

SERVIÇO:
**REVISÃO E ADEQUAÇÃO DO
PROJETO EXECUTIVO**

SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO METROPOLITANO – SIMM

VIA 11 – ENGENHARIA DE SEGURANÇA VIÁRIA LTDA - EPP

Contrato nº. 03/2017 – COMEC
Contrato CEF nº. 319.637-35/10

**RELATÓRIO PARCIAL 1
VOLUME I – TEXTO**

Julho / 2017



PAC DA MOBILIDADE DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
PROGRAMA PRÓ-TRANSPORTE – Ministério das Cidades
ÓRGÃO FINANCIADOR – Caixa Econômica Federal

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO
COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA





FICHA TÉCNICA

Arquiteto Eloy Silvestre Kockanny – CAU 1213-0
Responsável Técnico

Engenheiro Eletricista Arnaldo Brine Ribeiro – CREA-PR 24492/D
Estudos dos Sistemas de Medição e Controles Eletrônicos



ÍNDICE

1. REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS	1
2. SÍNTESE	4
2.1. APRESENTAÇÃO	4
2.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	4
2.3. DADOS CONTRATUAIS	5
2.4. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	6
2.5. MAPA GERAL DE LOCALIZAÇÃO DOS EIXOS	6
3. CONCEITUAÇÃO GERAL DA REVISÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	7
4. SITUAÇÃO ATUAL DE IMPLANTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	8
4.1. EQUIPAMENTOS IMPLANTADOS E MEDIDOS – LISTADOS POR EIXO	9
4.1.1. Eixo 1 – Avenida das Torres	9
4.1.2. Eixo 2 – Avenida Marechal Floriano	10
4.1.3. Eixo 3 – Avenida Victor Ferreira do Amaral	11
4.1.4. Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi	11
4.1.5. Eixo 6 – Rodovia do Café (Rodovia Federal BR-277/PR)	12
4.1.6. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul	12
4.1.7. Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia Federal BR-476/PR)	12
4.1.8. Araucária	13
4.2. EQUIPAMENTOS NÃO MEDIDOS – LISTADOS POR EIXO	14
4.2.1. Eixo 1 – Avenida das Torres	14
4.2.2. Eixo 2 – Avenida Marechal Floriano	15
4.2.3. Eixo 3 – Avenida Victor Ferreira do Amaral	15
4.2.4. Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi	15
4.2.5. Eixo 6 – Rodovia do Café (Rodovia Federal BR-277/PR)	15
4.2.6. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul	16
4.2.7. Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia Federal BR-476/PR)	16
4.2.8. Araucária	16
4.3. QUADRO RESUMO POR EQUIPAMENTO	17
4.4. SITES (LOCALIZAÇÃO DAS CÂMERAS PTZ E CMF)	20
4.5. JUSTIFICATIVAS DE RELOCAÇÃO DE DIVERSOS EQUIPAMENTOS	21



4.5.1. Eixo 1 – Avenida das Torres	21
4.5.1.1. <i>Câmera de Monitoramento – DOME / PTZ 112</i>	21
4.5.1.2. <i>Painel de Mensagens Variáveis – PMV 104</i>	21
4.5.1.3. <i>Câmeras Fixas / Tempo de Deslocamento – CFI 107, CFI 108, CFI 109, CFI 110 e CFI 111</i>	21
4.5.2. Eixo 6 – Rodovia do Café (BR-277/PR)	22
4.5.3. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul	22
4.5.4. Demais Relocações de Equipamentos (Câmeras)	23
4.5.4.1. <i>Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi</i>	23
4.5.4.2. <i>Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia BR-476/PR)</i>	23
4.5.5. Relocação de Semáforos	23
4.5.5.1. <i>Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi</i>	23
4.5.5.2. <i>Eixo 8 – BR-116/PR – Sul</i>	23
5. SISTEMAS	25
5.1. ORGANOGRAMA DE FUNCIONAMENTO DO SIMM	25
5.2. DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS SISTEMAS	26
5.2.1. Sistema de Controle Semafórico	26
5.2.2. Sistema de Gestão de Frota para Sistema de Transporte Coletivo	26
5.2.3. Sistema de Inteligente de Gestão de Tráfego – Tempo de Percurso	26
5.2.4. Sistema de Informação ao Usuário Através de Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs)	27
5.2.5. Sistema de Monitoramento para Detecção Automática de Incidentes	27
5.2.6. Sistema de Monitoramento CFTV	27
5.2.7. Centro de Controle Operacional	27
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	28
6.1. PAINÉIS DE MENSAGENS VARIÁVEIS	29
6.1.1. Objetivo	29
6.1.2. Finalidade	29
6.1.3. Considerações Gerais	29
6.1.3.1. <i>O Subsistema de Painéis de Mensagens Variáveis Fixos</i> .	29



6.1.3.2. Regime de Fornecimento	30
6.1.3.3. Condições de Energia Elétrica no Local	30
6.1.3.4. Normas Técnicas	30
6.1.3.5. Memorial Descritivo dos Serviços	30
6.1.3.5.1. Execução da Infraestrutura Necessária à Instalação dos PMVs Fixos	31
6.1.3.5.2. Execução de Infraestrutura para Elétrica, Aterramento e SPDA	31
6.1.4. Características Técnicas do Painel de Mensagens Variáveis....	33
6.1.4.1. Características Mecânicas Necessárias	33
6.1.4.2. Características Visuais da Área de Texto	34
6.1.5. Características Operacionais do Painel de Mensagens Variáveis	34
6.1.5.1. Características de Telemetria	35
6.1.5.2. Características Elétricas	35
6.1.5.3. Características dos Conversores de Mídia	35
6.1.6. Especificações da Infraestrutura dos Painéis de Mensagens Variáveis	35
6.1.7. Integração com Software de Centro de Controle Operacional ..	36
6.1.8. Outras Características Importantes	36
6.1.9. Compatibilidade Normativa	36
6.1.10. Levantamento de Quantidades dos Itens de Serviço	37
6.1.11. Qualidade e Garantias	37
6.2. CÂMERA FIXA DE TEMPO DE PERCURSO	38
6.2.1. Sistema Eletrônico de Leitura de Placas Tipo OCR	38
6.3. CÂMERA DE MONITORAMENTO CFTV	41
6.3.1. Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	41
6.3.2. Especificações Técnicas	42
6.3.3. Capacidade de Análise Inteligente de Vídeo	44
6.4. CÂMERA DE MONITORAMENTO FIXA DAI	46
6.4.1. Exigências Gerais das Câmeras	46
6.4.2. Sistema de Detecção de Incidentes	47
6.4.3. Capacidade de Atuação com Alarme	48



6.4.4. Caixa de Proteção Externa	48
6.4.5. Suporte para Câmera	49
6.5. SISTEMA DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA	50
6.5.1. Controladores de Tráfego	50
6.5.1.1. <i>Características Gerais</i>	50
6.5.1.2. <i>Modos de Operação</i>	51
6.5.1.2.1. Modo Intermitente	51
6.5.1.2.2. Modo Manual	52
6.5.1.2.3. Modo Fixo	52
6.5.1.2.4. Modo Atuado e Semi-Atuado	53
6.5.1.2.5. Modo Centralizado	55
6.5.1.3. <i>Sequência de Cores</i>	55
6.5.1.4. <i>Segurança</i>	56
6.5.1.4.1. Temporizações de Segurança	56
6.5.1.4.2. Sequência de Partida	56
6.5.1.4.3. Testes de Verificação	56
6.5.1.5. <i>Sincronismo entre Controladores</i>	57
6.5.1.6. <i>Alimentação</i>	57
6.5.1.7. <i>Proteções Elétricas</i>	58
6.5.1.8. <i>Instalação</i>	58
6.5.1.9. <i>Condições Ambientais</i>	58
6.5.1.10. <i>Detalhamento de Implantação de Sistema</i> <i>de Controle Semafórico</i>	58
6.5.2. Sistema de Prioridade do Transporte Coletivo	59
6.5.2.1. <i>Objetivos</i>	59
6.5.2.2. <i>Características Gerais do Sistema de Detecção de</i> <i>Veículos do Transporte Público</i>	59
6.5.2.3. <i>Componente de Detecção / Recepção</i>	59
6.6. CONTROLADORES DE PASSAGEM DE NÍVEL	61
6.6.1. Características Gerais	61
6.6.2. Sistemática de Funcionamento	61
6.6.3. Características Construtivas do Controlador	62
6.6.4. Especificações Técnicas – Instalação	63

RELATÓRIO PARCIAL 1



6.7. MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO	65
6.7.1. Descrição do Módulo de Comunicação GSM / GPRS	65
6.7.2. Funcionamento	66
6.8. SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS	67
6.8.1. Considerações Iniciais	67
6.8.2. Sistemas de Comunicação por Rede de	
Fibra Óptica COPEL	71
6.8.2.1. <i>Características Técnicas do Serviço</i>	71
6.8.2.2. <i>Descrição dos Equipamentos Utilizados para</i>	
<i>Implantação do Sistema de Fibra Óptica COPEL</i>	
<i>(CABO MULTILAN CAT. 5E U/UTP 24AWGx4P – CMX)...</i>	72
6.8.2.3. <i>ONT Fornecido pela Concessionária</i>	
<i>(Optical Network Terminal)</i>	73
6.9. CCO – CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL	75
6.9.1. Vídeo Wall	75
6.9.2. Mobiliário	75
6.9.3. Estações de Trabalho	75
6.9.3.1. <i>Visualização</i>	75
6.9.4. Estação de Trabalho Cliente	76
6.9.4.1. <i>Funcionalidades</i>	76
6.9.4.2. <i>Conectividade</i>	76
6.9.4.3. <i>Gerenciamento</i>	76
6.9.4.4. <i>Ferramenta de Configuração da Estação de</i>	
<i>Trabalho Cliente</i>	76
6.9.5. Teclado de Controle para Câmeras	78
6.9.5.1. <i>Características e Certificações</i>	78
6.9.6. Projeto Arquitetônico / Elétrico	79
6.9.7. Controle de Acesso	79
6.9.8. Ar Condicionado	79
6.9.9. Softwares	79
6.10. CPD – DATA CENTER	80
6.10.1. Servidores	80
6.10.1.1. <i>Descritivo</i>	80



