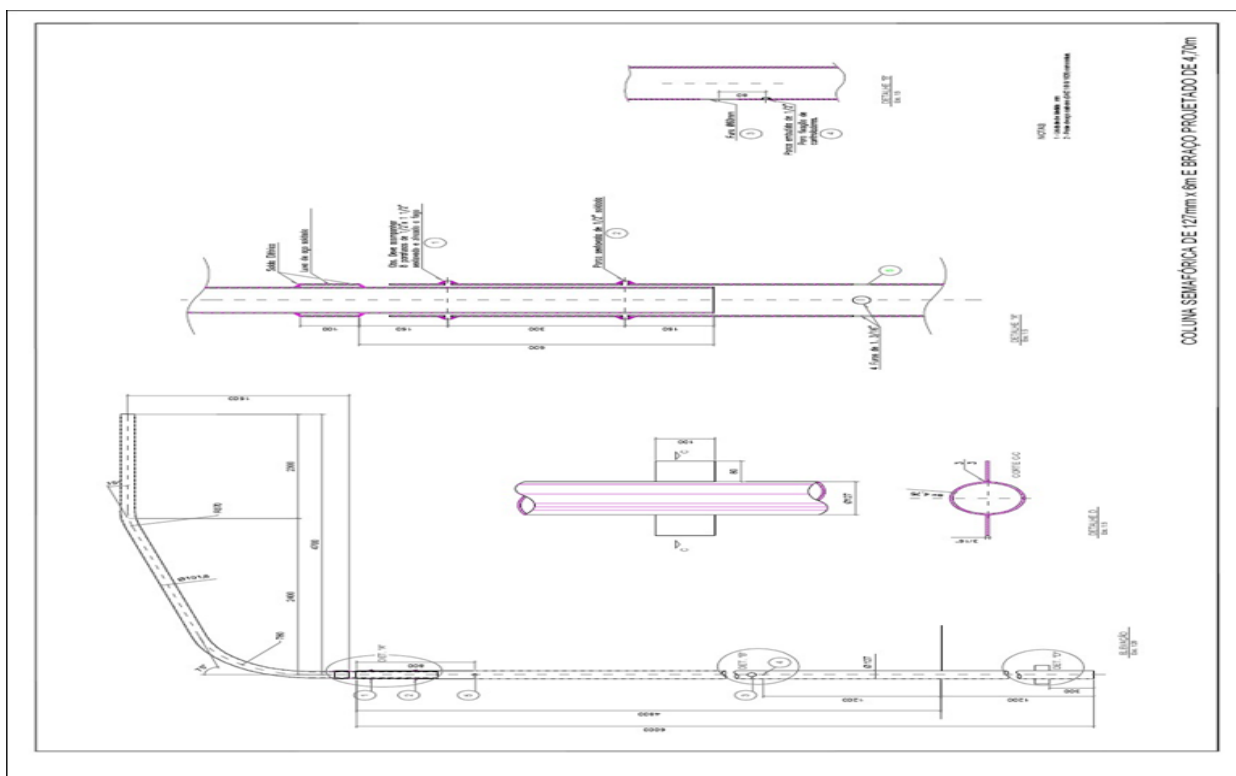
ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

	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%	0,90 %
-Teor de Silício:		0,10%

5. **Propriedades Mecânicas** - Deverão ser efetuados ensaios de acordo com a NBR NM 280/2011 para determinação das propriedades mecânicas do material e os resultados deverão satisfazer ao abaixo especificado:
 - 5.1. Limite de escoamento mínimo: 180MPa;
 - 5.2. Limite de resistência à tração mínimo: 320 Mpa.
 - 5.3. Alongamento mínimo após ruptura:23%.

6. O ensaio de achatamento, realizado de acordo com a NBR 6154/2015, não deverá 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 dos ensaios.
7. **Revestimento** - As peças deverão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:
 - 7.1. Peso da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7397/2016;
 - 7.2. Aderência da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7398/2015 – Método do dobramento.
 - 7.3. Uniformidade da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7400/2015. Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7399/2015.

8. **Dimensões** - Deverão ser de acordo com o desenho abaixo:





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.18 - Coluna Extensora 4" X 3,00M

1. **Objeto** - Colunas extensoras de altura, para suporte de cabeamento de sinalização semafórica de trânsito.
2. **Material:** As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591/2008, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.
3. **Tratamento Superficial:** Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.
 - 3.1. 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.
 - 3.2. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
 - 3.3. 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.
 - 3.4. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm. Os materiais deverão estar de acordo com as normas ABNT.
4. **Material e Composição Química** - Poderão ser efetuados ensaios para determinação da composição química do material e os resultados deverão satisfazer ao especificados na norma NBR NM 87:2000, neste caso os custos serão suportados pela CONTRATADA.

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%	0,90 %
-Teor de Silício:		0,10%

5. **Propriedades Mecânicas** - Deverão ser efetuados ensaios de acordo com a NBRNM 280:2011 para determinação das propriedades mecânicas do material e os resultados deverão satisfazer ao abaixo especificado:
 - 5.1. Limite de escoamento mínimo: 180 MPa;
 - 5.2. Limite de resistência à tração mínimo: 320 Mpa,
 - 5.3. Alongamento mínimo após ruptura: 23 %.
6. O ensaio de achatamento, realizado de acordo com a NBR 6154/2015, não deverá apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não devem aparecer evidências de esfolhamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer dos ensaios.
7. **Revestimento** - As peças deverão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:
 - 7.1. Peso da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7397/2016.
 - 7.2. Aderência da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7398/2015.– Método do dobramento.
 - 7.3. Uniformidade da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7400/2015.
 - 7.4. Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7399/2015.

Item 5.19 - Coluna Semafórica de Pedestres 101mm X 6m.

1. **Material** - As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591/2008, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.
2. A coluna deverá ter 3,75 mm espessura;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

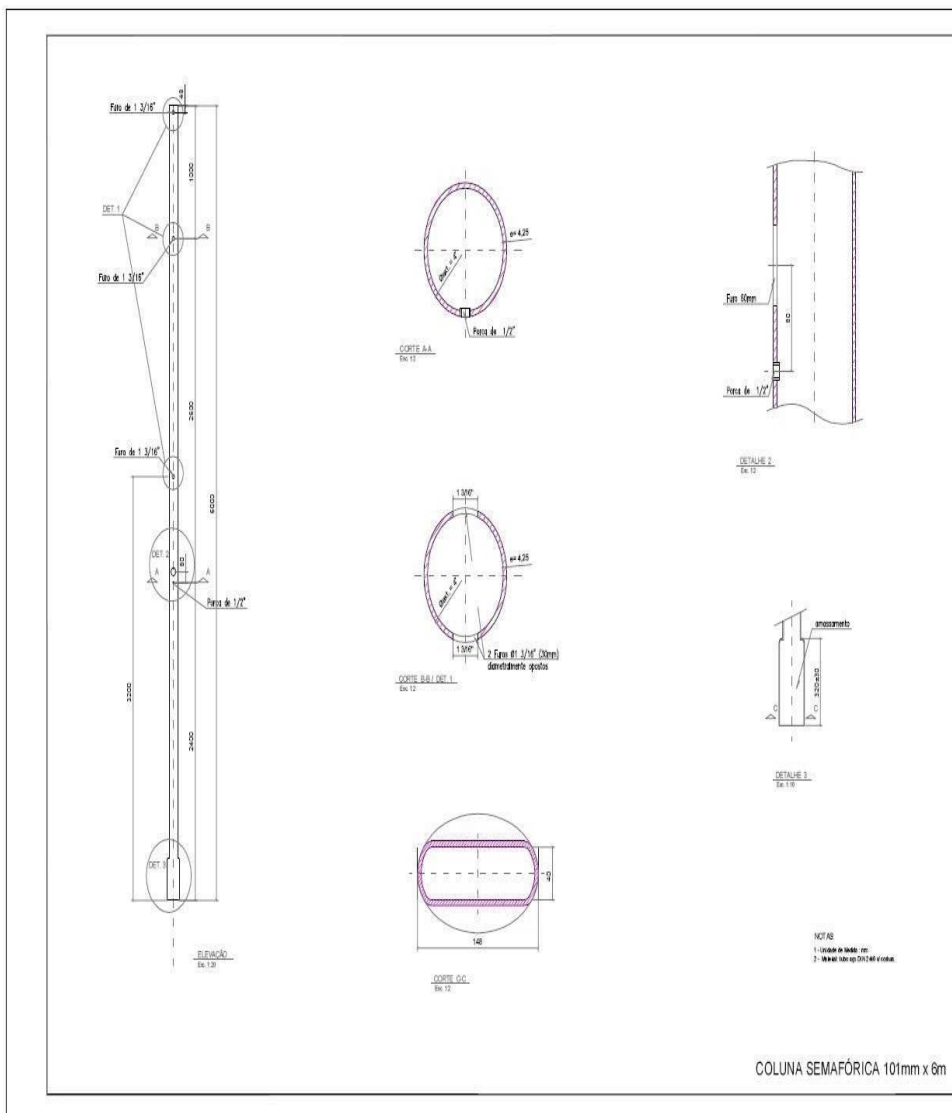
3. **Tratamento Superficial** -Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.
- 3.1. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo a superfície apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça.
- 3.2. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
- 3.3. 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.
- 3.4. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm.
- 3.5. Os materiais deverão estar de acordo com as normas ABNT.
4. **Ensaio, Material e Composição Química** - Poderão ser efetuados ensaios para determinação da composição química do material e os resultados deverão satisfazer ao especificados na norma NBR NM 87:2000, neste caso os custos serão suportados pela CONTRATADA.

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%	0,90 %
-Teor de Silício:	0,10%

5. **Propriedades Mecânicas** - Deverão ser efetuados ensaios de acordo com a NBR NM 280:2011 para determinação das propriedades mecânicas do material e os resultados deverão satisfazer ao abaixo especificado:
- 5.1. Limite de escoamento mínimo: 180 MPa
- 5.2. Limite de resistência à tração mínima: 320 MPa
- 5.3. Alongamento mínimo após ruptura: 23 %.
6. O ensaio de achatamento, realizado de acordo com a NBR 6154/2015, não deverá apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não devem aparecer evidências de esfolhamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer dos ensaios.
7. **Revestimento** - As peças deverão ser ensaiadas em laboratório e peso da camada de zinco de acordo com a NBR 7397/2016.
- 7.1. **Aderência da camada de zinco:** ensaios de acordo com a NBR 7398/2015 – Método do dobramento.
- 7.2. **Uniformidade da camada de zinco:** ensaios de acordo com a NBR 7400/2015. Espessura da camada de zinco: ensaios de acordo com a NBR 7399/2015.
8. **Dimensões** -Dimensões deverão ser de acordo com o desenho abaixo:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Item 5.20 - Coluna Semafórica Veicular Simples 114mm X 6,00m

1. **Objeto** - Colunas semafóricas veiculares, para suporte ou de braço projetado ou de coluna extensora.
2. **Material** - As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591/2008, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.
3. A coluna deverá ter 4,75 mm de espessura;
4. **Tratamento Superficial** - Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.
 - 4.1. 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.
 - 4.2. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
 - 4.3. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem.
 - 4.4. 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.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 4.5. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm. Os materiais deverão estar de acordo com as normas ABNT.
5. **Material e Composição Química** - Poderão ser efetuados ensaios para determinação da composição química do material e os resultados deverão satisfazer ao especificados na norma NBR NM 87:2000, neste caso os custos serão suportados pela CONTRATADA.

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%	0,90 %
-Teor de Silício:	0,10%

6. **Propriedades Mecânicas** - Deverão ser efetuados ensaios de acordo com a NBR NM 280:2011 para determinação das propriedades mecânicas do material e os resultados deverão satisfazer ao abaixo especificado:
- 6.1. Limite de escoamento mínimo: 180 Mpa.
6.2. Limite de resistência à tração mínimo: 320 MPa
6.3. Alongamento mínimo após ruptura: 23 %.
7. O ensaio de achatamento, realizado de acordo com a NBR 6154/2015, não deverá apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não devem aparecer evidências de esfolhamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer dos ensaios.
8. **Revestimento** -As peças deverão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:
- 8.1. Peso da camada de zinco -ensaios de acordo com a NBR 7397/2016.
8.2. Aderência da camada de zinco -ensaios de acordo com a NBR 7398/2015 – Método do dobramento.
8.3. Uniformidade da camada de zinco -ensaios de acordo com a NBR 7400/2015.
8.4. Espessura da camada de zinco -ensaios de acordo com a NBR 7399/2015.

Item 5.21 - Coluna Semafórica Veicular Dupla 114mm X 6,00m

1. Igual ao item acima, mas com duas cavidades na parte superior, assim uma poderá suportar o braço projetado e a outra uma coluna extensora ou um segundo braço projetado. Poderá ser utilizado o desenho modelo acima.
2. A coluna deverá ter 4,75 mm de espessura.

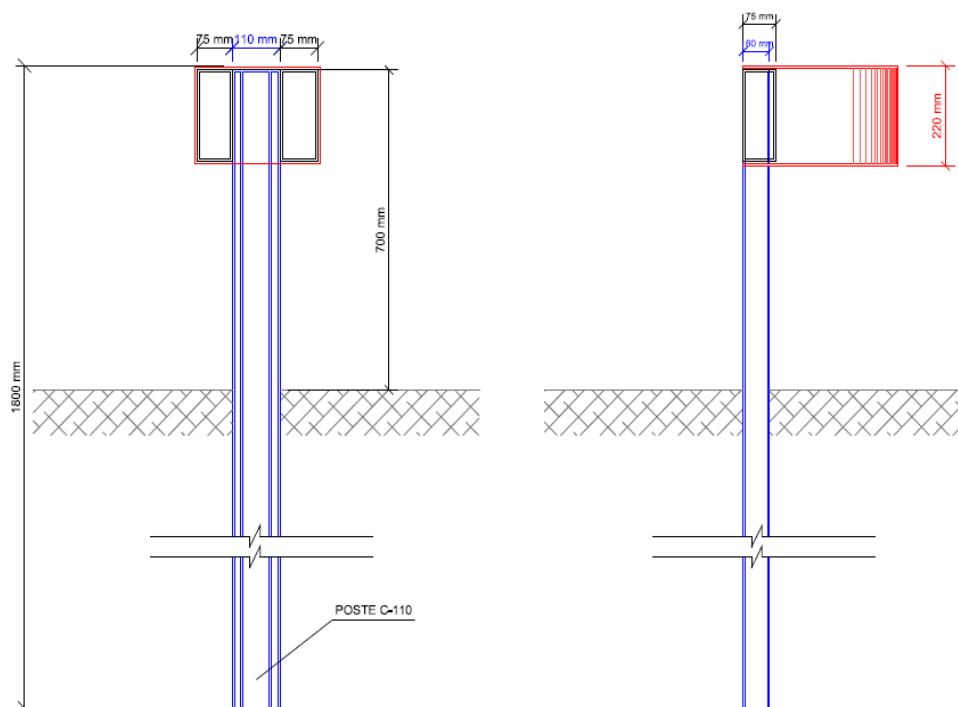
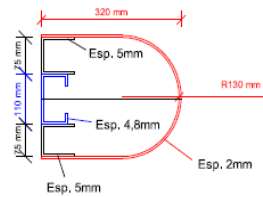
Item 5.22 - Protetor de Coluna Semafórica.

1. A Prancha calandrada ou prensada deverá ser confeccionada em chapa de aço bitola 16 ou equivalente à 1,5 mm fina a frio.
2. Todos os demais materiais devem receber galvanização a fogo por imersão, inclusive parafusos, porcas e arruelas
3. Deverá ser feita sondagem do local para que não danifique qualquer instalação subterrânea seja ela de água, gás, telefonia, eletricidade, iluminação Pública e outra qualquer. Qualquer dano causado é de responsabilidade da CONTRATADA e deverá ser reparado imediatamente.
4. As garantias a serem dadas são de:
- 4.1. Contra corrosão de todo o conjunto a garantia é de 15anos;
4.2. Para a película refletiva tipo sinal impresso é de 7anos;
4.3. Para a chapa calandrada de 5anos.
5. Deverá ser utilizado refletivo da norma ABNT NBR-14644/2013.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

6. Todos os custos com material para realização desta implantação deverão estar considerados no preço.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.23 - Conjunto de Aterramento para Controlador Semafórico

1. Todo controlador deverá ser aterrado, para que tenhamos uma proteção segura contra surtos e ruídos, de modo que não interfiram no funcionamento.
2. As hastes de aterramento, deverão ser banhadas de cobre, mínimo $\frac{3}{4}$ de espessura e 2 m de altura, estando incluso conector para a fixação do cabo.
3. O cabeamento deverá ser fixado na coluna por meio de furação (coluna) e posterior fixação com parafuso galvanizado á fogo + arruela + 2 porcas.
4. A CONTRATADA deverá fixar tantas hastes quanto se façam necessárias para que quando da medição, devendo estar entre zero e no máximo 7 ohm.
5. Quando o solo for ruim, e somente as hastes não forem necessárias, a CONTRATADA deverá providenciar tratamento de solo para que a medição se enquadre na medida acima.

Item 5.24 - Conjunto de Aterramento para Coluna Semafórica.

1. Toda coluna deverá ser aterrada, para que tenhamos uma segunda proteção após a execução da malha em cabeamento.
2. A Haste de aterramento deverá ser banhada de cobre, mínimo $\frac{3}{4}$ " de espessura e 2 m de altura, estar incluso o conector para fixação do cabo.
3. O cabeamento deverá ser fixado na coluna por meio de furação (coluna) e posterior fixação com parafuso galvanizado á fogo + arruela + 2 porcas.

Item 5.25 - Laço Detetor Veicular Over-looping/ overhead.

1. Over looping ou overhead expressam a mais nova e avançada tecnologia em detecção de veículos, substituindo os antigos laços detectores inseridos sob o asfalto, que mandavam um pulso assim que a massa magnética ocupava o espaço.
2. Com esta nova tecnologia, não se dependerá mais das condições do asfalto, sendo um componente que atuará de forma isolada.
3. A unidade de contratação e remuneração é "faixa por mês", ou seja, cada faixa monitorada será remunerada mensalmente. Todos os custos inerentes a aquisição, instalação incluído suportes e de manutenção preventiva e corretiva, inclusive por vandalismo ou roubo, é de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, e ainda:
 - 3.1. Elaboração dos projetos executivos dos locais com detecção de veículos, com base nos projetos funcionais fornecidos pela CONTRATANTE.
 - 3.2. Fornecimento de material e instalação dos detectores;
 - 3.3. Fornecimento de material e conexão dos detectores no controlador;
 - 3.4. Fornecimento de manuais de instalação, operação, configuração e manutenção;
4. A quantidade de 1.800 faixas foi estimada para 150 faixas monitoradas mensalmente, ao longo de 12 meses ($150 \times 12 = 1.800$).
5. A detecção "overhead" pode ser feita por meio de vídeo detecção (laços virtuais) ou qualquer outra tecnologia de detecção que não envolva instalação de sensores no pavimento.
6. Esse sistema de detecção proposto deverá ser capaz de detectar veículos, fornecendo, no mínimo, dados de fluxo e ocupação.
7. O sistema de detecção overhead proposto deverá apresentar no sistema de desempenho compatível com aquele apresentado pelo sistema de detecção por laço indutivo.
8. O sistema de detecção overhead deverá prever um dispositivo semafórico, que permita a visualização das detecções veiculares através de indicadores luminosos, tipo LED. Estas indicações deverão ser visíveis nas condições de visibilidade diurna e noturna.
9. Os sensores deverão ser instalados de forma que o desempenho da detecção overhead não poderá ser afetado por vibrações de tráfego e por ações de vento ao longo do tempo.
10. Os sensores deverão ser instalados de forma que a detecção overhead de um veículo não poderá ser obstruída por outro veículo (Centro da pista).



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

11. A configuração e parametrização do detector overhead deverá ser possível de ser realizada em campo pelos técnicos da CONTRATANTE através de um notebook a ser fornecido com todos os softwares necessários instalados, assim como, os cabos de conexão com o equipamento em campo.
12. Na instalação do detector overhead deverá estar previstos pela CONTRATADA todos os serviços e materiais necessários para o pleno funcionamento do equipamento, bem como, sua manutenção.
13. A instalação e fornecimento de Postes e Braços Projetos deverão atender as normas para colunas descritas neste Termo de Referência.
14. O kit coluna e braços, deverão estar incluso no preço da renumeração do serviço;
15. Os sensores poderão ser instalados em braços projetados da sinalização existente, desde que não prejudique o pleno funcionamento do sistema de detecção e após aprovação, caso a caso, pela CONTRATANTE.
16. Antes do primeiro fornecimento, o sistema de detecção overhead proposto deverá ser submetido a teste.
17. Todas as providências necessárias para a execução do teste, materiais e serviços, bem como todos os seus custos, são de responsabilidade da CONTRATADA.
18. **Objetivo do Teste** - Comparar o desempenho do sistema de detecção overhead com a detecção por meio de laço indutivo.
19. **Instalação**
 - 19.1. Deverá ser escolhida uma aproximação de duas ou mais faixas de tráfego, a critério da CONTRATANTE, na qual será instalado o sistema de detecção overhead, bem como o sistema de laços indutivos, ambos conectados ao mesmo controlador.
 - 19.2. Toda a instalação (laços indutivos, coluna(s) de sustentação, posicionamento do sensor overhead, etc.) deverá ser executada considerando-se as características do sistema da CONTRATADA e a máxima eficiência na detecção veicular.
 - 19.3. O controlador (no qual serão conectados os dois sistemas de detecção) deverá estar devidamente preparado e equipado para todas as necessidades do teste.
 - 19.4. Preferencialmente, o sistema de detecção overhead e os laços indutivos devem ser instalados de forma que a detecção dos veículos seja simultânea nos dois sistemas. No caso de não ser possível, a diferença dos instantes de detecção nos dois sistemas deverá ser constante e ser a menor possível.
 - 19.5. Deverá ser providenciada a gravação da própria imagem do vídeo na zona de detecção (overhead e laço indutivo) durante todo o período do teste.
 - 19.6. Nesse vídeo, deverá ser possível a perfeita visualização dos veículos em relação às faixas de tráfego e deverá apresentar uma informação gráfica na imagem, junto a área de detecção, toda vez que ocorrer uma detecção veicular.
 - 19.7. No vídeo deverá constar o horário, o qual deverá estar sincronizado com o horário do sistema da CONTRATADA.
20. Preferencialmente, o vídeo deverá ser fornecido em um formato comumente utilizado (AVI, MPEG, etc.). No caso de ser um formato específico, o vídeo deverá ser fornecido junto com o software correspondente.
21. **Parâmetros de Detecção** - O sistema de detecção overhead deverá detectar veículos, fornecendo dados de fluxo e ocupação.
 - 21.1. **Adequações no Sistema** - O sistema da CONTRATADA deverá ser ajustado de forma a poder configurar os dois links (detecção overhead e laço indutivo), de forma que a temporização do semáforo seja feita apenas por meio do link de laços indutivos (o link com detecção overhead seria um link "virtual").
 - 21.2. Deverá ser possível extrair do sistema da CONTRATADA, por meio de relatórios ou LOGS, os dados referentes aos bits dos detectores. Este dado deverá ser fornecido para os dois links (link virtual – overhead e link real – laços indutivos), em passos ou intervalos de 1 segundo.
 - 21.3. Os relatórios deverão ser entregues em arquivos que possam ser exportados para Excel.
 - 21.4. **Duração do Teste** - Deverá haver o registro de dados de pelo menos 3 dias úteis completos (72 horas), podendo ser aumentado, a critério da CONTRATANTE.
 - 21.5. **Desempenho Mínimo Aceitável** - Em qualquer intervalo de 5 minutos, não poderá haver uma diferença de mais de 40% entre os dois sistemas de detecção em qualquer um dos parâmetros.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 21.6. A média do valor absoluto das diferenças (em porcentagem) entre os dois sistemas de detecção (Expressão 1) dos intervalos de 5 minutos em qualquer um dos parâmetros não poderá ser superior a 15%.
- 21.7. O coeficiente de correlação (Expressão 2) entre os dados do sistema de detecção over- head e a detecção por laços indutivos não poderá ser inferior a 0,90 em qualquer um dos parâmetros.
- 21.8. A relação entre os coeficientes de variação (Expressão 3) entre os dois sistemas (overhead e laços indutivos) deverá estar entre 0,75 a 1,25, para todos os parâmetros.
- 21.9. **Aceitação** - O sistema de detecção overhead somente será aceito se o seu desempenho atender ao mínimo especificado no item. No caso de não atendimento de qualquer um dos itens, deverá ser providenciada a melhoria do sistema de detecção ou a sua substituição por um modelo mais eficiente (que não dependa de instalação de sensor no pavimento).
- 21.10. No caso de alteração ou substituição do sistema de detecção, deverá ser realizado novo teste, seguindo o procedimento aqui especificado.
- 21.11. O prazo para a realização do novo teste é de 30 dias contados a partir da reprovação do teste anterior.

22. Procedimentos Alternativos - No caso de não ser possível a adoção de algum procedimento especificado neste documento:

- 22.1. Apresentar justificativa, a qual deverá ser aprovada pela CONTRATANTE.
- 22.2. Caso a justificativa seja aceita pela CONTRATANTE, apresentar mecanismos alternativos de teste, visando permitir a avaliação do sistema de detecção overhead proposto, os quais deverão ser aprovados pela CONTRATANTE. No mínimo, devem ser avaliados os parâmetros “fluxo” e “ocupação” em intervalos de 5 minutos com duração mínima de 3 dias úteis completos. Contudo, os procedimentos descritos neste documento deverão ser mantidos onde for aplicável.

23. Responsabilidade - A CONTRATANTE não se responsabilizará por nenhum dano que possa ocorrer aos dispositivos instalados em campo durante o período de testes.

Item 5.26 - Laço Detector Virtual para Leitura Automática de Placas dos Controladores Eletrônicos de Tráfego e Alimentação do Banco de Dados OD (Origem/destino).

1. O laço detector virtual para leitura automática de placas deverá possuir características, facilidades de instalação e funcionalidades similar ao Over looping ou overhead e deverá também possuir capacidade de realizar a leitura automática das placas dos veículos que trafegam pelo campo de captura da câmera.
2. Os caracteres das placas deverão ser reconhecidos de forma automática, e enviados pelo controlador de trânsito para o Módulo OD na Central de Trânsito.
3. O Laço deverá possuir índice de leitura das placas no mínimo de 95% durante o período diurno e de 75% durante o período noturno.
4. **OBS:** Os serviços dos itens 5.25 e 5.26, não poderão ser executados na mesma câmera, visto que os relatórios e visualização deverão ser realizados por equipamentos de pontas diferentes.

Item 5.27- Laço Detector Físico.

1. Esta especificação técnica fixa condições exigíveis para a instalação e manutenção de laços detectores de veículos.
2. O detector consiste de um ou mais laços indutivos embutidos na faixa de rolamento, associados a um circuito eletrônico. O laço indutivo constitui-se de um cabo elétrico, instalado em forma de laçada, por onde circula um sinal elétrico enviado pelo conjunto de circuitos eletrônicos. A passagem de um veículo sobre o laço indutivo faz com que o sinal elétrico sofra uma alteração que a interpretada pelos circuitos eletrônicos como uma informação de veículos detectados.
3. **Requisitos gerais de execução**
 - 3.1. Deverão ser executados sempre no período noturno, e a interrupção do fluxo normal de tráfego deve ser reduzida ao mínimo tempo necessário para a execução dos serviços.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.2. As listas completas dos materiais e equipamentos deverão ser verificadas e o trabalho não deverá começar antes que todo material, equipamento e pessoal estejam disponíveis.
- 3.3. A instalação do cabo alimentador, seja no caso de reparo ou instalação de laços detectores, deverá sempre obedecer ao especificado em projeto, quanto a dimensão, tipo de cabo e o trajeto a ser percorrido pelo mesmo.
- 3.4. A instalação deverá ser precedida de uma limpeza do duto subterrâneo e das caixas de passagem, devendo ficar isentas de sujeira e umidade.
- 3.5. Um mínimo de 1(um) metro do cabo alimentador deverá ficar enrolado em cada extremo e/ou em cada caixa. Para as caixas de passagens o valor mínimo poderá ser reduzido, a critério da fiscalização.
- 3.6. Após a passagem dos cabos alimentadores e a colocação dos tacos no pavimento deverá ser feita a emenda deles.
- 3.7. As ligações do cabo alimentador com os pares de conexão serão feitas nas caixas de conexão, conforme determine o projeto.
- 3.8. Identificar com anilhas, os pares dos cabos alimentadores em suas extremidades junto ao controlador e nos pares de conexão dos laços detectores, na caixa de conexão, a fim de facilitar as ligações bem como identificar os cabos alimentadores no controlador conforme projeto.

4. Instalação dos laços indutivos

- 4.1. A instalação dos cabos elétricos dos laços indutivos, na faixa de rolamento, se faz através de fendas, executadas com serra de disco diamantado e selada com material adequado. O formato, dimensões e outros dados complementares serão fornecidos em projeto específico a cada.
- 4.2. A fenda será serrada em uma única passada e deverá ter bordas laterais lisas e bem definidas. Sua largura deverá ter no mínimo 6,5 mm e não poderá exceder a 15 mm. O(s) cabo(s) não poderá(ão) ser instalado(s) a menos de 25 mm da superfície do pavimento. No que diz respeito à profundidade mínima da fenda, deverão ser considerados 6,0 mm para cada condutor mais 25 mm para cobertura.
- 4.3. Antes da instalação dos cabos, as fendas deverão estar limpas e sem detritos de qualquer espécie. As fendas deverão ser limpas com ar comprimido, imediatamente após o corte. A seguir, deverão ser secas com maçarico para garantir a isenção de umidade e imprimadas de acordo com as necessidades e especificações do fabricante do asfalto elastomérico, ou equivalente, que será utilizado no preenchimento das fendas.
- 4.4. Os laços indutivos deverão ser instalados conforme especificados em projetos quanto as dimensões, posicionamento, números de voltas e sentido dos mesmos.
- 4.5. Não devesa existir descontinuidade entre o laço indutivo e o par de conexão, devendo eles serem constituídos do mesmo cabo, não sendo admitidas emendas em casos de implantação.
- 4.6. Qualquer emenda que se faça necessária entre o taco indutivo e o par de conexões, nos casos de manutenção, somente serão permitidas com a autorização da fiscalização e deverão obrigatoriamente constar em relatório, indicando se a mesma foi executada nos laços detectores ou nos pares de conexão e a sua posição exata.
- 4.7. Um mínimo de 1 (um) metro de cada par de conexão deve estar enrolado na caixa de conexão.
- 4.8. No caso de existirem quaisquer outras interferências metálicas (trilhos, tubos metálicos enterrados etc.) essas interferências deverão ser removidas a uma distância mínima de 30 cm do laço detector.
- 4.9. As fendas serradas deverão ser preenchidas com asfalto elastomérico de aplicando a quente, ou outro material selante apropriado e aprovado para tal finalidade.
- 4.10. A vedação deverá preencher todos os espaços vazios, envolvendo completamente o(s) cabo(s) retirando todo o ar, não deixando vazios ou bolhas e não poderá danificar o(s) laco(s) ou par de conexão.
- 4.11. O preenchimento da fenda com asfalto elastomérico ou material selante não deverá ultrapassar o nível do pavimento, evitando-se extravasamento do mesmo.

5. Execução de emendas



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 5.1. A emenda (par de conexão/cabo alimentador) será locada na caixa de conexão indicada ao lado do(s) detector(es), conforme projeto.
 - 5.2. Vedar o tubo de espera com plug de PVC (100 mm ou 50 mm conforme o caso). Para isto, deve-se fazer um furo central no plug e acomodar os cabos elétricos que saem do duto de espera, de forma que fiquem ajustados, vedar com massa de calafetar a junção plug e duto, e a saída dos cabos doplug.
 - 5.3. Ligar o cabo alimentador com os cabos de conexão aplicando-se o conector apropriado para tal fim, ou outro tipo de emenda aprovado pela CONTRATANTE.
 - 5.4. Introduzir a emenda anterior dentro do KIT - tubo com caps de PVC, e preenchê-lo totalmente com a resina de encapsulamento ou material equivalente, adotando normas e procedimentos do fabricante da mesma.
6. **Fornecimento de materiais** - Todos os conectores, tubos termo contráctil, cabos dos laços, PVC para execução de muflas, eletrodutos e curvas de aço, concreto, asfalto elastomérico, primer, massa de calafetar, resina de encapsulamento com endurecedor, ferramentas manuais, discos de serra diamantado, areia, pedra, cimento, tubos de PVC de 50 mm e 100 mm, curvas de PVC de 50 mm e 100 mm 90° longa, suportes completos com roldanas, fitas de aço, cordoalha, prensa fios, espaçador etc. serão fornecidos pela CONTRATADA.
7. **Inspeção** - É necessário que sejam verificadas as condições dimensionais e elétricas (resistência e isolamento), dos laços e pares de conexão, antes e depois da vedação das fendas, de forma a minimizar os trabalhos de reparos em casos de não concordância com as condições abaixo.
- 7.1. **Condições Dimensionais** - Todas as medidas deverão estar de acordo com a presente Especificação. Quaisquer alterações somente poderão ser executadas com a aprovação da fiscalização. O aspecto visual de acabamento também será considerado, bem como as condições de recomposição do pavimento junto ao dedo duro ou em casos de regularização de pavimento.
8. **Garantia dos Serviços**
9. Todos os serviços executados deverão ser garantidos pelo período de 180 (cento e oitenta) dias corridos, contados a partir da data do encerramento dos mesmos. Caso o asfalto não reúna condições de execução, a CONTRATADA não deverá fazer o serviço, e de imediato enviando relatório fotográfico a PMSA, informando das condições.
 10. Os serviços executados que vierem a apresentar falhas, durante o período de garantia, deverão ser refeitos pela CONTRATADA no prazo de 05 (cinco) dias úteis contados a partir da comunicação escrita do CONTRATANTE, e todos os ônus dos serviços a serem refeitos, serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, não havendo cobrança pelo serviço a CONTRATANTE.
 11. Ficam excluídas dessa garantia as falhas que comprovadamente forem ocasionadas por terceiros, como por exemplo, recapeamento ou abertura de valas para água, luz e gás.

Itens 5.28, 5.29 e 5.30 - Grupo Focal de Pedestre Quadrado Tipo SEMCO (Semáforo Controlado) a LED de Policarbonato Completo, Grupo Focal Projetado Tipo SEMCO a LED e Grupo Focal Repetidor Tipo SEMCO a LED

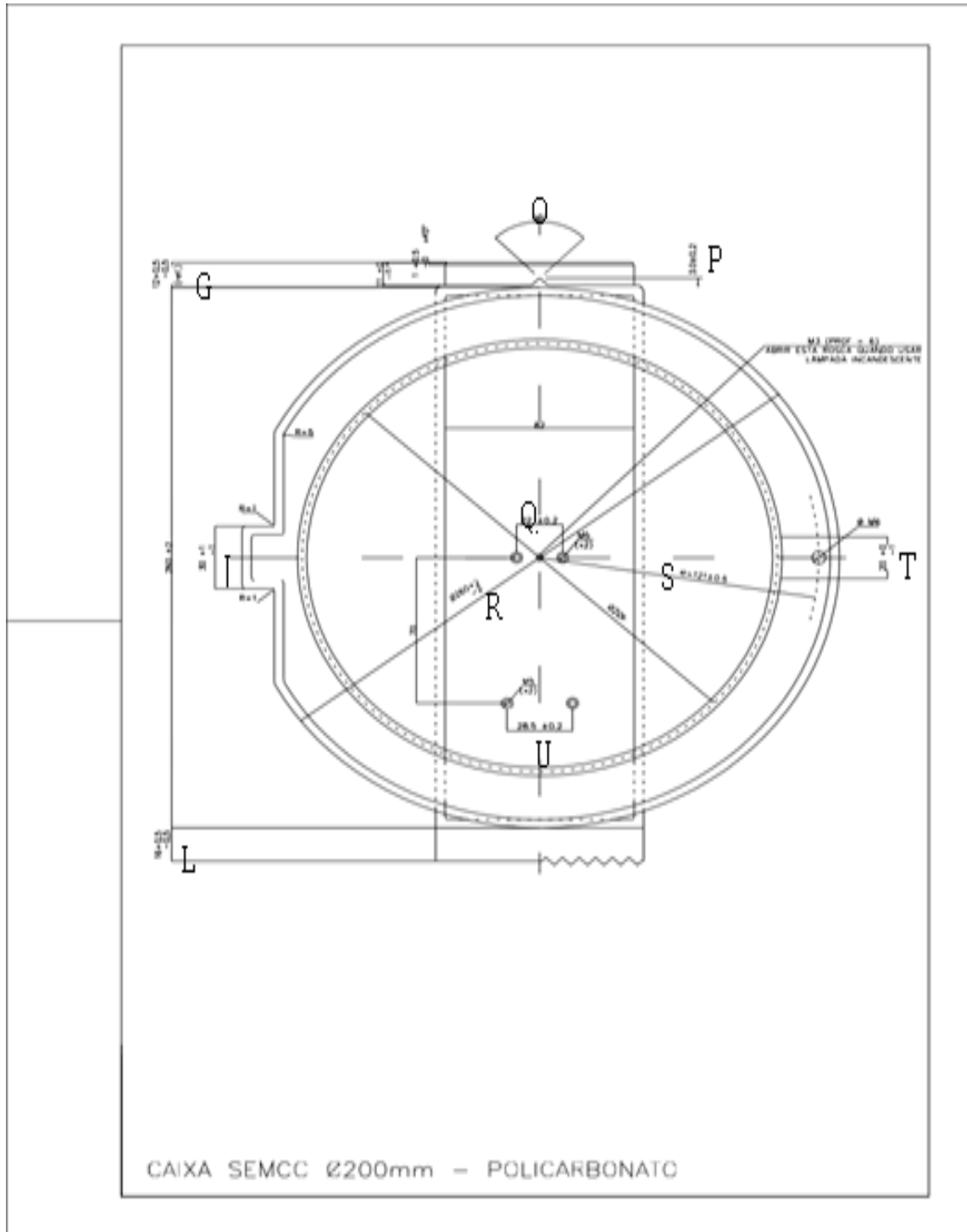
1. Definição sobre os módulos a LED:

- 1.1. Deverão atender integralmente a norma ABNT NBR 15.889/2019.
- 1.2. Deverão ter garantia integral inclusive por danos elétricos de 36 meses e para a fonte de 18 meses;
- 1.3. Deverão possuir conjunto de lentes de fresnel+ prismáticas transparentes, não sendo aceito lentes lisas ou sem ótica.
- 1.4. Definição sobre as caixas Porto foco.
- 1.5. Deverão atender a norma ABNT 7995/2013.
- 1.6. Deverão ser confeccionadas em policarbonato injetado.
- 1.7. Deverão ser do tipo SENCO, sendo as peças como parafusos e outros em aço inox.