6.10.1.2. Especificações	80
6.10.2. Banco de Dados	81
6.10.2.1. Descritivo	81
6.10.2.2. Especificações	81
6.10.3. Periféricos	81
6.10.3.1. Storage	81
6.10.3.2. Unidade de Backup	81
6.10.3.3. Switch	81
6.10.3.4. Rack	81
6.10.3.5. No Break	82
6.10.4. Estrutura de Rede	82
6.10.5. Servidor de Gerenciamento de Dados	82
6.10.5.1. Funcionalidades	82
6.10.5.2. Conectividade	82
6.10.6. Servidor de Gerenciamento do Sistema de Gravação	83
6.10.6.1. Funcionalidades	83
6.10.6.2. Conectividade	83
6.10.7. Dispositivos de Armazenamento em Massa	83
6.10.8. Gerador	84
6.10.9. No Break	84
6.10.10. Ar Condicionado	84
6.11. SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO CENTRALIZADO ADAPTATIVO	
EM TEMPO REAL	85
6.11.1. Descrição Geral	85
6.11.2. Especificações Gerais do Sistema	86
6.11.3. Definição de Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo	
em Tempo Real	87
6.11.4. Requisitos Funcionais do Sistema de Controle de Tráfego ..	89
6.11.5. Planos Emergenciais	89
6.11.6. Prioridade Para o Transporte Coletivo	89
6.11.7. Interface do Sistema Com o Operador	90
6.12. SISTEMA INTELIGENTE DE GESTÃO DE TRÁFEGO – TEMPO DE PERCURSO	92
6.12.1. Características Mínimas do Sistema	92



6.13. SISTEMA DE GESTÃO DA FROTA VEICULAR DO TRANSPORTE PÚBLICO	94
6.13.1. Características Mínimas do Sistema de Gerenciamento no Servidor	94
6.13.1.1. <i>Informações ao Usuário (Painel de Mensagens)</i>	95
6.13.2. Painel de Informações ao Usuário de Transporte – PUT	95
6.14. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE VÍDEO DE MONITORAMENTO – CFTV	96
6.14.1. Descrição Geral	96
6.14.2. Sistema de Gravação em Rede	99
6.14.3. Sistema de Gravação Via Servidor	100
6.14.4. Gerenciamento de Alarmes	101
6.14.5. Operação com Alarmes Virtuais	102
6.14.6. Sistema de Operação	102
6.15. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DETECÇÃO DE INCIDENTES – DAI	105
6.15.1. Descrição Geral	105
7. EXECUÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS REFERENTES AOS EQUIPAMENTOS E COMUNICAÇÃO	106
7.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE SERVIÇOS EXECUTADOS AO LONGO DAS VIAS	106
7.2. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, TAIS COMO PAINÉIS, MODEMS, PROTETORES DE SURTO E DEMAIS ITENS	106
7.3. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DOS EQUIPAMENTOS	107
7.4. INSTALAÇÃO DE PROTETORES DE SURTO	107
7.5. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	108
7.6. DOCUMENTAÇÃO SOBRE O SISTEMA IMPLANTADO	108
7.7. TREINAMENTO OPERACIONAL	108
8. EXECUÇÃO DE OBRAS CIVIS PARA IMPLANTAÇÃO DE POSTES, SEMIPÓRTICOS, DUTOS E LAÇOS	110
8.1. OBJETIVO	110
8.1.1. <i>Licenças e Franquias</i>	110
8.1.2. <i>Materiais e Serviços</i>	110
8.2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	111
8.2.1. <i>Verificação de Interferências Físicas</i>	111
8.2.2. <i>Estruturas de Viadutos, Trincheiras e Pontes</i>	111



8.2.3. Rede de Dutos Subterrâneos para Travessia	
de Cabos Semafóricos	111
8.2.4. Travessias pelo Método de Abertura de Vala	113
8.2.4.1. <i>Em Pistas de Rolamento</i>	113
8.2.4.2. <i>Em Passeios e Canteiros</i>	114
8.2.4.3. <i>Caixas de Passagem</i>	115
8.2.4.4. <i>Instalação de Detectores de Veículos por Laço Indutivo</i>	116
8.2.4.5. <i>Técnicas de Instalação</i>	116
8.2.4.6. <i>Execução das Cavidades do Laço</i>	118
8.2.4.7. <i>Demarcação e Posição do Laço</i>	119
8.2.4.8. <i>Preparativos para Execução do Laço</i>	119
8.2.4.9. <i>Projeto do Laço</i>	120
8.2.5. Estruturas Metálicas	120
8.2.5.1. <i>Coluna Composta Cônica Engastada Para Semáforos</i>	120
9. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	122
9.1. Outros Serviços	122

RELATÓRIO PARCIAL 1



1. REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS



CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000005768088
INICIAL
INDIVIDUAL



1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: ELOY SILVESTRE KOCKANNY
Registro Nacional: A1213-0 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista
Empresa Contratada: VIA 11 - ENGENHARIA DE SEGURANCA VIARIA LTDA
CNPJ: 03.427.492/0001-94 Registro Nacional: 6187-5

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - COMEC
CNPJ: 07.820.337/0001-94
Contrato: 03/2017 Valor Contrato/Honorários: R\$ 120.000,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Celebrado em: 27/04/2017 Data de Início: 03/05/2017 Previsão de término: 03/11/2017

Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) neste RRT foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

RUA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA Nº:
Complemento: Bairro: SANTA CÂNDIDA
UF: PR CEP: 82630900 Cidade: CURITIBA
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 3.1 - COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS
Quantidade: 53,30 Unidade: km
Atividade: 3.2 - SUPERVISÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO
Quantidade: 53,30 Unidade: km
Atividade: 3.5 - ACOMPANHAMENTO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO
Quantidade: 53,30 Unidade: km
Atividade: 3.6 - FISCALIZAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO
Quantidade: 53,30 Unidade: km

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

5. DESCRIÇÃO

Prestação de serviços de consultoria, apoio técnico e gerencial, acompanhamento da execução de serviços, documentos de medição, revisão de memoriais e quantitativos, orçamentos e projetos de engenharia para fins de aprovação junto a concessionárias de serviços e organismos envolvidos (Caixa Econômica Federal, CELEPAR e COPEL) para dar continuidade a implantação do Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano ? SIMM, visando a implantação de soluções integradas de transporte e trânsito, inclusive sistema de transmissão de dados entre os equipamentos e o Centro de Controle Operacional, a serem instalados nos seguintes eixos de ligação entre Curitiba e os municípios da Região Metropolitana: Avenida das Torres; Rua Marechal Floriano Peixoto; Av. Victor Ferreira do Amaral; Rodovia dos Minérios; Av. Anita Garibaldi; Rodovia do Café (BR-277); BR-116 Acesso Norte; e BR-116 Acesso Sul. O SIMM compreende: Painéis de Mensagens Variáveis (PMV); Câmeras Fixas / Tempo de Deslocamento (CFI); Câmera de Monitoramento (DOME); Câmera de Monitoramento Fixa (CMF); Transmissão de Dados dos Equipamentos ao CCO; Sistema de Controle Semafórico; e Projeto de Sinalização Viária Vertical Indicativa e de Direções.

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.cau.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, com a chave: Y71a6y Impresso em: 17/05/2017 às 15:46:20 por: , ip: 177.16.156.141

RELATÓRIO PARCIAL 1



CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000005768088
INICIAL
INDIVIDUAL



6. VALOR

Valor do RRT: R\$ 89,75 Pago em: 16/05/2017
Total Pago: R\$ 89,75

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE, 22 de MAIO de 2017
Local Dia Mês Ano

Sandro Almir Selim
Sandro Almir Selim
Diretor Técnico
CPF: 7831370

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA
DE CURITIBA - COMEC
CNPJ: 07.820.337/0001-94

Eloy Kockanny

ELOY SILVESTRE KOCKANNY
CPF: 017.882.729-00

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.org.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, com a chave: Y71a6y Impresso em: 17/05/2017 às 15:46:20 por: . ip: 177.16.156.141

www.caubr.gov.br

Página 2/2

VIA 11 – Engenharia de Segurança Viária Ltda. – EPP
CNPJ 03.427.492/0001-94

Rua Coronel Santiago, 400 - sala 09 – Anita Garibaldi – 89203-560 – Joinville (SC)
Telefone/fax: (47) 3433-6007 www.via11.com.br e-mail: via11@via11.com.br

RELATÓRIO PARCIAL 1



2017-6-26

ART_20172700380



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20172700380
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: ARNALDO BRINE RIBEIRO (CPF:488.730.559-15)
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO ELETRICISTA

Nº Carteira: PR-24492/D
Nº Visto Crea: -
Nº Registro: 49704

Empresa contratada: ENGBRAJ ENGENHARIA LTDA - ME

CPF/CNPJ:
03.427.492/0001-94

Contratante: VIA11- ENGENHARIA DE SEGURANÇA VIÁRIA

Endereço: R. CORONEL SANTIAGO 400 SALA 09 ANITA GARIBALDI
CEP: 89203560 JOINVILLE SC Fone: 4734226007

Local da Obra/Serviço: R. CORONEL SANTIAGO 400 SALA 09
ANITA GARIBALDI - JOINVILLE SC

CEP: 89203560

Quadra: Loite:

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1	OBRAS
Ativ. Técnica	23	COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO			
Área de Comp.	2305	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM TELECOMUNICAÇÕES			
Tipo Obra/Serv	668	SISTEMAS DE CFTV			
Serviços contratados	036	PROJETO			
	111	MONITORAMENTO			
	112	INSPEÇÕES			
	202	ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA	Dados Compl.	0	

Guia N

ART Nº

20172700380

Vlr Obra

R\$ 15.000,00

Vlr Contrato

R\$ 15.000,00

Vlr Taxa

R\$ 142,66

Data Inicio

01/06/2017

Data Conclusão

30/11/2017

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PREJETO, ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS INSTALAÇÃO DE CABOS DE FIBRA ÓPTICAS, CÂMARAS DOME/PTZ,
CÂMERAS FIXAS DAI E DEMAIS EQUIPAMENTOS LIGADOS AO SISTEMA A TRANSMISSÃO DE DADOS AO CCO, PARA DAR CONTINUIDADE AO
SISTEMA DE INTEGRAÇÃO DE MONITORAMENTO VIÁRIA.

Insp.: 4269
26/06/2017
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

ARNALDO B. RIBEIRO
ENGº ELETRICISTA
CREA-PR 24492/D

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

VIA 11 – Engenharia de Segurança Viária Ltda. – EPP
CNPJ 03.427.492/0001-94

Rua Coronel Santiago, 400 - sala 09 – Anita Garibaldi – 89203-560 – Joinville (SC)
Telefone/fax: (47) 3433-6007 www.via11.com.br e-mail: via11@via11.com.br

RELATÓRIO PARCIAL 1



2. SÍNTESE

2.1. APRESENTAÇÃO

O presente volume refere-se ao Relatório Parcial 1 da Revisão e Adequação do Projeto Executivo para continuidade de implantação do Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano – SIMM.

Todos os projetos seguem as diretrizes ditadas pelo Contrato nº. 03/2017 – COMEC, as normas da ABNT e a legislação vigente.

Neste Relatório Parcial 1 está sendo apresentada a situação atual da implantação do SIMM e as adequações necessárias para a sua continuidade.

Este Relatório Parcial 1 é apresentado em 3 (três) volumes, com o seguinte conteúdo:

- ☒ Volume I – Texto do Relatório.
- ☒ Volume II – Planilha Orçamentária.
- ☒ Volume III – Anexo de Pranchas.

2.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

- ☒ Contratante: Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC.
- ☒ Contratada: Via 11 – Engenharia de Segurança Viária Ltda. – EPP
- ☒ Serviço: Revisão e Adequação do Projeto Executivo.
- ☒ Finalidade: Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano – SIMM.

Os eixos objeto deste Projeto Executivo, de forma resumida, são descritos a seguir:

- ☒ **Eixo 1 – Avenida das Torres** – tem seu segmento a partir da ponte sobre o Rio Iguaçu, divisa com o município de Curitiba, e na sequência tem duas derivações sendo uma de acesso ao Aeroporto Afonso Penna através das Ruas Arapoti e Aviador José P. Lepinski, o sentido contrário, ou seja, do Aeroporto para a Avenida das Torres é realizado pela Avenida Rocha Pombo; e a outra derivação é a de saída para a Rodovia Federal BR-376/PR com destino a Joinville.
- ☒ **Eixo 2 – Avenida Marechal Floriano** – tem seu segmento a partir da ponte sobre o Rio Iguaçu, divisa com o município de Curitiba, tendo continuidade através da Avenida das Américas, que permite o acesso para a Rodovia Federal BR-376/PR com destino a Joinville; e para o Aeroporto Afonso Penna através das Ruas Arapoti e Aviador José P. Lepinski, o sentido contrário do Aeroporto para a Avenida Marechal Floriano se dá através da Avenida Rocha Pombo, seguindo pela Avenida das Torres, Avenida Rui Barbosa e novamente Avenida Rocha Pombo com destino a Avenida Marechal Floriano.
- ☒ **Eixo 3 – Avenida Vitor Ferreira do Amaral** – tem seu segmento a partir da divisa com o município de Curitiba e segue pela Rodovia Estadual João Leopoldo Jacomél (PR-415).

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ **Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi** – tem seu segmento a partir da divisa com o município de Curitiba e sequencia pelas Avenidas Francisco Kruger, Domingos Souza Júnior e Domingos Scucato com destino ao município de Almirante Tamandaré.
- ☒ **Eixo 6 – Rodovia do Café (Rodovia Federal BR-277/PR)** – tem seu segmento a partir da divisa do município de Curitiba com destino ao município de Campo Largo.
- ☒ **Eixo 8 – BR-116/PR – Sul** – tem seu segmento a partir da divisa do município de Curitiba com destino ao município de Fazenda Rio Grande.
- ☒ **Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia Federal BR-476/PR)** – tem seu segmento a partir da divisa do município de Curitiba até o Corredor Metropolitano.
- ☒ **Araucária** – implantação de controladores semaforicos em vias que têm influência direta nos corredores de acesso ao município de Curitiba.

Observamos também que:

- ☒ O Eixo 4 – Rodovia dos Minérios e o Eixo 7 – BR-116/PR Norte foram retirados do programa conforme entendimentos com a COMEC, no projeto original.
- ☒ De acordo com entendimentos com a COMEC foi incluído no projeto original a sinalização semaforica do sistema viário do município de Araucária.

Os Terminais de Transporte Coletivo Metropolitano objeto desta Revisão e Adequação são:

- ☒ Terminal Central de São José dos Pinhais.
- ☒ Terminal Metropolitano de Pinhais.
- ☒ Terminal de Cachoeira (Almirante Tamandaré).
- ☒ Terminal Tamandaré (Almirante Tamandaré).
- ☒ Terminal Fazenda Rio Grande.
- ☒ Terminal Maracanã (Colombo).
- ☒ Terminal Guaraituba (Colombo).
- ☒ Terminal Roça Grande (Colombo) – incluído nesta revisão por solicitação da COMEC.
- ☒ Terminal Piraquara – incluído nesta revisão por solicitação da COMEC.
- ☒ Terminal Jardim Paulista (Campina Grande do Sul) – incluído nesta revisão por solicitação da COMEC.
- ☒ Terminal de Quatro Barras – incluído nesta revisão por solicitação da COMEC.

2.3. DADOS CONTRATUAIS

- ☒ Contrato nº. 03/2017 – COMEC
- ☒ Data de assinatura: 27 de abril de 2017
- ☒ Ordem de serviço: 03 de maio de 2017 (publicação no Diário Oficial)
- ☒ Prazo de execução: 180 (cento e oitenta) dias
- ☒ Vigência do contrato: 240 (duzentos e quarenta) dias



2.4. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

A Região Metropolitana de Curitiba é composta por 26 municípios, constituindo uma população de aproximadamente 3.500.000 habitantes.

Conforme mapa de situação adiante mostrado o projeto desenvolve-se pelos seguintes municípios (listados em ordem alfabética):

- Almirante Tamandaré.
- Araucária
- Colombo.
- Fazenda Rio Grande.
- Pinhais.
- Piraquara.
- São José dos Pinhais.

2.5. MAPA GERAL DE LOCALIZAÇÃO DOS EIXOS

O mapa geral de localização dos eixos na está representado na Prancha R 01 do volume anexo.



3. CONCEITUAÇÃO GERAL DA REVISÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

Como conceito geral desta revisão e adequação do projeto executivo pode definir a necessidade da modernização e de alterações dos equipamentos, bem como algumas relocações dos mesmos com o objetivo de melhor monitorar as condições das principais vias que acessam ao município de Curitiba em sua Região Metropolitana.

Para que tais informações cheguem aos usuários das vias de forma eficaz, o Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano – SIMM deverá possuir a capacidade de gestão das seguintes funções:

- ☒ Análise das condições da via – detecção em tempo real dos eventos das vias através de câmeras inteligentes e demais equipamentos de detecção. A transmissão dos dados monitorados nas vias pelas câmeras de monitoramento para o Centro de Controle Operacional (localizado na sede da COMEC) deverá ser feita por fibra óptica.
- ☒ Modernização dos semáforos – otimização dos ciclos e fases dos semáforos em função de flexibilização dos tempos de abertura. A transmissão de dados do estado funcional dos semáforos e o Centro de Controle Operacional (localizado na sede da COMEC) deverá ser feita por conexão GSM / GPRS.
- ☒ Informações aos usuários – será feita por Painéis de Mensagens Variáveis instalados ao longo das vias com fácil percepção de leitura pelos usuários. A transmissão de dados entre o Centro de Controle Operacional e os Painéis de Mensagens Variáveis para exibição das informações aos usuários deverá ser feita por conexão GSM / GPRS.
- ☒ Processamento dos dados e ordenamento de ações e mensagens – processamento de todos os dados de monitoramento recebidos e através de inteligência artificial de softwares de última geração instalados no Centro de Controle Operacional e comandados por operadores fisicamente presentes no local, definir e transmitir as ações para os equipamentos instalados nas vias quanto à sua atuação, bem como fazer chegar aos usuários das vias as mensagens de orientação para a escolha de um melhor caminho nos acessos ao município de Curitiba de sua Região Metropolitana.
- ☒ Também fazem parte do Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano – SIMM: os Controladores de Passagem de Nível (junto aos cruzamentos de vias com a linha férrea); o Sistema de Gestão de Frota para o Sistema de Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Curitiba; e o Monitoramento dos Terminais de Transporte Coletivo.

Todas as funções descritas irão proporcionar uma gestão inteligente e em tempo real, possibilitando ações referentes a intervenções no sistema viário e trânsito e, eventualmente, na área de segurança pública.