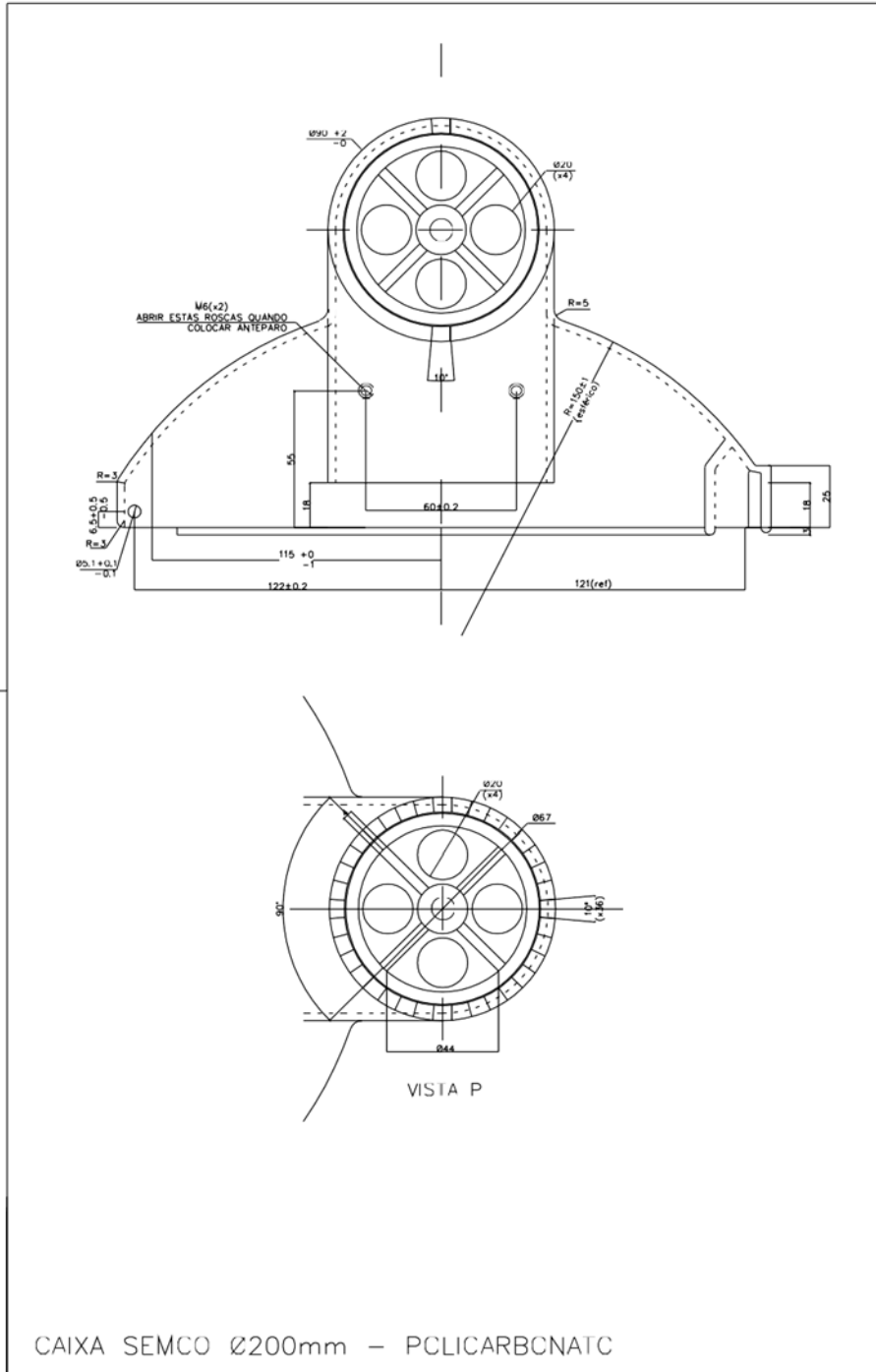
ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

2. Faz parte do conjunto o fornecimento de suportes como basculante ou simples ou duplo conforme o caso de fixação especificado em cada projeto e ou requisição.



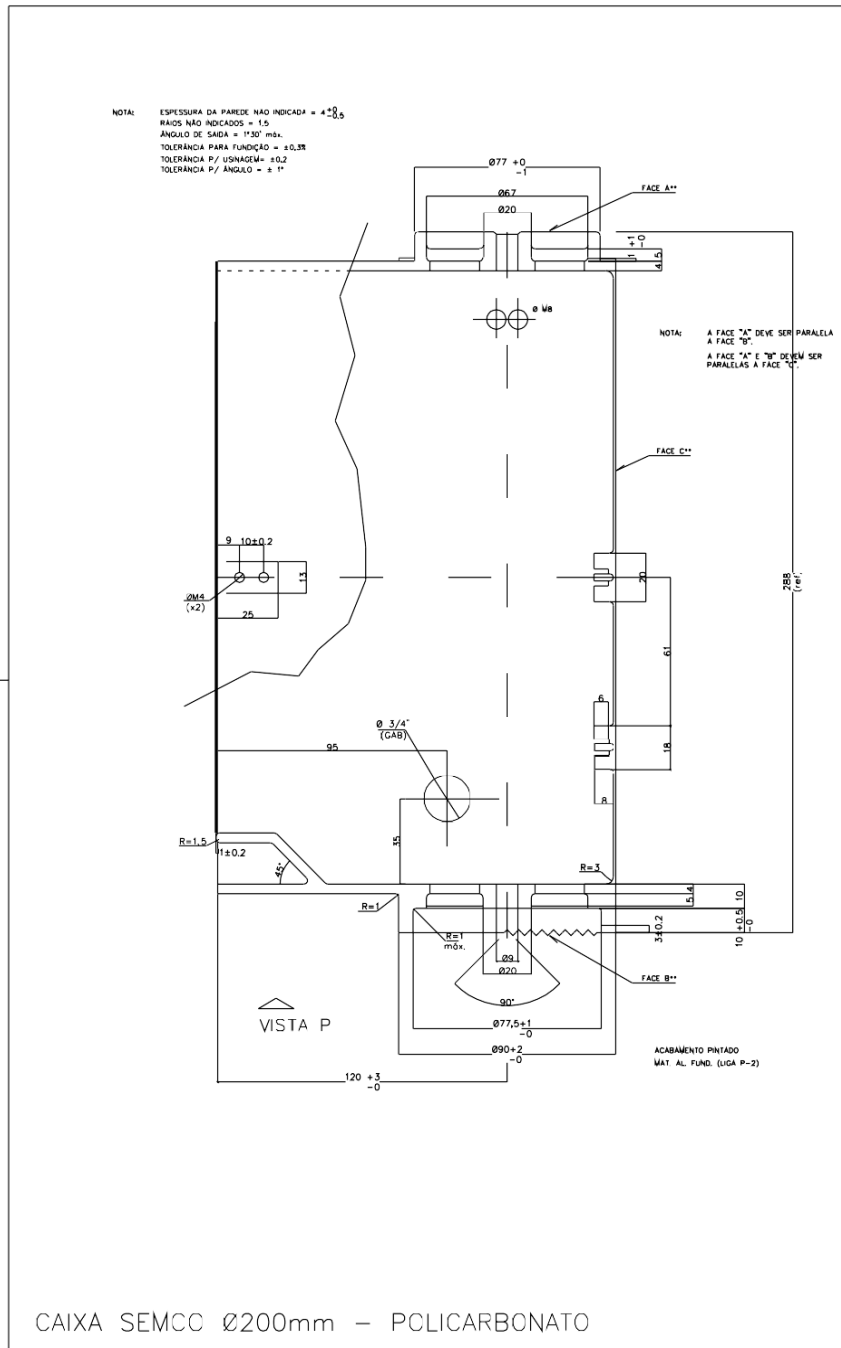


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



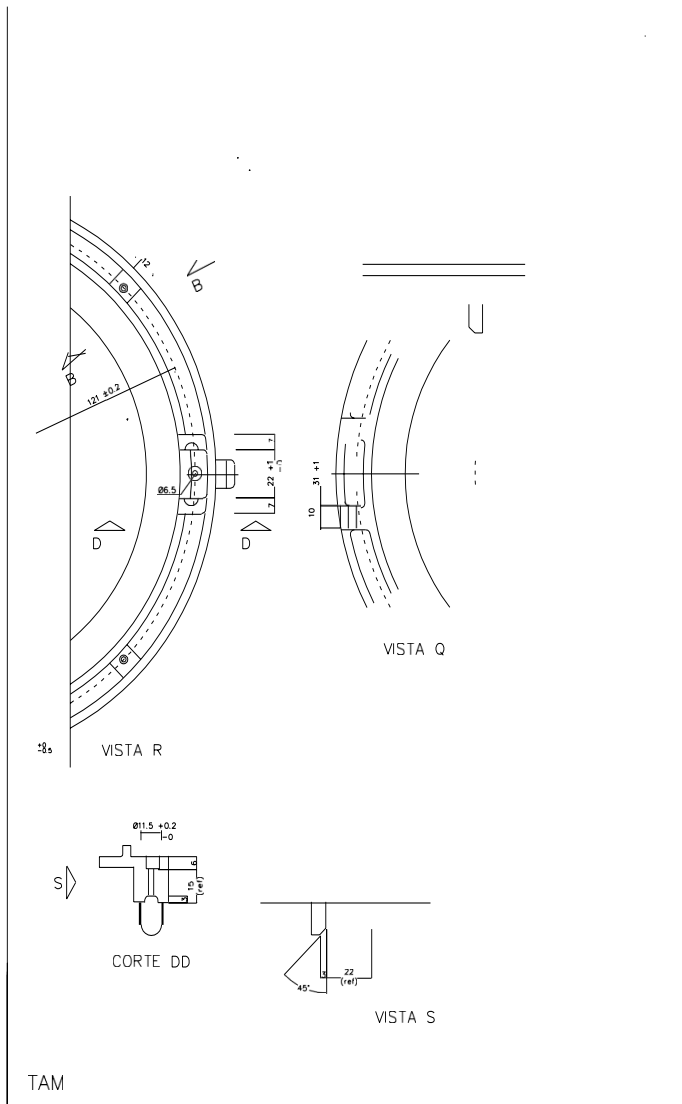


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



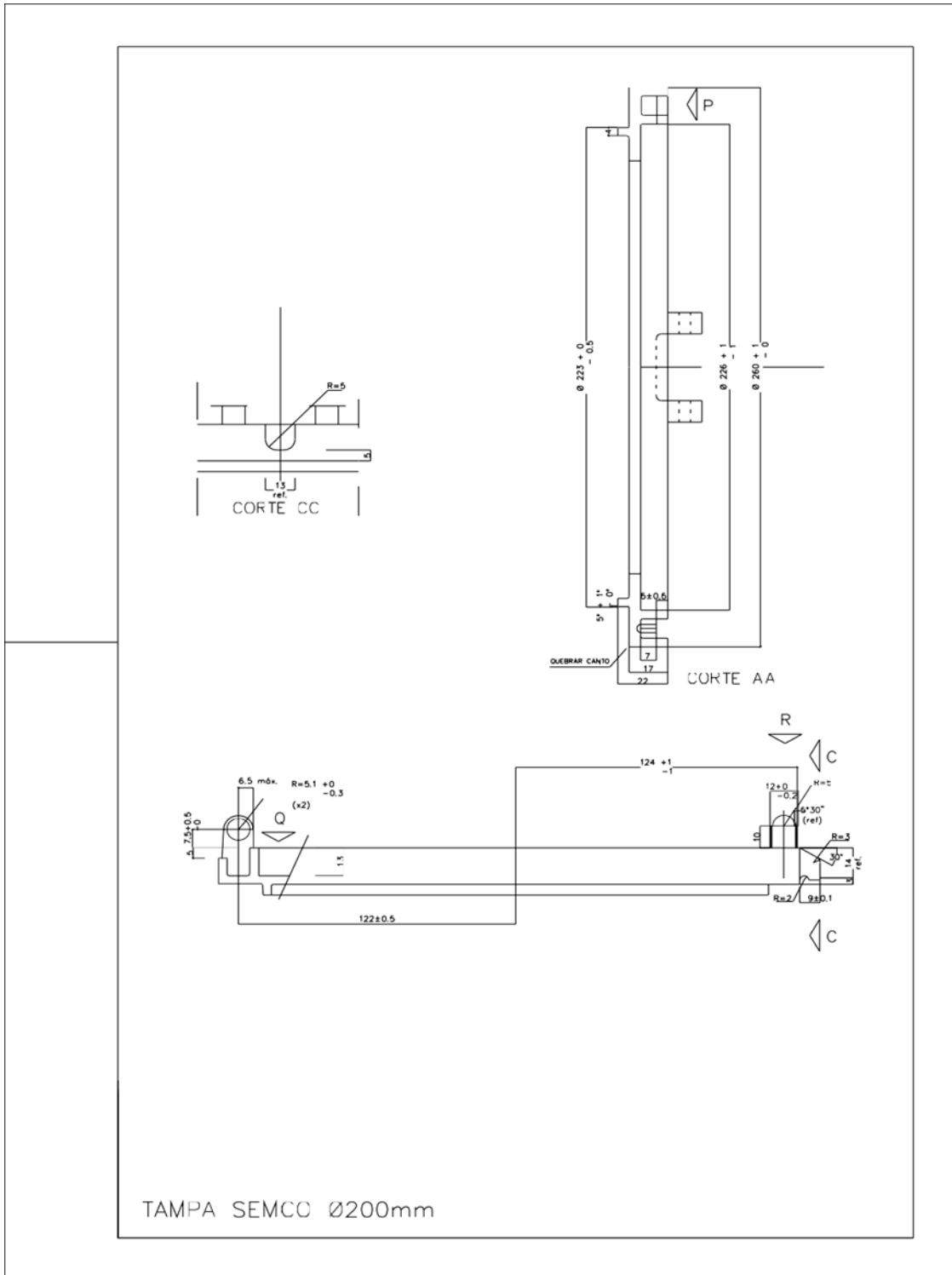


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



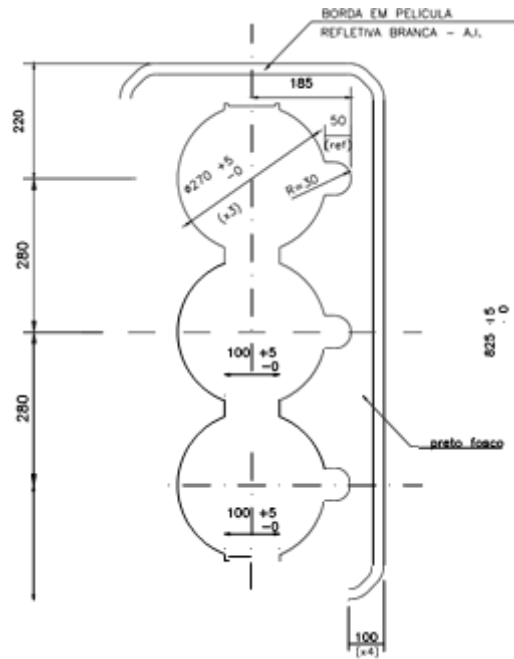


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA





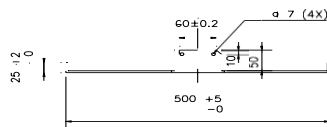
ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



64 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{0}{10}$

64 $\frac{1}{2}$ 9

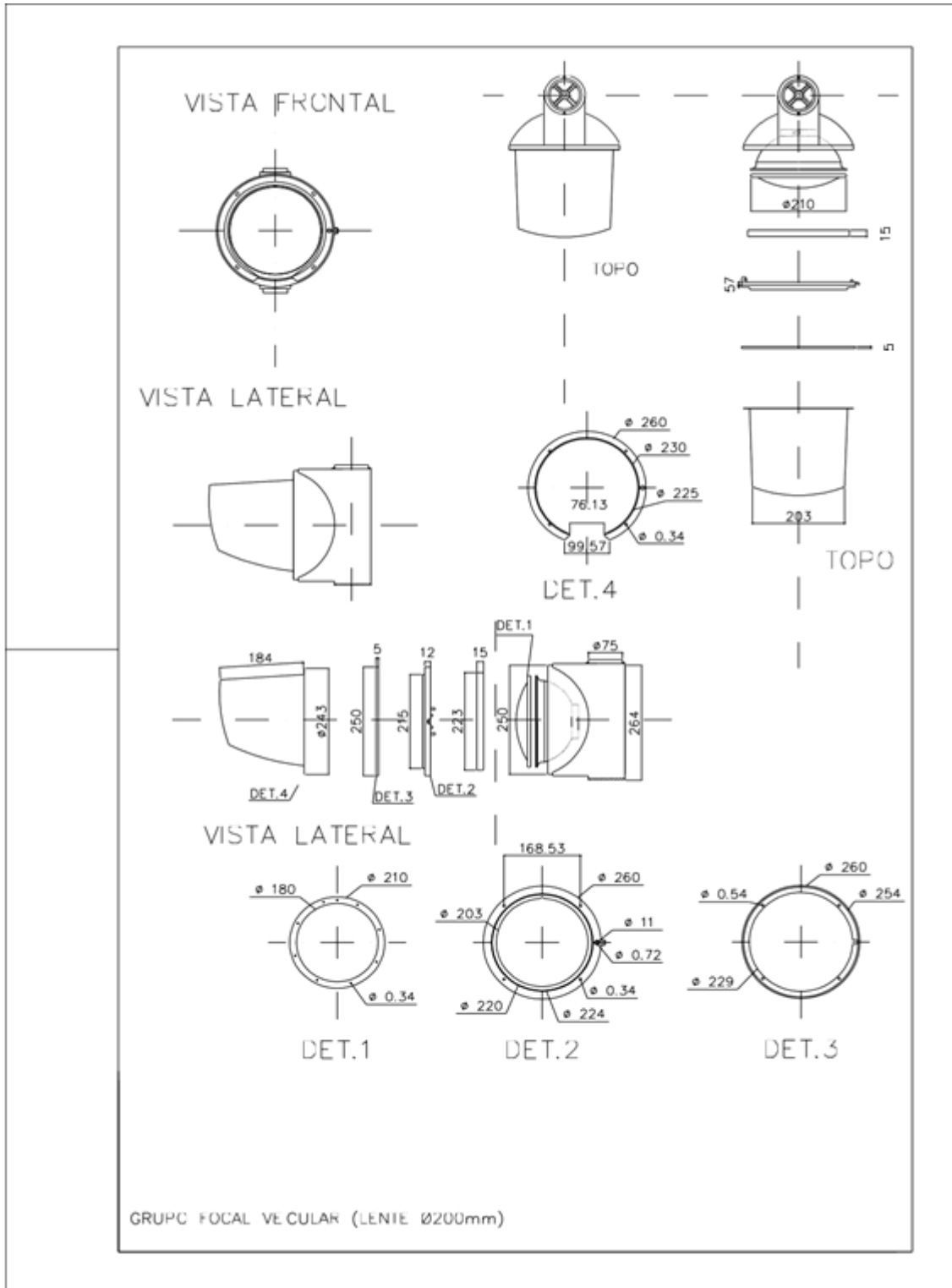
90 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -2 \end{smallmatrix}$



ANTEPARO PARA GRUPO FOCAL PROJETADO
S/ SINALIZADOR AUXILIAR



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



3. Tampa e caixa deverão conter nome da contratada fundida/injetada junto a peça plástica para fácil identificação em caso de furto.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.31 - GRUPO FOCAL SEMCO A LED PARA PEDESTRE COM CONTAGEM.

1. **Objetivo** - Esta especificação estabelece as características básicas dos Grupos Focais para Pedestre com contador Regressivo.
2. **Definição:** "GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO" como sendo o conjunto formado pelos seguintes elementos: Placas de circuito impresso com circuitos de diodos LED.
3. Fonte de alimentação; Proteções mecânicas e elétricas; Terminais de conexão; Lente; Caixa de acondicionamento (carcaça).
4. **REGRESSIVO**
 - 4.1. Deverá ser formado por 2 módulos que funcionalmente são idênticos aos focos de um semáforo para pedestre.
 - 4.2. O foco vermelho, além do seu pictograma tradicional, deverá adicionalmente sinalizar o tempo restante da travessia, através de um display numérico, com no mínimo dois dígitos na cor verde.
 - 4.3. Este tempo deverá ser medido pelo GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO a cada ciclo e mostrado no ciclo seguinte com o valor inicial do contador regressivo.
 - 4.4. O foco verde apresentará o pictograma tradicional de permissão de atravessar a via através de LEDs.
5. **Requisitos gerais**
 - 5.1. Os GRUPOS FOCALIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverão substituir a unidade ótica dos grupos focais de pedestres atualmente utilizados.
 - 5.2. O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO 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.
 - 5.3. 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).
 - 5.4. Os Grupos Focais para pedestre a LED e contador regressivo devem funcionar em qualquer controlador de trânsito eletrônico existente na cidade de Santo André/SP.
6. **Requisitos específicos:** As características da Caixa são as mesmas da especificação acima em Policarbonato.
7. Os focos semafóricos de Pedestres devem ser quadrados de lado 200mm.
8. **Pictogramas**
 - 8.1. O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.
 - 8.2. 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.
9. **Tecnologia LED**
 - 9.1. 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.
 - 9.2. O encapsulamento do diodo LED deverá ter proteção UVA e deverá ser incolor, não tingido.
10. **Funcionamento**
 - 10.1. Durante o intervalo em que o foco vermelho estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente, na cor vermelha, de proibição de travessia.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

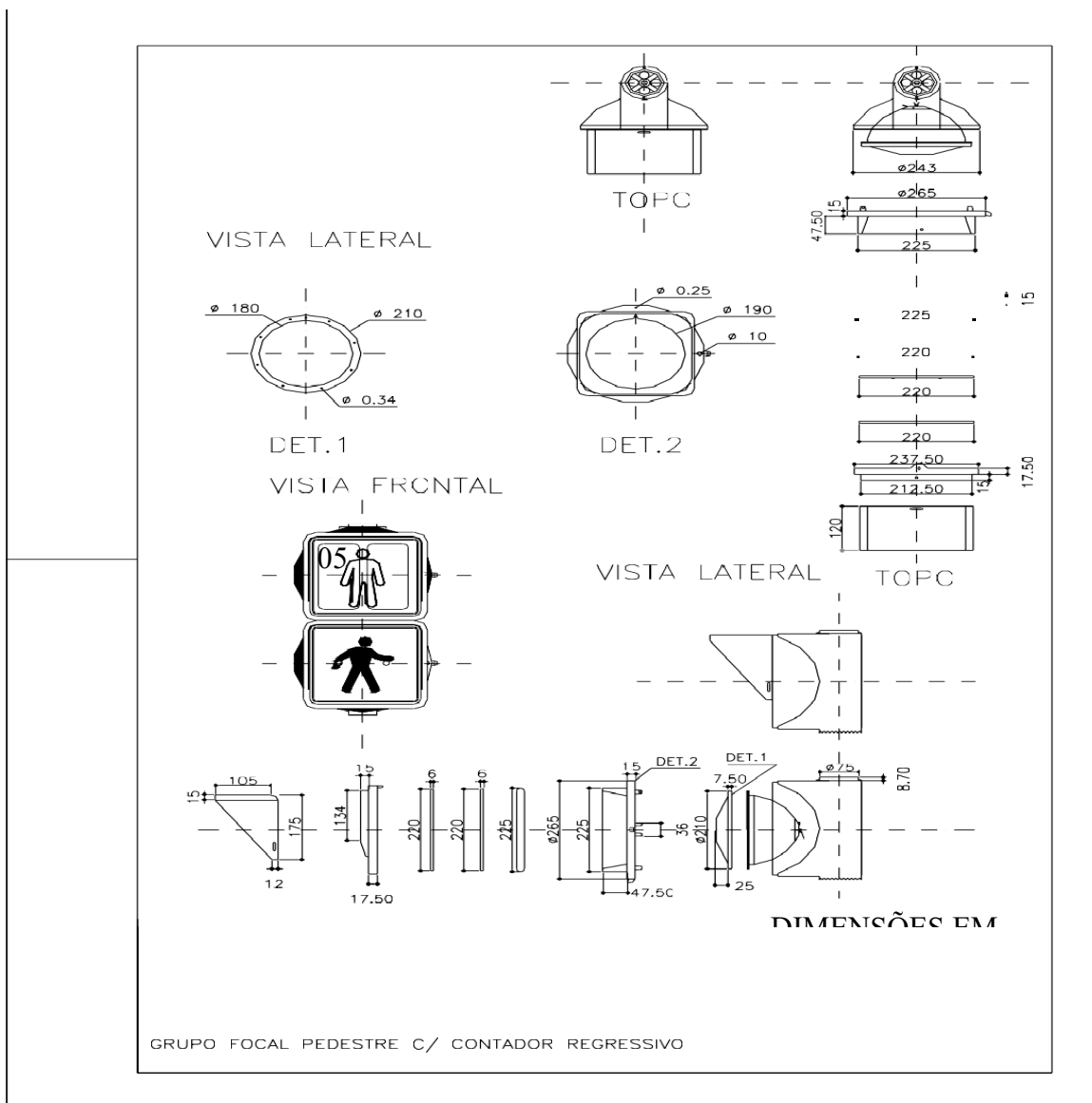
- 10.2. Durante o intervalo em que o foco verde estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente, no outro foco, um display de no mínimo 2 dígitos, na cor verde, que mostrará o tempo restante da travessia, com resolução de um segundo. O tempo mostrado no início de cada período verde deverá ser o tempo aprendido no ciclo anterior
- 10.3. Exige-se uma precisão mínima de 500 ppm (quinhentos partes por milhão) nas indicações do contador regressivo de forma a se ter sempre a mesma indicação em vários GRUPOS FOCAIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO conectados em paralelo a uma mesma saída do controlador de trânsito.
- 10.4. Caso o tempo regressivo supere a capacidade do display, este deverá indicar seu valor máximo (99 para um display de 2 dígitos).
- 10.5. Caso o tempo regressivo, aprendido num ciclo, seja inferior a 3 segundos, o software do equipamento deverá desprezá-lo, mantendo o último valor válido.
- 10.6. O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá manter o valor do tempo regressivo, mesmo na falta de energia elétrica, por um período mínimo de 12 horas.

11. Características elétricas

- 11.1. A alimentação elétrica nominal do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E 20% e frequência do CONTADOR REGRESSIVO será de 110 ou 220Vca, com tolerância de 60Hz \pm 5%.
- 11.2. A distribuição dos diodos nos circuitos LED do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 10% dos LEDs.
- 11.3. 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 E CONTADOR REGRESSIVO.
- 11.4. A potência nominal de cada um dos módulos do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá ser igual ou inferior a 11W, na tensão nominal de operação;
- 11.5. O fator de potência do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO 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;
- 11.6. O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas, de acordo com a NBR5410/2004;
- 11.7. O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO 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.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



12. **SISTEMA DE SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR PARA PEDESTRES** - O conjunto do sistema de sinalização semafórica auxiliar para pedestres deverá ter as seguintes características mínimas:
- 12.1. Composição - Composto de: bloco luminoso, caixa de acondicionamento, fonte de alimentação e cabeamento;
 - 12.2. O bloco luminoso deverá ser confeccionado em liga de alumínio com fechamento superior em vidro temperado antiderrapante com espessura de 10mm, sistema de leds interno do tipo SMD e cabeamento do tipo PP 3 x 0,75mm com comprimento mínimo de 9 metros de forma a possibilitar a conexão sem emendas entre o bloco e o porta foco pedestre. Deve possuir grau de proteção IP67 e dimensões de 1000 x 100 x 45 mm (C x L x A) com tolerância de ±5%. O módulo eletrônico luminoso deverá possuir no mínimo 300 leds verdes e 300 leds vermelhos e deverá reproduzir as 2 cores semafóricas do porta foco pedestre;
 - 12.3. A caixa de acondicionamento deverá ser confeccionada em aço carbono com tratamento de galvanização a fogo, aletas de fixação para piso/calçada, possuir 2 entradas para cabeamento de forma a possibilitar a instalação de diversos blocos em série e saída para sistema de drenagem. Todos os parafusos de fixação deverão ser confeccionados em aço inox;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 12.4. Comprimento de onda de cor para cor vermelha entre 620 e 700 nm e para a cor verde entre 495 e 566 nm;
- 12.5. Fluxo luminoso mínima para cor vermelha de 750 lm e 850 lm para a cor verde;
- 12.6. Características operacionais - Tensão de alimentação 90 a 260 VAC, consumo máximo de 60 W, temperatura entre -10°C a 60°C e umidade relativa do ar entre 10 a 90%.
- 12.7. Resistência a compressão de no mínimo 4 toneladas.

Itens 5.32, 5.33 e 5.34 - MODULO A LED 200 MM (VERMELHO, AMARELO OU VERDE).

1. Definição sobre os módulos a LED:

- 1.1. Deverão atender integralmente a norma ABNT15.889/2019.
- 1.2. Deverão ter garantia integral inclusive por danos elétricos de 36 meses e para a fonte de 18 meses;
- 1.3. Deverão possuir conjunto de lentes de fresnel + prismáticas transparentes não sendo aceito lentes lisas ou semótica.
- 1.4. Deverão estar etiquetados uma a um com etiquetas QR-code para identificação e controle de garantia.
- 1.5. Caixa de plástico (não aceito alumínio).

2. Cores: Vermelho, amarelo ou verde

3. Requisitos físicos e mecânicos

- 3.1. A luminescência do módulo deverá ser uniforme, de modo que os LED's individuais não deverão ser visíveis de nenhum ângulo externo ao módulo, sendo assim, exige-se que das lentes utilizadas, na transferência de luz dos LED's ao ambiente, pelo menos uma seja lente do tipo de Fresnel, caracterizada pela utilização de círculos concêntricos para irradiação de feixes luminosos.
- 3.2. As lentes utilizadas deverão ser incolores, conforme item 4.2 da ABNT NBR 15889:2019 ou outro que vier a substituí-la, e os LED's utilizados deverão emitir luz na cor de correta de cromaticidade de cada tipo de módulo (vermelho, amarelo e verde).
- 3.3. Os módulos LED's deverão substituir todo o conjunto (lentes + refletor + lâmpada + bocais + borracha de fixação/vedação) sendo considerados como um único produto (peça), incorporando os seguintes elementos:
 - 3.3.1. LED em SMD (Surface Mount Device) soldados em superfície na placa do circuito impresso, devendo possuir a quantidade máxima de 3 (três) LEDs ou mais, independentemente da cor (verde, vermelho ou amarelo);
 - 3.3.2. Fonte de alimentação do tipo automática (127/220VAC);
 - 3.3.3. Componentes ópticos;
 - 3.3.4. Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, caixa de acondicionamento etc.).
- 3.4. A Placa de circuito impresso da Fonte de Alimentação Automática deverá ser isolada da placa de circuito impresso que compõem os LED's em SMD, diminuindo o custo de manutenção e reparo dos módulos defeituosos.
- 3.5. O módulo LED deverá possuir uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.
- 3.6. O encapsulamento de todos os componentes internos do módulo, incluindo circuitos eletrônicos completos e LED deverão ser feitos com material resistente mecanicamente.
- 3.7. A avaria de um LED não poderá deixar o módulo inoperante.

4. Identificação de Orientação do Módulo - Os módulos deverão possuir indicação de posicionamento para fixação dentro de um porta-foco ou grupo focal.

5. Intensidade Luminosa - Deverá atender no mínimo as especificações determinadas pelo CONTRAN/DENATRAN.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

6. **Uniformidade de Luminância** - Os Módulos LED deverão apresentar uniformidade de luminância (Cd/m²) na distribuição da luz através da lente, sendo que a relação entre os valores máximo e mínimo de luminância não poderá exceder a proporção 10:1.
7. **Variação da Tensão**
 - 7.1. Os módulos deverão operar partir de 60 Hz \pm 3 em corrente alternada com tensões de 80 a 265 VAC de forma automática sem necessidade de qualquer comutação.
 - 7.2. Entende-se por "grupo focal principal com painel de *led* contagem regressiva bi-color como sendo o conjunto formado pelos seguintes elementos:
 - 7.2.1. Placas de circuito impresso, dois dígitos, com circuitos de diodos *LED* na cor verde e outro na cor vermelha, independentes e encaixados um ao outro de modo a não deformar a informação.
 - 7.2.2. Fonte de alimentação; Proteções mecânicas e elétricas; Terminais de conexão;
 - 7.2.3. Conjunto de lentes e de proteção em acrílico para o painel.
 - 7.2.4. Caixa de acondicionamento em material não corrosivo, medidas estimadas de 1,10 m de largura x 90 cm de altura.
 - 7.2.5. 2 módulos a *LED's* 200 mm na cor vermelha, 2 módulos 200 mm na cor amarela e 2 módulos 200 mm na cor verde de acordo com a especificação técnica.
 - 7.3. O painel bi-color tem a função de informar o tempo restante em cada fase do ciclo, tanto para a fase verde e também para a vermelha.
 - 7.4. O conjunto deverá possuir cabo de alimentação de seção mínima de 1 mm², com comprimento de pelo menos 50cm, com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes de 2,5mm².
 - 7.5. Os cabos de alimentação deverão obedecer à colocação em conformidade com as cores das lâmpadas verde, amarela e vermelha para os módulos 200 mm e depois verde e vermelha para o painel de contagem.
 - 7.6. Deverão possuir uma proteção mecânica do tipo "carçaça", que não permita acesso ao circuito, para se evitar curtos-circuitos, choques elétricos, danificações por contato etc.
 - 7.7. A proteção deverá ter robustez compatível com os grupos focais convencionais, fabricada em material de PVC ou policarbonato.
 - 7.8. As Lâmpadas deverão satisfazer plenamente as recomendações da norma NBR IEC 60529/2017 da ABNT para ser classificada como IP55, ou seja, à prova de poeira e chuvas.
 - 7.9. O encapsulamento dos diodos *LED* deverá ser resistente à radiação ultravioleta.
 - 7.10. O módulo deverá ser projetado de maneira a garantir seu adequado funcionamento nas mais diversas condições de meio ambiente externo, tais como chuvas, ventos, insolação direta sobre os grupos focais, vibrações mecânicas etc.
8. **Lentes e chapa de proteção**
 - 8.1. As lentes e a chapa de proteção do painel bi-color deverão ser incolores, de material em policarbonato não reciclado (do tipo primário), com proteção UV, devendo suportar, sem danos, uma exposição solar direta por um período superior a cinco anos.
 - 8.2. A superfície externa da lente deverá ser lisa e polida, para evitar o acúmulo de poeira.
9. **Pictograma**
 - 9.1. 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.
 - 9.2. Os movimentos (regressividade) deverão estar agrupados em 02 conjuntos, compostos de dois conjuntos numeradores capazes de numerar de 0 a 9, uma para vermelha outro para a cor verde.
 - 9.3. A fixação dos módulos *led* deverá ser fixada ao conjunto, deixando os componentes de fixação o mínimo possível a mostra.
 - 9.4. A implantação e/ou substituição dos módulos *led* deverão ser simples, de fácil manuseio, sem a necessidade de procedimentos especiais ou desmontagens dos grupos focais em campo.
 - 9.5. No caso da necessidade de um posicionamento específico para a sua instalação, esta deverá apresentar uma indicação inequívoca, que facilite seu posicionamento correto.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 9.6. Todos os diodos *LED* utilizados deverão utilizar tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) na cor verde.
 - 9.7. O encapsulamento do diodo *LED* deverá ter proteção UVA e deverá ser incolor, não tingido.
 - 9.8. A alimentação elétrica dos módulos e do painel deverá ser de 127VCA ou 220VCA através de fonte automática, sem a necessidade de seleção de tensão, com tolerância de 20% e frequência de 60Hz \pm 5%.
 - 9.9. A alimentação elétrica dos módulos e do painel, deverá ser feita através da saída dos controladores. 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 das lâmpadas.
 - 9.10. O projeto dos módulos *led* deverá levar em consideração as características funcionais de operação em modo piscante e o circuito de monitoração de verde conflitante, existentes em alguns controladores de tráfego.
 - 9.11. A distribuição dos diodos nos circuitos LED deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 10% dos *Leds*.
 - 9.12. Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de diodos LED.
 - 9.13. A potência nominal de cada um dos módulos deverá ser igual ou inferior a 12W, na tensão nominal de 110 ou 220VCA.
 - 9.14. As lâmpadas *led* deverão possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.
10. A garantia do painel deverá ser de 2 anos contra quaisquer defeitos de fabricação, inclusive do componente *Led* e de surtos de energia, independente do ocorrido, devendo ser substituído em campo e a CONTRATADA levá-lo ao seu laboratório para a devida manutenção.