4. SITUAÇÃO ATUAL DE IMPLANTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

De acordo com dados fornecidos pela COMEC e que representam os quantitativos e valores acumulados da 17ª. Medição do Contrato COMEC x DATAPROM, atualmente é a seguinte a situação dos equipamentos em termos de implantação, medição e outras diversas situações (não implantação, relocação, retirada do projeto original, etc.).

Dividimos a listagem em:

- Equipamentos implantados e medidos – listados por eixo.
- Equipamentos não medidos – listados por eixo.
- Quadro resumo com as diversas situações – listados por equipamento.



4.1. EQUIPAMENTOS IMPLANTADOS E MEDIDOS – LISTADOS POR EIXO

4.1.1. Eixo 1 – Avenida das Torres

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Painéis de Mensagens Variáveis	PMV 101	De acordo com o projeto
	PMV 102	De acordo com o projeto
	PMV 103	De acordo com o projeto
	PMV 104	De acordo com o projeto
	PMV 105	De acordo com o projeto
	PMV 106	De acordo com o projeto
	PMV 107	De acordo com o projeto
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 101-2F	De acordo com o projeto
	CFI 102-4F	De acordo com o projeto
	CFI 103-4F	De acordo com o projeto
	CFI 104-4F	De acordo com o projeto
	CFI 105-4F	De acordo com o projeto
	CFI 106-2F	De acordo com o projeto
	CFI 107-2F	Relocado em relação ao projeto
	CFI 108-2F	Relocado em relação ao projeto
	CFI 109-2F	Relocado em relação ao projeto
	CFI 110-2F	Relocado em relação ao projeto
	CFI 111-2F	Relocado em relação ao projeto
	CFI 112-2F	De acordo com o projeto
	CFI 113-2F	De acordo com o projeto
	CFI 114-2F	De acordo com o projeto
	CFI 115-2F	De acordo com o projeto
CFI 116-2F	De acordo com o projeto	
CFI 117-2F	De acordo com o projeto	
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 107	Implantado de acordo com o projeto e não medido
Sistema de Controle Semafórico	SCS 101	De acordo com o projeto
	SCS 102	De acordo com o projeto
	SCS 103	De acordo com o projeto
	SCS 104	De acordo com o projeto
	SCS 105	De acordo com o projeto
	SCS 106	De acordo com o projeto
	SCS 107	De acordo com o projeto
	SCS 108	De acordo com o projeto
	SCS 110	De acordo com o projeto
	SCS 111	De acordo com o projeto
	SCS 112	De acordo com o projeto



4.1.2. Eixo 2 – Avenida Marechal Floriano

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Painéis de Mensagens Variáveis	PMV 201	De acordo com o projeto
	PMV 202	De acordo com o projeto
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 201-3F	De acordo com o projeto
	CFI 202-2F	De acordo com o projeto
	CFI 203-2F	De acordo com o projeto
	CFI 204-3F	De acordo com o projeto
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 203	De acordo com o projeto
Sistema de Controle Semafórico	SCS 207	De acordo com o projeto
	SCS 208	De acordo com o projeto
	SCS 209	De acordo com o projeto
	SCS 210	De acordo com o projeto
	SCS 211	De acordo com o projeto
	SCS 212	De acordo com o projeto
	SCS 213	De acordo com o projeto
	SCS 214	De acordo com o projeto
	SCS 215	De acordo com o projeto
	SCS 216	De acordo com o projeto
	SCS 217	De acordo com o projeto
	SCS 218	De acordo com o projeto
	SCS 219	De acordo com o projeto
	SCS 220	De acordo com o projeto
	SCS 221	De acordo com o projeto
	SCS 222	De acordo com o projeto
SCS 223	De acordo com o projeto	
SCS 224	De acordo com o projeto	
SCS 225	De acordo com o projeto	
SCS 226	De acordo com o projeto	



4.1.3. Eixo 3 – Avenida Victor Ferreira do Amaral

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 301-2F	De acordo com o projeto
	CFI 302-2F	De acordo com o projeto
	CFI 303-2F	De acordo com o projeto
	CFI 304-2F	De acordo com o projeto
	CFI 305-2F	De acordo com o projeto
	CFI 306-2F	De acordo com o projeto
Sistema de Controle Semafórico	SCS 301	De acordo com o projeto
	SCS 302	De acordo com o projeto (*)
	SCS 303	De acordo com o projeto
	SCS 304	De acordo com o projeto
	SCS 305	De acordo com o projeto
	SCS 306	De acordo com o projeto
	SCS 307	De acordo com o projeto
	SCS 308	De acordo com o projeto
	SCS 309	De acordo com o projeto
	SCS 310	De acordo com o projeto
Controlador de Passagem de Nível	CPN 301	De acordo com o projeto

(*) - Retirado posteriormente em função de obras na via

4.1.4. Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 504	Implantado de acordo com o projeto e não medido
Sistema de Controle Semafórico	SCS 501	Relocado em relação ao projeto
	SCS 502	De acordo com o projeto
Controlador de Passagem de Nível	CPN 501	De acordo com o projeto
	CPN 502	De acordo com o projeto
	CPN 503	De acordo com o projeto
	CPN 504	De acordo com o projeto
	CPN 505	De acordo com o projeto
	CPN 506	De acordo com o projeto



4.1.5. Eixo 6 – Rodovia do Café (Rodovia Federal BR-277/PR)

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 602-2F	De acordo com o projeto
	CFI 603-2F	De acordo com o projeto
	CFI 604-2F	De acordo com o projeto

4.1.6. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Painéis de Mensagens Variáveis	PMV 801	De acordo com o projeto
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 801-2F	De acordo com o projeto
Sistema de Controle Semafórico	SCS 801	De acordo com o projeto
	SCS 802	De acordo com o projeto
	SCS 803	De acordo com o projeto (*)
	SCS 804	De acordo com o projeto (*)
	SCS 805	De acordo com o projeto
	SCS 806	De acordo com o projeto
	SCS 807	Relocado em relação ao projeto
	SCS 808	De acordo com o projeto
	SCS 809	Relocado em relação ao projeto
	SCS 810	Relocado em relação ao projeto
	SCS 811	De acordo com o projeto

(*) - Retirado posteriormente em função de obras na via



4.1.7. Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia Federal BR-476/PR)

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 901-3F	De acordo com o projeto
	CFI 902-3F	De acordo com o projeto
	CFI 903-3F	De acordo com o projeto
	CFI 904-3F	De acordo com o projeto
	CFI 905-3F	De acordo com o projeto
	CFI 906-3F	De acordo com o projeto
Sistema de Controle Semafórico	SCS 901	De acordo com o projeto
	SCS 902	De acordo com o projeto
	SCS 903	De acordo com o projeto
	SCS 904	De acordo com o projeto
	SCS 905	De acordo com o projeto
	SCS 906	De acordo com o projeto
	SCS 907	De acordo com o projeto
	SCS 908	De acordo com o projeto
	SCS 909	De acordo com o projeto
	SCS 910	De acordo com o projeto
	SCS 911	De acordo com o projeto

4.1.8. Araucária

Tipo de Equipamento	Identificação	Equipamento Implantado e Medido
Sistema de Controle Semafórico	SCS 1001	De acordo com o projeto
	SCS 1002	De acordo com o projeto
	SCS 1003	De acordo com o projeto
	SCS 1004	De acordo com o projeto
	SCS 1005	De acordo com o projeto
	SCS 1006	De acordo com o projeto
	SCS 1007	De acordo com o projeto
	SCS 1008	De acordo com o projeto
	SCS 1009	De acordo com o projeto
	SCS 1010	De acordo com o projeto
	SCS 1011	De acordo com o projeto
	SCS 1012	De acordo com o projeto
	SCS 1013	De acordo com o projeto
	SCS 1014	De acordo com o projeto
	SCS 1015	De acordo com o projeto
	SCS 1016	De acordo com o projeto
	SCS 1017	De acordo com o projeto
	SCS 1018	De acordo com o projeto
	SCS 1019	De acordo com o projeto
	SCS 1020	De acordo com o projeto
	SCS 1021	De acordo com o projeto
	SCS 1022	De acordo com o projeto



4.2. EQUIPAMENTOS NÃO MEDIDOS – LISTADOS POR EIXO

4.2.1. Eixo 1 – Avenida das Torres

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 101	Não implantado	-25.515707°	-49.201024°
	PTZ 102	Não implantado	-25.523601°	-49.198244°
	PTZ 103	Não implantado	-25.530756°	-49.195359°
	PTZ 104	Não implantado	-25.535571°	-49.183883°
	PTZ 105	Não implantado	-25.537596°	-49.181843°
	PTZ 106	Não implantado	-25.536613°	-49.187843°
	PTZ 108	Não implantado	-25.517667°	-49.183319°
	PTZ 109	Não implantado	-25.508662°	-49.174587°
	PTZ 110	Não implantado	-25.501855°	-49.168391°
	PTZ 111	Não implantado	-25.550706°	-49.188154°
	PTZ 112	Relocado e não implantado	-25.563496°	-49.161303°
	Câmera de Monitoramento DAI / CMF	CMF 101	Não implantado	-25.515707°
CMF 102		Não implantado	-25.515707°	-49.201024°
CMF 103		Não implantado	-25.523601°	-49.198244°
CMF 104		Não implantado	-25.523601°	-49.198244°
CMF 105		Não implantado	-25.530756°	-49.195359°
CMF 106		Não implantado	-25.535571°	-49.183883°
CMF 107		Não implantado	-25.536613°	-49.187843°
CMF 108		Não implantado	-25.536672°	-49.200821°
CMF 109		Não implantado	-25.536672°	-49.200821°
CMF 110		Não implantado	-25.517667°	-49.183319°
CMF 111		Não implantado	-25.517667°	-49.183319°
CMF 112		Não implantado	-25.508662°	-49.174587°
CMF 113		Não implantado	-25.501855°	-49.168391°
CMF 114		Não implantado	-25.550706°	-49.188154°
CMF 115		Retirado do projeto	-	-
Sistema de Controle Semafórico	SCS 109	Retirado do projeto	-	-
Placa de Sinalização Vertical Indicativa	PLA 101	Retirado do projeto	-	-
	PLA 102	Retirado do projeto	-	-
	PLA 103	Retirado do projeto	-	-
	PLA 104	Retirado do projeto	-	-
	PLA 105	Retirado do projeto	-	-
	PLA 106	Retirado do projeto	-	-
	PLA 107	Retirado do projeto	-	-
	PLA 108	Retirado do projeto	-	-
	PLA 109	Retirado do projeto	-	-
	PLA 110	Retirado do projeto	-	-
	PLA 111	Retirado do projeto	-	-
	PLA 112	Retirado do projeto	-	-
	PLA 113	Retirado do projeto	-	-
	PLA 114	Retirado do projeto	-	-
	PLA 115	Retirado do projeto	-	-
	PLA 116	Retirado do projeto	-	-
	PLA 117	Retirado do projeto	-	-
	PLA 118	Retirado do projeto	-	-
	PLA 119	Retirado do projeto	-	-



4.2.2. Eixo 2 – Avenida Marechal Floriano

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 201	Não implantado	-25.530348°	-49.215301°
	PTZ 202	Não implantado	-25.530324°	-49.209420°
	PTZ 204	Não implantado	-25.533194°	-49.195026°
Câmera de Monitoramento DAI / CMF	CMF 201	Não implantado	-25.530348°	-49.215301°
	CMF 202	Não implantado	-25.530348°	-49.215301°
	CMF 203	Não implantado	-25.530324°	-49.209420°
	CMF 204	Não implantado	-25.530324°	-49.209420°
	CMF 205	Não implantado	-25.529444°	-49.203328°
	CMF 206	Não implantado	-25.533194°	-49.195026°
Sistema de Controle Semafórico	SCS 201	Retirado do projeto	-	-
	SCS 202	Retirado do projeto	-	-
	SCS 203	Retirado do projeto	-	-
	SCS 204	Retirado do projeto	-	-
	SCS 205	Retirado do projeto	-	-
	SCS 206	Retirado do projeto	-	-

4.2.3. Eixo 3 – Avenida Victor Ferreira do Amaral

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 301	Não implantado	-25.432518°	-49.193350°
	PTZ 302	Não implantado	-25.433519°	-49.184656°

4.2.4. Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 501	Não implantado	-25.307778°	-49.295103°
	PTZ 502	Não implantado	-25.317003°	-49.286282°
	PTZ 503	Relocado e não implantado	-25.347539°	-49.265088°
Câmera de Monitoramento DAI / CMF	CMF 501	Não implantado	-25.307778°	-49.295103°
	CMF 502	Não implantado	-25.307778°	-49.295103°
	CMF 503	Não implantado	-25.338970°	-49.270739°
	CMF 504	Não implantado	-25.338970°	-49.270739°

4.2.5. Eixo 6 – Rodovia do Café (Rodovia Federal BR-277/PR)

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera Fixa de Tempo de Percurso	CFI 601-2F	Retirado do projeto	-	-
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 601	Relocado e não implantado	-25.451069°	-49.522589°
Câmera de Monitoramento DAI / CMF	CMF 601	Relocado e não implantado	-25.451069°	-49.522589°
	CMF 602	Relocado e não implantado	-25.451069°	-49.522589°
	CMF 603	Retirado do projeto	-	-
	CMF 604	Retirado do projeto	-	-



4.2.6. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 801	Relocado e não implantado	-25.645486°	-49.313879°
	PTZ 802	Relocado e não implantado	-25.661191°	-49.308903°
	PTZ 803	Relocado e não implantado	-25.644602°	-49.311755°
Câmera de Monitoramento DAI / CMF	CMF 801	Relocado e não implantado	-25.645486°	-49.313879°
	CMF 802	Relocado e não implantado	-25.661191°	-49.308903°
	CMF 803	Relocado e não implantado	-25.661191°	-49.308903°
	CMF 804	Relocado e não implantado	-25.644602°	-49.311755°

4.2.7. Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia Federal BR-476/PR)

Tipo de Equipamento	Identificação	Situação Atual	Localização (Coordenadas)	
			Latitude	Longitude
Câmera de Monitoramento DOME / PTZ	PTZ 901	Não implantado	-25.376334°	-49.195143°
	PTZ 902	Não implantado	-25.363786°	-49.185608°
	PTZ 903	Não implantado	-25.357357°	-49.180925°
	PTZ 904	Não implantado	-25.348937°	-49.169787°
	PTZ 905	Relocado e não implantado	-25.348341°	-49.162362°
Câmera de Monitoramento DAI / CMF	CMF 901	Não implantado	-25.376334°	-49.195143°
	CMF 902	Não implantado	-25.376334°	-49.195143°
	CMF 903	Não implantado	-25.363786°	-49.185608°
	CMF 904	Não implantado	-25.357357°	-49.180925°
	CMF 905	Não implantado	-25.348937°	-49.169787°
	CMF 906	Não implantado	-25.348937°	-49.169787°
	CMF 907	Relocado e não implantado	-25.348341°	-49.162362°
	CMF 908	Relocado e não implantado	-25.348341°	-49.162362°

4.2.8. Araucária

Nenhum equipamento a implantar / medir.



4.3. QUADRO RESUMO POR EQUIPAMENTO

Tipo de Equipamento	Eixos	Implantados e Medidos		Não Medidos		Retirados do Projeto	
		Quantidade	Identificação	Quantidade	Identificação	Quantidade	Identificação
Painéis de Mensagens Variáveis (PMV)	Eixo 1 - Avenida das Torres	7	101, 102, 103, 104, 105, 106 e 107	0	-	0	-
	Eixo 2 - Avenida Marechal Floriano	2	201 e 202	0	-	0	-
	Eixo 3 - Avenida Victor Ferreira do Amaral	0	-	0	-	0	-
	Eixo 5 - Avenida Anita Garibaldi	0	-	0	-	0	-
	Eixo 6 - Rodovia do Café (BR-277/PR)	0	-	0	-	0	-
	Eixo 8 - BR-116/PR - Sul	1	801	0	-	0	-
	Eixo 9 - Estrada da Ribeira (BR-476/PR)	0	-	0	-	0	-
	Araucária	0	-	0	-	0	-
	TOTAIS	4		0		0	
	Câmara Fixa de Tempo de Percorso (CFI)	Eixo 1 - Avenida das Torres	17	101-2F, 102-4F, 103-4F, 104-4F, 105-4F, 106-2F, 107-2F, 108-2F, 109-2F, 110-2F, 111-2F, 112-2F, 113-2F, 114-2F, 115-2F, 116-2F e 117-2F	0	-	0
Eixo 2 - Avenida Marechal Floriano		4	201-3F, 202-2F, 203-2F e 204-3F	0	-	0	-
Eixo 3 - Avenida Victor Ferreira do Amaral		6	301-2F, 302-2F, 303-2F, 304-2F, 305-2F e 306-2F	0	-	0	-
Eixo 5 - Avenida Anita Garibaldi		0	-	0	-	0	-
Eixo 6 - Rodovia do Café (BR-277/PR)		3	602-2F, 603-2F e 604-2F	0	-	1	601-2F
Eixo 8 - BR-116/PR - Sul		1	801-2F	0	-	0	-
Eixo 9 - Estrada da Ribeira (BR-476/PR)		6	901-3F, 902-3F, 903-3F, 904-3F, 905-3F e 906-3F	0	-	0	-
Araucária		0	-	0	-	0	-
TOTAIS		37		0		1	

RELATÓRIO PARCIAL 1



Tipo de Equipamento	Eixos	Implantados e Medidos		Não Medidos		Retirados do Projeto	
		Quantidade	Identificação	Quantidade	Identificação	Quantidade	Identificação
Câmara de Monitoramento DOME / PTZ (PTZ)	Eixo 1 - Avenida das Torres	1	107 (*)	11	101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111 e 112	0	-
	Eixo 2 - Avenida Marechal Floriano	1	203	3	201, 202 e 203	0	-
	Eixo 3 - Avenida Victor Ferreira do Amaral	0	-	2	301 e 302	0	-
	Eixo 5 - Avenida Anita Garibaldi	1	504 (*)	3	501, 502 e 503	0	-
	Eixo 6 - Rodovia do Café (BR-277/PR)	0	-	1	601	0	-
	Eixo 8 - BR-116/PR - Sul	0	-	3	801, 802 e 803	0	-
	Eixo 9 - Estrada da Ribeira (BR-476/PR)	0	-	5	901, 902, 903, 904 e 905	0	-
	Araucária	0	-	0	-	0	-
	TOTALS	3		28		0	
		Eixo 1 - Avenida das Torres	0	-	14	101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113 e 114	1
Câmara de Monitoramento DAI / CMF (CMF)	Eixo 2 - Avenida Marechal Floriano	0	-	6	201, 202, 203, 204, 205 e 206	0	-
	Eixo 3 - Avenida Victor Ferreira do Amaral	0	-	0	-	0	-
	Eixo 5 - Avenida Anita Garibaldi	0	-	4	501, 502, 503 e 504	0	-
	Eixo 6 - Rodovia do Café (BR-277/PR)	0	-	2	601 e 602	2	603 e 604
	Eixo 8 - BR-116/PR - Sul	0	-	4	801, 802, 803 e 804	0	-
	Eixo 9 - Estrada da Ribeira (BR-476/PR)	0	-	8	901, 902, 903, 904, 905, 906, 907 e 908	0	-
	Araucária	0	-	0	-	0	-
	TOTALS	0		38		3	