Item 5.35 - MANUTENÇÃO DE MÓDULO A LED 200 MM.

1. Entende-se por manutenção, os serviços de reparo testes, diagnóstico, identificação de defeitos, remoção das falhas, com reajustes e/ou substituição de peças INCLUSIVE Led ou a placa toda deles, e/ou partes defeituosas, de acordo com as normas da boa técnica e recomendações de cada fabricante, utilizando sempre peças e componentes originais e de melhor qualidade e durabilidade possível.
2. Consertar e devolver para a Diretoria, acompanhados de relatório com as devidas justificativas, os módulos cuja recuperação seja inviável ou antieconômica.
3. Providenciar, às suas expensas, o descarte legal dos componentes eletrônicos autorizados pela CONTRATANTE.
4. As atividades de Manutenção em Laboratório devem contemplar controle de qualidade e testes de desempenho operacional prévio, de módulos, equipamentos e outros, reparados no laboratório, com respectivo relatório de controle de qualidade.
5. Durante a vigência do contrato, às suas expensas, a contratada deverá montar e manter um laboratório eletrônico devidamente equipado, com instrumentação de testes, diagnóstico e de controle de qualidade, com equipe técnica e meios capazes de garantir os reparos eletrônicos.
6. Quando não conseguir efetuar o conserto deverá enviar ao fabricante se responsabilizando pelos custos de manutenção. Considera-se uma taxa de 40% o máximo de quantidade não possível de manutenção. Neste caso nada será pago a contratada, nem custo de diagnóstico.

Item 5.36 - NO-BREAK PARA CRUZAMENTO SEMAFÓRICO

1. Os nobreaks deverão ser do tipo microprocessados, acessíveis por laptop pela rede de comunicação de dados bem como se comunicar através dos módulos GPRS com a central (item 5.51).
2. POTÊNCIA mínima de 1,2KVA.
3. **CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS**
 - 3.1. Instalação ao tempo, em poste (estando incluso no preço do item).
 - 3.2. Temperatura ambiente: Mínimo 10°C – Máximo 45°C.
 - 3.3. Altitude: < 1.000metros.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

3.4. Umidade relativa do ar: 10% a 95% (sem condensação).

4. FONTE DE SUPRIMENTO

- 4.1. Tensão nominal: 220 Volts ($\pm 20\%$).
- 4.2. Frequência: 60 Hz. ($\pm 5\%$), senoidal.
- 4.3. Fator de potência mínimo de entrada: 0,95.

5. CARACTERÍSTICAS DE SAÍDA

- 5.1. Tensão nominal: 110 Volts ($\pm 5\%$) ou 220 Volts ($\pm 5\%$), selecionável.
- 5.2. Frequência: 60 Hz. ($\pm 0,5\%$), senoidal.
- 5.3. Fator de potência mínimo de saída: 0,80.
- 5.4. Proteção de saída: Disjuntor eletromagnético.
- 5.5. Nível máximo de ruído: 60 dB a 1 (um) metro.
- 5.6. Regulação estática máxima: 2%.
- 5.7. Regulação dinâmica máxima: 5% de tensão de saída para degrau de carga de 100%.
- 5.8. Distorção de harmônica total (DHT):
- 5.9. 3% com carga linear.
- 5.10. 10% com carga não linear.

6. BANCO DE BATERIAS

- 6.1. Serviço contínuo.
- 6.2. Autonomia mínima: 2 horas a plena carga.
- 6.3. Bateria estacionária: Selado tipo chumbo-ácido, absolutamente livre de manutenção.
- 6.4. Banco incorporado ao No-Break ou modulado, com gabinete em chapa de aço galvanizado, pintura eletrostática com proteção UV, na cor cinza, com grau de proteção IP 54 – conforme NBR IEC 60529/2017. Sistema de ventilação forçada, com controle termostático, para temperaturas superiores a 25°C.
- 6.5. Banco com baterias de mesma marca e modelo, com capacidade nominal idêntica, especificadas para vida útil, em regime contínuo, de 3 (três) anos, para temperatura de trabalho de 40°C.
- 6.6. Proteção através de disjuntor ou DPS.

7. **CARREGADOR** - Características pelo fabricante.

8. INVERSOR

- 8.1. Tensão de saída: 110 Volts ($\pm 5\%$) ou 220 Volts ($\pm 5\%$), selecionáveis.
- 8.2. Frequência: 60 Hz. ($\pm 0,5\%$), senoidal.
- 8.3. Tecnologia: IGBT.

9. GABINETE(S)

- 9.1. Gabinete(s) em chapa de aço galvanizado, pintura eletrostática com proteção UV, na cor cinza.
- 9.2. Grau de Proteção IP 54 – conforme NBR IEC 60529/2017.
- 9.3. Sistema de ventilação forçada, com controle termostático, para temperaturas superiores a 25°C.
- 9.4. Conexões de entrada e saída através de régua de bornes.
- 9.5. Conexões de forma a permitir expansão do banco de baterias.
- 9.6. Fechadura embutida para maior proteção contra vandalismo.
- 9.7. Deverão ser fornecidas as chaves a contratante, possuindo o mesmo segredo em todas as fechaduras.

10. BY-PASS

- 10.1. Chave automática de transferência da alimentação alternativa para carga, em caso de sobrecarga ou falha no funcionamento do No-Break.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 10.2. Chave manual para transferência da carga sem interrupção de energia, para manutenção e correlatos do No-Break.
- 10.3. Dispositivos de transferência para mesma potência do No-Break, com capacidade de sobrecarga de até 125% por 1(um) minuto e 150% por 0,5 (meio) minuto.
- 10.4. Tempo de transferência igual ou inferior a 4ms.

11. COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

- 11.1. Transformador isolador na saída, com isolamento galvânico.
- 11.2. Protegido contra descargas eletrostáticas em seus componentes
- 11.3. Protegido com dispositivos de proteção contra surto de tensão (DPS) conforme Norma NBR – IEC -61643-1/2007.

12. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UPS (NO-BREAK)

- 12.1. Cada equipamento deverá conter seu respectivo número de série gravado de forma indelével.
- 12.2. Norma de fabricação: ABNT.
- 12.3. Dupla conversão, ON LINE, com tecnologia PWM em frequência igual ou superior 20 KHz.
- 12.4. Controle e supervisão microprocessados.
- 12.5. Tempo de transferência: zero (online).
- 12.6. Eficiência: maior ou igual 85% a plena carga.
- 12.7. Sinalização por LED e indicação em display de cristal líquido (LCD) com back light para:
- 12.8. Entrada normal (até $\pm 20\%$ da tensão nominal).
- 12.9. Saída normal (até $\pm 5\%$ da tensão nominal).
- 12.10. Bateria carregada.
- 12.11. Bateria descarregada.
- 12.12. Bateria baixa (fim de carga com antecedência de ± 15 minutos).
- 12.13. Operação via by-pass.
- 12.14. Proteções e atuações:
- 12.15. Sobretensão e subtensão na entrada e saída.
- 12.16. Falta de fase na entrada.
- 12.17. Tensão mínima de bateria.
- 12.18. Curto circuito na saída.
- 12.19. By-pass automático (por falha da UPS).
- 12.20. Limitação de corrente de recarga de bateria.
- 12.21. Limitação de corrente de descarga da bateria.
- 12.22. Sobrecorrente de saída
- 12.23. Sobre temperatura da UPS.
- 12.24. Registrador com 100 (cem) ou mais eventos, com data e hora, relativos as sinalizações e proteções.
- 12.25. Comunicação com protocolo UTMC/2 ou outro protocolo aberto.
- 12.26. Porta ETHERNET 10/100 Mbit/s com conector RJ 45.
- 12.27. Módulo de comunicação GPRS (Quadriband com Frequências GSM 850/900/1800/1900 MHz) para monitoração do equipamento, enviando informações, via SMS, para um telefone celular, dos eventos críticos, tais como:
- 12.28. Atuações das sinalizações e proteções.
- 12.29. Volta às condições normais.

Observação: Este módulo poderá usar o conector RJ 45 acima referenciado.

13. TREINAMENTO

- 13.1. A CONTRATADA deverá oferecer um curso de treinamento de manutenção do equipamento, em nível de componentes de placas eletrônicas, quando deveram ser entregues esquemas elétricos, esquemas eletrônicos, listas de materiais, aplicativos e softwares.
- 13.2. O curso deverá ser apostilado e todo o material deverá ser na língua portuguesa. Este treinamento deverá ser realizado para, pelo menos, 2 (dois) funcionários da CONTRATANTE.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

14. **GARANTIA** - O conjunto de equipamento UPS, constituídos do seu sistema e o banco de baterias, deverão ter garantia pelo período de, no mínimo, 12 (doze) meses, contados da data da aceitação.
15. **COMUNICAÇÃO**
 - 15.1. Deverá possuir comunicação via telefonia móvel com a central, estando o custo da telefonia a cargo da CONTRATADA ou se conectar aos módulos GPRS ou ao controlador do cruzamento. As informações a serem transmitidas deverão ser no mínimo:
 - 15.1.1. se existe energia elétrica;
 - 15.1.2. se caiu a energia elétrica;
 - 15.1.3. quanto tempo de carga possui (aproximado).
 - 15.2. Deverá entrar em funcionamento imediatamente a queda de energia sem deixar o cruzamento apagar ou piscar.
 - 15.3. Deverá guardar em log as ocorrências.
 - 15.4. Deverão ter a função de liga e desliga programável a fim de colocar em funcionamento as baterias uma vez ao dia, proporcionando uma maior durabilidade.
16. A garantia ser dada pela CONTRATADA, sendo: 1 ano para as baterias de ion- lítio ou superior e 1 ano para o nobreak.

Item 5.37 - MANUTENÇÃO DE NO BREAK EXISTENTE

1. Entende-se por manutenção de nobreak, os serviços de reparo testes, diagnóstico, identificação de defeitos, remoção das falhas, com reajustes e/ou substituição de peças e/ou partes defeituosas, de acordo com as normas da boa técnica e recomendações de cada fabricante, utilizando sempre peças e componentes originais e de melhor qualidade e durabilidade possível.
2. **Atribuições**
 - 2.1. Consertar e devolver para a Diretoria, acompanhados de relatório com as devidas justificativas, os módulos cuja recuperação seja inviável ou antieconômica; providenciar, às suas expensas, o descarte legal dos componentes eletrônicos autorizados pela Diretoria.
 - 2.2. As atividades de Manutenção em Laboratório devem contemplar controle de qualidade e testes de desempenho operacional prévio, de módulos, equipamentos e outros, reparados no laboratório, com respectivo relatório de controle de qualidade.
 - 2.3. Durante a vigência do contrato, às suas expensas, a contratada deverá montar e manter um laboratório eletrônico devidamente equipado, com instrumentação de testes, diagnóstico e de controle de qualidade, com equipe técnica e meios capazes de garantir os reparos eletrônicos.
 - 2.4. Quando não conseguir efetuar o conserto deverá enviar ao fabricante se responsabilizando pelos custos de manutenção. Considera-se uma taxa de 40% o máximo de quantidade não possível de manutenção. Neste caso nada será pago a CONTRATADA, nem custo de diagnóstico.

Itens 5.38 e 5.39 - Rede Subterrânea Semafórica com 02 Dutos 100mm e Rede Subterrânea Semafórica com 01 Duto 100mm.

1. Esta Especificação visa fornecer as diretrizes para implantação e manutenção das construções civis de dutos subterrâneos, caixas de passagem, bases para colunas semafóricas e controladores, bem como para a execução de alterações do traçado geométrico em vias públicas.
2. Os projetos, as autorizações e ordens de serviço serão elaborados e fornecidos pela CONTRATANTE, para execução em campo das intervenções pela CONTRATADA.
3. Poderá eventualmente, ocorrer alterações em função da existência de obstáculos enterrados. Essas alterações, somente serão autorizadas pela fiscalização da CONTRATANTE.
4. As sinalizações exigidas correrão a expensas da CONTRATADA.
5. Deverá ser executada uma sinalização adequada para manter a segurança dos motoristas e dos pedestres, através de cavaletes, cones, tapumes, sinalizadores e etc.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

6. A implantação e a manutenção das intervenções dos sistemas semafóricos consistem nos serviços de rompimento da pavimentação, escavação, construção de redes de dutos envelopados em concreto de cimento Portland, bases para colunas semafóricas, bases para controladores, caixas de passagem e a reconstrução da pavimentação.
7. Com os projetos e as autorizações de serviço 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 dos mesmos.
8. Serão considerados como solos bons e, portanto, aproveitáveis para reaterro, os solos que forem compactáveis.
 - 8.1. Consideram-se impróprios para o preenchimento de valas, todos os materiais instáveis (solos micáceos, orgânicos ou expansivos) ou que não possam ser facilmente compactáveis. Sempre que o material (solo local ou importado) apresentar, a critério da fiscalização, umidade excessiva ou materiais instáveis, deverá obrigatoriamente ser substituído.
 - 8.2. Todos os solos que não satisfizerem às condições anteriormente descritas e/ou apresentarem umidade excessiva serão classificados como solos ruins, e, portanto, deverão ser substituídos no reaterro.
9. Nesses casos será feita escavação suplementar para acomodar o seguinte:
 - 9.1. Camada de brita corrida (inclusive pó de pedra) com diâmetro máximo de 50 (cinquenta) mm, com 15 (quinze) cm de espessura mínima, após adensamento;
 - 9.2. O assentamento dos dutos será feito após a colocação da brita.
10. Nas escavações executadas em presença da água, o esgotamento deve ser contínuo para evitar o carreamento da brita corrida, ou os finos desta.
11. A marcação da vala é feita a partir da locação do eixo, marcando a metade da largura para cada lado em todos os pontos de nivelamento.
12. Após determinados os pontos, estes são unidos por meio de uma corda esticada e o pavimento é marcado com tinta ou giz.
13. Determinada a vala, a pavimentação será removida utilizando os equipamentos convencionais de demolição.
14. Quando o solo for classificado como bom deve-se tomar o cuidado de separar o entulho da remoção com o do material da escavação, recomendando-se que o entulho seja retirado antes do início da escavação.
15. As valas para acomodação de 1 ou 2 dutos de 100 mm, deverão ter largura padrão de 20 (vinte) centímetros. A profundidade mínima das valas, para rede de 1 ou 2 dutos será de 65 (sessenta e cinco) centímetros para leitos carroçáveis e de 35 (setenta e cinco) centímetros para leitos não carroçáveis.
16. Os serviços de escavação de valas poderão ser manuais ou mecânicos, desde que o uso de máquinas seja nos horários autorizados e não exponha a riscos à segurança da obra e da população.
17. 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 martelo.
18. Os postes e árvores, quando a vala passar próximo e houver possibilidade de tombamento dos mesmos, serão devidamente escorados.
19. As tubulações com probabilidade maior de serem danificadas com a abertura das valas são as de esgotos, gás e águas potáveis, devido a sua maior frequência.
20. Cuidados especiais serão tomados, para evitar acidentes como segue:
 - 20.1. Quando houver necessidade de interromper a via, com antecedência, a montagem de esquema de desvio.
 - 20.2. Nas valas perpendiculares ao eixo da rua, ou em frente a posto de gasolina, oficinas e garagens de veículos pesados, as valas deverão ser escoradas e protegidas com chapas de aço grampeadas. Os grampos serão do tipo utilizado nas ferrovias de comprimento aproximado de 10 cm.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 20.3. Para evitar que os separadores se desloquem quando do recobrimento dos dutos, estes serão amarrados transversalmente à linha de dutos com arame recozido.
- 20.4. Junção dos tubos poderá ser executada dentro e fora da vala dependendo das condições locais. Na confecção das emendas serão usados os seguintes materiais como estopa branca, lixa, solução limpadora, adesivo (cola) recomendado pelo fabricante dos dutos, pincel, lima meia cana murça e solução solvente.
21. 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.
- 21.1. A proporção do agregado miúdo no volume total do agregado será fixada de maneira a obter-se um concreto com trabalhabilidade adequada do seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.
- 21.2. O tempo decorrido entre a mistura pronta da central e o início do adensamento, não deve ser superior a 1 (uma) hora.
- 21.3. A água deve ser limpa o bastante para ser potável.
- 21.4. **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 12,5mm; resistência mínima o slump não deverá exceder a 8cm; abatimento 3cm slump 8cm.

Envolvimento de dutos	fck = 9,0 MPa
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	fck = 25,0 MPa
Base de controlador (1)	fck = 21,0 MPa
Pavimento rígido	fck = 32,0 MPa

22. Caixa de passagem com tampa de ferro tipo pesado 600 mm de diâmetro – 600mm de altura Caixa de passagem a ser utilizada em passeios e jardins públicos, composta por: 2 anéis de concreto de 600mm de diâmetro interno, 300mm de altura cada e 50mm de espessura.
- 22.1. Tampão de ferro fundido cinzento articulado ASTM-A 48 classe 40-S/DIN 1961 classe GG-18 ou equivalente, com resistência mecânica para uma carga máxima no centro do tampão de 2900Kgf.
- 22.2. Esse material será usado para dutos subterrâneos semafóricos e para Rede de transmissão de dados.
- 22.3. Este material fica sujeito à inspeção para aprovação e recebimento.
23. Caixa de passagem com tampa de ferro tipo leve 300mm de diâmetro – 400mm de altura Caixa de passagem a ser utilizada em pista passeios e jardins públicos junto aos postes semafóricos e aos postes de iluminação, composta por: Anel de concreto com 300mm de diâmetro interno, 400mm de altura e 40mm de espessura, com 4 saídas laterais de 75mm de diâmetro, opostas duas a duas.
- 23.1. Tampa de ferro fundido cinzento, articulada ASTM-A 48 classe 40-S/DIN 1961 classe GG-18 ou equivalente, com resistência mecânica para uma carga máxima no centro da tampa de 2000Kgf.
- 23.2. Esse material será usado somente para dutos subterrâneos semafóricos.
- 23.3. Este material fica sujeito à inspeção para aprovação e recebimento.
24. Após locação e escavação da base, assenta-se a curva longa 90° prolongada com 40 cm de duto, através da luva de junção (PVC diâmetro 100 mm), na direção do topo da base, executando-se as soldagens; posiciona-se o conjunto chumbador, com o auxílio do gabarito, deixando saliente 80 mm



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

das roscas dos parafusos, acima do nível do piso, acabado, e nivela-se o conjunto, com nível de bolha; lança-se o concreto, de modo a não provocar deslocamento do conjunto.

25. 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.
26. **Poderá ser utilizado o método MND – Método não destrutivo através de inserção mecânica de dutos. Neste caso a CONTRATADA deve procurar todas as concessionárias como água, luz, telefonia, gás e outras a fim de verificar dutos existentes. Em caso de dano a CONTRATADA será a única responsável.**

Item 5.40 - SERVIÇO DE ANALISTA DE TRÂNSITO

1. Pertencente ao quadro da CONTRATADA, com expertise na área de sinalização semafórica.
2. Deverá auxiliar a CONTRATANTE em suas funções finalísticas, e estar disponível em até 48 horas da OS. Deverá ter amplo conhecimento em trânsito, tráfego, e sinalização semafórica e transporte urbano nos pontos onde conflitar com o semáforo. Possuir meio de transporte próprio.
3. Faz parte das atribuições do analista:
 - 3.1. **Planejamento e Estudos Técnicos**
 - 3.1.1. Realizar estudos de fluxo viário, acidentes e demandas para propor melhorias na sinalização.
 - 3.1.2. Desenvolver projetos de sinalização semafórica e dispositivos auxiliares com base nas normas do CONTRAN e do Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
 - 3.2. **Elaboração e Revisão de Projetos**
 - 3.2.1. Criar ou revisar projetos de sinalização em softwares específicos (AutoCAD, GIS, etc.).
 - 3.2.2. Garantir que os projetos estejam alinhados com as normas técnicas e critérios de segurança viária.
 - 3.3. **Fiscalização e Vistoria Técnica**
 - 3.3.1. Realizar vistorias em campo para avaliar a necessidade de implantação, substituição ou manutenção da sinalização.
 - 3.3.2. Emitir pareceres técnicos sobre a adequação e eficácia da sinalização instalada.
 - 3.4. **Apoio à Execução e Supervisão de Obras**
 - 3.4.1. Acompanhar e orientar tecnicamente as equipes de instalação e manutenção de sinalização.
 - 3.4.2. Validar a execução conforme os projetos e ajustar demandas conforme observações de campo.
 - 3.5. **Gestão de Indicadores e Relatórios**
 - 3.5.1. Elaborar relatórios técnicos e estatísticos sobre desempenho da sinalização e seus impactos no trânsito.
 - 3.5.2. Monitorar indicadores de segurança viária e propor ações corretivas.
 - 3.6. **Atendimento a Demandas e Projetos Especiais** - Responder a solicitações de órgãos públicos, comunidade e demais setores quanto a alterações na sinalização.
 - 3.7. **Atualização Técnica e Normativa**
 - 3.7.1. Estar atualizado com legislações, manuais e normas técnicas (como o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito).
 - 3.7.2. Propor inovações tecnológicas e boas práticas no uso de sinalização viária.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.41 - SERVIÇO DE ANALISTA/PROGRAMADOR DE TEMPOS SEMAFÓRICOS.

1. Pertencente ao quadro próprio da CONTRATADA, com amplo conhecimento em sinalização semafórica, controlador de tráfego em tempo fixo e em tempo Real, nobreak conhecimentos básicos de computação. Disponibilidade total em horário comercial e total fora do horário em caso de emergência ou necessidades diversas.
2. As atribuições de um **analista de tempo semafórico** estão ligadas ao planejamento, análise e otimização dos tempos de semáforos para garantir fluidez, segurança e eficiência no tráfego.
3. Compete ao Analista/Programador de tempos semafóricos:
 - 3.1. **Planejamento e Programação Semafórica**
 - 3.1.1. Analisar fluxos veiculares e de pedestres para definir tempos ideais de verde, vermelho e amarelo nos semáforos.
 - 3.1.2. Elaborar e ajustar planos semafóricos conforme horários de pico, demanda e características locais.
 - 3.2. **Estudos Técnicos e Simulações**
 - 3.2.1. Realizar estudos de engenharia de tráfego para avaliar desempenho das interseções controladas por semáforo.
 - 3.2.2. Utilizar softwares específicos para simular cenários e propor melhorias.
 - 3.3. **Monitoramento e Avaliação**
 - 3.3.1. Acompanhar em tempo real o funcionamento dos controladores semafóricos (quando integrados a centrais de controle).
 - 3.3.2. Analisar indicadores de desempenho como tempo de espera, fila, atraso médio e taxa de passagem.
 - 3.4. **Otimização de Fluxo e Coordenação Semafórica**
 - 3.4.1. Propor sincronizações semafóricas (onda verde) para melhorar a fluidez em corredores viários.
 - 3.4.2. Ajustar ciclos e defasagens para reduzir conflitos e congestionamentos.
 - 3.5. **Integração com Outros Sistemas**
 - 3.5.1. Trabalhar com sistemas inteligentes de transporte (ITS) para integração de semáforos com sensores, câmeras e painéis eletrônicos.
 - 3.5.2. Participar da elaboração de planos operacionais para eventos, obras ou situações emergenciais.
 - 3.6. **Apoio Técnico e Relatórios**
 - 3.6.1. Emitir relatórios técnicos e pareceres sobre alterações semafóricas ou solicitações de mudanças feitas pela população ou por órgãos públicos.
 - 3.6.2. Prestar suporte técnico a equipes de campo na implementação de ajustes ou novos tempos.
 - 3.7. **Atualização Normativa e Tecnológica**
 - 3.7.1. Manter-se atualizado sobre normas técnicas do CONTRAN e novas tecnologias em controle semafórico.
 - 3.7.2. Sugerir modernizações de equipamentos ou sistemas baseadas em boas práticas de mobilidade urbana.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.42 - SERVIÇO DE TÉCNICO ELETRÔNICO PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA.

1. Pertencente ao quadro próprio da CONTRATADA, com formação técnica em eletrônica, com no mínimo 02 anos de experiência em sinalização semafórica, controlador de tráfego em tempo fixo e tempo real, nobreak e conhecimentos básicos de computação.
2. Disponibilidade total em horário comercial e total fora do horário em caso de emergência ou necessidades diversas.
3. As atribuições de um **técnico eletrônico para sinalização semafórica** envolvem instalação, manutenção e suporte técnico aos sistemas eletrônicos que controlam os semáforos, cabendo a este:

3.1. Instalação e Configuração

- 3.1.1. Instalar controladores semafóricos, módulos eletrônicos, cabos e dispositivos auxiliares (como botoeiras e sensores).
- 3.1.2. Configurar equipamentos de acordo com os planos semafóricos definidos pela engenharia de tráfego.
- 3.1.3. Realizar testes de funcionamento antes da liberação para operação.

3.2. Manutenção Corretiva e Preventiva

- 3.2.1. Diagnosticar e corrigir falhas em controladores, placas eletrônicas, fontes de alimentação, luminárias LED e cabeamentos.
- 3.2.2. Executar manutenção preventiva para garantir a operação contínua e segura dos sistemas semafóricos.
- 3.2.3. Substituir componentes danificados e realizar ajustes técnicos quando necessário.

3.3. Suporte Técnico de Campo

- 3.3.1. Atender chamados emergenciais relacionados a falhas ou panes nos semáforos.
- 3.3.2. Realizar intervenções técnicas rápidas para restabelecer a sinalização em caso de queda de energia, curto-circuito ou falhas nos controladores.

3.4. Integração e Comunicação de Sistemas

- 3.4.1. Verificar e garantir o funcionamento de sistemas de comunicação entre os controladores semafóricos e a central de controle (caso exista).
- 3.4.2. Auxiliar na instalação e manutenção de redes de comunicação (como fibra ótica, rádio ou GPRS) usadas para monitoramento remoto.

3.5. Testes e Certificações

- 3.5.1. Realizar testes de bancada em placas eletrônicas e componentes antes da instalação ou substituição.
- 3.5.2. Calibrar e aferir sensores e dispositivos de acionamento (como laços indutivos e botoeiras).

3.6. Documentação e Relatórios Técnicos

- 3.6.1. Preencher relatórios de manutenção, fichas de intervenção técnica e registro de serviços realizados.
- 3.6.2. Atualizar inventários de equipamentos eletrônicos utilizados nos cruzamentos semaforizados.

3.7. Segurança e Normas Técnicas

- 3.7.1. Atuar conforme normas de segurança elétrica e trânsito.
- 3.7.2. Manter-se atualizado com normas do CONTRAN, ABNT e fabricantes de equipamentos.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.43 - EQUIPE DE MANUTENÇÃO VIÁRIA TIPO I.

1. Equipamento:

- 1.1. Plataforma montado em caminhão tipo 3/4, com área mínima de plataforma: 2,50 x 1.40 m ou +- 10%.
- 1.2. Plataforma envolta em grades com altura mínima de 1 m para segurança dos funcionários deverá ser elevar a até no mínimo 5 m do solo, permitindo uma operação de 7 m, com capacidade de carga de no mínimo 250 quilos.
- 1.3. Equipamento e caminhão deverão ser novos, fabricação 2024, rodeado de placas com a indicação "sinalização" e "a serviço da PMSA", todos refletivos.
- 1.4. O Combustível utilizado neste veículo e demais serviço de manutenção deverá estar incluído no valor do item; deverá ser anualmente licenciado, e sem qualquer pendência em sua documentação, sendo que, se ocorrer, deve ser regularizada imediatamente, ou no prazo de 24 (vinte e quatro) horas ser substituído para não prejudicar o andamento dos serviços.

2. Composição da equipe:

- 2.1. 01 motorista encarregado, devidamente habilitado;
 - 2.2. 01 técnico de eletrônica ou eletricista com amplo conhecimento em controlador de tráfego (capacidade de programação e reprogramação) e de manutenção de no-break.;
 - 2.3. 01 ajudante de serviços gerais com conhecimento em serviços externos.
3. Todos os componentes da equipe deverão ser pertencentes ao quadro próprio da CONTRATADA e usar todos os EPI(s) necessários a função.
 4. O caminhão deverá ter toda a ferramenta necessária ao perfeito desenvolvimento dos serviços sem interrupção.
 5. A equipe deverá se apresentar sempre com equipamentos limpos e em perfeito estado de conservação, bem como as vestimentas de seus funcionários.
 6. Esta equipe trabalhará continuamente de segunda a sexta feira em turno mínimo de 9 horas e eventualmente em finais de semanas ou outros horários, desenvolvendo todos os trabalhos inerentes a sinalização semafórico como manutenções preventivas, corretivas e instalações dos itens contratados neste Edital.
 7. Faz parte das responsabilidades da CONTRATADA o fornecimento de materiais e EPI para o desenvolvimento de suas atividades.

Item 5.44 - EQUIPE DE MANUTENÇÃO VIÁRIA TIPO II

1. Equipamento:

- 1.1. Será utilizada eventualmente com requisição 48 hs. antes. Montado sobre caminhão de capacidade 12 toneladas, deverá ter capacidade de carga livre de pelo menos 8 ton., e será utilizado para serviços de manutenção diversos na cidade de Santo André, tais como manutenção de postes, remoção de estruturas pesadas, pórticos, e outros pertinentes ao trânsito.
- 1.2. O Combustível utilizado neste veículo e demais serviço de manutenção deverá estar incluído no valor do item.
- 1.3. O caminhão deverá ser anualmente licenciado, e sem qualquer pendência em sua documentação, sendo que, se ocorrer, deve ser regularizada imediatamente, ou no prazo de 24 (vinte e quatro) horas ser substituído para não prejudicar o andamento dos serviços.
- 1.4. Deverá ser rodeado de placas com a indicação "Sinalização a serviço da PMSA".

2. Composição da equipe:

- 2.1. 01 motorista encarregado, devidamente habilitado;
- 2.2. 01 encarregado de mecânica;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

2.3. 02 ajudantes de serviços gerais com conhecimento em serviços externos.

3. O caminhão deverá ter toda a ferramenta necessária ao perfeito desenvolvimento dos serviços sem interrupção.
4. A equipe deverá se apresentar sempre com equipamentos limpos e em perfeito estado de conservação, bem como as vestimentas de seus funcionários.
5. A equipe deverá se apresentar em até 12 (doze) horas do chamado para serviços considerados comuns e em até no máximo 1 (uma) hora para serviços emergências, tais como semáforo apagado, placa caindo e outros que coloquem em risco a circulação e segurança de condutores e pedestres.
6. O caminhão deverá estar equipado com guindauto tipo munck de no mínimo 2,5 toneladas e duas lanças de extensão hidráulicas, cesta e gancho para executar todos os serviços que CONTRATANTE tenha necessidade, desde os normais da sinalização semafórica até outros que auxilie a CONTRATANTE em sua função.

Itens 5.45 e 5.46 - PINTURA DE COLUNA SEMAFÓRICA e PINTURA DE BRAÇO PROJETADO SEMAFÓRICO

1. Deverá compreender limpeza inicial com produtos desengraxantes e depois de seco a pintura com tinta esmalte sintético na cor prata. Nos locais onde tiver ferrugem esta deve ser tratada com limpeza, aplicação de uma demão de zarcão e só posteriormente o esmalte sintético.
2. Caso na vistoria a equipe veja que há comprometimento estrutural em função da ferrugem, abaloamento ou outros deverá efetuar relatório fotográfico e comunicar imediatamente a PMSA.

Item 5.47 - EQUIPE SUPERVISÃO

1. Pertencente ao quadro próprio da CONTRATADA, com formação em engenharia civil ou elétrica/eletrônica com amplo e pleno conhecimento em sinalização horizontal, vertical (no que conflitar com a semafórica) e semafórica, capaz de fazer projetos, interpretar projetos, bem como comandar equipes e auxiliar a CONTRATANTE em suas atividades.
2. Disponibilidade total em horário comercial e total fora do horário em caso de emergência ou necessidades diversas, com veículo próprio.
3. Sendo atribuição deste profissional:

3.1. Coordenação de Equipes Técnicas

- 3.1.1. Supervisionar os técnicos eletrônicos responsáveis pela instalação, manutenção e operação dos controladores semafóricos.
- 3.1.2. Distribuir tarefas e planejar rotinas de manutenção preventiva e corretiva.
- 3.1.3. Garantir que as equipes sigam os procedimentos técnicos e normas de segurança.

3.2. Fiscalização e Monitoramento Operacional

- 3.2.1. Acompanhar em tempo real o funcionamento da rede semafórica, quando integrada a uma central de controle.
- 3.2.2. Identificar falhas e acionar equipes para atendimento emergencial.
- 3.2.3. Garantir que os tempos semafóricos estejam operando conforme os planos definidos pela engenharia de tráfego.

3.3. Planejamento e Gestão de Manutenção

- 3.3.1. Planejar cronogramas de manutenção preventiva em todos os cruzamentos com semáforos.
- 3.3.2. Verificar a necessidade de substituição de equipamentos obsoletos ou danificados.
- 3.3.3. Controlar estoque de peças, cabos, luminárias e placas eletrônicas.

3.4. Apoio Técnico e Operacional



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.4.1. Prestar suporte técnico às equipes de campo em intervenções complexas.
- 3.4.2. Validar instalações e reconfigurações de controladores semafóricos.
- 3.4.3. Avaliar o desempenho dos equipamentos e propor melhorias ou atualizações tecnológicas.

3.5. Interface com Engenharias e Órgãos Públicos

- 3.5.1. Trabalhar em conjunto com engenheiros de tráfego na implementação de novos projetos semafóricos.
- 3.5.2. Atender demandas de órgãos públicos, registrar ocorrências e emitir relatórios técnicos.
- 3.5.3. Participar de reuniões técnicas para planejamento de ações corretivas ou expansões da rede semafórica.

3.6. Relatórios e Indicadores

- 3.6.1. Elaborar relatórios de desempenho, falhas, atendimentos e tempo de resposta das equipes.
- 3.6.2. Controlar indicadores operacionais (tempo médio de reparo, disponibilidade de sistemas, etc.).

- 3.7. **Atualização Técnica e Normativa** - Manter-se atualizado sobre tecnologias de controle semafórico, padrões do CONTRAN, e novas ferramentas de gestão de tráfego.

Item 5.48 - CALIBRAÇÃO DE CRUZAMENTO EM TEMPO REAL

1. A calibração tem o objetivo de fazer a configuração inicial dos parâmetros fundamentais dos dados do sistema de controle em tempo real.
2. Através de uma equipe de no mínimo 2 pessoas, sendo uma delas engenheiro formado com ampla experiência em tráfego, a CONTRATADA deverá proceder com as orientações definidas nas seções de validação de rede e ajustes finos.
3. O sistema da CONTRATADA deverá processar as informações a partir da realização de todo o processo de validação, que consiste em uma série de parâmetros e definições.
4. Validação é o processo de configuração da central da CONTRATADA, para que o sistema modele com precisão o que está acontecendo em tempo real nas vias. Cada link (de sensor) no sistema deve ser validado de forma independente.
5. Antes do sistema rodar em modo automatizado, considerando que os detetores foram instalados os parâmetros que devem ser avaliados com precisão são:
 - 5.1. **Via de Fluxo Principal:** é a principal via de detecção do link e por onde se trafega o maior fluxo, os valores devem ser lançados corretamente no banco de dados durante a construção dos parâmetros no sistema.
 - 5.2. **Padrão de Equilíbrio:** Definir valor para o caso de falha no link de detecção é importante considerar um senso comum da via.
 - 5.3. **Tempo de Deslocamento (tempo de percurso):** Tempo gasto por um veículo de fluxo livre, de preferência no meio de um pelotão, o sistema da CONTRATADA deverá usar o tempo de viagem para determinar chegadas na linha de retenção.
 - 5.4. **Limpeza de Fila e Fila Máxima:** Tempo em segundos para o link considerar que o veículo está parado no detetor e será escoado (limpo) no sistema, sobretudo, com preenchimentos curtos as medidas são tomadas com exatidão, para preenchimentos longos (trechos vazios) é quase impraticável obter exatidão no link, sendo assim, o trecho deve ser observado e medido o comprimento do percurso e tomado o tempo para um número conhecido de veículos para limpar a linha deparada.
 - 5.5. **Início de Passagem:** Tempo em segundos de um estágio da central da CONTRATADA, com o primeiro veículo cruzando a faixa de retenção. No gráfico do sistema é quando a linha fica verde e representa o escoamento dos veículos.
 - 5.6. **Fim de Passagem:** Tempo em segundos de um estágio do sistema da CONTRATADA, com o primeiro veículo retido na faixa de retenção. No gráfico do sistema, quando a linha fica vermelha e representa o primeiro veículo parado.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 5.7. **Saturação ocupação:** Esta é a taxa de descarga para um link que deverá haver no sistema da CONTRATADA, na linha de paragem (detecção), equiparado ao fluxo de saturação, o sistema usa esse valor para determinar quão rapidamente os veículos ocuparam o trecho monitorado.
 - 5.8. **Plano de Validação:** A validação é um processo demorado e todos os esforços devem ser feitos para assegurar que será realizado de uma forma organizada.
6. **Avaliação da rede antes de começar** - Começar com vias mais fáceis que são em parte menos congestionadas de preferência trechos periféricos. Depois de adquirir melhores resultados, então deve progredir para as mais difíceis. Pode não ser possível validar alguns links em certas horas do dia, normalmente devido à insuficiente ou demasiado tráfego. Para o engenheiro de validação deve ser fornecido mapa de ligação de toda a rede.
7. **Equipamento**
- 7.1. Para executar a validação é necessário um meio de comunicação, que pode ser por meio de telefone ou rádio, entre o operador no computador e os técnicos em campo, sendo possível um sistema de cobertura CCTV agiliza o processo.
 - 7.2. Estabelecendo comunicação através de rádios ou telefones, então serão necessários 3 funcionários, um no centro de controle, operando o sistema e dois em campo. Se um terminal remoto é usado, um ou dois técnicos em campo serão suficientes.
8. Cada equipe de validação deve conter um engenheiro com experiência na central da CONTRATADA, capaz de analisar todos os problemas que poderão ocorrer.
9. Certifique-se de que cada técnico em campo possua:
- 9.1. Fornecimento de vestuário incluindo EPIs; Cronômetro;
 - 9.2. Prancheta, papel e lápis.
- OBS:** Caso seja utilizado um veículo, não deve ser estacionado na via de validação para que não interfira na coleta de dados.
10. Verificar se os detetores estão funcionando e corretamente associado ao link. É importante analisar previamente todo o funcionamento antes da validação principal.
 11. Um detetor inconsistente pode futuramente deixar o sistema instável e com falhas no processamento mesmo após validado.

Item 5.49 - CENTRAL DE TRÂNSITO GS (GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO) COMPOSTA DE:

Item 5.49.1 - MÓDULO CENTRAL PARA GESTÃO DE TRÂNSITO E MOBILIDADE EM TEMPO REAL

1. Este item deve compreender o Módulo Central e o Ambiente para implantação e operação do Módulo Central, sendo:
2. **MÓDULO CENTRAL**
 - 2.1. O Módulo central para gestão de trânsito e mobilidade em tempo real é um dos pilares de introdução do município no conceito de Smart City, cidade eficiente, conectada e sustentável, no qual visa a implementação e sustentação de plataforma de gestão de dados analíticos, processamento e apresentação de dashboards com uso de aprendizagem de máquina e inteligência de negócio, incluindo camada semântica para servir de indicadores e apoiar os processos de acompanhamento e melhoria do tráfego urbano gerido por esta secretaria.
 - 2.2. O Sistema/software deverá atender no mínimo os seguintes requisitos:
 - 2.2.1. A plataforma de data mesh corporativo, sem servidor e econômico que funciona em nuvens e pode ser escalonado de acordo com os dados.
 - 2.2.2. Essa plataforma deve ser fornecida e mantida pela CONTRATADA.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.2.3. Deve permitir o uso de ML (Aprendizado de máquina) e BI (Inteligência de Negócios) integrados para insights eficientes de dados para grande escala e volume de armazenamento, processamento e visualização.
- 2.2.4. A plataforma deve permitir envio de consultas em linguagem natural de processamento para responder informações sobre os alertas e congestionamentos gerados por aplicativo de navegação utilizado em larga escala no território nacional (ex.: Waze) por meio de API REST.
- 2.3. A solução deve estar apta a acessar os dados, em tempo real e históricos, do programa de dados de aplicativo de navegação utilizado em larga escala no território nacional (ex.: Waze) para cidades, realizar a ingestão, processamento e manter a sustentação durante a vigência do contrato para as funcionalidades descritas abaixo sobre fonte de dados existentes:
- 2.3.1. Deverá permitir o rastreamento e acompanhamento em tempo real das rotas específicas de interesse para avaliar a fluidez do tráfego.
- 2.3.2. Deverá ser capaz de exibir os períodos de maior congestionamento durante o dia.
- 2.3.3. Deverá detectar trechos com tráfego mais lento que o normal.
- 2.3.4. Deve identificar trechos ou vias com congestionamentos significativos.
- 2.3.5. Deve exibir informações de um congestionamento com tráfego completamente parado.
- 2.3.6. Deverá fornecer notificações em tempo real sobre eventos, acidentes e condições adversas nas vias.
- 2.3.7. Deve informar a velocidade média de vias ou trechos agregados por hora.
- 2.3.8. Deve permitir a comparação entre velocidade média de fluxo livre e velocidade média com irregularidades (ou trânsito incomum).
- 2.3.9. Deve contar com indicadores métricos para realizar comparativos de média de lentidão atual com as médias dos mesmos dias da semana nos últimos 90 dias.
- 2.3.10. Deve exibir anomalias no tráfego, indicando ao operador quando situações não usuais ocorrem. Isso inclui alterações no fluxo regular devido a incidentes como veículos parados, acidentes ou buracos.
- 2.3.11. Deverá gerar relatórios detalhados sobre acidentes recentes, incluindo informações de localização e gravidade, e outros dados adicionais quando disponíveis.
- 2.3.12. Deve conter informações sobre trechos de vias bloqueadas devido a obras, eventos, incidentes ou outros, quando reportados pelos usuários dos aplicativos de navegação veicular.
- 2.3.13. Deve monitorar e exibir informações em tempo real e históricas sobre veículos parados na via, veículos parados no acostamento, presença de objetos e buracos nas vias, e quando possível indicando situações de emergência ou incidentes.
- 2.3.14. Deve fornecer relatório com mapa de calor de áreas mais afetadas com buracos na via ao longo do tempo.
- 2.3.15. Deve demonstrar a evolução de buracos nas vias ao longo dos últimos cinco anos.
- 2.3.16. Deve apresentar uma distribuição por tipo de incidente, incluindo riscos climáticos, perigos na via e no acostamento.
- 2.3.17. Deve apresentar uma distribuição por tipo de perigo na via, incluindo riscos de sinais de trânsito com defeito, alagamento, buraco, acostamento sem sinalização, carro parado, objeto na via, via em obra, via interditada, vítima na via.
- 2.3.18. Deve apresentar sobre perigo de animais no acostamento em vias ou trechos.
- 2.3.19. Deve permitir a edição de mapas sobre fechamento de uma via ou trecho devido a atividades de construção.
- 2.3.20. Deve permitir adicionar novas ou editar informações sobre vias existentes, como nomes, sentidos, tipos de vias e velocidades permitidas.
- 2.3.21. Deve permitir adicionar ou editar pontos de interesse (POIs): adicionar novos locais de interesse, como restaurantes, postos de gasolina, lojas e outros estabelecimentos comerciais, bem como editar informações existentes.
- 2.3.22. Deve permitir a correção de informações de endereço incorretos ou ausentes no mapa.
- 2.3.23. Deve permitir categorizar vias com base em sua funcionalidade, como rodovias, ruas locais, vias residenciais, etc.
- 2.3.24. Deve definir regras de tráfego, como restrições de conversão, proibições de giro e outras regras de direção.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.3.25. Deve permitir adicionar informações sobre segmentos de estrada, como sentidos proibidos, condições de tráfego e restrições específicas.
 - 2.3.26. Deve permitir ajustar a forma geométrica das vias no mapa para refletir suas características atuais.
 - 2.3.27. Deverá oferecer recursos avançados de análise e visualização de dados, permitindo a identificação de padrões, tendências e insights relevantes. Isso pode incluir a utilização de ferramentas de visualização interativas, gráficos, dashboards e técnicas de mineração de dados.
 - 2.3.28. Deve possuir suporte nativo para análise geoespacial, como pontos arbitrários, linhas, polígonos e multi polígonos em formatos comuns de dados geoespaciais.
 - 2.3.29. Deve permitir definir limites de velocidade nas vias no mapa da integração.
 - 2.3.30. Deve permitir adicionar informações sobre sinalizações de trânsito, como semáforos, placas de parada e outras sinalizações de trânsito.
 - 2.3.31. Deve garantir a segurança e a privacidade dos dados manipulados, cumprindo as regulamentações e padrões de segurança aplicáveis.
 - 2.3.32. Deve implementar mecanismo de autenticação, criptografia, controle de acesso e outras práticas recomendadas para proteger os dados sensíveis.
 - 2.3.33. Deve implementar segurança em nível de linha que permite criar um ou vários relatórios com restrição do acesso a dados para determinados usuários ou grupos de usuários por meio de filtros customizados.
 - 2.3.34. Deve oferecer recursos avançados de análise e visualização de dados, permitindo a identificação de padrões, tendências e insights relevantes. Isso pode incluir a utilização de ferramentas de visualização interativas, gráficos, dashboards e técnicas de mineração de dados.
 - 2.3.35. Deve possuir suporte nativo para análise geoespacial, como pontos arbitrários, linhas, polígonos e multi polígonos em formatos comuns de dados geoespaciais.
 - 2.3.36. Deve ser integrada a central de trânsito e através dela aos controladores de eletrônicos de trânsito;
 - 2.3.37. Deve ser integrada aos equipamentos de monitoramento (CFTV) e de controle e fiscalização de trânsito;
 - 2.3.38. Deve, de forma automática, permitir a integração com painéis de mensagens variáveis gerando as informações da situação do tráfego de veículos e seus níveis de congestionamento por região, rotas, ruas ou avenidas;
 - 2.3.39. A plataforma deverá ser atualizada durante a vigência do contrato.
3. **Ambiente para Implantação e Operação do Módulo Central** - A construção do ambiente para implantação e operação do módulo central, deverá passar por algumas fases e seus custos deverão estar incluídos nos custos mensais destinados para este item na planilha e fará parte integrante do contrato.
4. **Fases**
- 4.1. Elaboração de projetos para implantação do centro de monitoramento semafórico no mesmo local onde se encontra atualmente ou outro local a ser definido pela CONTRATANTE. O que for mais adequado e vantajoso para a realização dos serviços.
 - 4.2. Mobiliários para, no mínimo, dois funcionários.
 - 4.3. Vídeo wallcom com 6 telas, sendo telas de Lcd/Idde 55" para informações adicionais e disponibilização de imagens geradas pelas câmeras de laço overtoping e telas geradas pela central.
5. A parte de projeto compreende Projeto e Memoriais conforme abaixo:
- 5.1. Reunião com a CONTRATANTE - Fechamento de projeto.
 - 5.2. Levantamento de medidas.
 - 5.3. Desenho bidimensional do layout existente.
 - 5.4. Estudo Preliminar (3 opções de layout).
 - 5.5. Aprovação do Estudo Preliminar.
 - 5.6. Revisão do Estudo Preliminar.
 - 5.7. Aprovação do Estudo Preliminar revisado.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 5.8. Modelagem 3D do Estudo Preliminar aprovado.
 - 5.9. Proposta de materiais de acabamento (amostras).
 - 5.10. Memorial Descritivo Ilustrativo.
 - 5.11. Aprovação do Memorial Descritivo Ilustrativo.
 - 5.12. Renderização do projeto com os materiais definidos em Memorial Descritivo Ilustrativo aprovado.
 - 5.13. Aprovação final do projeto para início do Projeto Executivo.
 - 5.14. Projeto Executivo (Detalhamento de arranjo e mobiliário).
 - 5.15. Projeto Executivo – Layout.
 - 5.16. Projeto Executivo - Modificação de Alvenaria.
 - 5.17. Projeto Executivo - Modificação de Pontos Elétricos (se houver alteração de pontos de elétrica).
 - 5.18. Projeto Executivo - Modificação de Pontos Hidráulicos (se houver alteração de pontos hidráulicos).
 - 5.19. Projeto Executivo - Planta de Piso -Paginação.
 - 5.20. Projeto Executivo - Planta de Forro.
 - 5.21. Detalhamento de Portas e Marcenaria Fixa.
 - 5.22. Memorial Descritivo Quantitativo.
 - 5.23. Entrega final - arquivos do Projeto Executivo.
 - 5.24. Especificação de materiais e equipamentos.
 - 5.25. Memorial descritivo.
6. **O prazo de execução completa deverá ser de até 20 dias úteis, contados a partir da data da data de assinatura do contrato.**
 7. O sistema de Visualização deverá ser baseado em VIDEO WALL. O sistema deverá ter a finalidade de prover um mecanismo de visualização de resolução e desempenho superiores aos permitidos por estações de trabalho convencionais.
 8. Os tipos de equipamentos, computadores e periféricos necessários a operação do Módulo Central e demais módulos que compõem a central de trânsito serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser compatíveis de acordo com o sistema proposto.
 9. **Quanto ao detalhamento do VIDEO WALL:**
 - 9.1. **Sobre os Monitores:**
 - 9.1.1. Matriz de telas: O Vídeo Wall deverá ser composto de (6) (seis) telas organizadas em matriz de duas (2) filas por duas (3) colunas.
 - 9.1.2. Por ser vídeo- wall, a soma da junção dos quatro monitores não poderá ter mais que 5,5 mm (soma das duas bordas).
 - 9.1.3. A dimensão nominal de cada monitor é de no mínimo 55 polegadas e deverá operar com resolução nominal mínima de 1920x1080 pixels (24 bits de cor).
 - 9.2. **Sobre o Servidor de Visualização**
 - 9.2.1. O servidor tem como propósito principal garantir que o conjunto de monitores componha uma imagem continua e funcione como uma única tela. A imagem terá aspecto (brilho, contraste, matiz, saturação, entre outros) uniforme em toda a superfície: para isso será utilizado um sistema de calibração especializado e serão fornecidos programas de ajuste.
 - 9.2.2. O servidor poderá ser controlado em diferentes formas:
 - 9.2.2.1. **Controle direto:** um mouse e um teclado conectados diretamente ao servidor controlam os programas mostrados no mosaico de monitores.
 - 9.2.2.2. O servidor também deverá ter dispositivo de captura, através de Sintonizador de TV, para sintonia e digitalização de imagens provenientes das emissoras de TV aberta transmitidas em VHF, UHF, cabo (sistema PAL-M) ou sistema aberto de TV digital.
 - 9.2.2.3. A plataforma proposta para a implantação do servidor deverá atender as (6) telas do Projeto.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 9.2.2.4. Servidor deverá ser específico para Servidor de Vídeo Wall fornecendo simultaneamente para as (6) telas, qualidade FULL HD por tela, 1920 x 1080P.
- 9.2.2.5. Processador: escolha da CONTRATADA
- 9.2.2.6. **Memória:** Profissional, com dissipador para maior refrigeração HD: mínimo de 500 GB Ethernet: 1Gbps 10/100/1000.
- 9.2.2.7. **Cooler:** Refrigerado a Óleo, e com ventiladores roletados e Exaustores iguais para maior performance da refrigeração do Servidor.
- 9.2.2.8. **Case:** Gabinete Especifico para solução da CONTRATADA
- 9.2.2.9. **Placa de Vídeo:** Dual Bios, com 4 GB cada, sendo 2 placas para as 4 telas somando 4 Giga Bytes de Vídeo dedicado Fonte (Potência DC saída): Cooler 1200 Watts. Fonte de Potência com certificado e sistema de conexão de cabos semi-modular.
- 9.2.2.10. Sintonizador para canal de TV aberto Amplificador e caixas acústicas para Som da TV Teclado e Mouse sem fio.
- 9.2.2.11. **CD /DVD/ RW.**
- 9.2.2.12. Sistema Operacional a escolha da CONTRATADA;
- 9.2.2.13. Serão aceitas alterações desde que de qualidade e desempenho superior ou similar ao especificado.

9.3. Sobre o Rack de Suporte das (6) (seis) telas:

- 9.3.1. A estrutura de suporte proposta deverá suportar uma matriz de duas (2) linhas por duas (2) colunas.
- 9.3.2. A estrutura de suporte que será utilizada para posicionar os monitores devem ser fabricadas em aço. Este tipo de estrutura deve ser robusta e permitir um ajuste preciso da posição de cada monitor. Além disso, permite a instalação do servidor no mesmo lugar, o que minimiza o comprimento dos cabos de potência, sinais de vídeo, sinais de controle e rede.
- 9.3.3. Deverão ser fornecidos os painéis de madeira para fechamento e acabamento em torno do Vídeo Wall.

9.4. Fonte de Potência Alternativa (Nobreak/UPS):

- 9.4.1. É prevista proteção elétrica dos equipamentos considerando a utilização de estabilizador de tensão, dispositivos de proteção nas linhas de alimentação e rede de dados (ligações do mosaico) e sistema de armazenamento de energia. Como foi visto anteriormente, a estrutura de suporte integra calhas com disjuntores para proteção por sobrecarga/curto-circuito.
- 9.4.2. Será utilizado um sistema de armazenamento alternativo que, além de manter o fornecimento de energia ao sistema de visualização quando houver quedas de força, permitirá proteger os equipamentos de eventuais oscilações da tensão da rede elétrica, além de manter tudo funcionando por no mínimo 30 minutos.

9.5. Características principais:

- 9.5.1. Potência de 5000 Watts aproximado, Entrada 120 ou 230V / Saída 120 ou 230V, Interface compatível com o existente.
- 9.5.2. Eficiência em carga total 94%;
- 9.5.3. Distorção da Tensão de Saída Inferior a 5% na carga máxima;
- 9.5.4. Frequência de Saída (sincronizada com rede elétrica) 47 - 53 Hz para 50 Hz nominal, 57-63 Hz para 60 Hz nominal;
- 9.5.5. Fator de Cristal até 5:1;
- 9.5.6. Tipo de Forma de Onda senoidal;
- 9.5.7. Tempo de Funcionamento (min.): 117.2 Carga (Watt): 1800;
- 9.5.8. Display de LED com barra gráfica para carga e bateria e indicadores de Online: Troca de bateria: e
- 9.5.9. Sobre Carga Alarme sonoro.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

9.6. Cabeamento:

- 9.6.1. O sistema deverá possuir cabos de sinal de imagem, cabos de sinal de controle e cabos de distribuição de energia;
- 9.6.2. Seis (6) cabos HDMI 1.4 com terminações douradas. Estes cabos transmitem os sinais de vídeo do servidor para cada uma das telas (entrada HDMI1);
- 9.6.3. Seis (6) cabos RS-232. Estes cabos transmitem os sinais de controle do servidor para os monitores. Isto permite realizar controle centralizado de todas as telas sem necessidade de controle remoto (via programa página web);
- 9.6.4. Um (1) cabo RS-232. Este cabo transmite o sinal de controle do servidor para a fonte de potência alternativa. Isto permite desconectar o servidor de modo seguro quando há interrupção prolongada da energia;
- 9.6.5. Um (1) cabo RS-232. Este cabo transmite o sinal de controle do servidor para o decodificador de televisão digital. Isto permite controlar o canal apresentado no mosaico via programa específico (página web);
- 9.6.6. Dois (2) cabos UTP CAT 5e com conectores RJ45 para conexão do servidor à rede do GET;
- 9.6.7. Um (1) cabo SPDIF para transmissão de áudio do servidor para sistema amplificador; Um (1) cabo distribuição de energia para o servidor;
- 9.6.8. Um (1) cabo distribuição de energia para o divisor de sinal;
- 9.6.9. Um (1) cabo distribuição de energia para a fonte de potência alternativa; Seis (6) cabos distribuição de energia para os monitores.
- 9.6.10. Um (1) cabo de Controle Remoto (óptico) dos monitores
- 9.6.11. Todo o cabeamento será feito através de canaletas ou eletrodutos embutidos na estrutura de suporte, de maneira a manter os cabos de alimentação e de sinal ocultos e isolados entre si elétrica e magneticamente.

Produto/Serviço	Quant.	Observações
Rack para Servidor com porta de Vidro	1 (um)	
Monitor 26 polegadas para Servidor	1 (um)	
Teclado e Mouse sem fio	2 (dois)	
Monitores	6 (seis)	Seis telas serão utilizadas para implementar o mosaico.
Servidor de Visualização	2 (dois)	Um servidor p/uso contínuo e um Servidor para Back up
Amplificador de Áudio e Caixas	1 (um)	Sistema de Som para áudio de canais de TV c/duas caixas
Decodificador Televisão	1 (um)	Decodificador sinal de Tv analógica/Digital Saída HDMI
Divisor(es) sinal HDMI	1 (um)	Divisores de sinal HDMI 1 para 6;
Cabeamento	1 (um)	Incluem todos os cabos HDMI, RS-232, Áudio especificados na proposta.
Estrutura de Suporte		
Base	1 (um)	Estrutura de suporte para as bandejas de fixação dos monitores e réguas elétricas.
Suporte Monitores	2 (dois)	
Réguas de Conexão Elétrica com disjuntor	2 (dois)	O suporte tem quatro réguas com disjuntores.
Programas		
Configuração, Controle e Diagnóstico	1 (um)	Programa com interface Página Web para gerenciamento das telas Ligar/Desligar, Status das telas e do servidor, Modo de funcionamento do Mosaico.
Controle Câmeras	1 (um)	Programa para o gerenciamento das imagens mostradas no mosaico. Programa baseado em lista e mapas de localização das câmeras



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Instalação		
Mosaico	1 (um)	Montagem de telas na estrutura, ligação de cabos de sinal e controle Calibração de imagem; Configuração parâmetros de rede no servidor; testes de ajuste.
Estrutura	1 (um)	Montagem estrutura de suporte.
Treinamento		
Manutenção partes Físicas	20h (vinte)	Treinamento de três equipes (4 horas cada) sobre generalidades da conexão dos componentes, solução de problemas de origem físico.
Diagramas de Configuração e Controle	25h (vinte e cinco horas)	Treinamento de quatro equipes (5 horas cada) sobre os programas de gerenciamento do sistema, solução de problemas de origem lógico.

Modelo de Vídeo Wall e Instalação



Item 5.49.2 - MÓDULO CENTRAL DE TRÂNSITO GS DESTINADA AO GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO DOS CONTROLADORES DE TRÁFEGO DE 4, 8, 12 E 16 FASES, E DOS CONTROLADORES QUE PASSAREM PELA ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

1. **Especificações Mínimas** - A presente especificação técnica estabelece os parâmetros técnicos e funcionais mínimos para as funcionalidades do Módulo Central de Trânsito GS destinada ao gerenciamento e supervisão dos controladores de tráfego de 4, 8, e 12 fases e dos controladores que passarem pela atualização tecnológica.
2. O módulo deverá operar, pelo menos, nas seguintes situações e características específicas:
 - 2.1. No controle de uma intersecção que integra uma rede de intersecções coordenadas, onde toda a comunicação poderá ser realizada através de um modem de telefonia celular (GPRS/GSM/3G/4G) em cada controlador;
 - 2.2. Deverá programar o controlador de forma remota.
 - 2.3. A comunicação de dados entre os controladores da rede deverá ser feita através de equipamento GPRS/3G/4G sobre infraestrutura de telefonia celular GSM. No impedimento da comunicação entre o controlador e a "central de controle", o primeiro deve continuar operando normalmente, de acordo com a sua própria programação de tempo fixo, baseando-se no padrão de horário fornecido por equipamento GPS.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.4. O controlador deve detectar e informar, em seu display alfanumérico, notebook ou programador portátil e para a central de controle, quando centralizado, a ocorrência de elementos luminosos queimados, informando a cor e a fase correspondente.
 - 2.5. As entradas de detecção veicular (sejam por laço indutivo, por laço virtual ou outras formas de detecção similares) devem coletar informação de fluxo veicular e demais dados para envio à central de controle através de comunicação sem fio de telefonia celular (GPRS/GSM/3G/4G);
 - 2.6. Os controladores, quando operando em modo manual, devem continuar a receber e tratar os comandos que lhe são enviados pela “central de controle” através do meio de comunicação sem, no entanto, efetivá-los em campo.
 - 2.7. O Software da Central deverá permitir programação de grupos de usuários e níveis de acessos operacionais, por exemplo: Administrador, Manutenção e Operador;
 - 2.8. Possuir mapa da região com a localização dos controladores e seus “status”, sendo offline, online, online com falhas graves e online com falhas não graves, identificadas por diferentes cores;
 - 2.9. Visualizar os controladores, planos em andamento e estado operacional;
 - 2.10. Possibilitar forçar plano;
 - 2.11. Possibilitar enviar programação;
 - 2.12. Visualizar lista de ocorrências, erros e informações relevantes ao funcionamento do controlador;
 - 2.13. Programar horários de entradas de planos por “área”, “subárea” ou por controlador;
 - 2.14. Programar horários especiais de entrada de planos para atendimentos diferenciados ou fora dos planos de trabalho habituais como: feriados, feiras livres, obras, interdições pontuais ou similares;
 - 2.15. Enviar mensagens de texto através de aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas (Telegram, WhatsApp, etc.) para ilimitado número de smartphones adicionado no grupo. Desta forma os técnicos de plantão, diretor/secretário de trânsito, inclusive os municipais, de acordo com as regras da secretaria, recebem as informações de falhas dos controladores centralizados.
 - 2.16. Atuar na aquisição de dados, coletando informações por diferentes meios, como: câmeras, detectores veiculares, OCR's, entre outros.
 - 2.17. Através do mapa é possível obter informações de áreas ocupadas, ou seja, informa ao sistema os principais pontos de concentração de veículos (trânsito) sem a necessidade de sensores.
 - 2.18. Ajustar na programação de planos de trabalho de forma automática, baseada nas informações coletadas pelos sensores;
 - 2.19. Ajustar o tempo dos estágios de um controlador, de um grupo de controladores, de uma área, de uma subárea ou de uma região de acordo com as informações coletadas pelos detectores (informações de origem-destino), atuando em tempo real na execução do ciclo.
 - 2.20. Regular os tempos para ajustes rápidos e momentâneos.
 - 2.21. Aquisição de relatórios do fluxo de passagem e informações relevantes para reprogramação dos planos de trabalho do controlador.
3. **Programação de Grupos de usuários** - Permitir que ao acessar a Central seja possível realizar cadastro de novo usuário, alterar senha, excluir usuário ou ainda alterar os níveis de acesso:
- 3.1.1. Usuário: Permitir que seja colocado números de registro, nomes ou siglas em geral;
 - 3.1.2. Login: Deverá utilizar para a identificação ao acessar a Central, podendo-se utilizar nome, siglas e números;
 - 3.1.3. Ativo S/N: Indicar se o usuário é habilitado a operar na Central ou no software de programação, uma vez que o usuário esteja afastado ou não habilitado para manusear o sistema, é possível tê-lo cadastrado, mas não ativo;
 - 3.1.4. Cadastro básico: Usuários apenas com a permissão de realizar o monitoramento de status dos controladores, ou seja, não deverá ter permissão de realizar alterações de segurança ou itens de programação;
 - 3.1.5. Itens de Segurança: Usuários com permissão deverão fazer alterações ou incluir itens de segurança, tais como: configurar verdes conflitantes, entre verdes e transições proibidas.
 - 3.1.6. Programação: Usuários com permissão deverão ter acesso a programação para ajustar “Planos em Andamento”, “Tabela horária”, “Exportar Programação” e realizar comandos que alteram o funcionamento do controlador semafórico.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

3.1.7. Mapa da Região: Indicar a localização no mapa dos controladores, o status de falha ou operação normal e se o controlador está "Online" ou "Offline", comunicando se o controlador está enviando informações e pode-se acompanhar em tempo real o acendimento do grupo principal de todos os controladores online e registrados na Central, inclusive verifica o sincronismo e se a onda verde está de acordo com o programado.

4. Comandos mínimos disponíveis:

- 4.1. Status do Grupo: Mostrar o status dos grupos semafóricos em tempo real, ou seja, é possível verificar o estado luminoso dos grupos do controlador;
- 4.2. Status do Anel: Informar o plano que está em operação, tempo de ciclo, tempo do estágio em progressão, horário de entrada do plano vigente e se o plano está em modo forçado;
- 4.3. Relógio: Verificar o horário do relógio do controlador;
- 4.4. Erros: Listar todos os erros do dia até o momento da solicitação;
- 4.5. Versão: Deverá ser possível enviar comando para verificar a versão do Software do controlador;
- 4.6. Atualização do banco de dados: Informar a última data/hora que o banco de dados foi atualizado, importante para identificar problemas de comunicação ou falta de atualização dos arquivos;
- 4.7. Verificar Planos: Verificar detalhes dos planos salvos no controlador;
- 4.8. Atualizar Planos: Deverá ser possível enviar um plano atualizado da Central ou software de programação para o controlador via GPRS/3G/4G;
- 4.9. GPS: Mostrar a latitude e longitude cadastrada para o controlador;
- 4.10. Configurar Hora: Deverá ser possível enviar o comando de "hora", caso tenha falha no GPS.
- 4.11. Fuso Horário: Deverá ser possível enviar o comando de ajuste de fuso horário para o controlador;
- 4.12. Forçar Plano: Deverá ser possível enviar comando para forçar um determinado plano no controlador, lembrando que só será possível forçar um plano já existente no controlador;
- 4.13. Liberar Plano: Deverá ser possível libera o controlador de um determinado plano forçado;
- 4.14. Reset: Deverá ser possível enviar o comando de reset para o Controlador;
- 4.15. Atualização de Software: Deverá ser possível realizar a atualização do Software do controlador via Central;
- 4.16. Restaurar Versão: Deverá possuir o comando para restaurar a última versão do software do controlador, muito útil caso a versão que foi atualizada apresente alguma instabilidade.

5. Especificações mínimas dos microcomputadores (Terminais de Operação).

- 5.1. Os microcomputadores deverão possuir as seguintes características mínimas:
 - 5.1.1. Processador: Intel® Core™ i7 -3.40 GHz (ou equivalente)
 - 5.1.2. Cache: 8MB
 - 5.1.3. Memória RAM: 8 GB DDR3SDRAM
 - 5.1.4. Disco rígido (HD): 1 TB Serial ATA 7200RPM
 - 5.1.5. Placa de rede: 10/100/1000 Base-T (ou equivalente)
 - 5.1.6. Unidade óptica: Gravador DVD/CD
 - 5.1.7. Conexão sem fio (wireless): 802.11b/g/n
 - 5.1.8. Portas USB frontais: 2(2.0).
 - 5.1.9. Portas USB traseiras: 4(2.0).
 - 5.1.10. Outras conexões: microfone, fone de ouvido.
 - 5.1.11. Placa de vídeo: com 1 GB de memória dedicada e até 4830 MB de memória gráfica total (ou superior).
 - 5.1.12. Teclado: QWERTY em português.
 - 5.1.13. Mouse: infravermelho.
 - 5.1.14. Slots de memória: 2 DIMMs (240 pinos, DDR3)
 - 5.1.15. Capacidade para tela dupla: DVI, (VGA via dongle), recursos para HDMI, Microsoft DirectX11
 - 5.1.16. Gravação e Leitura nas velocidades compatíveis com a tecnologia atual.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

5.2. Os monitores deverão obedecer às seguintes características mínimas:

- 5.2.1. Monitor Led
- 5.2.2. Tamanho mínimo da tela (diagonal):20"
- 5.2.3. Relação largura-altura: WideScreen (16:9)
- 5.2.4. Resolução: 1920 x 1080pixel
- 5.2.5. Pixel Pitch: 0,300mm(H) x0,300mm(V)
- 5.2.6. Brilho: 250cd/m2
- 5.2.7. Relação de contraste: 1000:1 estático
- 5.2.8. Ângulo de visualização: 170 horizontal e 160vertical
- 5.2.9. Tempo de resposta:5ms
- 5.2.10. Cor do produto: Preto
- 5.2.11. Ângulo de inclinação e rotação: Inclinação: -5 a +30°; Rotação:360°.

6. Especificação da Impressora Multifuncional:

- 6.1. Sistema de Impressão: Laser multifuncional colorida
- 6.2. Função: Impressão, cópia e digitalização.
- 6.3. Velocidade de impressão em preto: mínimo de 17ppm
- 6.4. Velocidade de impressão em cores: mínimo de 4ppm
- 6.5. Capacidade de Bandeja (entrada): mínimo de 150folhas
- 6.6. Formato de papel: Carta, Ofício, executivo, 101,6 x 152,4 mm (4 x 6 pol.), 127 x 203,2 mm (5 x 8 pol.), 215,9 x 330,2 mm (8,5 x 13pol.).
- 6.7. Ciclo mensal: mínimo de 20000páginas.
- 6.8. Impressão: frente e verso (duplex), manual ou automático.
- 6.9. Memória: 128MB.

Item 5.49.3 - MÓDULO OD (ORIGEM-DESTINO) PARA A CENTRAL DE TRÂNSITO GS

- 1. **Especificações Mínimas** - A presente especificação técnica estabelece os parâmetros técnicos e funcionais mínimos para as funcionalidades do Módulo OD (Origem-Destino) para a Central de Trânsito GS destinada ao gerenciamento e supervisão dos controladores de tráfego de 4, 8 e 12 fases e dos controladores que passarem pela atualização e modernização tecnológica.
- 2. O módulo deverá possuir as seguintes funções:
 - 2.1. Receber as informações oriundas dos controladores de trânsito das placas dos veículos que circulam na área de atuação do detector por laço virtual equipado com interface ou software de reconhecimento automático de placas;
 - 2.2. Fornecer dados de engenharia de tráfego por dia e por hora, tais como: contagem, volumetria, e etc.
 - 2.3. Armazenar as placas dos veículos em banco de dados específicos com local e hora da passagem;
 - 2.4. Determinar a velocidade média dos trechos, entre pontos de detecção;
 - 2.5. Determinar a origem-destino dos veículos que trafegam pela malha viária, demonstrando no mapa do município o índice de congestionamento através de cores;
 - 2.6. Fornecer os dados necessários para que o Módulo Central de Trânsito GS possa interferir nos ciclos dos controladores que compõem o sistema, de forma a garantir melhor trafegabilidade e diminuir o tempo de viagem dos veículos.
 - 2.7. O Módulo OD deverá ser parte integrante da Central de Trânsito.

Item 5.49.4 - MÓDULO PLUVIOMÉTRICO

- 1. O Módulo Pluviométrico é um Módulo de software que compõem a central de trânsito GS para comunicação e coleta de dados oriundos dos controladores de trânsito equipados com os sensores pluviométricos.
- 2. Portanto, o Módulo interface de software para detecção de índices pluviométricos que deverá compor a atualização do Software da Central deverá permitir que os dados dos módulos das estações



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

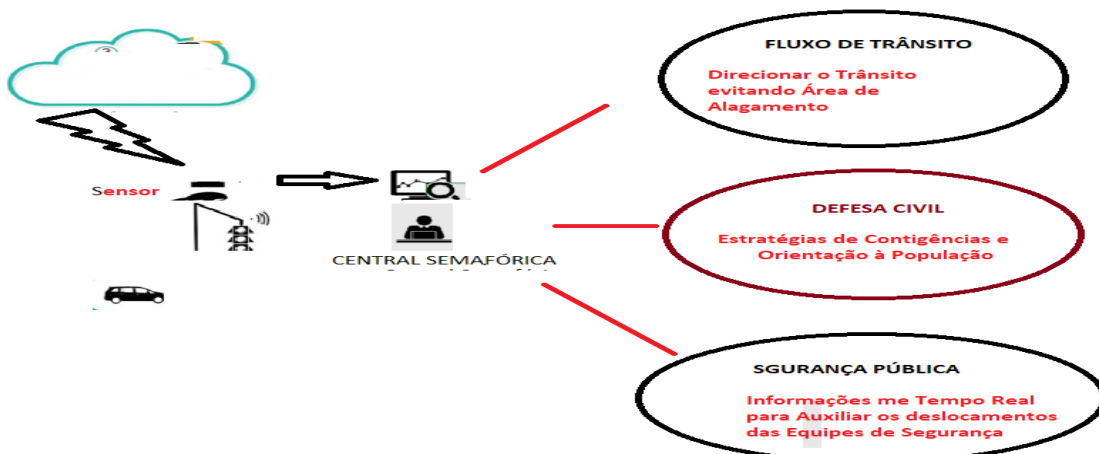
pluviométricas instaladas nos controladores de trânsito sejam interpretados pela Central e conforme descrito no “Módulo detector de índice pluviométrico para controladores de trânsito”, gerando todos os alarmes necessários.

3. Trata-se de um software integrado, capaz de conversar com os módulos pluviométricos que estão contemplados no item 5.76 - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SENSOR (MÓDULO).
4. Deverá permitir, portanto, o monitoramento dos estados dos módulos das estações pluviométricas instaladas nos Controladores de Trânsito.
5. O status de cada controlador equipado com o módulo deverá ser visualizado em tempo integral através das telas de monitoramento e deverão gerar alarmes sempre que sofrerem alteração de estado.
6. A central deve informar sobre os eventos de chuva de 4 (quatro) formas diferentes, de acordo com o volume de precipitação, Alerta verde, Alerta Amarelo, Alerta Laranja, Alerta Vermelho, a descrição de cada alerta está demonstrado na figura a seguir:



7. Posteriormente, com os dados acumulados e associado a outros estudos, deverá ser possível informar também como tempo médio de alagamento, escoamento e previsão de restabelecimento.
8. Após o término do contrato, a contratada deverá fornecer todo o banco de dados histórico referente ao período de utilização do módulo estação pluviométrica.