Tipo de Equipamento	Eixos	Implantados e Medidos		Não Medidos		Retirados do Projeto	
		Quantidade	Identificação	Quantidade	Identificação	Quantidade	Identificação
Sistema de Controle Semafórico (SCS)	Eixo 1 - Avenida das Torres	11	101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111 e 112	0	-	1	109
	Eixo 2 - Avenida Marechal Floriano	20	207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225 e 226	0	-	6	201, 202, 203, 204, 205 e 206
	Eixo 3 - Avenida Victor Ferreira do Amaral	11	301, 302(**), 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310 e 311	0	-	0	-
	Eixo 5 - Avenida Anita Garibaldi	2	501 e 502	0	-	0	-
	Eixo 6 - Rodovia do Café (BR-277/PR)	0	-	0	-	0	-
	Eixo 8 - BR-116/PR - Sul	11	801, 802, 803 (**), 804 (**), 805, 806, 807, 808, 809, 810 e 811	0	-	0	-
	Eixo 9 - Estrada da Ribeira (BR-476/PR)	11	901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910 e 911	0	-	0	-
	Araucária	22	1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021 e 1022	0	-	0	-
	TOTALS	88		0		7	101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118 e 119
Placa de Sinalização Vertical Indicativa (PLA)	Eixo 1 - Avenida das Torres	0	-	0	-	19	
TOTALS	0		0		19		

PTZ 107(*), PTZ 203(*) e PTZ 504(*) - Implantados e não medidos
 SCS 302(**), SCS 803(**) e SCS 804(**) - Implantados e retirados em função de obras na via

RELATÓRIO PARCIAL 1



4.4. SITES (LOCALIZAÇÃO DAS CÂMERAS PTZ E CMF)

Eixo	Site Atual	Site Anterior	Coordenadas		Câmera de Monitoramento	
			Latitude	Longitude	DOME / PTZ	DAI / CMF
Eixo 1	Site 1	N/C	-25.515707°	-49.201024°	PTZ 101	CMF 101
						CMF 102
Eixo 1	Site 2	N/C	-25.523601°	-49.198244°	PTZ 102	CMF 103
						CMF 104
Eixo 1	Site 3	N/C	-25.530756°	-49.195359°	PTZ 103	CMF 105
Eixo 1	Site 4	N/C	-25.535571°	-49.183883°	PTZ 104	CMF 106
Eixo 1	Site 5	N/C	-25.537596°	-49.181843°	PTZ 105	-
Eixo 1	Site 6	N/C	-25.536613°	-49.187843°	PTZ 106	CMF 107
Eixo 1	Site 7	Site 4	-25.536672°	-49.200821°	PTZ 107	CMF 108
						CMF 109
Eixo 1	Site 8	Site 3	-25.517667°	-49.183319°	PTZ 108	CMF 110
						CMF 111
Eixo 1	Site 9	Site 2	-25.508662°	-49.174587°	PTZ 109	CMF 112
Eixo 1	Site 10	Site 1	-25.501855°	-49.168391°	PTZ 110	CMF 113
Eixo 1	Site 11	Site 5	-25.550706°	-49.188154°	PTZ 111	CMF 114
Eixo 1	Site 12	Site 6	-25.563496°	-49.161303°	PTZ 112	-
Eixo 2	Site 13	Site 7	-25.530348°	-49.215301°	PTZ 201	CMF 201
						CMF 202
Eixo 2	Site 14	Site 8	-25.530324°	-49.209420°	PTZ 202	CMF 203
						CMF 204
Eixo 2	Site 15	Site 9	-25.529444°	-49.203328°	PTZ 203	CMF 205
Eixo 2	Site 16	Site 10	-25.533194°	-49.195026°	PTZ 204	CMF 206
Eixo 3	Site 17	Site 11	-25.432518°	-49.193350°	PTZ 301	-
Eixo 3	Site 18	Site 12	-25.433519°	-49.184656°	PTZ 302	-
Eixo 5	Site 19	Site 13	-25.307778°	-49.295103°	PTZ 501	CMF 501
						CMF 502
Eixo 5	Site 20	Site 14	-25.317003°	-49.286282°	PTZ 502	-
Eixo 5	Site 21	Site 15	-25.347539°	-49.265088°	PTZ 503	-
Eixo 5	Site 22	Site 16	-25.338970°	-49.270739°	PTZ 504	CMF 503
						CMF 504
Eixo 6	Site 23	Site 17	-25.451069°	-49.522589°	PTZ 601	CMF 601
						CMF 602
Eixo 8	Site 24	Site 20	-25.645486°	-49.313879°	PTZ 801	CMF 801
Eixo 8	Site 25	Site 19	-25.661191°	-49.308903°	PTZ 802	CMF 803
						CMF 802
Eixo 8	Site 26	Site 18	-25.644602°	-49.311755°	PTZ 803	CMF 804
Eixo 9	Site 27	Site 25	-25.376334°	-49.195143°	PTZ 901	CMF 901
						CMF 902
Eixo 9	Site 28	Site 24	-25.363786°	-49.185608°	PTZ 902	CMF 903
Eixo 9	Site 29	Site 23	-25.357357°	-49.180925°	PTZ 903	CMF 904
Eixo 9	Site 30	Site 22	-25.348937°	-49.169787°	PTZ 904	CMF 905
						CMF 906
Eixo 9	Site 31	Site 21	-25.348341°	-49.162362°	PTZ 905	CMF 907
						CMF 908



4.5. JUSTIFICATIVAS DE RELOCAÇÃO DE DIVERSOS EQUIPAMENTOS

Considerando os entraves burocráticos das empresas concessionárias que administram as rodovias federais de acesso ao município de Curitiba e da ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres na liberação de autorizações para a implantação de quaisquer dispositivos não previstos no projeto da via, e atendendo a solicitação da COMEC, foram procedidas relocações de equipamentos previstos no projeto original e que se encontravam em faixas de domínio de rodovia federal nos seguintes eixos:

- ☒ Eixo 1 – Avenida das Torres.
- ☒ Eixo 6 – Rodovia do Café (Rodovia Federal BR-277/PR).
- ☒ Eixo 8 – BR-116/PR – Sul.

A relocação dos equipamentos não interfere na operacionalização e eficiência do SIMM como um todo e os novos locais, quando não estão localizados no eixo principal, foram localizados em vias estruturantes da malha viária metropolitana.

4.5.1. Eixo 1 – Avenida das Torres

No Eixo 1 – Avenida das Torres foram relocados os equipamentos que estavam previstos na confluência da BR-376/PR com a BR-116/PR (Contorno Leste de Curitiba), dos seguintes equipamentos.

4.5.1.1. Câmera de Monitoramento – DOME / PTZ 112

A câmera PTZ 112 foi relocada para a Alameda Arpo, que é uma via de interesse metropolitano e que dá acesso para a área rural do município de São José dos Pinhais, bem como pode servir de alternativa para a BR-376/PR em situações que exijam esta necessidade.

4.5.1.2. Painel de Mensagens Variáveis – PMV 104

O PMV 104 foi relocado e já implantado no trecho urbano da BR-376/PR e permitirá informar aos usuários as condições de tráfego de saída para a BR-376/PR e para a BR-116/PR (Contorno Leste de Curitiba), e informar trajetos alternativos pelas Alamedas Arpo e Bom Pastor.

4.5.1.3. Câmeras Fixas / Tempo de Deslocamento – CFI 107, CFI 108, CFI 109, CFI 110 e CFI 111

As câmeras CFI's permitem a coleta de dados para a alimentação do sistema em geral, permitindo a geração de estatísticas e informações para o CCO, gerando informações de tempo de percurso e auxiliando as tomadas de decisões do operador, bem como permitem o lançamento de informações automáticas nos diversos PMV's localizados no município de São José dos Pinhais.



Os novos posicionamentos se deram em principalmente em locais que podem ser utilizados como caminhos alternativos, conforme descritos a seguir:

- ☒ **CFI 107-2F (2 faixas de circulação)** – equipamento relocado e já implantado na Rua Joinville próximo da interseção com o trecho urbano da BR-376/PR.
- ☒ **CFI 108-2F (2 faixas de circulação)** – equipamento relocado e já implantado na Avenida Rui Barbosa próximo da interseção com a BR-116/PR (Via de Contorno Leste).
- ☒ **CFI 109-2F (2 faixas de circulação)** – equipamento relocado e já implantado na Alameda Arpo próximo da interseção com a BR-116/PR (Via de Contorno Leste).
- ☒ **CFI 110-2F (2 faixas de circulação)** – equipamento relocado e já implantado na Rua Joaquim Nabuco próximo da interseção com a Avenida das Torres. A Rua Joaquim Nabuco é uma alternativa de acesso a área central de São José dos Pinhais a partir da Avenida das Torres.
- ☒ **CFI 111-2F (2 faixas de circulação)** – equipamento relocado e já implantado na Rua Joaquim Nabuco próximo da interseção com a Avenida das Torres, no sentido de tráfego contrário ao da CFI-110.