9. ESQUEMA ILUSTRATIVO DA SOLUÇÃO





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Itens 5.50 e 5.51 - EQUIPE DE OPERAÇÃO E GERENCIAMENTO DA CENTRAL DE TRÂNSITO GS REMOTA BASEADA NA SEDE DA CONTRATADA.

1. **Composição Mínima das Equipes Técnicas para dar suporte a presente empreitada estima-se como equipe mínima, a configuração abaixo:**
 - 1.1. **Engenheiro Eletrônico (EQUIPE NA SEDE DA CONTRATADA)** - Profissional com formação de nível Superior com formação em engenharia elétrica e experiência em coordenações de equipes que deverá ser responsável pela coordenação e supervisão dos trabalhos técnicos, prestar consultoria, fornecer pareceres para implantação de novos semáforos ou adequação dos existentes, manter-se atualizado nas novas tecnologias semafóricas do mercado, promover em conjunto com os técnicos da Contratada e da Prefeitura a implantação, alteração e manutenção da programação dos controladores e do sistema semafórico como um todo, supervisionar os serviços técnicos de manutenção corretiva e preventiva promovendo estudos visando orientar a Prefeitura sob intervenções necessárias, promover apoio técnico para desenvolvimento de projetos. Dar suporte e supervisionar a operação da central de trânsito GS
 - 1.2. **Técnico de Informática Desenvolvedor (EQUIPE NA SEDE DA CONTRATADA)** – possuirá 2º(segundo) Grau Completo, além de apresentar certificado de conclusão do curso básico em informática e, que deverá dar suporte de retaguarda as operações da central de trânsito GS remota.
 - 1.3. **Técnico Eletrônico Operacional da Central Retaguarda (EQUIPE NA SEDE DA CONTRATADA)** – possuirá 2º(segundo) Grau Completo, além de apresentar certificado de conclusão do curso básico em eletrotécnica ou eletrônica ou experiência em serviços de sinalização semafórica, que ficará à disposição desta Secretaria, oferecendo diagnóstico em tempo real para minimizar a interrupção e maximizar a disponibilidade do sistema, garantindo que a Central continue operando perfeitamente. Deve estar capacitado a interpretar projetos de sinalização semafórica de trânsito, ter conhecimento de eletricidade suficiente para permitir desempenhar a contento, todas as atribuições citadas, e estar habilitado a fazer ligações em redes elétricas e eletrônicas. Deverá possuir aptidão para a operação da Central de Trânsito GS.
 - 1.4. **Técnico Eletrônico Operacional da Central (EQUIPE NA SEDE DA CONTRATANTE)** – possuirá 2º(segundo) Grau Completo, além de apresentar certificado de conclusão do curso básico em eletrotécnica ou eletrônica ou experiência em serviços de sinalização semafórica, oferecendo diagnóstico em tempo real para minimizar a interrupção e maximizar a disponibilidade do sistema, garantindo que a Central continue operando perfeitamente. Deve estar capacitado a interpretar projetos de sinalização semafórica de trânsito, ter conhecimento de eletricidade suficiente para permitir desempenhar a contento, todas as atribuições citadas, e estar habilitado a fazer ligações em redes elétricas e eletrônicas. Deverá possuir aptidão para a operação da Central de Trânsito GS.
 - 1.5. **Auxiliar Técnico Operacional da Central (EQUIPE NA SEDE DA CONTRATANTE)** – possuirá 2º(segundo) Grau Completo, experiência em serviços de sinalização semafórica. Deverá possuir aptidão para auxiliar a operação da Central de Trânsito GS.
 - 1.6. **Motorista (EQUIPE NA SEDE DA CONTRATANTE)** - possuirá no mínimo o 1º Grau Completo, estar habilitados pelo menos na categoria “D”; possuir experiência no exercício profissional de Motorista; estar apto a manusear e manobrar veículos com capacidade de 10t (dez toneladas); estar capacitado a operar o rádio transceptor do veículo e preencher os relatórios correspondentes.
2. **Veículos disponibilizados para as equipes.**
 - 2.1. Para a perfeita execução dos serviços, a CONTRATADA deverá disponibilizar os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, nas quantidades estimadas e estabelecidas, de acordo com os termos da proposta, promovendo, quando requerido, sua substituição.
 - 2.2. 01 (um) veículo de serviço (SEDE DA CONTRATANTE), motor 1.0, flex ou elétrico, para apoio as vistorias referentes as programações semafóricas e operações de tráfego, com direção hidráulica, contendo material para operação e material de manutenção, com licenciamento, seguro, adesivos na carroceria e sinalizador giratório.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

3. As equipes deverão possuir a quantidade de profissionais e turnos de modo a atender a demanda.

3.1. Horários das equipes:

3.1.1. Equipe de Operação e Gerenciamento da Central de Trânsito GS, baseada na sede da CONTRATANTE.

3.1.1.1. De Segunda a quinta-feira das 8h às 18h.

3.1.1.2. De sexta-feira das 8h às 17h.

3.1.2. Equipe de Operação e Gerenciamento da Central de Trânsito GS, remota baseada na sede da CONTRATADA:

3.1.2.1. Atuará fora do horário de expediente da equipe presencial, com carga horária de até 510 horas mensais.

Item 5.52 - LOCAÇÃO COM INSTALAÇÃO DE PAINÉIS DE MENSAGENS VARIÁVEIS MÓVEIS (PMV)

1. Constitui objeto deste item a prestação de serviços de locação de Painéis Eletrônicos de LED, também chamados de Painéis de Mensagem Variável Móveis (PMV's Móvel), com sistema remoto de controle, operação assistida, manutenção e serviços de suporte para uso na operação do trânsito.
2. No preço da locação estão embutidos todos os custos com deslocamento, operação e inserção de mensagens nos painéis, equipe, seguro, guarda e quaisquer outros custos diretos ou indiretos necessários ao desempenho adequado do equipamento e à prestação do serviço.
3. Características Visuais do Painel:
 - 3.1. O Painel deverá ser formado por uma área gráfica full matriz com dimensões mínimas;
 - 3.2. Altura mínima: 1000mm;
 - 3.3. Largura mínima: 1850mm;
 - 3.4. Distância máxima (passo) entre pixels de até 40mm;
 - 3.5. Cluster composto por LEDs na cor Âmbar (587-592nm), conforme Norma NEMA TS4-similar;
 - 3.6. LEDs com ângulo de visão mínima de 30°, para ambos os lados (15° +15°);
 - 3.7. Sistema de montagem modular das placas de LEDs, facilitando a manutenção e sem necessidade de ajuste de hardware.
 - 3.8. Capaz de gerar símbolos (pictogramas) e textos em conformidade com a tabela 5- 7 Classe "E" da norma NEMA TS-4 ou similar;
 - 3.9. Possibilidade de exibição de no mínimo em 3 linhas de texto;
 - 3.10. Exibir caracteres de Língua Portuguesa, com acentos e respeitando a grafia das letras sem, com isso, afetar as dimensões;
 - 3.11. As mensagens exibidas nos painéis deverão ser visíveis, tanto durante o dia quanto à noite, e em qualquer situação climática adversa, como chuva, neblina, vento, e etc.;
 - 3.12. Possibilidade de agendamento e armazenamento de mensagens. Acionamento de mensagens de emergência;
 - 3.13. Os painéis deverão estar permanentemente conectados ao ambiente de monitoramento (Central de Monitoramento), de forma a receber as mensagens para registro e/ou enviar dados do status de funcionamento;
 - 3.14. O painel deve ser capaz de realizar download e de armazenar mensagens compostas de gráficos e textos enviadas pelo software de operação.
4. Em caso de perda de conexão, o PMV Móvel exibirá uma mensagem padrão a ser definida pela CONTRATANTE, durante o período de queda. Voltando a conexão, o PMV Móvel deverá consultar o Centro de Operações e mostrar a mensagem programada para aquele momento;
5. **CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS NECESSÁRIAS:**
 - 5.1. Possuir dois modos de controle de luminosidade, controle automático de brilho, baseado em informação fornecida por sensores de luminosidade instalados no painel e controle via



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- software (manual), onde o operador poderá ajustar livremente o valor desejado, com no mínimo 100 níveis diferentes de brilho;
- 5.2. O sistema de controle de brilho deverá contemplar ajuste entre 0% e 100%, de forma automática ou manual;
 - 5.3. O painel deverá possuir porta de comunicação padrão RS-232 (ou similar), ou porta de comunicação padrão USB (ou similar), ou alguma interface similar (acoplada ao não) desde que consiga enviar as mensagens localmente;
 - 5.4. Cada painel deve ser fornecido com equipamento/interface que possibilite sua programação local, no caso de falha na comunicação de dados ou no Sistema de Controle e Operação da Central.
 - 5.5. Sistema de Posicionamento baseado em GPS, capaz de informar a correta posição do PMV em tempo real, à Central de Monitoramento instalado no Centro de Operações Integradas da PMSA, similar aos sistemas de rastreamento veicular.
 - 5.6. O Painel deverá ser equipado com MODEM Celular, de forma que a comunicação entre a Central de Monitoramento e os PMV's possa utilizar tecnologia de transmissão de dados por rede de telefonia móvel 4G ou 5G, devendo ser atualizada sempre que houver tecnologia mais moderna disponível;
 - 5.7. Deverá ter a opção de apresentação de mais de um frame de mensagens ou imagens;
 - 5.8. Deverá ser capaz de exibir as mensagens de texto e gráficas de forma fixa, piscante ou alternando entre duas ou mais mensagens ou imagens;
 - 5.9. O Painel deverá possuir funções de telemetria e autodiagnóstico, com alerta/aviso automático ao Centro de Controle que forneçam as seguintes informações:
 - 5.9.1. Nível da carga de baterias;
 - 5.9.2. Falha na alimentação, relacionada com tensão acima ou abaixo do normal;
 - 5.9.3. Temperatura interna.
 - 5.10. O módulo de controle deverá possuir memória suficiente para armazenar 100 pictogramas e 100 mensagens de até 10 telas cada;
 - 5.11. Deverá possuir as seguintes funcionalidades:
 - 5.11.1. Memória Flash e Memória RAM;
 - 5.11.2. RTC (relógio, temperatura e calendário);
 - 5.11.3. Conectores para sensor de luminosidade; temperatura externa; alimentação; cartão de memória; dados para acionamento dos LED's e de expansão de integração do sistema;

6. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

- 6.1. Os painéis deverão estar preparados para serem alimentados, prioritariamente, com sistema de energia solar a ser fornecido devidamente integrado em conjunto com a carreta;
- 6.2. O Sistema de energia solar será capaz de alimentar o painel em pleno funcionamento por um período mínimo de 2 dias, dia e noite, considerando dias com insolação plena;
- 6.3. No caso de total falta de insolação, o painel deve permanecer ativo por pelo menos 48 (quarenta e oito) horas;
- 6.4. Caso necessário, durante o período de contrato, a CONTRATADA deverá, sem custo adicional, substituir as baterias de modo a manter os painéis ativos ininterruptamente.
- 6.5. Possuir sistema de gerenciamento da carga das baterias, capaz de informar no software de operação as condições de energia, de carga das baterias, do fornecimento de energia;
- 6.6. Entrada para sistema auxiliar de fornecimento de energia, ou seja, o sistema pode ser ligado diretamente em um ponto de energia elétrica caso ocorra um longo período sem insolação;
- 6.7. Neste caso, deve ser possível a alimentação em 110/220VAC;
- 6.8. Os PMVs Móveis, deverão operar após carga completa de suas baterias por pelo menos 18 (dezoito) horas sem haver necessidade de recarga e troca das baterias;
- 6.9. Características Mecânicas do Painel:
 - 6.9.1. Gabinete produzido em liga de alumínio ou aço;
 - 6.9.2. Grau de Proteção IP66 ou IP65 conforme Norma ABNT NBR 60529/2017.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.10. Painel frontal com acabamento na cor preta, fosco, e com refletância máxima conforme Nema TS-4 (ou similar);
 - 6.11. Devidamente montado e em condições de operação imediata em uma carreta com engate;
 - 6.12. Características Básicas da Carreta:
 - 6.12.1. Os painéis deverão ser montados em veículos reboque devendo possuir engate que permita sua condução pelos veículos de operação da CONTRATADA deverá estar devidamente emplacada, licenciada e com os documentos necessários à sua circulação, conforme CTB - Código de Trânsito Brasileiro e demais normas aplicáveis.
 - 6.12.2. A carreta deve possuir estrutura que suporte o peso do PMV e demais itens como baterias, durante o transporte pelo sistema viário, sem sofrer deformações excessivas ou quebra;
 - 6.12.3. A carreta deve possuir estrutura que suporte a operação do PMV em situações usuais do uso em campo, quando devidamente estacionada no sistema viário, com o uso de sapatas e outros artificios estruturais, a fim de evitar o deslocamento ou tombamento da mesma devido à ação do vento, intempéries, ou vibração relacionada com a passagem de veículos pesados próximo à mesma;
 - 6.12.4. A carreta deverá possuir freio de estacionamento, e possuir sistema para conexão de engate elétrico que permita o acendimento de sua sinalização luminosa de freio, ré e lanterna.
 - 6.12.5. Deve ser dotada de dispositivos retro refletivos, conforme padrão estabelecido pela resolução 317/09 do Contran;
 - 6.13. O reboque deverá possuir as dimensões abaixo (+/- 20%):
 - 6.13.1. Largura máxima: 1,70m
 - 6.13.2. Comprimento máximo: 3,70m
 - 6.13.3. Altura máxima com o Painel recolhido: 2,50m.
 - 6.14. Poderá ser utilizada a rede de internet da PSA, para conexão com os painéis em campo, sendo estes dotados de modem e "chip" 4G/5G (ou superior) fornecidos pela CONTRATADA;
 - 6.15. O acesso ao sistema deve ocorrer mediante digitação de login e senha do operador;
 - 6.16. Possuir registros de eventos (exibição de mensagens, criação de novas mensagens, entrada e saída do sistema, alteração do relógio e data, logs de erro do sistema e histórico de alarmes e de mensagens) identificados por data/hora, operador e por painel;
 - 6.17. O Sistema deve estar baseado em Banco de Dados a escolha da CONTRATADA, sendo que as licenças necessárias devem ser fornecidas e mantidas pela CONTRATADA;
 - 6.18. Tela com mapa sinóptico das vias (Google Maps ou similar) e localização dos painéis em tempo real (com uso de informação GPS), com os respectivos estados de operação e mensagens em tempo real, apresentando na tela a mensagem que efetivamente está sendo apresentada no painel no momento;
 - 6.19. Tabela com exibição das mensagens atuais;
 - 6.20. Deverá ter a possibilidade da criação de uma biblioteca de mensagens pré-programadas pelo supervisor para uso dos operadores;
 - 6.21. Deverá ter a possibilidade de envio da mesma mensagem (ou pictograma) para mais de um painel ao mesmo tempo;
 - 6.22. O software deverá ter a opção de apagar o painel.
 - 6.23. Deverá garantir índice de disponibilidade de transmissão acima de 95%, não sendo computado para tal apuração interrupções por manutenção ou serviço similar;
 - 6.24. Os equipamentos/sistemas deverão funcionar 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana de forma ininterrupta;
- 7. TREINAMENTO:**
- 7.1. A Contratada deve fornecer treinamentos para a PSA sempre que solicitado, com carga horária necessária compreendendo no mínimo:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 7.1.1. Operação do sistema de gestão e controle dos equipamentos e;
 - 7.1.2. Transporte, manuseio e ativação dos painéis em campo;
 - 7.1.3. O programa de treinamento tem como objetivo dotar as equipes da PSA de total capacidade de operação dos Painéis.
 - 7.1.4. O treinamento deverá ser teórico e prático sendo neste último caso utilizando um painel idêntico ao que será utilizado na operação rotineira.
 - 7.1.5. O treinamento será ministrado em endereço na Cidade de Santo André, previamente informado a CONTRATADA.
8. A entrega dos equipamentos, será agendada com 3 dia úteis de antecedência, através de comunicação formal do Gestor do Contrato.
 9. Nenhum valor adicional será pago pela PSA em caso de vandalismo, roubo ou até furto devendo estar previsto no preço da CONTRATADA o risco de um equipamento que fica estacionado em via pública, durante o período contratado e sem supervisão nenhuma.
 10. O único valor de remuneração é "unidade x mês".

EXEMPLOS:



Item 5.53 - BATERIAS PARA NO-BREAK

1. Antes da instalação CONTRATADA deve identificar as baterias com as siglas PMSA em baixo relevo a quente (Ferro de marcação) para em caso de furto ser fácil a identificação.
2. As baterias serão instaladas em conjuntos (bancos de baterias) devidamente isoladas. Especificações técnicas:
 - 2.1. Voltagem de 12 volts com flutuação de +-5%
 - 2.2. Amperagem: 40 amperes
 - 2.3. Carga em tensão constante 25° +-10%
 - 2.4. Tipo: Chumbo ácido regulada por válvula ou similar do tipo estacionária e isenta de manutenção periódica.
 - 2.5. Medidas: conforme a necessidade em função da caixa de cada fabricante.
 - 2.6. Garantia: 18 meses para qualquer defeito de fabricação devendo manter ao término dos 18 meses 60% da capacidade.
 - 2.7. Tempo de recarga ≤ que 12 horas para 90% da bateria descarregada.
 - 2.8. Compensação da tensão de flutuação em função da temperatura das baterias.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.54 - MÓDULO GPRS PARA CONTROLADOR

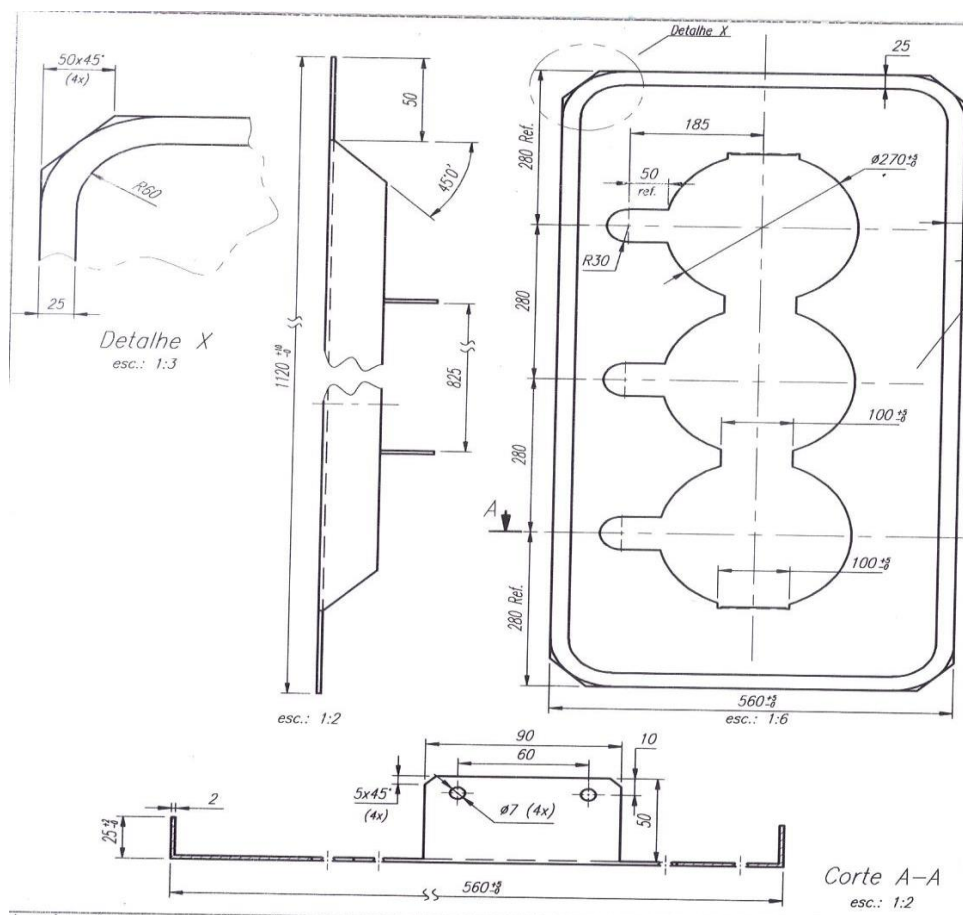
1. São os componentes em campo, que enviarão a mensagem para central de monitoramento de falhas.
2. São componentes do módulo:
 - 2.1. Hardware de propriedade da CONTRATADA (que poderá ser retirado ao término do contrato);
 - 2.2. Instalação por sua conta;
 - 2.3. Aquisição de chip de telefonia;
 - 2.4. Pagamento de conta mensal do chip de telefonia para envio e recebimento de informações;
 - 2.5. Informações que deve enviar e receber da central.
3. **Para o Nobreak:**
 - 3.1. Capacidade de carga x tempo de funcionamento;
 - 3.2. Energia ok Energia falha Controlador;
 - 3.3. Em funcionamento Parado;
 - 3.4. Energia ok Energia falha Porta aberta;
 - 3.5. Deverá ser fornecido em regime de cessão, cabendo a CONTRATADA arcar com os custos de aquisição do equipamento, instalação, telefonia, manutenção corretiva, preventiva e por vandalismo. Ao término do contrato, a CONTRATADA poderá retirar o equipamento que é de sua propriedade.
 - 3.6. Toda a comunicação deverá ser feita no protocolo aberto UTMC/2.
4. Caberá a CONTRATADA, a manutenção do módulo, devendo constar na medição a discriminação "manutenção" e "modulo" que foi submetido o reparo.

Item 5.55 - ANTEPARO CONVENCIONAL

1. Deverá ser confeccionado sobre chapa de alumínio com 2 mm de espessura mínima liga 5052 tempera H38, com os cortes sendo feito de modo automatizado ou por corte LASER ou JATO DÁGUA ou outro método a escolha da CONTRATADA.
2. Detalhes de fixação podem ser alterados conforme projeto do fabricante exceto medidas externas que devem ser mantidas. Os parafusos deverão ser em aço inox. A pintura deverá ser eletrostática a pó na cor Preta fosca.
3. No verso deverá conter impresso ou serigrafado ou adesivado o nome do fabricante o mês e ano de fabricação na cor branca. Os parafusos deverão ser em aço inox.
4. Como a municipalidade possui diversas marcas de grupo focal, a contratada quando necessário deverá fazer as adaptações para o devido encaixe correto no grupo focal, portando podendo alterar as dimensões propostas abaixo.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Item 5.56 - BOTÃO PARA BOTOEIRA

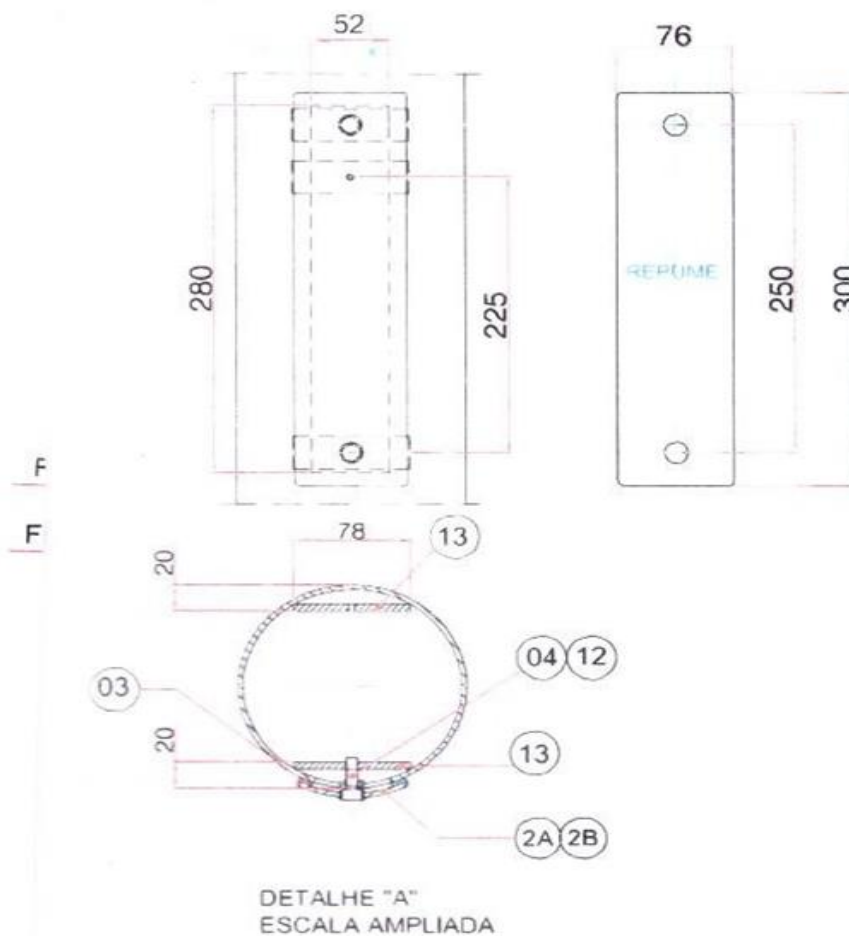
1. Botão de acionamento para botoeira de pedestres que será usado em manutenção e ou substituição de danificadas ou com defeito.
2. Deverá ser fabricada em material plástico primário de alta resistência, com anel de rosca para fixação junto a caixa de botoeira descrita neste Termo de Referência. Os materiais do contato deverão ser metálicos em bronze ou outro de qualidade igual ou superior.
3. O botão deverá ser colorido e os demais na cor preta. Deverá ter resistência de no mínimo 20 quilos no centro do botão.

Item 5.57 - BOTOEIRA JANELA SEMCO / CONVENCIONAL

1. Poderá ser utilizada como fechamento ou com adição de um furo para inserir o botão de acionamento por pedestre (não incluso neste item). Após todos os processos de calandragem, corte e furação deverá ser galvanizada à fogo. Os desenhos abaixo ilustram os dois tipos necessários em função das colunas hoje existentes.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

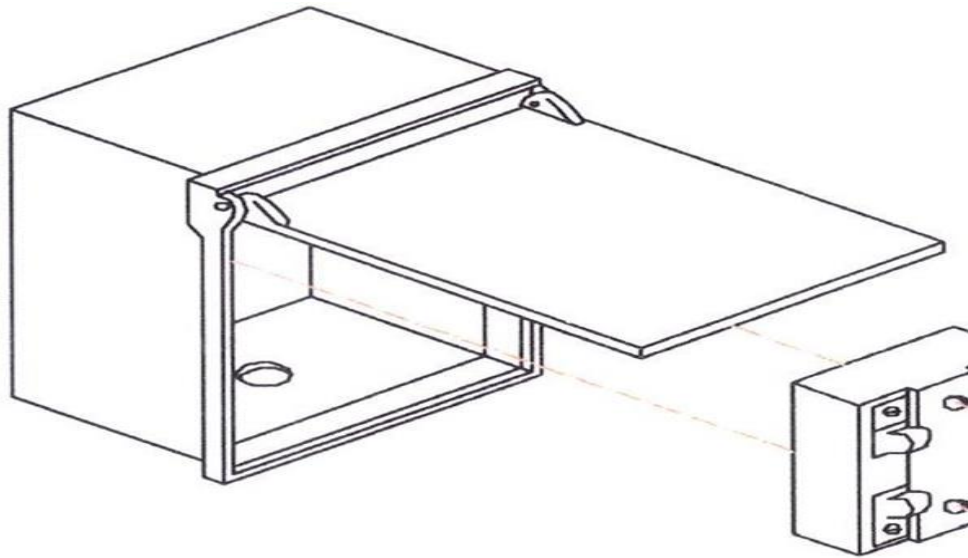


Item 5.58 - CAIXA DE ENTRADA DE ENERGIA

1. Trata-se de conexão do controlador a rede elétrica e deverá ser confeccionada em alumínio fundido, conforme o tipo de fundição:
 - 1.1. Em molde de areia, de acordo com a ASTM B26/B26/M, ligas: 356/A356/357/A357/328/B443/319/514/705;
 - 1.2. Em molde permanente (coquilha), de acordo com a ASTM B108, ligas: 356/A356/357/A357/359/319/B443/443/705;
 - 1.3. Sob pressão, de acordo com a ASTM B85, ligas: A413/413/A360/360/384.
 - 1.4. Posteriormente pintado com tinta a pó poliéster na cor preta (fosca ou brilhante).
 - 1.5. Na parte traseira deverá conter dois braquetes de plástico injetado, também na cor preta para fixação por meio de fitas de aço inox 1/2" ao poste SPU da Concessionária.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



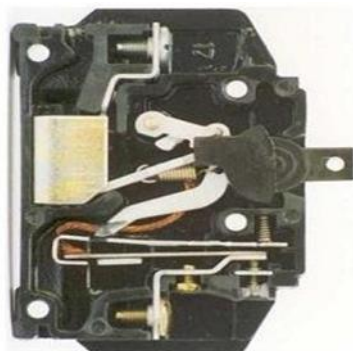
Item 5.59 - DISJUNTOR

1. Para encaixe em trilho padrão, deverá ser encaixado e funcionar dentro da caixa de entrada com a função de mecanicamente desarmar em caso de alta/extra tensão/curto-circuito/cargas elétricas vindo da alimentação externa para proteger o controlador.
2. **Modelo:**





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



- 2.1. Tensão: 127 ou 220 V conforme a instalação local.
- 2.2. Tipo: Bipolar
- 2.3. Capacidade – 25 amperes cada +/-10%, conforme NBR NM 60898/2004 NBR IEC 60947-2/2013.

Item 5.60 - CONECTOR TIPO CDP72

1. Utilizado para fixação de cabos a postes de concreto SPU da rede existente.

Exemplo:

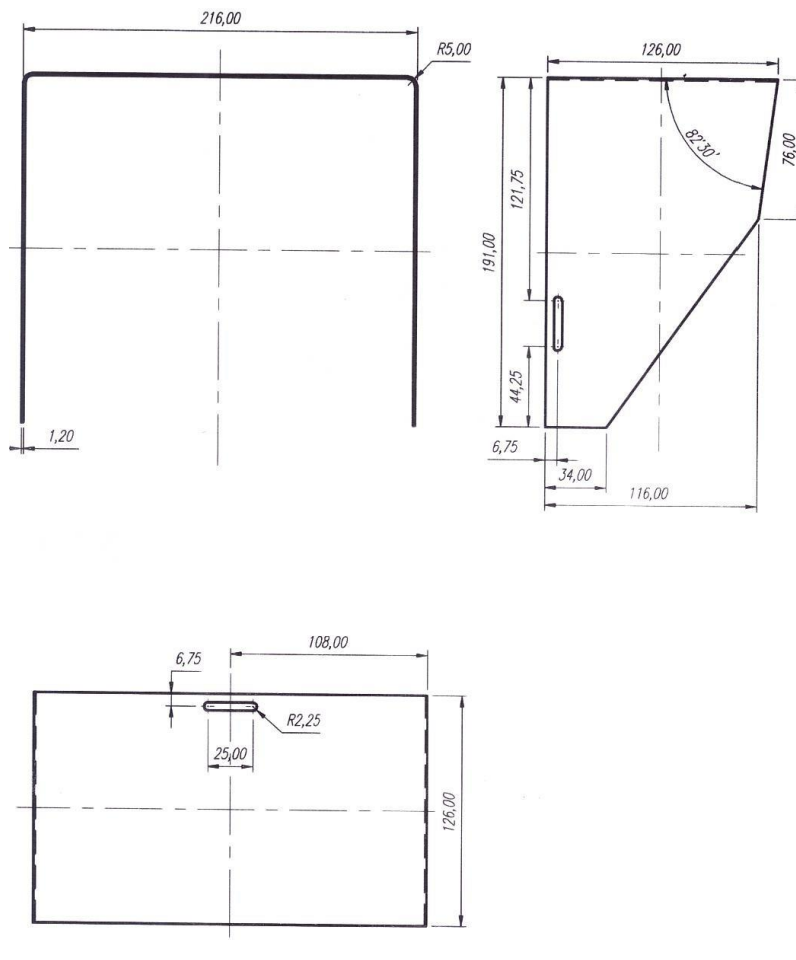


Item 5.61 - COBRE FOCO PEDESTRE POLICARBONATO (PESTANA)

1. Deverá ser confeccionada em chapa preta de policarbonato primário espessura mínima de 0,6 mm, conforme medidas abaixo de furação ou outra necessária à adaptação nos grupos focais existentes no Município.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Item 5.62 - FITA PARA CINTAR

1. Material: aço inox espessura mínima 0,5 mm.
2. Rolo – 20 metros de comprimento sem emendas.
3. Largura ½ polegada.

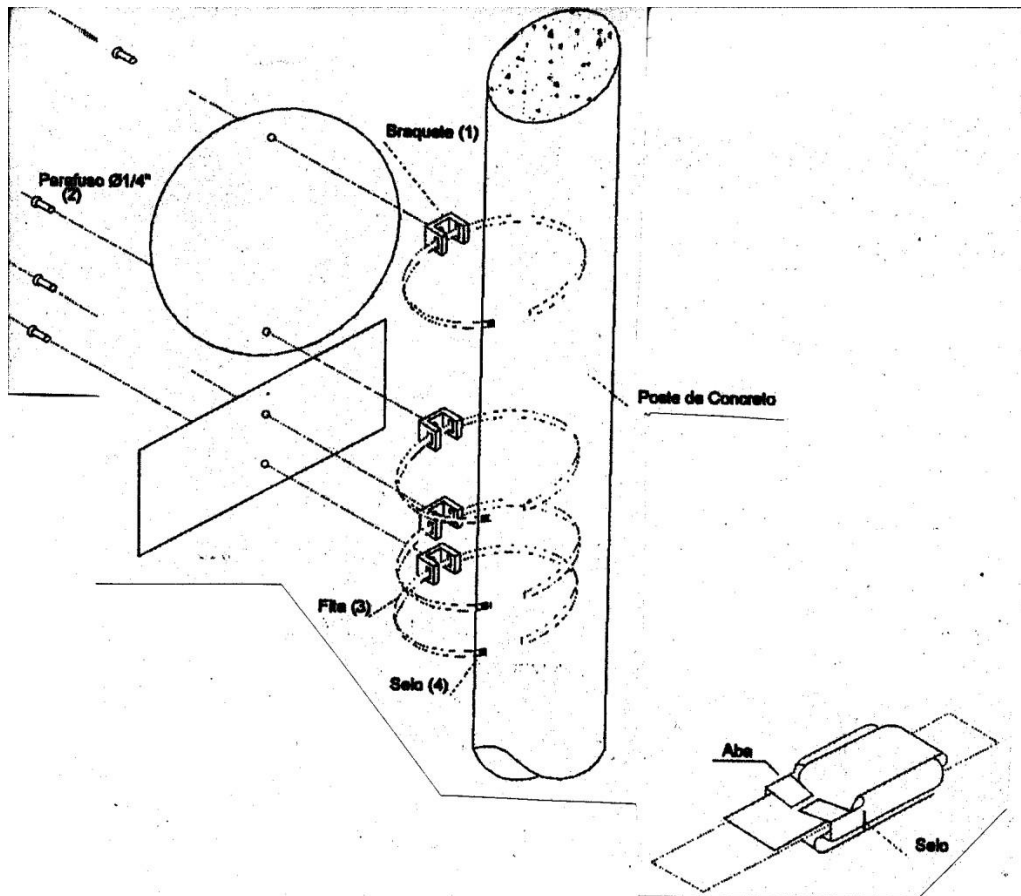
Item 5.63 - FECHOS PARA CINTAR

1. Tipo VR (arquear).
2. Material: aço inox.

Exemplo:

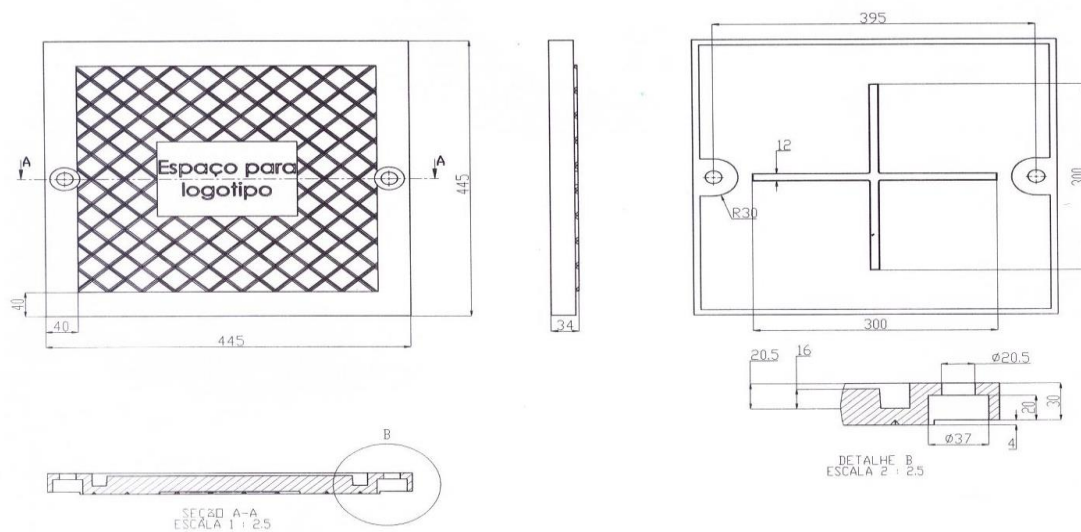


ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Item 5.64 - CAIXA PI COM PARAFUSO ESPECIAL

1. Material da caixa: Ferro fundido.
2. Material da tampa: Fibra de vidro, plástico ou outro material.
3. Parafusos de fixação: Especiais. Entende-se por especiais sistema que não utilize ferramentas facilmente encontradas.
4. Deverá ser fornecida a CONTRATANTE a ferramenta para abertura e fechamento.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.65 - PARAFUSO ESPECIAL PARA CAIXA PI

1. Entende-se por especiais, sistema que não utilize ferramentas facilmente encontradas no mercado.
2. Deverão se adaptar as caixas de passagem existentes.
3. Material: Metálico

Item 5.66 - BRAÇO PROJETADO DE 4X 5,30METROS

1. As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591/2008 ABNT.
2. A composição química do material deverá satisfazer ao especificado na NBR 87/2000 ABNT:

Designação	Mínimo	Máximo
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%

3. Propriedades Mecânicas

- 3.1. Limite de escoamento mínimo 180Mpa
- 3.2. Limite de resistência atração mínima 320Mpa
- 3.3. Alongamento mínimo após ruptura 23%.
- 3.4. Propriedades mecânicas de acordo com a NBR 6892/2013 ABNT e NBR 6154/2015 ABNT, para determinação das propriedades mecânicas.
- 3.5. 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 solda no decorrer de todo o ensaio.