4.5.2. Eixo 6 – Rodovia do Café (BR-277/PR)

No Eixo 6 – Rodovia do Café (BR -277/PR), foram relocados os equipamentos que estavam previstos na confluência da Rodovia do Café (BR-277/PR) com a Avenida Juscelino Kubistchek de Oliveira (Contorno Sul de Curitiba), conforme a relação a seguir:

- ☒ **Câmera PTZ 601 e Câmeras CMF 601, CMF 602, CMF 603 e CMF 604** – a câmera PTZ 601 e as câmeras CMF 601 e CMF 602 foram relocadas para a Avenida Desembargador Clotário Portugal na confluência com a Avenida Ayrton Senna da Silva (antigo traçado da Rodovia do Café), no sentido à Curitiba. A Avenida Desembargador Clotário Portugal é uma das alternativas de acesso à área central de Campo Largo a partir da BR-277/PR. Em função das características de geometria e sentidos de circulação das vias do local, foram transferidas as câmeras CMF 601 e CMF 602 e as câmeras CMF 603 e CMF 604 foram retiradas do projeto.

4.5.3. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul

No Eixo 6 – BR-116/PR – Sul, foram relocados os equipamentos que estavam previstos ao longo da rodovia, conforme a relação a seguir:

- ☒ **Câmera PTZ 801 e Câmera CMF 801** – foram relocadas para a Rua Francisco Claudino dos Santos na confluência com a Rua Eugênio Pereira da Cruz. A Rua Francisco Claudino dos Santos faz parte do binário de circulação de acesso para a rodovia BR-116/PR.
- ☒ **Câmera PTZ 802 e Câmeras CMF 802 e CMF 803** – foram relocadas para a confluência das Avenidas Áustria e Portugal. A Avenida Áustria é uma via de acesso para a rodovia BR-116/PR, e a Avenida Portugal é uma via principal de circulação a leste da rodovia.



- ☒ **Câmera PTZ 803 e Câmera CMF 804** – estavam localizadas na confluência da rodovia BR-116/PR com a Avenida das Araucárias, permitindo cobertura também para o Terminal de Transportes Fazenda Rio Grande. Estas câmeras foram relocadas para a Avenida das Araucárias junto ao Terminal de Transporte, permitindo com a câmera PTZ uma melhor cobertura do terminal e tendo ainda como abrangência de cobertura a própria rodovia.

4.5.4. Demais Relocações de Equipamentos (Câmeras)

4.5.4.1. Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi

No Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi, para uma maior eficiência do sistema, a câmera PTZ 503 foi relocada da Avenida Francisco Kruger próximo a São José dos Pinhais para a rótula da confluência da Avenida Francisco Kruger com a Rua Alberto Piekas, esta última uma via principal do sistema viário do município de Almirante Tamandaré.

4.5.4.2. Eixo 9 – Estrada da Ribeira (Rodovia BR-476/PR)

No Eixo 9 – Estrada da Ribeira, a câmera PTZ 905 e as câmeras CMF 907 e CMF 908 foram relocadas da confluência da Estrada da Ribeira com a diretriz de traçado do Corredor Metropolitano para a confluência da Estrada da Ribeira com a Rua Roseli Pansolin Alberti, via principal do sistema viário da região.

4.5.5. Relocação de Semáforos

4.5.5.1. Eixo 5 – Avenida Anita Garibaldi

Atendendo a solicitação da administração municipal de Almirante Tamandaré através da COMEC e para uma melhor eficiência no sistema viário do município, o semáforo SCS 501 previsto originalmente para ser implantado na confluência da Avenida Emílio Johnson com a Rua José Cândido de Oliveira, foi relocado e já implantado na confluência da Avenida Francisco Kruger com a Rua Ambrósio Bini.

4.5.5.2. Eixo 8 – BR-116/PR – Sul

Atendendo a solicitação da administração municipal do município de Fazenda Rio Grande através da COMEC e em razão de alterações de trânsito ocorridas e para uma melhor eficiência e segurança na circulação viária na área urbana do município, os semáforos SCS 807, SCS 809 e SCS 810 foram relocados conforme a seguir:

- ☒ **Semáforo SCS 807** – No desenvolvimento do projeto original, o semáforo SCS 807 estava implantado na confluência da Avenida das Araucárias e Rua Jequitibá e, em razão de alteração de sentido de trânsito na Rua Jequitibá, o mesmo foi relocado para a confluência das Avenidas Portugal e Áustria, duas



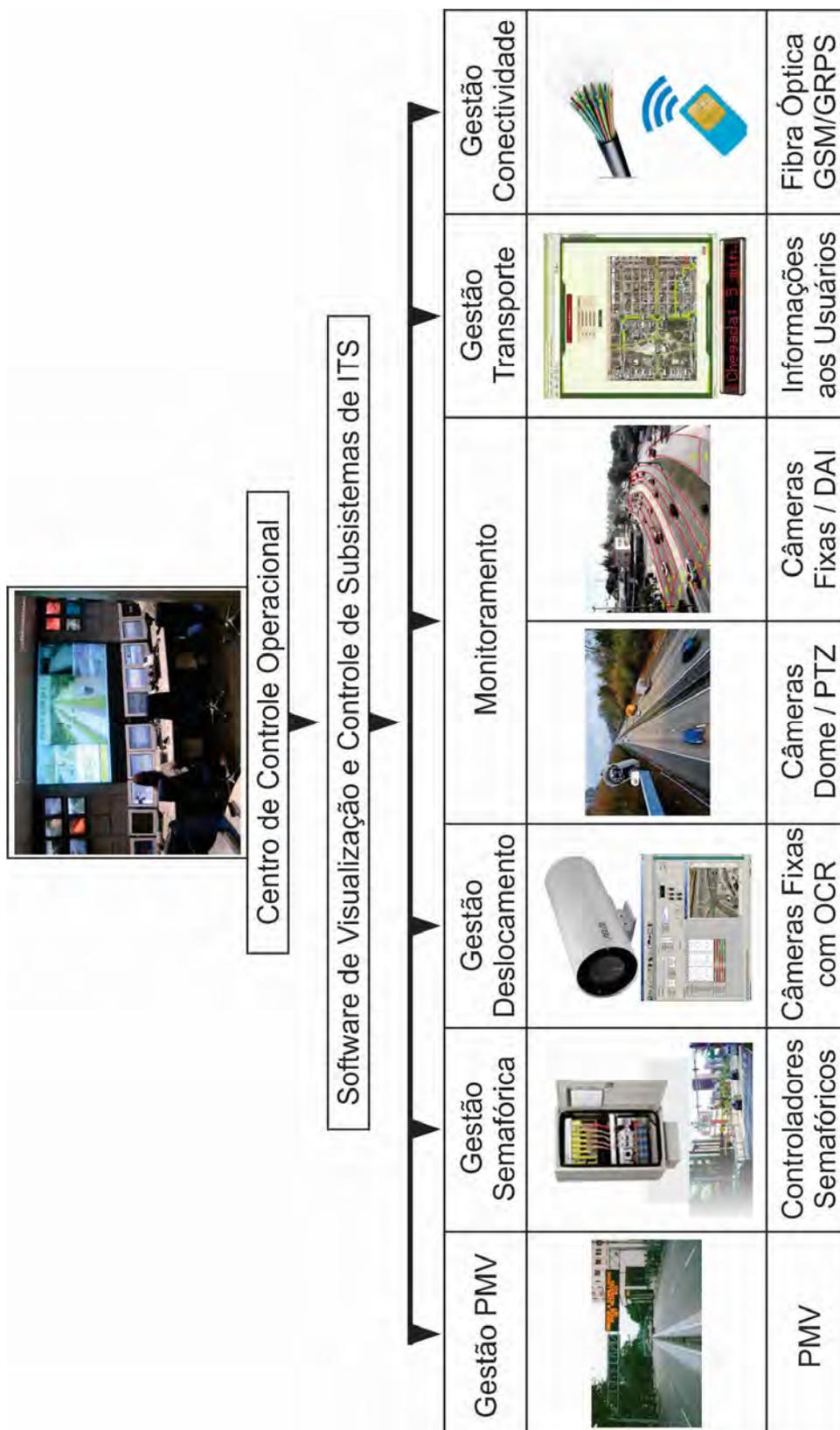
importantes avenidas no sistema viário da área urbana do município de Fazenda Rio Grande, justificando a sua relocação.

- ☒ **Semáforo SCS 809** – No desenvolvimento do projeto original, o semáforo SCS 809 estava implantado na confluência da Avenida das Araucárias e Rua Sucupira, esta última uma via secundária em relação ao sistema viário. Este semáforo foi relocado para a confluência das Ruas Cesar Carelli e Rio Ivaí, duas vias principais do sistema viário da área urbana do município de Fazenda Rio Grande, local que justifica a sua relocação.
- ☒ **Semáforo SCS 810** – No desenvolvimento do projeto original, o semáforo SCS 810 estava implantado na confluência da Avenida Brasil e Rua Palmeiras, e foi relocado para a confluência das Avenidas Brasil e Paraguai, tendo esta última um fluxo maior de veículos em relação a Rua Palmeiras, justificando a sua relocação.



5. SISTEMAS

5.1. ORGANOGRAMA DE FUNCIONAMENTO DO SIMM





5.2. DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS SISTEMAS

Adiante fazemos uma rápida descrição da função e da aplicação dos sistemas na revisão e adequação do projeto executivo do Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano de Curitiba, composto por:

- Sistema de Controle Semafórico.
 - Sistema Adaptativo em Tempo Real.
 - Sistema de Prioridade Seletiva.
 - Sistema de Controle de Passagem de Nível.
- Sistema de Gestão de Frota para Sistema de Transporte Coletivo.
- Sistema de Inteligente de Gestão de Tráfego – Tempo de Percurso.
- Sistema de Informação ao Usuário através de Painéis de Mensagens Variáveis.
- Sistema de Monitoramento para Detecção Automática de Incidentes.
- Sistema de Monitoramento CFTV.
- Centro de Controle Operacional.