4. Dimensões e formato

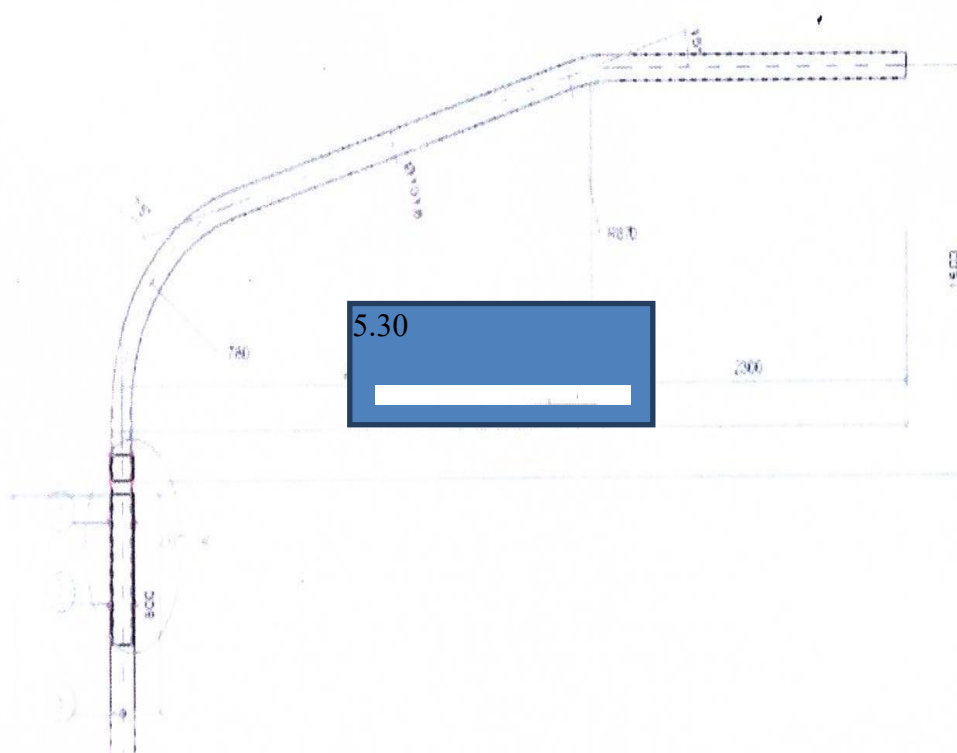
- 4.1. As formas, dimensões e demais características das peças encontram-se detalhadas no desenho.
- 4.2. O corpo da coluna e do braço projetado não poderá ter qualquer tipo de emendas com soldas. Deverão ser confeccionadas numa peça contínua e unitária.

5. Revestimento

- 5.1. Para proteção contra corrosão, às peças deverão ser submetidas à galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.
- 5.2. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentar 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.
- 5.3. A galvanização não deverá separar-se do metal base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
- 5.4. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem, manchas, bolhas e rugosidades. No ensaio de Preece, as peças deverão suportar no mínimo 06 (seis) imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 04 (quatro) imersões. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55,0micras.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Item 5.67 - ELETRODUTO FLEXÍVEL PARA REDE SUBTERRÂNEA DE 4"

1. Deverá ser fabricado em material plástico tipo termoplástico ou policarbonato preferencialmente na cor preta com alta resistência, suportando até 150 quilos sem amassar ou ceder.
2. Deverão ser fornecidos com no mínimo de 20 metros de comprimento.

Item 5.68 - LENTE TRANSPARENTE DE PEDESTRE

1. Material: Acrílico liso e transparente, resistente UVA/UVB.
2. Espessura: Mínima 2 mm.
3. Medidas: 180 x 180 mm +- 10% conforme o foco a ser utilizado.
4. Borracha: Deverá ser acompanhar de borracha de Neoprene.
5. Características mecânicas: Flamabilidade:
6. Norma ASTM D-635
7. Resistência ao impacto ASTM D-256
8. Transmitância – Norma ASTM D-881.

Item 5.69 - MÁSCARA SETA LENTEPINTADA

1. Material: Policarbonato injetado, transparente diâmetro nominal 200 mm.
2. Borracha: Deverá ser acompanhar de borracha de Neoprene.
3. Impressão: Seta ou outra figura deverão ser por meio de impressão na cor preta deixando transparecer a seta indicada.

Item 5.70 - SUPORTE PARA PRESBOW

1. Deverá ser fabricado em aço com acabamento em galvanização á fogo por imersão



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA



Item 5.71 - SUPORTE ROLDANA

1. Deve ser fabricado em Porcelana para encaixar no suporte para PRESBOW



Itens 5.72 e 5.73 - SUPORTE SIMPLES DE 4 ½ EM POLICARBONATO E SUPORTE SIMPLES DE 4”

1. Material: Policarbonato primário de alta resistência.
2. **Descrição:**
 - 2.1. Suporte simples confeccionado em policarbonato injetado em 2 peças, resistente as intempéries, já injetado em material na cor preto fosco.
 - 2.2. O suporte terá braçadeira de 4 pol. tipo meia lua e suporte para foco tipo mão francesa incorporado a um lado de uma braçadeira, distanciado 140 mm até o centro do apoio para o grupo focal, o qual terá base incorporada a peça com diâmetro de 90 mm e furo central de 7/16 pol. para fixação do grupo focal ao suporte.
 - 2.3. Será parte integrante do mesmo 3 porcas galvanizadas sextavadas de 1/2 pol., 2 parafusos galvanizados sextavados 1/2 pol. x 1 1/2 pol., 5 arruelas redondas galvanizadas de 1/2 pol. e 1 parafuso galvanizado sextavado de 1/2 x 2 pol.
 - 2.4. O suporte não deverá apresentar bolhas ou escorias de injeção.





ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.74 - SUPORTE BASCULANTE DE 4" (101 MM)

1. Suporte simples confeccionado em alumínio fundido em 2 peças, resistente as intempéries, pintado na cor preto fosco.
2. O suporte terá braçadeira de 4 pol. tipo meia lua e suporte para foco tipo mão francesa incorporado a um lado de uma braçadeira, distanciado 140 mm até o centro do apoio para o grupo focal, o qual terá base incorporada a peça com diâmetro de 90 mm e furo central de 7/16 pol. para fixação do grupo focal ao suporte.
3. Será parte integrante do mesmo 3 porcas galvanizadas sextavadas de 1/2 pol., 2 parafusos galvanizados sextavados 1/2 pol. x 1 1/2 pol., 5 arruelas redondas galvanizadas de 1/2 pol. e 1 parafuso galvanizado sextavado de 1/2 x 2 pol.
4. O suporte não deverá apresentar bolhas ou escorias de fundição.



Item 5.75 - ATUALIZAÇÃO DOS CONTROLADORES EXISTENTES PARA COMUNICAÇÃO ONLINE COM O SOFTWARE DE GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO (SUBSTITUIÇÃO DOS MÓDULOS PROCESSAMENTO, FONTE E DETECTOR VEICULAR)

1. A presente Especificação Técnica fixa condições exigíveis para a realização da atualização e modernização dos controladores existentes para a comunicação ON LINE e da outras funções, com o módulo de software de gerenciamento e supervisão, se necessário for, através da substituição dos módulos de processamento, fonte de alimentação e detector veicular.
2. A atualização dos controladores existentes, por meio da substituição dos módulos de processamento, fonte de alimentação e detector veicular, é fundamental para garantir a integração eficiente e em tempo real com o software de gerenciamento e supervisão centralizado.
3. O serviço de atualização, visa:
 - 3.1. **Compatibilidade e Integração:** Os controladores atuais não suportam comunicação online robusta e direta com plataformas modernas de supervisão, o que limita o monitoramento remoto, o controle em tempo real e a gestão centralizada dos sistemas. A substituição dos módulos por equipamentos compatíveis com protocolos de comunicação atuais (ex.: Ethernet, TCP/IP, Modbus TCP, ou outros padrões) permite a integração plena e eficiente com o software de gerenciamento.
 - 3.2. **Melhoria na Supervisão e Diagnóstico:** A nova geração de módulos de processamento e detectores veiculares oferece funcionalidades aprimoradas de diagnóstico, coleta e transmissão de dados em tempo real. Isso possibilita a identificação imediata de falhas, redução do tempo de inatividade, e aumento da segurança e eficiência operacional.
 - 3.3. **Robustez e Confiabilidade Energética:** A atualização da fonte de alimentação garante maior estabilidade, proteção contra variações de tensão e maior eficiência energética, prevenindo falhas relacionadas à alimentação e aumentando a confiabilidade do sistema.
 - 3.4. **Escalabilidade e Atualizações Futuras:** Com a implementação de módulos modernos, o sistema passa a ser escalável, facilitando futuras atualizações e expansões, além de permitir a adoção de novas tecnologias de comunicação e controle que venham a surgir.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.5. **Conformidade com Normas e Padrões Atuais:** A substituição assegura que o sistema esteja alinhado com as normas técnicas vigentes, promovendo maior segurança e conformidade regulatória.
4. A referida atualização, deverá obedecer aos requisitos contidos nos itens: 5.82, 5.83 e 5.84.
5. Caberá a CONTRATADA a atualização e modernização, além da renovação da garantia dos controladores por mais um ano contra defeitos de funcionamento e/ou fabricação.
6. **OBS.** A licitante poderá realizar visita técnica para averiguar os controladores utilizados pelo município.

Item 5.76 - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SENSOR (MÓDULO)

1. Este projeto se baseia nos princípios da automação para a aproveitar o sistema de controle semafórico já existentes, introduzindo um mecanismo de ALERTA de forma a produzir um conjunto de informações pluviométricas de forma oportuna e eficaz, através de pontos pré-definidos, permitindo a realização de ações para reduzir os danos na iminência de um desastre como por exemplo alertar as equipes e fechar um semáforo ou ainda liberar o fluxo numa via.
2. Cabe ressaltar que os componentes deste Sistema de Alerta para chuvas recebem mensagens via sistema de comunicação do próprio controlador semafórico, desencadeando assim as primeiras respostas junto à central no que se refere à evacuação, modificação do trânsito e deslocamento para os pontos de apoio.
3. **Sensoriamento**
- 3.1. Possui uma rede de sensores para monitoramento de alagamento em vias, com a função de medir a altura d'água na superfície durante as chuvas. Dessa forma, é possível avaliar os riscos de alagamento no local.
- 3.2. O módulo é acionado automaticamente quando começa a chover e, em seguida, dispara sinais a cada dois minutos com a finalidade de medir o nível da água.
- 3.3. O Módulo deve atuar como um sistema de alerta integrado a Central, informando do início ao fim de um evento de chuva. Ao passo que for aumentando a criticidade da chuva, os sensores reportam os níveis de lâmina d'água, acompanhando a variação de uma formação de bolsão até o status de alagamento.
- 3.4. A central através de seu módulo de software para este fim, denominado Módulo Pluviométrico, deve informar sobre os eventos de chuva de 4 formas diferentes, de acordo com o volume de precipitação, Alerta verde, Alerta Amarelo, Alerta Laranja, Alerta Vermelho, a descrição de cada alerta está demonstrado na figura a seguir:



4. Posteriormente, com os dados acumulados e associado a outros estudos, deverá ser possível informar também como tempo médio de alagamento, escoamento e previsão de restabelecimento.
5. **OBS:** Os itens 5.49.4 e 5.76, se referem a indicadores de medição pluviométrica, não havendo duas numerações simultâneas.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

6. **CARACTERÍSTICAS GERAIS** - O Módulo de Detecção deverá ser constituído basicamente das seguintes características:
- 6.1. Deve ser automático, ou seja, sua operação não deve necessitar de técnicos de campo;
 - 6.2. Devem ser interligados, quando necessário for, a critério da CONTRATANTE, aos já existentes controladores de trânsito que passaram pela atualização e modernização pertencentes ao Parque Municipal, que serão as interfaces de coleta e transmissão dos dados;
 - 6.3. Devem ser interligados, quando necessário for, a critério da CONTRATANTE, aos novos controladores de trânsito que farão parte do Parque Municipal e que serão as interfaces de coleta e transmissão dos dados;
 - 6.4. Esta interligação deve ser através de apenas um par de fios, por este motivo recomenda-se os pluviômetros do tipo báscula;
 - 6.5. A sensibilidade do instrumento deve ser de no mínimo 0,25 mm, equivalente a uma precipitação de 250 ml por m² por minuto;
 - 6.6. Sua instalação deve ser afastada de edifícios, paredes e árvores, que prejudicam a precisão da medição.
 - 6.7. Para prevenir vandalismo a Prefeitura irá aceitar a instalação em alturas maiores que a padrão de 1,5 m. As colunas que sustentam os semáforos devem ser utilizadas para a instalação, próximo ao topo, dos Pluviômetros;
7. **Construção**
- 7.1. Deverá ser composto de um pluviômetro de alumínio estilo báscula ligado, através de um par de fios, a um Controlador Semafórico equipado com comunicação via GPRS.
 - 7.2. O Controlador Semafórico tem a função de captar e armazenar os dados coletados, transmitindo-os posteriormente para a Central de Controle de Tráfego.
 - 7.3. Este Módulo funciona direcionando a água oriundo da chuva para um coletor de perfil triangular, dividido em dois compartimentos simétricos em relação ao eixo transversal que o apoia. Apenas um dos compartimentos recebe água de cada vez.
 - 7.4. Quando o compartimento enche, o recipiente tomba para o lado dispensando o líquido e registrando uma quantidade pré-determinada.
8. **Caixa de acondicionamento do sensor de chuva** - A interface para sensores (ligação entre os conectores e o Controlador Semafórico), o regulador de carga de bateria, a(s) bateria(s) e o modem para transmissão de dados devem estar acondicionados dentro de um único recipiente, denominado caixa de acondicionamento, com as seguintes características:
- 8.1. Robusta;
 - 8.2. Construída em metal inoxidável;
 - 8.3. Com proteção de alta durabilidade contra raios ultravioleta;
 - 8.4. Ambientalmente selada;
 - 8.5. À prova de chuva, de alta umidade, de poeira e de invasão de insetos.
 - 8.6. A caixa de acondicionamento deve permitir o fácil acesso aos componentes do Módulo entre eles, o regulador de carga, a(s) bateria(s), a interface para sensores e modem.
 - 8.7. A caixa deve conter um sistema de chave/fechadura robusto para permitir que a tampa de acesso seja trancada, garantindo, assim, a segurança dos componentes.
9. **Conectores**
- 9.1. Os conectores são específicos para cada tipo de conexão prevista e, ainda, devem estar identificados, de forma a evitar uma conexão equivocada dos componentes da Módulo. A seguir apresenta-se a lista mínima de conexões:
 - 9.1.1. 1 (um) conector para o sensor de chuva;
 - 9.1.2. 1 (um) conector para o sensor de nível da água;
 - 9.1.3. 1 (um) conector tipo N para a antena de transmissão; e
 - 9.1.4. 1 (um) conector para comunicação com Controlador Semafórico;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 9.2. Todas as entradas e saídas disponíveis no painel de conectores, na face inferior da caixa, devem estar conectadas internamente e protegidas contra potenciais correntes induzidas por descargas elétricas.
- 9.3. O conector extra deve estar conectado à interface padrão SDI-12 e para tal, deve-se considerar um sistema de aterramento capaz de fornecer a devida proteção ao Módulo.
- 9.4. A solução de aterramento a ser fornecida deve ser constituída de, no mínimo:
 - 9.4.1. Cordoalha de cobre de 5,0 metros de comprimento e área mínima de 25 mm²;
 - 9.4.2. Hastes de aterramento de 2,0 metros (total de 3 unidades) e;
 - 9.4.3. Dispositivos para conectar a cordoalha de cobre na caixa da PCD e nas hastes.

10. Sistema de Comunicação

- 10.1. O sistema de comunicação é composto pelo modem e pela antena. A transmissão dos dados armazenados no Módulo pode ser feita via tecnologia de comunicação GPRS (General Packet Radio Services).
- 10.2. Seguem os requisitos de ambas as opções de comunicação:
 - 10.2.1. O sistema de comunicação GPRS deve operar nas faixas de transmissão de 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz e 1900 MHz, permitindo estar sempre conectado ("always on"), a uma velocidade de pelo menos 80 kbit/s, caracterizando conexão e transmissão de dados quase instantânea;
 - 10.2.2. O modem deve ter baixo consumo de energia, operar em modo "stand by" e ser compatível com a estação remota, atender aos requisitos de faixa de temperatura de operação de -20 °C a + 55 °C e 0% a 100% de umidade relativa, e possuir dimensões adequadas para instalação na mesma caixa de acondicionamento do datalogger.
 - 10.2.3. A CONTRATADA deve fornecer todos os acessórios tais como antena, cabo e conectores, bem como manuais e softwares necessários para instalação, operação e manutenção do sistema de comunicação.

11. Interligação do Sistema ao controlador de trânsito

- 11.1. O Sistema deverá ser instalado nos Controladores Semafóricos existentes, por meio de um tripé "pedestal" com tubo vertical metálico no qual serão instalados o pluviômetro de balança (no topo).
- 11.2. No caso de instalações em parede, a fixação é feita em um suporte metálico com três pontos de fixação na alvenaria.

Item 5.77 - DISPOSITIVO PARA PRIORIDADE DE FAIXA EXCLUSIVA – TAG

1. Baseado em tecnologia de Identificação Automática de Veículos por Rádio Frequência (AVI), deverá ser instalado permanentemente no para-brisa dianteiro de todos os veículos selecionados pela PMSA, e deverão conter os dados e características de cada veículo.
2. Especialmente projetado para esta aplicação, os TAGs possuem características de segurança para garantir a sua inviolabilidade.
3. Cada TAGs deverá conter identificação única.
4. Os TAGs devem ser fornecidos em formato Formulário Contínuo, em bobina ou dobrado (fanfolded), em lotes, acompanhados de uma mídia eletrônica contendo a relação completa de TAGs em cada lote associando os respectivos números sequenciais aos respectivos Códigos Único de Identificação.
5. Os lotes de TAGs deverão ser fornecidos em embalagens invioláveis (lacradas), numeradas e com identificação externa.
6. Antes da emissão dos TAGs, as informações permanentes do veículo deverão ser conferidas contra a documentação e características físicas do veículo antes da respectiva ativação.
7. A instalação dos TAGs deve obedecer às recomendações dos respectivos fabricantes de veículos.
8. **O Sistema de Emissão e Identificação**



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 8.1. Os TAGs deverão ser fabricados, controlados, transportados, distribuídos, armazenados, manuseados e destruídos com todas as precauções de segurança aplicáveis a títulos e valores.
- 8.2. A substituição de uma TAGs, após sua emissão, ativada ou não, só poderá ocorrer após seu cancelamento para que de forma alguma coexistirão duas TAGs válidas para o mesmo veículo.

9. Dispositivo TAG para Prioridade de Faixa Exclusiva – Modo Preferencial de Passagem

- 9.1. No modo PPP, os controladores que atuam tanto no modo sincronizado atuado, como no modo isolado atuado atenderão a demanda conforme a requisição de passagem prioritária, sendo que no modo sincronizado atuado, o controlador, após o atendimento ao modo PPP, deverá retornar para esse modo sem prejuízo para o sincronismo requerido pelo plano, ajustando-se de forma automática dentro do próximo ciclo ou de quantos ciclos forem necessários, dependendo dos parâmetros de segurança adotados.
- 9.2. No modo “PPP” o controlador é configurado para atender a demanda de “prioridade de passagem”, em determinados horários ou situações “isoladas” (não rotineira), finalizando o plano de trabalho no menor tempo possível, respeitando-se os tempos de segurança e migrando para o plano de Prioridade de Passagem.
- 9.3. Após o atendimento ao Plano de Prioridade de Passagem, o controlador deve retornar ao plano de acordo com a tabela de planos de horários.

10. Procedimento do Modo Preferencial de Prioridade de Passagem

- 10.1. Efetuado a programação para o Controlador trabalhar com o Modo PPP, e havendo etiquetas ativadas para o uso do modo, a identificação se dará por meio de Rádio Frequência. O controlador identificará a aproximação do veículo de Prioridade, a uma distância estrategicamente programada, e rapidamente, migrará para o modo PPP, deixando a via onde o veículo se encontra, liberada para a passagem.
- 10.2. Não haverá, entre os controladores, nenhuma relação de comunicação entre si para a passagem do veículo do modo PPP, a comunicação se dará somente entre as etiquetas (TAGs) ativas e os sensores de leitura dos controladores em que o veículo transita, ou seja, haverá independência entre os controladores neste modo, pois não se trata de eixo fixo de circulação.
- 10.3. O conceito PPP se baseia na Identificação Automática de Veículos em um dispositivo de identificação eletrônica por rádio frequência que será instalado na frota pré-determinada pela Administração, essa frota normalmente será composta por veículos oficiais, ambulâncias, viaturas e outros.
- 10.4. Os TAGs que são dispositivos de identificação eletrônica, baseado em tecnologia de RFID, que deverão ser lidos e gravados pelos sensores de leituras e gravações (antenas), utilizados para identificação individual dos veículos equipados com o TAG.

Item 5.78 - LEITORA DE DISPOSITIVO PARA PRIORIDADE DE FAIXA EXCLUSIVA

1. Antenas leitoras em modo PPP

- 1.1. As antenas leitoras do modo PPP, instaladas nos controladores em cruzamentos de rota das ambulâncias, bombeiros e outros julgados necessários pela administração da PMSA, baseado em vários fatores como capacidade de intervenção de planos no controlador, independente de atuado sincronizado e atuado isolado ou tempo real, de forma a atender a demanda identificada do veículo usuário da Tag e detectar a passagem de veículos com o Tag da forma a manter o tempo de verde necessário para a total passagem pelo cruzamento.

2. **Requisitos do Sistema de RFID** - Deverá utilizar a tecnologia de Identificação por Rádio Frequência (RFID) conforme descrito a seguir:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 2.1. A tecnologia RFID deverá compreender uma unidade móvel, de baixo custo, denominada TAG, contendo informações que identificam de forma única e confiável o veículo, a ser instalada no para-brisa (vidro dianteiro do veículo)
 - 2.2. Quando um veículo com TAG passa pela zona de leitura – na via em modo PPP controlada pela unidade leitora - a estação de leitura emite um sinal de rádio solicitando ao Tag que se identifique. O Tag instalado no veículo do veículo reflete este sinal (parte dele), modulando o seu código único de identificação.
 - 2.3. A estação de leitura, por sua vez, recebe o sinal refletido, decodifica-o e passa a informação (código único de identificação) para controlador, tomando imediatamente as ações prioritárias, previstas nos planos cadastrados.
 - 2.4. Cada veículo será individualizado por meio de um dispositivo de identificação do veículo (Tag).
 - 2.5. A instalação dos TAGs será supervisionada pela CONTRATANTE.
3. Depois de instalado no veículo os TAGs funcionarão como uma identificação de demanda prioritária na via, pois trata-se de veículos de alta prioridade de passagem, ambulâncias, destinados ao socorro de atendimento de caráter urgência, ou Bombeiro ou outros serviços emergenciais como Polícia ou ainda transporte de passageiros.

Item 5.79 - COLUNA E ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO DA LEITORA DE DISPOSITIVO DA PRIORIDADE DE FAIXA EXCLUSIVA

1. As colunas e braços projetados completos para suporte da leitora de dispositivo da prioridade e faixa exclusiva deve ser do mesmo padrão da sinalização semafórica de trânsito.
2. As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591, exceto as tampas de vedação que deverão ser em PVC.
3. Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.
4. 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.
5. A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.
6. 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.
7. A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55µm.
8. Os materiais devem estar de acordo com a NB-25, EB-182 e EB-344.
9. **PADRÕES DAS COLUNAS E BRAÇOS:**
 - 9.1. Coluna engastada composta 5" X 6 m - 128mm com duas cavilhas.
 - 9.2. Coluna engastada composta 5" X 6 m - 128mm.
 - 9.3. Coluna engastada simples 4" X 6m - 101mm.
 - 9.4. Braço projetado 4" x 4,70m - 101mm.
 - 9.5. Coluna Metálica Extensora 4" X 3M - 101MM.

Item 5.80 - ALTERAÇÃO E ADAPTAÇÃO DOS CONTROLADORES EXISTENTES, PARA ACEITAÇÃO DO SISTEMA EMBARCADO AUXILIAR DE ALIMENTAÇÃO

1. Deverão ser realizadas adaptações no interior dos controladores para aceitação do sistema de alimentação embarcada, que consistirá em:
 - 1.1. Alteração da fiação de alimentação passando por chave de duas posições, sendo posição 1, alimentação proveniente da energia pública e; posição 2, alimentação proveniente do sistema embarcado auxiliar de alimentação e operação de controlador semafórico.
 - 1.2. Implantação de tomada para plugar o sistema embarcado auxiliar de alimentação e operação de controlador semafórico.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

2. Esta solução visa manter ou colocar novamente os controladores em funcionamento mesmo com a ausência de energia elétrica pública, evitando acidentes e congestionamentos desnecessários em períodos prolongados de falta de energia elétrica pública.

Item 5.81 - SISTEMA EMBARCADO AUXILIAR DE ALIMENTAÇÃO E OPERAÇÃO DE CONTROLADOR SEMAFÓRICO

1. Fornecimento e implantação em viaturas da Administração do sistema embarcado auxiliar de alimentação de emergência para controladores.
2. Na ausência de energia elétrica, a equipe de campo deverá operar o controlador semafórico através de sistema auxiliar embarcado de alimentação para cruzamentos semaforizados que permitirá atender o controlador e os grupos focais a Led (com quantidade estimada de 16 grupos focais por cruzamento), permitindo o retorno de sua operação, e deverá ainda ter autonomia mínima de 4 horas.
3. Para tanto as viaturas de operação, deverão possuir de forma embarcada o sistema para alimentação de emergência dos controladores. O sistema deverá ser conectado em bateria auxiliar do veículo, e através de inversor permitir a rápida conexão com o controlador de tráfego. Permitindo sua operação sem prejuízo para os usuários.
4. O sistema embarcado auxiliar de alimentação e operação de controladores semafóricos, trata-se de um sistema composto de:
 - 4.1. Inversor DC/AC;
 - 4.2. Bateria 12 VDC;
 - 4.3. Cabos de conexão com o Veículo da operação de trânsito (S10 ou similar);
 - 4.4. Cabos de conexão com o Controlador de Tráfego.
5. Esses equipamentos deverão ser instalados em um veículo do tipo S10 ou similar, em invólucro (caixa) próprio e deverá através de simples conexão alimentar o controlador de tráfego na falta de energia.
6. Basicamente, será um nobreak embarcado destinado a operação dos controladores na falta de energia.

Itens 5.82, 5.83 e 5.84 - CONTROLADOR DE TRÁFEGO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS CONTROLADORES SEMAFÓRICOS DE 4, 8 e 12 FASES

1. **DEFINIÇÃO** - O Controlador Semafórico deverá operar em Modo Local ou através da Central de Controle de Trânsito (módulo de gerenciamento e supervisão).

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS, SOFTWARE E SERVIÇOS

2. **Controlador Semafórico e seus módulos** - O controlador de tráfego deve aceitar comunicação sem fio através de telefonia celular (GSM/GPRS/3G/4G), radiofrequência, fibra óptica, possibilidade de acerto do relógio automaticamente via GPS e entrada para detectores veiculares (Loop, laço virtual, etc.).
3. **Características de Construção do Controlador**
 - 3.1. **Parte elétrica e aterramento:**
 - 3.1.1. O controlador deverá operar na frequência de 60 Hz (5%) e nas tensões nominais apontadas abaixo, cada uma delas com uma tolerância de 20%:
 - 3.1.2. Com fase-neutro (2 fios): 115 VCA, 120 VCA e 127 VCA;
 - 3.1.3. Com fase-fase (2 fios): 208 VCA, 220 VCA e 230 VCA.
 - 3.1.4. O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobre correntes, correntes de fuga, choques elétricos e sobre tensões.
 - 3.1.5. O controlador deverá possuir chave liga-desliga, alojada internamente ao mesmo.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.1.6. Cada saída, referente a uma determinada cor de um grupo semafórico deverá poder fornecer, no mínimo, corrente de 5 (cinco) Amperes, independentemente da tensão de alimentação utilizada.
 - 3.1.7. Se o acionamento das lâmpadas for efetuado por elementos de estado sólido (triacs), deverá existir detecção de “zero crossing” de corrente.
 - 3.1.8. Se o acionamento das lâmpadas for efetuado por relês, deverão ser adicionados aos contatos de saída, circuitos eliminadores de arco ou “snubbers” para evitar a geração de interferências eletromagnéticas no interior do controlador.
 - 3.1.9. Com exceção dos conectores dos módulos de potência, as superfícies de contato dos conectores deverão ser recobertas por uma película de ouro. Esta película deverá ter espessura tal que seja considerada uma “camada” e não um “flash”.
 - 3.1.10. Os equipamentos deverão possuir um dispositivo a fim de que o encaixe das placas seja feito corretamente nos locais apropriados, não permitindo que placas com funções diferentes sejam intercambiáveis.
 - 3.1.11. Não serão aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados.
 - 3.1.12. O controlador deverá dispor de, pelo menos, uma tomada universal com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 15 (quinze) Ampères.
 - 3.1.13. O controlador deverá possuir borneira independente, dotada de parafuso imperdível, para ligação de cabo alimentador com, no mínimo, 6 (seis) milímetros quadrados de seção.
 - 3.1.14. O controlador deverá dispor de ponto de conexão para aterramento. Todas as partes metálicas do controlador deverão ser aterradas.
 - 3.1.15. A CONTRATADA deverá executar o aterramento elétrico do controlador, de acordo com a NBR 5410 da ABNT.
- 3.2. **Testes de verificação** - O controlador deverá efetuar, periodicamente, testes de verificação no microprocessador e nas memórias. Identificada uma falha, o controlador deverá informar através da Central de Trânsito, de forma automática a equipe de manutenção, através de SMS ou outro tipo de mensagem, informando qual o tipo de ocorrência (diagnóstico), para que a equipe possa tomar as providências adequadas.
- 3.3. Lâmpadas**
- 3.3.1. O controlador deverá poder operar tanto com lâmpadas incandescentes, lâmpadas halógenas ou Leds. Não deverão ocorrer situações visíveis de todas as luzes apagadas ou duas luzes acesas simultaneamente no mesmo grupo focal.
 - 3.3.2. Modularidade dos módulos de potência dos grupos semafóricos
 - 3.3.3. Cada módulo de potência será responsável pelo acionamento de, no máximo, 2 (dois) grupos semafóricos.
- 4. Construção e empacotamento mecânico**
- 4.1. O controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placas de circuito impresso tipo “plug-in”. Deverão existir indicadores luminosos para todas as funções principais dos circuitos.
 - 4.2. O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as partes que executem funções idênticas deverão ser intercambiáveis.
 - 4.3. Todas as partes que constituem o controlador deverão ter proteção anticorrosão caso sejam feitas com materiais ferrosos. O gabinete deverá ser submetido a tratamento com galvanização ou processo equivalente, tanto interna como externamente;
 - 4.4. O gabinete do controlador deverá ter garantia de no mínimo 5 (cinco) anos contra corrosão. Eventuais inícios de corrosão constatadas durante esse período, obrigará a contratada a substituir o gabinete por outro equivalente, valendo para o novo gabinete as mesmas condições de garantia impostas para o gabinete original.
 - 4.5. Caberá a CONTRATADA a manutenção dos gabinetes;
 - 4.6. O controlador não deverá apresentar a exposição de pontos com energia.
 - 4.7. As chaves do gabinete só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 4.8. Deverá existir um borne para cada fio proveniente das lâmpadas dos grupos focais, inclusive para o fio “retorno” das mesmas.
 - 4.9. O gabinete deverá ser construído com chapas de aço de, no mínimo, 2 (dois) mm de espessura, ou material de resistência mecânica equivalente.
 - 4.10. O gabinete do controlador deverá satisfazer plenamente as recomendações da norma NBR 6146 da ABNT para ser classificado como IP 54, ou seja, à prova de poeira e chuvas.
 - 4.11. Todos os controladores deverão estar equipados de forma a permitir o funcionamento com sua capacidade máxima de grupos semafóricos, ou seja, deverão possuir toda a estrutura para que, independentemente do fornecimento solicitado, possam, através do simples adição de módulos de potência, controlar configurações que variem até o número máximo de grupos semafóricos permitido pelo controlador.
 - 4.12. Todos os controladores deverão estar equipados de forma a permitir o funcionamento com sua capacidade máxima de detectores, ou seja, deverão possuir toda a estrutura para que, independentemente do fornecimento solicitado, possam, através do simples adição de placas de detecção, controlar configurações que variem até o número máximo de detectores permitido pelo controlador.
5. **Condições ambientais** - O controlador, já alojado em seu gabinete, deverá poder funcionar perfeitamente com temperatura ambiente externa entre 0 (zero) e 50 (cinquenta) graus Celsius e umidade relativa do ar de até 95% (noventa e cinco por cento).
6. **Gabinete dos Controladores** - Quando o gabinete não apresentar boas condições para o armazenamento e proteção da nova tecnologia deverá ser substituído.
7. **Chassis dos Controladores** - Características Básicas:
- 7.1. Bastidor de alojamento das placas de circuito impresso (módulos).
 - 7.2. Chapa de montagem contendo disjuntores, bornes de conexão, porta fusíveis e painel de facilidades, montados na parte frontal da mesma.
 - 7.3. Deverá possuir o módulo de comando e contatores do circuito do piscante forçado, ou seja, mesmo que o controlador não tenha nenhum módulo conectado ao controlador ao ligar o equipamento na energia o mesmo deverá manter os focos em amarelo intermitente.
 - 7.4. O bastidor e a chapa de montagem deverão ser confeccionados em chapas de aço bicromatizada e formam um conjunto único, solidamente unido, chamado de CHASSI e que separa o equipamento do GABINETE do controlador, facilitando a manutenção em campo.
8. **Características Gerais** - O controlador deverá operar, pelo menos, nas seguintes situações específicas:
- 8.1. como controlador de uma intersecção Isolado;
 - 8.2. como controlador de uma intersecção Isolado Atuado;
 - 8.3. como controlador de uma intersecção Coordenado;
 - 8.4. como controlador de uma intersecção Coordenado Atuado;
 - 8.5. como controlador de uma intersecção Atuado-Multicoordenado (Headway);
 - 8.6. como controlador atuado por demandas veiculares e/ou de pedestres, através de detectores veiculares e botoeiras, respectivamente;
 - 8.7. como controlador participante de uma rede de controladores coordenados por relógios atualizados através de módulo GPS (Global Positioning System), portanto sem necessidade de comunicação entre controladores para sincronização do horário;
 - 8.8. como controlador de uma intersecção que integra uma rede de intersecções coordenadas através de uma “central de controle”, onde toda a comunicação é realizada através de um modem GPRS/GSM/3G/4G em cada controlador.
9. **Características Técnicas**
- 9.1. **Quantidade de Fases:** capacidade mínima de 2 fases e máxima de 12 fases (programáveis entre pedestres e veiculares), modular de 2 fases cada;
 - 9.2. **Quantidade de anéis:** Capacidade de se dividir em até 04 (quatro) controladores virtuais (anéis). Cada controlador virtual poderá usar de 02 (duas) a 12 (doze) fases cada, definido por programação.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 9.3. **Detector:** módulo detector que comporta no mínimo 4 loops ou 8 entradas de câmeras.
- 9.4. **Quantidade de Estágios:** mínimo de 16 (dezesesseis) estágios ou 32 (trinta e dois) intervalos.

10. Quantidade de Planos:

- 10.1. Mínimo de 99 (noventa e nove) planos de tráfego, além do plano piscante e plano apagado. Para cada plano de tráfego, o equipamento deverá permitir programação independente da sequência semaforica, bem como, tempos distintos dos estágios e dos respectivos entreverdes. Para cada entre verde deve ser possível programar os tempos de alívio diferente para cada fase semaforica.
- 10.2. Deverá ser possível realizar no mínimo 48 (Quarenta e oito) programações de entrada (troca) de planos por dia, tendo capacidade para admitir programações distintas para cada dia da semana.
- 10.3. Cada controlador virtual (anel) deve permitir a programação distinta de seus planos de tráfego, de forma que cada anel possa operar simultaneamente com tempos (estágio, entreverdes e ciclo), tabelas e modalidades (fixo ou atuado) diferentes um do outro.

11. Os controladores deverão ser compostos dos seguintes módulos:

- 11.1. Módulo Fonte;
- 11.2. Módulo Central de Processamento;
- 11.3. Módulo Potência.
 - 11.3.1. O Módulo Central de Processamento poderá ter módulo de comunicação acoplado para receber as botoeiras e fazer comunicação por padrão Ethernet.
 - 11.3.2. Os módulos deverão ser do tipo "plug-in", sendo utilizados conectores do tipo "Euroconector" ou similar, para os módulos de comando, e conectores resistentes para os módulos de potência.
 - 11.3.3. O Módulo Central de Processamento e o Módulo de Potência uma vez inseridos nos seus alojamentos, esses módulos deverão ser travados nas suas posições e de fácil remoção.
 - 11.3.4. Todos os módulos deverão ser identificados no controlador.
 - 11.3.5. O alojamento do módulo Fonte é provido de trava de segurança, o que impossibilita a inserção de outros módulos nesse alojamento, evitando assim eventuais danos aos circuitos.
 - 11.3.6. Todos os módulos deverão ser providos de "leds" para indicação das suas condições operacionais, com acabamento galvânico do conector, quando do tipo Euroconector deverá ser: 1 a 2 micra de Cu + 2 a 3 micra de Ni + 0,8 micron de Au (mínimos).

Obs.: Os conectores deverão ter uma durabilidade garantida pelos fabricantes de 200 ciclos de inserção e remoção.

12. Módulo Central de Processamento

- 12.1. O módulo central de processamento responsável por todas as funções lógicas e operacionais dos controladores semaforicos, deve ser baseada no processador, que integra interfaces com Seriais, Ethernet, barramentos com I2c, Memórias (EPROM, RAM, SD card), relógio calendário e uma interface gráfica.
- 12.2. Deverá existir um circuito do tipo cão de guarda (WDT) e, interligado aos demais periféricos garante um sistema "antitravamento", o monitoramento de baixa tensão está presente neste módulo, uma bateria de Lítio ou similar, que garanta o funcionamento do RTC (Real Time Clock) quando o módulo não está alimentado pela fonte (Módulo Fonte), o GPS poderá ser integrado ao Módulo Central de Processamento para garantir que o horário esteja sempre atualizado após o religamento da energia.
- 12.3. Este módulo deverá funcionar como conceito de estágios ou intervalos luminosos e sua comunicação com o mundo externo pode ser feito por uma porta Ethernet disponível.
- 12.4. **Principais funções:**



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 12.4.1. Possibilidade de programação por estágios ou intervalos;
- 12.4.2. Funcionamento por programação de Anel;
- 12.4.3. Programação dos parâmetros por cabo ethernet, wi-fi ou pendrive[1];
- 12.4.4. Capacidade de detectores: mínimo 4 indutivos ou 8 entradas de câmeras [2]
- 12.4.5. Comunicação GPRS/3G/4G ou tecnologia superior;
- 12.4.6. GPS integrado;
- 12.4.7. Possibilidade de interação com Nobreak
- 12.4.8. Watchdog Timer integrado, com proteção redundante contra falhas no processamento;
- 12.4.9. Descarga de parâmetros via memória Flash ou Pendrive, possibilitando backup dos dados de programação;
- 12.4.10. Necessário programa/interface para inserir os parâmetros no pendrive.
- 12.4.11. Necessário aquisição do módulo detector de veículos de 4 canais ou módulos detector para 8 entradas de câmeras.

12.5. Caberá a CONTRATADA a manutenção das peças, quando necessário.

13. Módulo Fonte

- 13.1. O módulo fonte deve garantir melhor estabilidade e aproveitamento da alimentação externa, ele é responsável pela alimentação dos módulos do controlador.
- 13.2. A partir da tensão alternada de entrada (entre 80 até 240 Vca), fornece 5VCC, 3V3 e 12VCC para os módulos, entradas dos detectores e demais periféricos.
- 13.3. Deve possuir uma função que identifica e sinaliza quando a tensão de alimentação é diferente da configurada para o controlador funcionar, neste processo a fonte protege os demais módulos contra queima por sobre tensão.
- 13.4. Caberá a CONTRATADA a manutenção das peças, quando necessário.

14. Módulo de Potência

- 14.1. O módulo de potência responsável pelo acendimento e monitoração das lâmpadas dos grupos semafóricos.
- 14.2. Cada módulo deve ter capacidade para duas fases semafóricas sendo programáveis entre pedestres e veiculares, no qual o controlador pode ser equipado com até seis módulos de potência.
- 14.3. Quando uma fase for usada para pedestre, despreza-se a saída correspondente à cor amarela.
- 14.4. Possui um conector traseiro, através do qual é proporcionada a alimentação dos respectivos focos semafóricos e um conector frontal, destinado à interface com o Módulo Central de Processamento. Esta interface, do tipo serial síncrona bidirecional, permite que o Módulo Central de Processamento comande o gatilho de cada um dos seis triacs do módulo de potência e que receba de volta a informação do estado dos focos verdes e vermelhos.
- 14.5. Entre o circuito de interface e os triacs, existem circuitos de isolamento galvânica. São seis foto-triacs com detecção de zero volt incorporada e foto-transistores para monitoração dos focos verdes e vermelhos.
- 14.6. Os focos verdes são monitorados por tensão e os focos vermelhos são monitorados por corrente.
- 14.7. Em paralelo com cada triac é montado um circuito R-C, limitador da velocidade da variação da tensão e que possibilita o emprego com cargas indutivas, do tipo transformador para lâmpadas halógenas. Este módulo ainda conta com a função "Pedestre Paralelo", na qual é possível ligar o foco veicular e em paralelo alimentar um grupo pedestre, esta função conta ainda com configurações para o pedestre.

15. Programação

- 15.1. O controlador deverá ser capaz de ser programado via central de controle, notebook, dispositivo de mão ou similar, ligado diretamente no controlador ou via comunicação sem fio (bluetooth, wi-fi ou similares).



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 15.2. Não será aceito que a programação seja realizada através de programador incorporado.
- 15.3. Caberá a CONTRATADA a manutenção das peças, quando necessário.

16. Controlador

- 16.1. O equipamento deverá possuir tecnologia digital, em estado sólido, dotado de microprocessador e relógio digital.
- 16.2. Serão admitidas as estratégias de controle por estágios, por grupos semafóricos, intervalos luminosos, ou qualquer outra, desde que o controlador proposto seja capaz de atender todos os requisitos mínimos funcionais determinados.
- 16.3. Na presente Especificação, os requisitos foram descritos considerando-se que a estratégia adotada seria a de controle por estágios. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar todos os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágios.
- 16.4. Deverá existir um compartimento, isolado das placas lógicas e de potência, denominado.

17. Painel de Facilidades, que contenha as seguintes facilidades operacionais:

- 17.1. Chave para ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador.
- 17.2. Chave para solicitação de amarelo intermitente.
- 17.3. Soquete para conexão do plug do dispositivo de comando manual.
- 17.4. Mostradores visuais que indiquem o modo de operação.
- 17.5. Todos os itens acima deverão estar devidamente identificados.

18. Verdes Conflitantes

- 18.1. Deverá ser possível configurar uma “Tabela de Verdes Conflitantes”, a qual deverá ter a função de indicar quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos não poderão ter verdes simultâneos.
- 18.2. A Tabela de Verdes Conflitantes deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos x estágios. O CT não deverá permitir a programação, dentro do mesmo estágio, de fases declaradas conflitantes.
- 18.3. Deverá existir no controlador uma supervisão contínua do estado de todos os sinais verdes, incluindo os de pedestres.
- 18.4. A constatação da presença de uma situação em que a Tabela de Verdes Conflitantes não esteja sendo respeitada deverá conduzir o controlador para amarelo intermitente em no máximo um segundo.
- 18.5. O controlador ao identificar verde conflitante por falha deverá em menos de 1 (um) segundo entrar no modo amarelo intermitente, sendo assim, o controlador que estiver operando em anéis (até 4 anéis) apenas o anel que possuir a ocorrência deverá entrar no intermitente e os demais anéis deverão estar operando normalmente.

19. Supervisão de lâmpadas queimadas da fase vermelha

- 19.1. O controlador deverá dispor de recurso que permita identificar a ocorrência da queima de todas as lâmpadas vermelhas (foco semafórico correspondente à cor vermelha) de uma mesma fase. Neste caso, o controlador deverá informar ao Centro de Controle sobre esta ocorrência e migrar para o modo piscante (amarelo intermitente).
- 19.2. O controlador ao identificar falta de vermelho por falha deverá em menos de 1 (um) segundo entrar no modo amarelo intermitente, sendo assim, o controlador que estiver operando em anéis (até 4 anéis) apenas o anel que possuir a ocorrência deverá entrar no intermitente e os demais anéis deverão estar operando normalmente.

20. Sequência de partida

- 20.1. Quando as lâmpadas dos grupos focais forem energizadas (independentemente se o controlador estava ligado ou não) ou ao restaurar-se a energia no controlador, os grupos



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

semafóricos veiculares, deverão entrar no modo piscante (amarelo intermitente), e assim permanecerem por 5 segundos.

- 20.2. O controlador deverá permitir a programação (opcional) de um período de vermelho geral em todos os semáforos.

21. Detectores de pedestres

- 21.1. Deverá ser possível conectar detectores de pedestres (botoeiras) ao controlador. Quando ocorrer demanda nestas botoeiras, o controlador acionará um estágio específico para atendê-las.
- 21.2. A solicitação da demanda de pedestres, ocorrida após a ocorrência do estágio correspondente deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio requerido no próximo ciclo.
- 21.3. A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- 21.4. A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador.
- 21.5. A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do final do estágio requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- 21.6. Toda e qualquer interface entre a botoeira e o controlador deverá, obrigatoriamente, ser parte integrante do controlador, com exceção de eventual “driver” próprio para lâmpada piloto de botoeira.

22. **Características funcionais** - Sequência de cores, sendo possível configurar as seguintes sequências de cores para os semáforos:

22.1. Grupos focais veiculares:

22.1.1. Verde - Amarelo - Vermelho;

22.2. Grupos focais de pedestres:

22.2.1. Verde - Vermelho intermitente – Vermelho.

23. Períodos de entreverdes

- 23.1. Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão poder ser programados, independentemente, para cada estágio.
- 23.2. O período de entreverdes deverá ser composto pelos seguintes parâmetros:
- 23.3. Períodos de amarelo e vermelho intermitente: cada um destes parâmetros deverá poder ser programado entre 3 (três) e 7 (sete) segundos, com resolução de 1 (um) segundo;
- 23.4. Período de vermelho de segurança; este parâmetro deverá poder ser programado entre 0 (zero) e 7 (sete) segundos, com resolução de 1 (um) segundo. O período de vermelho de segurança deverá ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou vermelho intermitente.

24. Verde de segurança

- 24.1. Deverá ser possível programar para cada grupo semafórico ou para cada estágio um parâmetro denominado “verde de segurança”;
- 24.2. Não deverá ser possível que ocorra, para um grupo semafórico, um tempo de verde menor que o tempo do respectivo verde de segurança, seja qual for o modo de operação do controlador, ou seja, qual for a troca de modos ou de planos.
- 24.3. O tempo de verde de segurança deverá ser programável entre 4 (quatro) e 25 (vinte e cinco) segundos, com resolução de 1 (um) segundo.

25. ESTÁGIOS

- 25.1. Os estágios deverão poder ser classificados:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 25.1.1. Quanto à duração, em fixos ou variáveis;
- 25.1.2. Quanto à ocorrência, em dispensáveis ou indispensáveis.
- 25.2. Os estágios fixos deverão ter sua duração fixa, enquanto que os estágios variáveis deverão ter sua duração determinada pela demanda de tráfego.
- 25.3. Os estágios indispensáveis deverão ocorrer em todos os ciclos, enquanto que os estágios dispensáveis deverão ser omitidos nos ciclos em que não houver registro de demanda, seja de veículos ou de pedestres.
- 25.4. Cada estágio deverá poder ser configurado, para cada plano, em uma das seguintes possibilidades:
 - 25.4.1. Estágio fixo indispensável;
 - 25.4.2. Estágio fixo dispensável;
 - 25.4.3. Estágio variável indispensável;
 - 25.4.4. Estágio variável dispensável.
- 25.5. Programação dos estágios
 - 25.5.1. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios entre 1 (um) e 128 (cento e vinte e oito) segundos, com resolução de 1 (um) segundo.
 - 25.5.2. A temporização dos estágios deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos;
 - 25.5.3. A tabela de atribuição entre os grupos semafóricos e os estágios não deverá sofrer nenhuma restrição, a não ser, evidentemente, aquela imposta pela Tabela de Verdes Conflitantes.
 - 25.5.4. A sequência de ocorrência dos estágios deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos.
 - 25.5.5. A programação dos controladores deverá ser realizada através de programador portátil, tablets ou Notebooks, por questões de segurança, não serão aceitos programadores incorporados ao controlador.
 - 25.5.6. O programador portátil deverá possuir no mínimo um teclado de 16 teclas e display de pelo menos 32 caracteres dotado de iluminação própria (back light) que deverá ser conectado diretamente no controlador.
26. Deverão ser entregues 1 (um) programador para cada 10 (dez) controladores adquiridos.
27. **Capacidade** - Independente da capacidade (4, 8 e 12 fases), deverão apresentar as seguintes principais funções:
 - 27.1. Permitir a programação de no mínimo 99 planos de tráfego;
 - 27.2. Permitir a programação por estágios, com capacidade mínima de 16 (dezesesseis) estágios por plano;
 - 27.3. Permitir programação de demanda prioritária;
 - 27.4. Permitir a execução de operação manual (através de comando manual) individual por anel;
 - 27.5. Permitir a programação de no mínimo 4 anéis de controladores (controladores virtuais);
 - 27.6. Apresentar a capacidade mínima de entrada de três detectores de pedestres e quatro detectores de veículos; podendo ser ampliada se necessário for.
 - 27.7. Permitir comunicação através de Ethernet, 3G/4G, fibra óptica ou rádio frequência;
 - 27.8. Possuir RTC (relógio) interno de 10 ppm ou superior;
 - 27.9. Possuir como referência de sincronismo a hora UNIX;
 - 27.10. Possuir capacidade de integração com o Sensor (Módulo) Pluviométrico para geração de informação de índices pluviométricos para a Central de Trânsito (módulo pluviométrico);
 - 27.11. Permitir que as ocorrências de erro sejam realizadas através de texto com informação completa;
 - 27.12. Permitir que as ocorrências possam ser transmitidas automaticamente, sem intervenção humana, por SMS, através da central para tablets ou telefones celulares (equipe de manutenção) previamente selecionados na Central.
 - 27.13. Permitir a programação através de microcomputador, notebook ou tablete;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 27.14. Possuir, no mínimo, microprocessador/microcontrolador RISC de no mínimo 32 Bits, 1GHz ou superior;
- 27.15. Watchdog Timer integrado, com proteção redundante contra falhas no processamento;
- 27.16. Descarga de parâmetros via memória Flash, Wi-fi ou Pendrive, possibilitando backup dos dados de programação;
- 27.17. Em caso de erro ou falha, em qualquer dos anéis do Controlador, somente o anel que apresentou a falha deveria migrar para o amarelo intermitente, devendo os demais anéis permanecer em funcionamento normal;
- 27.18. Todos os módulos que compõem o controlador poderão ser do tipo “euro-card”, com conectores do tipo “plug-in”;
- 27.19. Para facilitar a manutenção o controlador deverá possuir concepção de gavetas, para o encaixe rápido das placas;
- 27.20. A interligação dos módulos deverá ser feita através de um backplane.

Obs.: Não serão aceitos controladores que façam uso de CLP (controlador lógico programável).

28. Por questões de segurança, não serão aceitos controladores que possui programador incorporado.
29. **Imposição de Planos** - Deverá ser possível, através do equipamento de programação, impor um plano para vigência imediata em um determinado controlador.

30. Mudanças de Planos e Mudanças de Modos

- 30.1. O controlador deverá possuir uma Tabela de Mudança de Planos, na qual poderão ser especificados, no mínimo, 45 (quarenta e cinco) eventos de ativação de planos. Cada plano deverá ser ativado a partir de um horário e de um mecanismo que permita configurar para quais dias da semana essa ativação será válida.
- 30.2. Os eventos de ativação de planos não deverão ter resolução superior a um minuto.
- 30.3. Deverão existir, quando da mudança de planos ou modos de operação, mecanismos que assegurem proteção contra o desrespeito aos tempos de entreverdes e contra a ocorrência de tempos de verde inferiores aos verdes de segurança.
- 30.4. Para todo o acerto de relógio do controlador, o plano vigente deverá ser resincronizado, ou mesmo substituído, de modo a se adequar novamente à Tabela de Mudança de Planos e aos parâmetros do plano correspondente.

Descrição dos Modos de Operação

31. Modo Intermitente

- 31.1. Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados.
- 31.2. Este modo poderá ser acionado a partir dos seguintes eventos:
 - 31.2.1. Requisição, através de chave, para solicitação de amarelo intermitente;
 - 31.2.2. Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos e/ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes ou de verdes excessivamente curtos) e envio automático da ocorrência, através da Central para a equipe de manutenção, através de SMS ou outro tipo de mensagem.
 - 31.2.3. Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais, ou ao restaurar-se a energia no controlador;
 - 31.2.4. Em controle local, por requisição interna do controlador, devido à chamada de um plano, caracterizado como intermitente, durante um período programado;
 - 31.2.5. Em controle central, por comando específico ou através de planos acionados pela tabela de mudança de planos da Central. Nestes casos, o controlador deverá continuar a se comunicar e a trocar informações com o Centro de Controle.
 - 31.2.6. A frequência de intermitência 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.

Obs.: O modo intermitente deverá ser executado por anel do CT, quando um só anel é comandado.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

32. Modo Manual

- 32.1. A operação manual do controlador deverá ser efetivada através da inserção de plug de um dispositivo de comando manual na entrada apropriada.
- 32.2. Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes e a sequência de estágios não deverão ser determinados pelo operador, mas pela programação interna do controlador.
- 32.3. Deverão existir mecanismos de segurança que evitem a ocorrência de tempos de verde inferiores aos tempos de verde de segurança.
- 32.4. A operação por anel deverá ser realizada por anel.

33. Modo Isolado a Tempos Fixos

- 33.1. No Modo Isolado a Tempos Fixos não poderá haver estágios de duração variável, podendo haver, entretanto, estágios fixos dispensáveis.
- 33.2. Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração do estágio omitido.
- 33.3. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:
 - 33.3.1. Tipo de estágio (dispensável ou indispensável);
 - 33.3.2. Sequência de estágios;
 - 33.3.3. Duração de estágios;
 - 33.3.4. Entreverdes.

34. Modo Isolado Atuado

- 34.1. No Modo Isolado Atuado poderá haver, ou não, estágios dispensáveis.
- 34.2. A solicitação de estágio fixo dispensável, quando veicular, deverá atender de forma semelhante aos requisitos exigidos para os estágios dispensáveis de pedestres;
- 34.3. A duração dos tempos de verde, correspondentes aos estágios de duração variável, deverá variar entre os valores (programáveis) de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares.
- 34.4. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado “extensão de verde”.
- 34.5. O tempo de ciclo será variável e dependerá do número de extensões de verde ocorridas em cada estágio de duração variável.
- 34.6. O controlador deverá fazer consistência entre o verde mínimo, verde máximo e o verde de segurança, não aceitando valores incompatíveis.
- 34.7. Um estágio de duração variável deverá passar a operar automaticamente com duração fixa no caso de falha do(s) laço(s) detector(es) a ele associado(s). Neste caso, o tempo da duração do estágio será o tempo do verde máximo do referido estágio.
- 34.8. As placas de detecção deverão ser alojadas no mesmo gabinete do controlador.
- 34.9. As placas de detecção deverão possuir microprocessador próprio, ser sintonizadas e calibradas automaticamente, devendo dispor de ajuste de sensibilidade. As placas de detecção deverão ser do tipo “multicanais”, isto é, que uma única placa possa controlar dois ou mais detectores independentes.
- 34.10. A abrangência da detecção deverá compreender desde motocicletas até caminhões e ônibus. O detector veicular deverá funcionar normalmente para indutâncias (do laço) compreendidas, no mínimo, entre 50 e 500 μH (micro Henry).
- 34.11. O controlador deverá ser capaz de operar, no mínimo, 4 (quatro) detectores veiculares ou pedestres.
- 34.12. Os detectores veiculares deverão dispor de indicadores luminosos por canal, na parte frontal do controlador, apresentando as detecções de veículos efetuadas.
- 34.13. Os detectores deverão dispor de um recurso que permita reconfigurar um laço detector no caso de acionamento ininterrupto por um tempo programável (por exemplo: estacionamento).
- 34.14. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:
 - 34.14.1. Tipos de estágio (fixo ou variável, dispensável ou indispensável);



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 34.14.2. Sequência de estágios;
- 34.14.3. Configuração detectores x estágios;
- 34.14.4. Entreverdes;

- 34.15. Tempo de verde mínimo, para cada um dos estágios de duração variável. O tempo de verde mínimo deverá ser programável, pelo menos, entre 4 (quatro) a 30 (trinta) segundos, com resolução de 1 (um) segundo;
- 34.16. Tempo de verde máximo, para cada um dos estágios de duração variável. O tempo de verde máximo deverá ser programável, pelo menos, entre 5 (cinco) a 128 (cento e vinte e oito) segundos, com resolução de 1 (um) segundo;
- 34.17. Tempo de extensão de verde, para cada um dos estágios de duração variável. O tempo de extensão de verde deverá ser programável, pelo menos, entre 1 (um) e 10 (dez) segundos, com resolução de 1 (um) segundo.

35. Modo Coordenado a Tempos Fixos

- 35.1. A defasagem deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos.
- 35.2. A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de 1 (um) segundo.
- 35.3. O parâmetro defasagem deverá ser programado dentro do plano.
- 35.4. Se, num determinado plano, houver estágio dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá ser acrescido a um dos estágios (indispensáveis fixos) da sequência programada, de forma a manter constante o tempo de ciclo e garantir a defasagem.
- 35.5. No Modo Coordenado a Tempos Fixos não haverá estágios de duração variável.
- 35.6. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:
 - 35.6.1. Tipo de estágio (dispensável ou indispensável);
 - 35.6.2. Sequência de estágios;
 - 35.6.3. Duração dos estágios;
 - 35.6.4. Entreverdes;
 - 35.6.5. Defasagem.

36. Modo Coordenado Atuado

- 36.1. O controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores e a duração e/ou existência dos estágios é decorrente da ativação de detectores de veiculares ou botoeiras de pedestres, permitindo extensões de verde até um máximo programado, ou mesmo a existência ou não dos estágios/intervalos dispensáveis (dependentes de demanda).
- 36.2. Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades componentes da rede. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.
- 36.3. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio digital.
- 36.4. As mudanças de plano serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.
- 36.5. A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.
- 36.6. A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.
- 36.7. Se, em um determinado plano, houver estágio dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá poder ser acrescido ao estágio indispensável fixo anterior ou posterior a este estágio dispensável não ocorrido, dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo e garantir a onda verde.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 36.8. Através do equipamento de programação portátil e central semaforica deverá ser possível escolher uma dessas duas alternativas para o acréscimo do tempo não utilizado.
- 36.9. Neste caso, o primeiro estágio do ciclo não poderá ser configurado como estágio dispensável.
- 36.10. No Modo Coordenado em Tempos Fixos não haverá estágios de duração variável.
- 36.11. Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:
 - 36.11.1. Tipos de estágio (dispensável ou indispensável);
 - 36.11.2. Sequência de estágios;
 - 36.11.3. Duração dos estágios;
 - 36.11.4. Estágio alternativo (no qual será acrescido o tempo do estágio dispensável não ocorrido);
 - 36.11.5. Entreverdes;
 - 36.11.6. Tempo de ciclo;
 - 36.11.7. Defasagem;
 - 36.11.8. Configuração detectores x estágios.

37. Modo Preferencial Prioridade de Passagem

- 37.1. No modo PPP, os controladores que atuam tanto no modo sincronizado atuado, como no modo isolado atuado atenderão a demanda conforme a requisição de passagem prioritária, sendo que no modo sincronizado atuado, o controlador, após o atendimento ao modo PPP, deverá retornar para esse modo sem prejuízo para o sincronismo requerido pelo plano, ajustando-se de forma automática dentro do próximo ciclo ou de quantos ciclos forem necessários, dependendo dos parâmetros de segurança adotados.
- 37.2. No modo "PPP" o controlador é configurado para atender a demanda de "prioridade de passagem", em determinados horários ou situações "isoladas" (não rotineira), finalizando o plano de trabalho no menor tempo possível, respeitando-se os tempos de segurança e migrando para o plano de Prioridade de Passagem. Após o atendimento ao Plano de Prioridade de Passagem, o controlador deve retornar ao plano de operação normal (anterior a demanda do modo PPP).

37.3. Procedimento do Modo Preferencial de Prioridade de Passagem

- 37.3.1. Efetuado a programação para o Controlador trabalhar com o Modo PPP, e havendo etiquetas eletrônicas (TAGS) ativadas para o uso do modo, a identificação se dará por meio de Rádio Frequência.
- 37.3.2. O controlador identificará a aproximação do veículo de Prioridade, a uma distância estrategicamente programada, e rapidamente, migrará para o modo PPP, deixando a via onde o veículo se encontra, liberada para a passagem.
- 37.3.3. Não haverá, entre os controladores, nenhuma relação de comunicação entre si para a passagem do veículo do modo PPP, a comunicação se dará somente entre as etiquetas (TaAGS) ativas e os sensores de leitura dos controladores em que o veículo transita, ou seja, haverá independência entre os controladores neste modo, pois não se trata de eixo fixo de circulação.
- 37.3.4. O conceito PPP se baseia na Identificação Automática de Veículos em um dispositivo de identificação eletrônica por rádio frequência que será instalado na frota pré-determinada pela Administração, essa frota normalmente será composta por veículos oficiais, ambulâncias, viaturas e outros.
- 37.3.5. Os TAGs que são dispositivos de identificação eletrônica, baseado em tecnologia de RFID, que deverão ser lidos e gravados pelos sensores de leituras e gravações (antenas), utilizados para identificação individual dos veículos equipados com o TAG.
- 37.3.6. O conceito PPP baseia-se na priorização de passagem dos seguintes tipos de veículos:
 - 37.3.6.1. Faixa exclusiva destinada a ÔNIBUS;
 - 37.3.6.2. Ambulâncias;
 - 37.3.6.3. Viaturas oficiais;
 - 37.3.6.4. Outros.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DE CONTROLADORES

38. **RECEPÇÃO DE RELÓGIO ATRAVÉS DE GPS - GLOBAL POSITIONING SYSTEM** - O controlador deverá receber relógio através de GPS que será responsável pela atualização de seu relógio interno. Esta atualização deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos.
39. **COORDENAÇÃO VIA COMPUTADOR**
- 39.1. Deverá haver a possibilidade de que um computador central com plataforma padrão seja responsável pela operação sincronizada e coordenada dos controladores conectados a ele.
- 39.2. Este computador deverá ajustar os relógios dos controladores obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos entre dois ajustes consecutivos.
40. **Modo Coordenado Centralizado (OD)**
- 40.1. O Funcionamento do controlador no modo coordenado centralizado (OD) baseia-se na variação do tempo de verde dos estágios em função da informação dos laços detectores virtuais conectados ao controlador de trânsito com capacidade de reconhecimento automático das placas dos veículos que alimentam o Módulo OD que por serve como base para que o Módulo Central de Trânsito GS tome as decisões de extensão dos tempos de estágio conforme a necessidade e tendencia do tráfego de veículo naquele exato instante.
- 40.2. Os tempos de verde de cada estágio podem variar de um valor mínimo até um valor máximo. Estas variações dar-se-ão conforme demanda apontada pelo Módulo OD por intermédio do Módulo Central de Trânsito GS.
- 40.3. O principal objetivo é através do diagnóstico do fluxo baseado na origem/destino criar tempos de verde evitando a retenção desnecessárias dos veículos e diminuindo o tempo de viagem priorizando os corredores com maior demanda.
41. **Requisitos Básicos do Controlador Semafórico para essa função**
- 41.1. Para atender o Modo Coordenado Centralizado (OD), o equipamento deverá operar de acordo com as demandas determinadas pelo Módulo Central de Trânsito GS.
- 41.2. A grade origem/destino será definida pela informação gerada para o Módulo OD através dos vários controladores de trânsito com capacidade de reconhecimento automático de placas equipados com o laço detector virtual.
42. **Modo Atuado-Multicoordenado (Headway)**
- 42.1. O Funcionamento do controlador no modo Headway baseia-se na variação do tempo de verde dos estágios em função da informação dos laços detectores.
- 42.2. Os tempos de verde de cada estágio podem variar de um valor mínimo até um valor máximo. Estas variações seguem regras pré-programadas que tem por objetivo maximizar o fluxo de veículos no cruzamento.
- 42.3. O principal objetivo é evitar que o controlador fique retendo veículos desnecessariamente em uma via enquanto na via conflitante há poucos veículos passando.
43. **Sistema de Controle Coordenado**
- 43.1. A estratégia de controle coordenado tem como objetivo principal operar, de forma coordenada, os semáforos ao longo de uma via arterial, estabelecendo um sistema progressivo de abertura que resultará numa continuidade de movimento entre as interseções adjacentes, e minimização da interrupção ao fluxo de veículos.
- 43.2. Os semáforos deste tipo de controle não são considerados isolados, mas sim operados como um todo. Para se atingir estes objetivos, se faz necessária a determinação de parâmetros como o tempo de ciclo, o tempo de verde de cada aproximação e defasagens.
- 43.3. Para se ter uma boa coordenação entre os semáforos de uma via arterial é estritamente necessário que estes estejam operando com o mesmo tempo de ciclo semafórico, ou em ciclos múltiplos.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 43.4. Uma coordenação em uma via arterial é comumente chamada de onda verde (porção do ciclo em que um pelotão de veículos, movimentando-se a uma velocidade constante, pode cruzar um conjunto de interseções sem ser parado pela fase vermelha)

44. Controle de Tráfego Atuado e Multi-Coordenado

- 44.1. O conceito que embasa a operação em atuação multi-coordenada é, em princípio, o de permitir o tempo mínimo necessário para escoar as filas dos movimentos que operam em cada estágio.
- 44.2. É um princípio suficiente quando não há nenhum padrão de chegada estruturado em qualquer uma das aproximações orientando a priorização de um movimento.
- 44.3. Este princípio é normalmente aplicável em situações em que as demandas que competem em uma interseção são igualmente importantes e visa dar a maior produtividade e o menor atraso na operação do tráfego.

45. Requisitos Básicos do Controlador Semafórico para essa função

- 45.1. Para atender o Módulo Headway, o equipamento deverá operar de acordo com as características de fluxo local, conectado a detectores (laços indutivos e/ou sistemas de vídeo detecção) fazendo com que os tempos de estágios, sejam demandados em função do headway - tempo transcorrido entre a passagem de dois veículos sucessivos no sensor localizado próximo a faixa de retenção.
- 45.2. O controlador em modo responsivo local opera de acordo com as características de fluxo local. O controlador deverá ter o princípio de funcionamento baseado nas variações de tempo de verde, associado a um determinado estágio de sinalização entre um valor mínimo e um valor máximo, ambos programáveis.
- 45.3. A partir da duração mínima de verde, serão analisados os parâmetros de corte do verde (pesos), acionadas pela detecção de veículos nas faixas de tráfego, especificamente dos parâmetros de headway - tempo transcorrido entre a passagem de dois veículos sucessivos no sensor localizado próximo a faixa de retenção.
- 45.4. Cada estágio deve ser configurado, para cada plano, com o tempo mínimo, tempo máximo de execução no plano e os parâmetros de headway e peso, que serão utilizados para o tempo efetivo de estágio, variando assim entre o tempo mínimo e o tempo máximo.
- 45.5. Neste modo o controlador deve ser programado com os seguintes parâmetros, além dos parâmetros do modo fixo:
- 45.5.1. Tempo de verde máximo (por fase e plano);
 - 45.5.2. Tempo de verde mínimo (por fase e plano);
 - 45.5.3. Tempo de headway e pesos (por detector e plano);
 - 45.5.4. Associação entre detectores e estágios.

46. Modo Centralizado

- 46.1. O Controlador permite a operação no modo centralizado que permitirá realizar, a partir da central, as operações de monitoração, programação e execução de comandos.
- 46.2. Os controladores devem oferecer as seguintes possibilidades:
- 46.2.1. Configurar uma subárea semafórica de modo a permitir que um conjunto de controladores de tráfego seja encarado como uma subárea, que possua características semelhantes e, portanto, pode ser tratada com parâmetros idênticos, por exemplo, ciclo, offset, horário de entrada de plano etc.;
 - 46.2.2. Programar os controladores locais a partir do computador central e visualizar em tempo real o funcionamento dos controladores da rede;
 - 46.2.3. Forçar a qualquer tempo a entrada de um plano que, tanto pode estar armazenado no controlador, como pode ser enviado da central. O comando de entrada em operação do plano deverá ser realizado por meio de comando simplificado;
 - 46.2.4. Permitir a monitoração constante dos controladores ligados à rede, informando qualquer defeito ou mudança do status dos mesmos automaticamente, através de sinal audível e mensagem na tela do terminal;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 46.2.5. Permitir o tratamento dos dados dos detectores (laços e vídeo-detecção), informando ao menos as variações dos verdes (onde começou e quanto durou) em cada ciclo;
- 46.2.6. Acertar os relógios de todos os controladores da rede a intervalos regulares. Os planos de tráfego executados pelo controlador serão aqueles contidos na tabela de horários de entrada de planos da Central de Controle de Tráfego, independentemente, da Tabela de Troca de Planos do controlador. Todos os planos residentes no controlador deverão ser copiados para a Central de Trânsito, funcionando assim como um backup dos planos. Com exceção da inserção do número do controlador, todas as funções pertinentes ao programador, devem ser também realizadas pela Central de Controle de Tráfego. No modo centralizado, o controlador poderá operar no adaptativo centralizado.
- 46.2.7. O equipamento deverá operar de acordo com as características de fluxo local, conectado a detectores (laços indutivos e/ou sistemas de vídeo detecção) fazendo com que os tempos de estágio, sejam demandados em função do headway - tempo transcorrido entre a passagem de dois veículos sucessivos no sensor localizado próximo a faixa de retenção.
- 46.2.8. Os controladores devem oferecer integração com módulo de Vídeo-Detecção por Laço Virtual
- 46.2.9. O princípio de funcionamento dos laços virtuais é o de utilizar o sinal de vídeo como entrada para a unidade detetora.
- 46.2.10. A configuração do sistema de vídeo-detecção consiste em sobrepor zonas de detecção em posições adequadas sobre a imagem da via visualizada no monitor de vídeo. À medida que os veículos percorrem a via cruzando as zonas de detecção configuradas elas são ativadas pela mudança do padrão da imagem do vídeo, resultando na detecção dos veículos.

Itens 5.85, 5.86 e 5.87 - CHASSI CONTROLADOR 4, 8 OU 12 FASES

1. Bastidor e chapa de montagem
2. Bastidor de alojamento das placas de circuito impresso (módulos).
3. Chapa de montagem contendo disjuntores, bornes de conexão, porta fusíveis e painel de facilidades, montados na parte frontal da mesma. Na parte traseira são montados o transformador de seleção da tensão de entrada, o módulo de comando e contadores do circuito do piscante forçado.
4. O bastidor e a chapa de montagem formam um conjunto único, solidamente unido, chamado de conjunto de montagem que é fixado no gabinete através de barra de apoio e basculamento na sua parte inferior e através de 2 pinos rosqueados na parte superior. O conjunto é travado através de 2 porcas borboletas de fácil remoção, que são aparafusadas nos pinos rosqueados.

Itens 5.88, 5.89 e 5.90 - GABINETE 4, 8 OU 12 FASES

1. O gabinete deverá confeccionado em chapa de aço carbono de 1,5 mm de espessura, acabamento com pintura epóxi eletrostática. O gabinete e as partes removíveis deverão ser interligados entre si, através de um condutor de aterramento, que tem um ponto comum de ligação externa.
2. A porta do gabinete deverá ser provida de 2 fechaduras tipo Yale que dificultam atos de vandalismo, assim como proporcionam melhor travamento, atendendo plenamente às recomendações da NEMA no tocante à vedação do gabinete. As chaves só poderão ser retiradas das fechaduras quando estas estiverem na posição "travada".
3. Deverá admitir instalação em coluna semafórica, poste, bandeja tipo CET ou em base de concreto, conforme a conveniência. Para montagem em coluna semafórica, o gabinete deverá ser acompanhado de respectivas abraçadeiras e protetor de entrada dos cabos.

Itens 5.91, 5.92 e 5.93 - FLAT CABLE 4, 8 OU 12 FASES

1. O cabo "Flat" deverá ser um dispositivo composto por uma película de plástico plana e flexível, com vários condutores metálicos ligados a uma superfície.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

2. O conector deverá ser do tipo "Conector Latch Fêmea" de 16 vias com marcador de posicionamento para não acontecer inversão de posição ao interligar os módulos. Em sua construção algumas vias deverão ser redirecionadas para que os sinais eletrônicos sejam interpretados e repassados para todos os demais módulos do controlador.
3. Sua função é de interligar os módulos eletrônicos dos controladores, podendo variar de tamanho de acordo com o modelo: 4 (15 cm), 8 (25,5 cm) e 12 fases (39,5 cm).
4. Tipo: Cabo Flexível
5. Conexão: tipo "plug in"
6. Material: condutores metálicos, película de plástico plana e flexível
7. Grau proteção: N/A
8. Número de pinos: 16 pinos
9. Número fios: 16 vias
10. Seção máxima condutores: 28AWG
11. Conexão interna: N/A
12. Temperatura Operação: depende da temperatura do ambiente, podendo funcionar entre -20 a 80° (Graus Celsius).

Item 5.94 - MÓDULO PROGRAMADOR PORTÁTIL

1. É o módulo que permite a interação entre o operador e o controlador.
2. Consiste de uma unidade portátil com um cabo de ligação de quatro vias, sendo duas vias usadas para alimentar o módulo programador (8 VCC) e as outras duas para comunicação bidirecional dos dados com o Controlador de Tráfego.
3. Deverá possuir um "display" de 32 caracteres alfanuméricos (2x16), um teclado de 16 teclas, um "beep" e um microcontrolador que efetua a varredura do teclado, o controle do "display" e a comunicação com o equipamento, o qual sistematicamente irá verificar se o módulo programador está conectado ou não.
4. O "display" do programador deverá ser fornecido com iluminação própria (back light).

Item 5.95 - MÓDULO CENTRAL DE PROCESSAMENTO

1. É o módulo responsável por todas as funções lógicas e operacionais do controlador.
2. Baseada no processador AM335x (BeagleBone) ou superior, e deverá integrar interfaces com Seriais, Ethernet, barramentos com I2c, Memórias (EPROM, RAM, SD card), relógio calendário e uma interface gráfica para melhor experiência e interação com o usuário.
3. Deverá possuir um circuito do tipo "cão de guarda" (WDT) e, interligado aos demais periféricos garante um sistema "antitravamento", o monitoramento de baixa tensão está presente neste módulo, ter uma bateria de Lithium a garantir o funcionamento do RTC (Real Time Clock) quando o módulo não está alimentado pela fonte, o GPS deverá ser integrado ao módulo de processamento para garantir que o horário esteja sempre atualizado após o religamento da energia.
4. Este módulo deverá funcionar como conceito de estágios e sua comunicação com o mundo externo pode ser feito por uma porta Ethernet disponível.
5. O módulo de processamento deverá ter um módulo de comunicação acoplado para receber as botoeiras e fazer comunicação por padrão Ethernet.
6. **PRINCIPAIS FUNÇÕES:**
 - 6.1. Programação por estágios;
 - 6.2. Funcionamento com programação por Anel;
 - 6.3. Programação dos parâmetros via cabo Ethernet, Wi-fi ou Pendrive;
 - 6.4. Detectores Virtuais, indutivos e botoeiras;
 - 6.5. Comunicação GPRS/3G/4G, redes com Fibra Ótica ou tecnologia similar;
 - 6.6. Central de Controle e monitoramento (Servidor local ou em Nuvem);
 - 6.7. Comando por controle de Área;
 - 6.8. GPS integrado;
 - 6.9. Sistema de envio de SMS para equipe de manutenção.
 - 6.10. Watchdog Timer integrado, com proteção redundante contra falhas no processamento;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.11. Descarga de parâmetros via memória Flash ou Pendrive, possibilitando backup dos dados de programação.

Item 5.96 - MÓDULO FONTE

1. É o módulo fonte atual feito para garantir melhor estabilidade e aproveitamento da alimentação externa, ele deverá ser o responsável pela alimentação dos módulos do controlador. A partir da tensão alternada de entrada (entre 80 até 240Vca), e fornecer 5VCC, 3V3 e 12VCC para os módulos, entradas dos detectores e demais periféricos.
2. Ela deverá possuir uma função que identifica e sinaliza quando a tensão de alimentação é diferente da configurada para o controlador funcionar, neste processo a fonte protege os demais módulos contra queima por sobre tensão.

Item 5.97 - MÓDULO POTÊNCIA

1. É o módulo de potência responsável pelo acendimento e monitoração das lâmpadas dos grupos semaforicos.
2. Cada módulo deverá ter capacidade para duas fases semaforicas e o controlador poderá ser equipado com até seis módulos de potência.
3. Quando uma fase for usada para pedestre, despreza-se a saída correspondente à cor amarela.
4. Possuir um conector traseiro, através do qual é proporcionada a alimentação dos respectivos focos semaforicos e um conector frontal, destinado à interface com o módulo de processamento.
5. Esta interface, que deverá ser do tipo serial síncrona bidirecional, deverá permitir que o módulo de processamento comande o gatilho de cada um dos seis triacs do módulo de potência e que receba de volta a informação do estado dos focos verdes e vermelhos.
6. Entre o circuito de interface e os triacs, deverá existir circuitos de isolamento galvânica. Deverão ser seis foto-triacs com detecção de zero volt incorporada e foto-transistores para monitoração dos focos verdes e vermelhos.
7. Os focos verdes deverão ser monitorados por tensão e os focos vermelhos são monitorados por corrente. Em paralelo com cada triac deverá ser montado um circuito R-C, limitador da velocidade da variação da tensão e que possibilitará o emprego com cargas indutivas, do tipo transformador para lâmpadas halógenas.
8. Este módulo ainda deverá contar com a função "Pedestre Paralelo", na qual será possível ligar o foco veicular e em paralelo alimentar um grupo pedestre, esta função contará ainda com configurações para o pedestre.

Item 5.98 - MÓDULO COMUNICAÇÃO

1. É o módulo de comunicação, responsável pela interface física do controlador com os detetores (operação atuada) e com a rede de comunicação de dados (operação em rede).
2. A interface com os detetores será através de quatro entradas digitais isoladas por acopladores ópticos e a interface com a rede de comunicação através de circuito transceptor isolado, padrão RS 485.
3. Para acionar este circuito, mantendo a plena isolamento elétrica, o módulo deverá contar com um conversor CC/CC próprio.

Item 5.99 - MÓDULO PISCANTE

1. É o módulo piscante, será responsável pela operação do piscante de emergência do controlador. Na presença do sinal "opera", enviado pelo módulo de processamento, o módulo piscante deverá ligar as chaves magnéticas, fazendo com que os semaforos sejam controlados pelo módulo de processamento (através dos módulos de potência).
2. Os semaforos deverão então acendem / apagam as cores verde, amarela e vermelha, conforme programado no controlador. O piscante noturno, quando programado na tabela de planos, também deverá manter o sinal "opera" ativo.
3. Na ausência do sinal "opera", enviado pelo módulo de processamento, o módulo piscante deverá desligar as chaves magnéticas e ligar o piscante de emergência. Os semaforos então ficarão com os



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

focos verde e vermelho apagados e os focos amarelos em piscante, meio segundo aceso e meio segundo apagado. Existem três situações que levam o controlador a operar com o piscante de emergência.

4. O módulo de processamento desligar o sinal “opera” caso detecte algum erro nos focos verdes ou vermelhos (verde em excesso ou vermelho em falta são situações de emergência para o controlador);
5. A retirada do módulo de processamento ou da fonte, também inabilitará o sinal “opera”, fazendo com que o controlador entre no modo piscante de emergência;
6. O acionamento da chave de comando frontal, para as posições de “teste” ou “desligado” também inabilitará o sinal “opera”, fazendo com que o controlador entre no modo piscante de emergência.

Item 5.100 - MÓDULO MOTHERBOARD

1. É a placa mãe do controlador, fixada no chassi onde deverão ser conectados os módulos Detector de veículos, fonte, comunicação e processamento. E deverá interligar as principais funções entre os módulos a fim de realizar o conjunto de comandos e/ou monitoramento do controlador semafórico.

Itens 5.101 e 5.102 - MÓDULO DETECTOR DE VEÍCULOS PARA CONTROLADOR

1. O Módulo Detector de Veículos deverá ser um circuito eletrônico digital, que quando conectado um dos canais a um laço detector ou loop, o conjunto deverá ser capaz de acusar (detectar) eletricamente a presença de uma massa metálica (veículo) no campo de influência da(s) antena(s).
2. Estas deverão ser embutidas no pavimento, através de ranhuras executadas no mesmo e que deverão ser posteriormente resinadas. Suas dimensões poderão variar conforme a necessidade específica de cada aplicação, podendo abranger uma ou mais faixas de rolamento.
3. A tecnologia digital dos detectores permitirá que sua sintonia seja automática, adaptando-se a qualquer condição de aplicação.
4. Alimentação: 5VCC ou 8VCC a 26VCC,
5. Consumo: 100mA.
6. Sintonia automática.
7. Multiplexação dos canais.
8. Eliminação completa do batimento (cross-talk) entre os canais, mesmo quando operam na mesma frequência.
9. Ajuste de separação de frequência.
10. Resposta rápida, adequada para medição de velocidade.
11. Placa de circuito impresso padrão Eurocard 100x160x30mm.
12. Um rele SPDT de saída de sinal por canal.
13. Tensões e correntes máximas por contatos de saída:200V/500mA (10W).
14. Saída "open collector" de falha do laço.
15. Saída I2C do sinal e da falha do laço.
16. Painel frontal para programação.
17. Programação de ajuste de sensibilidade em 8 níveis.
18. Programação de seleção “permanência” ou “pulso” na saída.
19. Chave frontal de "reset" da unidade.
20. **Laço:**
 - 20.1. Frequência: De 30 a 80 kHz.
 - 20.2. Indutância: 60 a 500 uH.
 - 20.3. Acoplamento do laço por transformador isolador.
21. **Temperatura de Trabalho:**
 - 21.1. 0°C a 70°C.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

Item 5.102 - DETECTOR DE VEÍCULOS DIGITAL DE 8 (OITO) CANAIS

1. O detector de veículos digital deverá ter painel de programação a teclado e display, e ter de um circuito eletrônico digital com capacidade para oito canais. Quando conectado um dos canais a uma bobina, convencionalmente chamada de antena, laço detector ou loop.
2. O conjunto deverá ser capaz de acusar (detectar), eletricamente, a presença de uma massa metálica (veículo) no campo de influência da antena.
3. Estas serão embutidas no pavimento, através de ranhuras que serão posteriormente resinadas. Suas dimensões deverão variar conforme a necessidade específica de cada aplicação, podendo abranger uma ou mais faixas de rolamento
4. A tecnologia digital dos detectores permitirá que sua sintonia seja automática, adaptando-se a quaisquer condições de aplicação.
5. Alimentação: 5VCC ou 8VCC a 26VCC,
6. Consumo: 100mA.
7. Sintonia automática.
8. Multiplexação dos canais.
9. Eliminação completa do batimento (cross-talk) entre os canais, mesmo quando operam na mesma frequência,
10. Ajuste de separação de frequência.
11. Resposta rápida, adequada para medição de velocidade.
12. Placa de circuito impresso padrão Eurocard 100x160x30mm.
13. Saída TTL 5V.
14. Saída I2C do sinal e da falha do laço.
15. Painel frontal para programação.
16. Programação de ajuste de sensibilidade em 8 níveis.
17. Programação de seleção "permanência" ou "pulso" na saída
18. Chave frontal de "reset" da unidade.
19. **Laço:**
 - 19.1. Frequência: De 30 a 80 kHz.
 - 19.2. Indutância: 60 a 500 uH.

20. Temperatura de Trabalho:

- 20.1. 0°C a 70°C.

Item 5.103 - MÓDULO CARGA ATIVA

1. Deverá ser circuito eletrônico tipo resistivo, com configuração dipolo, capaz de variar sua resistência em função da tensão aplicada a seus terminais. Seu peso aproximado deverá ser de 50g. Com a placa medindo 5cm x 2cm (CxL).
2. Os terminais deverão ser com cabo flexíveis e 10 cm de comprimento. Este módulo deverá inibir os efeitos causados por focos a led nos módulos de potência como pequenas correntes elétricas parasitas que circulam no circuito. Esse tipo de lâmpada, quando apagada, apresenta uma alta impedância.

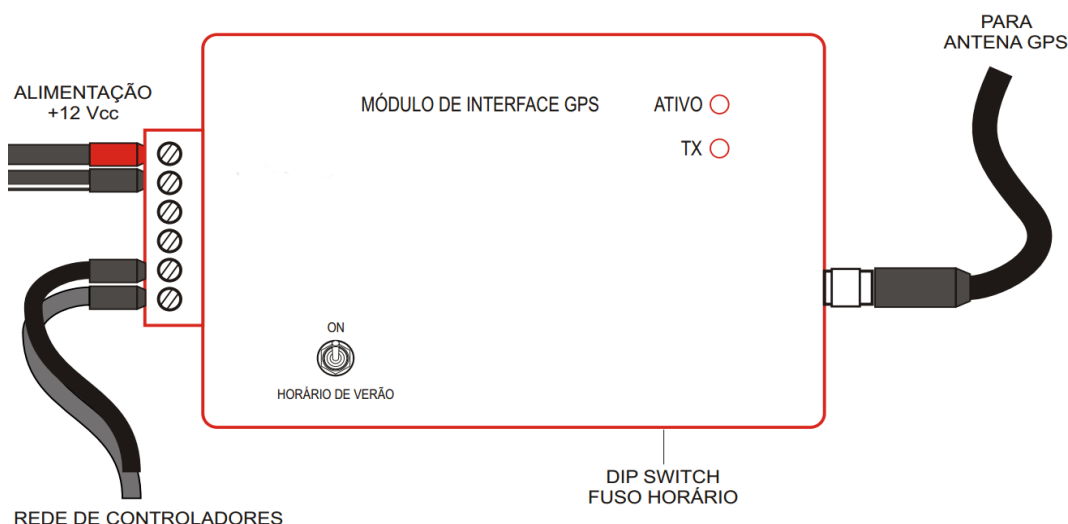
Itens 5.104, 5.105 e 5.106 – MÓDULO GPS, ANTENA E FONTE PARA MÓDULO

1. Este módulo tem deverá ter a função de acerto de relógio através de GPS, os Controladores de Tráfego permitirão sincronismo sem a necessidade de cabos de comunicação.
2. Será necessária a instalação de um GPS por controlador ou apenas um por rede de controladores. Dessa maneira, um único GPS deverá manter um grupo de no mínimo 90 controladores com os seus relógios perfeitamente sincronizados e as diversas redes que possam existir no município, mesmo sem intercomunicação entre elas, permanecerão também sincronizadas.
3. O módulo GPS deverá composto de:
 - 3.1. Uma fonte de alimentação entrada 110/220 Vca, saída 12Vcc.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.2. Um circuito eletrônico abrigado em caixa plástica.
 - 3.3. Uma antena GPS com cabo e conector (possuir ímã na base para fixação).
4. Ter dispositivo para integração do GPS, com alto desempenho e um amplificador de baixo ruído para aumentar o sinal dos satélites para o receptor.
 5. Deverá estar envolvido por um revestimento de material plástico, resistente a quedas, altas temperaturas, chuva e sinais de outras frequências. Possuir um ímã que facilita sua instalação em postes e superfícies metálicas.
- 6. Características Gerais**
- 6.1. Alimentação: de 9Vcc a 24Vcc;
 - 6.2. Consumo: <120ma
 - 6.3. Taxa de Transferência: RS-232: 2400 Bps, RS-485: 2400 Bps
- 7. GPS:**
- 7.1. Capacidade: Até 15 satélites simultaneamente.
 - 7.2. Recebe o horário de satélites GPS - UTC - via antena externa.
 - 7.3. Desconta o fuso horário - ver tabela Brasileira de fusos e programação do DIP.
 - 7.4. Trata o horário de verão, conforme chave "Verão";
 - 7.5. Transmite a hora e data para os Controladores a cada minuto - via par de fios da rede RS-485.



Itens 5.107 a 5.119 – MANUTENÇÃO DE PEÇAS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

1. Entende-se por manutenção em laboratório, os serviços de reparo testes, diagnóstico, identificação de defeitos, remoção das falhas, com reajustes e/ou substituição de peças e/ou partes defeituosas, de acordo com as normas da boa técnica e recomendações de cada fabricante, utilizando sempre peças e componentes originais e de melhor qualidade e durabilidade possível.
2. Atribuições
 - 2.1. Reparo em laboratório especializado, de módulos de controladores semafóricos de modelos e fabricantes descritos neste Termo de Referência;
 - 2.2. Consertar e devolver ao Prefeitura, acompanhados de relatório com as devidas justificativas, os módulos cuja recuperação seja inviável ou antieconômica;
 - 2.3. Providenciar, as suas expensas, o descarte legal dos componentes eletrônicos autorizados pelo Prefeitura.
3. Observação:



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 3.1. As atividades de Manutenção em Laboratório devem contemplar controle de qualidade e testes de desempenho operacional prévio, de módulos, equipamentos e outros, reparados no laboratório, com respectivo relatório de controle de qualidade.
- 3.2. Durante a vigência do contrato, as suas expensas, a Contratada deverá montar e manter um laboratório eletrônico devidamente equipado, com instrumentação de testes, diagnóstico e de controle de qualidade, instalado em na sede da Contratada, com equipe técnica e meios capazes de garantir o reparo e a devolução dos módulos em um prazo máximo de até 30 (trinta dias) contados após o recebimento no laboratório.
- 3.3. A CONTRATADA, quando não conseguir efetuar o conserto deverá enviar ao fabricante se responsabilizando pelos custos de manutenção.
- 3.4. Considera-se uma taxa de 40% o máximo de quantidade não possível de manutenção.
- 3.5. Neste caso nada será pago a CONTRATADA, nem custo de diagnóstico.

4. IMPLANTAÇÃO

- 4.1. Os serviços deverão observar integralmente os termos contratuais, sendo que em um período de 05 (cinco) dias úteis após a assinatura do contrato, deverá ser realizada reunião com a área responsável pela sinalização e semafórica, com o objetivo de identificar as expectativas e alinhar os entendimentos sobre as seguintes situações:
 - 4.1.1. Aderência a metodologia da gestão contratual, especificando as etapas e entregas necessárias.
 - 4.1.2. Modelos de documentos, incluindo relatórios de acompanhamento e de execução do serviço, solicitações de mudanças e outros que serão usados durante a execução do serviço;

5. GARANTIA E MANUTENÇÃO

- 5.1. A garantia para os serviços executados perdurará durante a vigência do contrato, sem quaisquer custos adicionais para a Contratante;
- 5.2. Materiais para cabeamento e fibra ótica a serem utilizados na execução dos serviços contratados devem ser do mesmo fabricante ou similar, a fim de garantir a perfeita integração entre os componentes semafóricos, devem estar cobertos com garantia de, no mínimo, 10 (dez) anos;
- 5.3. As garantias especificadas no presente Termo aplicam-se também a produtos importados, sem custos adicionais para a Contratante;
- 5.4. O suporte técnico decorrente da garantia deverá ser prestado pela Contratada, sendo facultado a está escalar as questões para o respectivo fabricante.

6. DA EXECUÇÃO DO CONTRATO

- 6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial (Lei nº 14.133/2021, art. 115, caput).
- 6.2. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133/2021, art. 117, caput).
- 6.3. O fiscal do contrato anotará em registro próprio todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, determinando o que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados (Lei nº 14.133/2021, art. 117, §1º).
- 6.4. O fiscal do contrato informará a seus superiores, em tempo hábil para a adoção das medidas convenientes, a situação que demandar decisão ou providência que ultrapasse sua competência (Lei nº 14.133/2021, art. 117, §2º).
- 6.5. A CONTRATADA será obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, a suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes de sua execução ou de materiais nela empregados (Lei nº 14.133/2021, art. 119).
- 6.6. A CONTRATADA será responsável pelos danos causados diretamente ao Município de Santo André ou a terceiros em razão da execução do contrato, e não excluirá nem reduzirá essa



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento pelo contratante (Lei nº 14.133/2021, art. 120).

6.7. Somente a CONTRATADA será responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato (Lei nº 14.133/2021, art. 121, caput).

6.7.1. A inadimplência da CONTRATADA em relação aos encargos trabalhistas, fiscais e comerciais não transferirá ao Município de Santo André a responsabilidade pelo seu pagamento e não poderá onerar o objeto do contrato (Lei nº 14.133/2021, art. 121, §1º).

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

6.9. Antes do pagamento da nota fiscal ou da fatura, deverá ser consultada a situação da empresa através das certidões trabalhistas e fiscais.

6.10. DAS RESPONSABILIDADES DO(S) FISCAL(IS)

6.10.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput), nos termos dos artigos 15 a 21 do Decreto Municipal nº. 18.243/2024, observando-se, em especial, as rotinas a seguir:

6.10.2. O fiscal do contrato deverá anotar, em registro próprio, todas as ocorrências relacionadas à sua execução e determinar o que for necessário à regularização de falhas ou defeitos observados, conforme §1º do art. 15 do Decreto Municipal 18.243/2024.

6.10.3. Nos termos do art. 16 do Decreto Municipal 18.243/2024, o fiscal do contrato detentor de experiência e conhecimento técnico na área referente ao objeto do contrato, auxiliará o gestor do contrato na fiscalização administrativa e técnica, devendo:

6.10.4. Esclarecer prontamente as dúvidas administrativas e técnicas e divergências surgidas na execução do objeto contratado;

6.10.5. Expedir, por meio de notificações e/ou relatório de vistoria, as ocorrências e fazer as determinações e comunicações necessárias à perfeita execução dos serviços;

6.10.6. Proceder, conforme cronograma físico-financeiro, as medições dos serviços executados e aprovar a planilha de medição emitida pela Contratada ou conforme disposto em contrato;

6.10.7. Adotar as medidas preventivas de controle dos contratos, inclusive se manifestando a respeito da suspensão da entrega de bens, da realização de serviços ou da execução dos serviços;

6.10.8. Conferir e certificar as faturas relativas às aquisições, serviços;

6.10.9. Proceder às avaliações dos serviços executados pela CONTRATADA;

6.10.10. Determinar por todos os meios adequados a observância das normas técnicas e legais, especificações e métodos de execução dos serviços exigíveis para a perfeita execução do objeto;

6.10.11. Exigir o uso correto dos equipamentos de proteção individual e coletiva de segurança do trabalho;

6.10.12. Determinar a retirada de qualquer empregado subordinado direta ou indiretamente à Contratada, inclusive empregados de eventuais subcontratadas, ou as próprias subcontratadas, que, a seu critério, comprometam o bom andamento dos serviços;

6.10.13. Receber designação e manter contato com o preposto da Contratada, e se for necessário, promover reuniões periódicas ou especiais para a resolução de problemas na entrega dos bens ou na execução dos serviços;

6.10.14. Dar parecer técnico nos pedidos de alterações contratuais;

6.10.15. Verificar a correta aplicação dos materiais;

6.10.16. Requerer às empresas testes, exames e ensaios quando necessários, no sentido de promoção de controle de qualidade da execução das obras e serviços ou dos bens a serem adquiridos;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.10.17. Realizar, na forma do art. 140 da Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, o recebimento do objeto contratado, quando o caso;
- 6.10.18. Propor à autoridade competente a abertura de procedimento administrativo para apuração de responsabilidade;
- 6.10.19. Em atendimento ao art. 17 do Decreto Municipal 18.243/2024, o fiscal do contrato anotar em registro próprio todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, indicando dia, mês e ano e o nome dos funcionários eventualmente envolvidos, determinando o que for necessário à regularização das falhas ou defeitos observados e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;
- 6.10.20. Em atendimento ao art. 18 do Decreto Municipal 18.243/2024 a execução dos contratos deverá ser acompanhada e fiscalizada por meio de instrumentos de controle, que compreendam a mensuração dos seguintes aspectos:
- 6.10.20.1. Os resultados alcançados em relação à Contratada, com a verificação dos prazos de execução e da qualidade demandada;
 - 6.10.20.2. Os recursos humanos empregados, em função da quantidade e da formação profissional exigidas;
 - 6.10.20.3. A qualidade e quantidade dos recursos materiais utilizados;
 - 6.10.20.4. A adequação dos serviços prestados à rotina de execução estabelecida;
 - 6.10.20.5. O cumprimento das demais obrigações decorrentes do contrato;
- 6.10.21. Em atendimento ao art. 19 do Decreto Municipal 18.243/2024, o fiscal do contrato deverá verificar se houve subdimensionamento da produtividade pactuada, sem perda da qualidade na execução do serviço e, em caso positivo, deverá comunicar à autoridade responsável para que esta promova a adequação contratual à produtividade efetivamente realizada, respeitando-se os limites de alteração dos valores contratuais previstos no Capítulo VII do Título III da Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021;
- 6.10.22. A conformidade do material a ser utilizado na execução dos serviços deverá ser verificada com o documento da Contratada que contenha a relação detalhada dele, de acordo com o estabelecido no contrato, informando as respectivas quantidades e especificações técnicas, tais como marca, qualidade e forma de uso.
- 6.10.23. Nos Termos do art. 20 do Decreto Municipal 18.243/2024, o descumprimento total ou parcial das responsabilidades assumidas pela Contratada, sobretudo quanto às obrigações e encargos sociais e trabalhistas, ensejará a aplicação de sanções administrativas, previstas no edital e na legislação vigente, podendo resultar na extinção do contrato, conforme disposto no Capítulo VIII do Título III e Capítulo I do Título IV, da Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.
- 6.10.24. Na fiscalização do cumprimento das obrigações trabalhistas e sociais nas contratações continuadas com dedicação exclusiva dos trabalhadores da Contratada, prevista no art. 21 do Decreto Municipal 18.243/2024, serão exigidas as seguintes comprovações:
- 6.10.24.1. Para as empresas regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho:
 - 6.10.24.1.1. Recolhimento da contribuição previdenciária estabelecida para o empregador e de seus empregados, sob pena de rescisão contratual, conforme dispõe o art. 195, § 3º da Constituição Federal;
 - 6.10.24.1.2. Recolhimento dos depósitos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS, referente ao mês anterior;
 - 6.10.24.1.3. Pagamento de salários no prazo previsto em lei, referente ao mês anterior;
 - 6.10.24.1.4. Fornecimento de vale-transporte e auxílio-alimentação, quando aplicável;
 - 6.10.24.1.5. Pagamento do 13º salário;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.10.24.1.6. Concessão de férias com o pagamento do adicional de férias, na forma da lei;
 - 6.10.24.1.7. Realização de exames admissionais, demissionais e periódicos, quando aplicável;
 - 6.10.24.1.8. Eventuais cursos de treinamento e reciclagem;
 - 6.10.24.1.9. Encaminhamento das informações trabalhistas exigidas pela legislação, como a Relação Anual de Informações Sociais - RAIS e o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED;
 - 6.10.24.1.10. Cumprimento das obrigações contidas em convenção coletiva, acordo coletivo ou sentença normativa em dissídio coletivo de trabalho;
 - 6.10.24.1.11. Cumprimento das demais obrigações dispostas na Consolidação das Leis do Trabalho em relação aos empregados vinculados ao contrato.
- 6.10.25. **Fica designado, como fiscal, a quem caberá a responsabilidade pelo acompanhamento e fiscalização da regular execução do contrato o Gerente de Sinalização e Trânsito e o Gerente de Controle Semafórico e Tráfego.**

6.11. DAS RESPONSABILIDADES DO GESTOR

- 6.11.1. O gestor do contrato, além de exercer as atribuições previstas no art. 14 do Decreto Municipal nº. 18.243/2024, coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração;
- 6.11.2. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência;
- 6.11.3. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação do contratado, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais;
- 6.11.4. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico e requisitante (se houver) quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela Contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações;
- 6.11.5. O gestor do contrato com base nos relatórios elaborados pelos fiscais do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação das sanções previstas no art. 156 da Lei Federal nº. 14.133/2021;
- 6.11.6. Para aplicação das sanções previstas nos incisos II e IV do caput do art. 156, o procedimento será conduzido pela comissão e termos previstos no art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021;
- 6.11.7. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.
- 6.11.8. **Fica designado como gestor, a quem caberá a responsabilidade pelo gerenciamento e coordenação das atividades relacionadas à fiscalização técnica do contrato o Diretor do Departamento de Engenharia e Tráfego.**



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

6.12. REQUISITOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E CULTURAIS

- 6.12.1. A execução dos serviços deverá observar os seguintes critérios e práticas de sustentabilidade:
- 6.12.1.1. Os materiais a serem fornecidos deverão observar os critérios de sustentabilidade ambiental da legislação vigente no que couber;
 - 6.12.1.2. A Contratada deverá fornecer aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços e fiscalizar o uso, em especial pelo que consta da Norma Regulamentadora nº 6;
 - 6.12.1.3. Respeitar as Normas Brasileiras - NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos.
- 6.12.2. Apresentação de plano de gerenciamento e descarte ambientalmente adequado dos equipamentos e materiais inservíveis retirados (ex: reciclagem de luminárias antigas, tintas e componentes eletrônicos).
- 6.12.3. Providenciar, às suas expensas, o descarte legal dos componentes eletrônicos autorizados pela CONTRATANTE.

6.13. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

- 6.13.1. Fiscalizar a execuções e prazo nas condições estabelecidas no Edital e seus anexos;
- 6.13.2. Verificar minuciosamente, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes do Edital e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo;
- 6.13.3. Quando houver fornecimento de material e/ou equipamento, comunicar à Contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;
- 6.13.4. Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada, através de comissão/servidor especialmente designado;
- 6.13.5. Acompanhar e fiscalizar a medição mensal do serviço para ateste e pagamento;
- 6.13.6. Efetuar o pagamento à Contratada no valor correspondente ao fornecimento do serviço, na forma estabelecida no Edital e seus anexos;
- 6.13.7. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução do Contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

6.14. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 6.14.1. Além dos deveres previstos no contrato, a CONTRATADA deve cumprir todas as obrigações constantes no Edital, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente suas os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto.
- 6.14.2. Com a emissão da Ordem de Serviço, a CONTRATADA realizará o monitoramento dos links de fibra óptica, links de rádio e dos equipamentos como: switches, Access point e câmeras de monitoramento através do seu NOC - Centro de Operações de Rede;
- 6.14.3. A CONTRATADA deverá identificar os incidentes através do monitoramento ativo e informar de imediato a contratante;
- 6.14.4. A informação dos incidentes deverá ser fornecida para a CONTRATANTE através de e-mail em formato de chamado técnico. Neste e-mail deverá constar todos os dados relacionados ao incidente (número de identificação, data, horário, local e descrição);
 - 6.14.4.1. O encerramento de chamado técnico poderá ocorrer somente após a verificação e validação da CONTRATANTE;
 - 6.14.4.2. Após o encerramento do chamado técnico a CONTRATANTE verificará se a resolução da ocorrência está dentro do prazo das SLAs;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.14.4.3. A CONTRATANTE também poderá realizar abertura de chamado para o suporte técnico remoto ou in loco, quando ocorrer a necessidade de configuração dos equipamentos informados neste Termo de Referência, não tendo restrição de limites de quantidades por dia, mensal ou anual;
- 6.14.5. A CONTRATADA deverá efetuar o reparo do equipamento quando apresentar algum defeito técnico, e, quando não for possível efetuar o reparo a CONTRATADA deverá substituir o equipamento por outro do mesmo modelo ou superior;
- 6.14.6. A CONTRATADA deverá efetuar o reparo dos links de fibra óptica ou rádio quando ocorrer qualquer tipo de defeito ou rompimento dos links;
- 6.14.7. A CONTRATADA deverá aplicar patch de correções ou atualização de firmware do fabricante dos equipamentos, para manter o seu perfeito funcionamento;
- 6.14.8. Os serviços deverão ser executados pela CONTRATADA conforme as especificações, detalhamentos e frequência apresentados de acordo com as SLAs (Contrato de Nível de Serviço) descrito neste Edital.
- 6.14.9. Os serviços serão prestados em toda malha viária existente ou que vier a existir pertencente ao Município de Santo André, bem como nos locais de instalações de infraestrutura semafórica.
- 6.14.10. As condições de garantia deverão incluir a substituição do item se, no período de 30 (trinta) dias após a entrega, apresentar defeitos ou vício oculto.
- 6.14.11. Comunicar ao CONTRATANTE, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da OS, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação
- 6.14.12. A CONTRATADA deverá manter sigilo absoluto sobre quaisquer dados e informações contidos em quaisquer documentos e mídias, incluindo os equipamentos e seus meios de armazenamento, de que venha a ter conhecimento durante a execução dos serviços, não podendo, sob qualquer pretexto, divulgar, reproduzir ou utilizar, sob pena de lei.
- 6.14.13. Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- 6.14.14. A CONTRATADA deve cumprir rigorosamente os **prazos, escopo, e padrões de qualidade** descritos no contrato e seus anexos. Isso assegura conformidade com o **princípio da boa-fé objetiva** (art. 422 do Código Civil);
- 6.14.15. A CONTRATADA deve disponibilizar **recursos humanos e materiais** suficientes e adequados à execução do serviço. Essa obrigação decorre da **teoria da assunção do risco da atividade** (art. 2º da CLT, quando aplicável à terceirização).
- 6.14.16. A CONTRATADA se responsabilizará integralmente por seus funcionários e por seus atos, devendo providenciar e apresentar sempre que se fizer necessário os correspondentes seguros, com cobertura total e ampla. Deverá a empresa também contar com apoio jurídico próprio.
- 6.14.17. A CONTRATADA deverá prover todo o pessoal técnico qualificado e em quantidade necessária à perfeita realização dos serviços contratados.
- 6.14.18. Indicar preposto para representá-la durante a execução do contrato.
- 6.15. REQUISITOS PARA ACESSO OU TRATAMENTO DE DADOS PESSOAIS CONTROLADOS PELO CONTRATANTE**
- 6.15.1. A Contratada deverá observar, a Política Municipal de Governança de Tecnologia e Inovação e demais normas de segurança da informação e proteção de dados pessoais da Contratante;
- 6.15.2. A Contratada se compromete a manter sigilo acerca das informações obtidas e geradas no decorrer do trabalho, mediante assinatura de TERMO DE CONFIDENCIALIDADE, SIGILO E PROTEÇÃO DE DADOS;
- 6.15.3. A Contratada deverá observar, no que couber, as disposições da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018), em relação ao tratamento de dados pessoais realizado em nome da Contratante;



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.15.4. A Contratada somente poderá tratar dados pessoais conforme as instruções da Contratante, a fim de cumprir suas obrigações contratuais, jamais para qualquer outro propósito;
- 6.15.5. A Contratada se compromete a manter sigilo acerca das informações obtidas e geradas no decorrer do trabalho, mediante assinatura de TERMO DE CONFIDENCIALIDADE, SIGILO E PROTEÇÃO DE DADOS;
- 6.15.6. A Contratada fica proibida de fazer qualquer tipo de publicidade sobre os serviços contratados, sob pena de aplicação das sanções cabíveis.
- 6.15.7. A CONTRATADA se obriga a tratar como informações sigilosas e privadas da Prefeitura de Santo André quaisquer dados e informações relacionados à prestação dos serviços, utilizando-as apenas para as finalidades previstas no Contrato, não podendo revelá-las ou facilitar as informações a terceiros;
- 6.15.8. A CONTRATADA deverá manter sigilo absoluto sobre quaisquer dados e informações contidos em quaisquer sistemas, documentos e/ou mídias que venha a ter conhecimento durante a execução dos serviços, não podendo, sob qualquer pretexto, divulgar, reproduzir ou utilizar, sob pena de lei, independentemente da classificação de sigilo conferida pela CONTRATANTE a tais dados ou informações;
- 6.15.9. A CONTRATADA se obriga a obedecer ao Decreto Municipal Nº. 17.744/2021 e a Lei Federal Nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD);
- 6.15.10. Questões relativas à Segurança da Informação não previstas neste Edital e seus anexos obedecerão à Política de Segurança da Informação;
- 6.15.11. A CONTRATADA se responsabilizará pelo ressarcimento por prejuízos causados pela inobservância dos itens acima ou outros de qualquer natureza, inclusive danos a terceiros;
- 6.15.12. A CONTRATADA se compromete em comunicar imediatamente e oficialmente à CONTRATANTE sobre incidentes e problemas de segurança ocorridos ou sobre possíveis riscos à segurança das informações e dados envolvendo os serviços prestados, assim como tomar providências, quando de sua competência, para a completa solução dos incidentes e problemas ou mitigação dos riscos;

6.16. DO RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

- 6.16.1. Os serviços serão recebidos definitivamente a cada mês de serviço prestado no prazo de 05 (cinco) dias, pelo(s) fiscal(is) do contrato, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico, quando verificado o cumprimento das exigências, com menção ao seu desempenho na execução contratual, e a eventuais penalidades aplicadas, em obediência ao Art. 140, I, a, da Lei nº 14.133/2021.
- 6.16.2. Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades.
- 6.16.3. A Contratada fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar os serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no recebimento, conforme Art. 119 c/c art. 140 da Lei nº 14133, de 2021.
- 6.16.4. Quando a fiscalização for exercida por um único servidor, o Termo Detalhado deverá conter o registro, a análise e a conclusão acerca das ocorrências na execução do contrato, em relação à fiscalização e demais documentos que julgar necessários, devendo encaminhá-los ao gestor do contrato para demais providências que entender cabíveis.
- 6.16.5. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021, comunicando-se à Contratada para emissão/reemissão de Nota Fiscal no que concerne à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.



ANEXO II TERMO DE REFERÊNCIA

- 6.16.6. Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pela Contratada, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.
- 6.16.7. O recebimento do serviço não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