5.2.1. Sistema de Controle Semafórico

O Sistema de Controle Semafórico é responsável por toda a gestão dos controladores semafóricos nos cruzamentos das vias. Visando propiciar uma melhor gestão do fluxo dos veículos nas vias, permite realizar ações em tempo real e de forma adaptativa para as diversas situações possíveis do trânsito urbano. Através de equipamentos modernos e inteligentes, o subsistema Adaptativo em Tempo Real permite que haja interação inteligente em tempo real entre os tempos semafóricos e as condições de fluxo veicular. Além de controlar os ciclos semafóricos nos cruzamentos, possibilita também a utilização de recursos úteis para mobilidade urbana com o subsistema Prioridade Seletiva para o Sistema Público de Transporte, priorizando a passagem dos ônibus. Por fim o sistema pode ser utilizado também em cruzamentos com as linhas férreas através do subsistema de Controle de Passagem de Nível e equipamentos de sinalização adequados para tal função.

5.2.2. Sistema de Gestão de Frota para Sistema de Transporte Coletivo

Sistema responsável pela gestão da frota veicular relevante que circula nos trechos das vias contempladas neste projeto. Trata-se de um sistema de georreferenciado da posição geográfica em tempo real de onde os ônibus do Sistema de Transporte Coletivo estão localizados. Assim é possível prever o tempo de chegada dos ônibus nos principais Terminais de Ônibus da Região Metropolitana contempladas neste projeto.

5.2.3. Sistema de Inteligente de Gestão de Tráfego – Tempo de Percurso

Através da coleta de informações de fluxo veicular nas principais vias urbanas, o Sistema de Tempo de Percurso é responsável pelo cálculo em tempo real do tempo estimado de deslocamento entre determinados trechos da via. Assim será



possível determinar o tempo médio de percurso de maneira a possibilitar gerar informações sobre o trânsito, fornecendo dados importantes para os demais sistemas deste projeto, como o Sistema Semafórico Adaptativo em Tempo Real assim como o Sistema de Informação ao Usuário através de Painéis de Mensagens Variáveis. Através da leitura das placas dos veículos também será possível gerar consultas em bases de dados de veículos quanto a possíveis irregularidades do veículo detectado, possibilitando a geração de análise e relatórios pertinentes.

5.2.4. Sistema de Informação ao Usuário Através de Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs)

O Sistema de Informação ao Usuário através de Painéis de Mensagens Variáveis tem como objetivo transmitir aos usuários das vias as informações necessárias das condições de tráfego nas vias. Tais informações são produzidas pelo Centro de Controle Operacional após o processamento dos dados dos equipamentos de monitoramento nos segmentos das vias. Os Painéis de Mensagens Variáveis do sistema deverão ser painéis sustentados em semipórticos projetados sobre as vias para informação aos motoristas, ou painéis localizados nos terminais de ônibus para informação aos usuários do transporte público.

5.2.5. Sistema de Monitoramento para Detecção Automática de Incidentes

Este sistema é baseado em informações provenientes de câmeras inteligentes DAI (Detecção Automática de Incidentes) instaladas em locais estratégicos dos eixos. Desta forma é possível programar no Centro de Controle Operacional a geração de alertas no caso de detecção de situações inesperadas no trânsito de veículos, tais como acidentes e trânsito na contramão, permitindo ações mais efetivas na gestão do fluxo veicular.

5.2.6. Sistema de Monitoramento CFTV

Sistema responsável pelo monitoramento através da gravação de vídeo de câmeras localizadas nos principais pontos de controle previstos nas vias deste projeto. Possibilita a visualização em tempo real dos acontecimentos nas vias, de maneira controlável através do Centro de Controle Operacional.

5.2.7. Centro de Controle Operacional

O Centro de Controle Operacional (CCO) é o local onde são centralizadas, para armazenamento e gestão, todas as informações provenientes dos equipamentos de campo que compõem o Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano. Através de softwares dedicados, esses dados são processados em tempo real possibilitando assim ações efetivas no trânsito visando uma melhor mobilidade veicular urbana.



6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Neste capítulo estão descritas todas as especificações técnicas dos sistemas e subsistemas que interligados formarão o SIMM. Trata-se da descrição e detalhes técnicos mínimos necessários de hardwares e também de softwares os quais deverão de maneira inteligente fazer a integração da solução de gestão de trânsito, a fim de garantir melhor fluidez e mobilidade dos eixos atendidos pelo projeto.



6.1. PAINÉIS DE MENSAGENS VARIÁVEIS

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação.

6.1.1. Objetivo

Esse documento tem a finalidade de estabelecer as características mínimas do Sistema de Painéis Fixos de Mensagens Variáveis (PMVs) e dos equipamentos que o compõe, além dos procedimentos a serem adotados e os insumos a serem fornecidos para sua completa implantação, compreendendo o fornecimento de equipamentos, materiais, serviços de instalação, testes e aprovação.

6.1.2. Finalidade

O Sistema de Painéis de Mensagens Variáveis tem como finalidade o envio de mensagens aos usuários, informando-os, de forma instantânea e atualizada, sobre as condições de tráfego, ocorrências, tempos de percurso e outras informações de interesse dos usuários.

6.1.3. Considerações Gerais

6.1.3.1. O Subsistema de Painéis de Mensagens Variáveis Fixos

Os Painéis de Mensagens Variáveis Fixos (PMVs) deverão ser implantados nos pontos indicados no projeto, sendo operados remotamente desde o Centro de Controle Operacional (CCO). A função essencial dos PMVs é oferecer ao usuário informações instantâneas e atualizadas sobre as condições de operação das vias.

Seu regime de operação deverá ser permanente, 24 horas por dia em 365 dias por ano. Sob esse enfoque, a avaliação de desempenho deverá ser baseada no registro diário do tempo de funcionamento de cada painel.

As mensagens deverão ser programadas pelo CCO e exibidas pelos PMVs com informações sobre ocorrências ou mensagens de interesse dos usuários. As mensagens podem ser do tipo:

- ☒ Permanentes: identificadas como mensagens básicas para as situações normais de operação (educativas, serviços, regulamentares).
- ☒ Pré-programadas: identificadas como as mensagens previstas, fundamentadas na experiência operacional, sendo de acionamento rápido (neblina, acidentes, tempos de percurso, proibições, condições da via, interdições de faixas).
- ☒ Semiprogramadas: identificadas como as mensagens previstas e com necessidade de alguma intervenção do operador (por exemplo, “Acidente na Pista”).



- ☒ Programáveis: identificadas como mensagens não repetitivas, utilizadas apenas uma vez, referentes a eventos não rotineiros, podendo ser programadas antecipadamente ou no momento do evento.

6.1.3.2. Regime de Fornecimento

A Contratada será responsável pela entrega em operação de todo o sistema, contendo todos os insumos, equipamentos e serviços necessários.

6.1.3.3. Condições de Energia Elétrica no Local

Todos os equipamentos a serem instalados ao longo do trecho serão alimentados com 120 V, corrente alternada e 60 Hz, monofásico ou bifásico.

É responsabilidade da Contratada o levantamento das condições de energia elétrica em cada local.

6.1.3.4. Normas Técnicas

Os materiais, equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e da ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações.

Sempre com a aprovação da Fiscalização e/ou da Contratante, poderão ser aceitas outras normas de reconhecida autoridade, que possam garantir o grau de qualidade exigido/especificado.

6.1.3.5. Memorial Descritivo dos Serviços

Os serviços consistirão basicamente de:

- ☒ Elaboração de Projeto Executivo Completo do Sistema de Painéis de Mensagens Variáveis.
- ☒ Execução da infraestrutura necessária à Instalação dos PMVs fixos, compreendendo obras civis, instalação e montagem de estruturas para fixação dos PMVs, aterramento elétrico, dispositivos de proteção contra descargas atmosféricas e outros serviços.
- ☒ Instalação de equipamentos, tais como painéis, modems, protetores de surto e demais itens do fornecimento.
- ☒ Testes de recebimento, energização, colocação em operação e testes operacionais.
- ☒ Configuração dos equipamentos.
- ☒ Elaboração de documentação sobre o sistema implantado.
- ☒ Treinamento operacional e de manutenção.

RELATÓRIO PARCIAL 1



6.1.3.5.1. Execução da Infraestrutura Necessária à Instalação dos PMVs Fixos

É responsabilidade da Contratada a execução das obras e serviços de infraestrutura para a correta instalação dos PMVs fixos.

A execução das obras civis deverá cumprir, no mínimo, as seguintes etapas:

a) Execução das fundações e bases para os pórticos:

- A Contratada deverá executar as bases para fixação dos pórticos para os PMVs, submetendo-se inteiramente ao projeto devidamente aprovado, às normas aplicáveis e às solicitações da Fiscalização durante a execução dos trabalhos.
- Devem ser atendidas às especificações técnicas contidas adiante, as instruções de serviços e, especialmente, as considerações sobre concreto a ser utilizado.
- O dimensionamento e detalhamento das fundações estão apresentados em outro capítulo.

b) Montagem e instalação das estruturas de fixação dos PMVs:

- A Contratada deverá realizar a montagem e a instalação dos pórticos e semipórticos para fixação dos PMVs, tão logo sejam satisfeitas as seguintes condições:
 - O concreto das bases e fundações tenha atingido a resistência especificada em projeto, comprovando-se isso através do resultado dos ensaios de rompimento de corpos de prova do lote de concreto utilizado em cada uma das bases.
 - As bases tenham sido aprovadas pela Fiscalização.
 - Tenha sido apresentada à Fiscalização a programação e a metodologia de implantação e montagem das estruturas nas vias.

A metodologia adotada para a montagem dos pórticos deverá seguir as especificações de projeto, recomendações do fabricante da estrutura e as instruções de serviços contidas neste documento e/ou emitidas pela Fiscalização.

Deverá ser feito, antecipadamente, um planejamento das atividades que promovam interferências ou necessitem de interrupção de tráfego, de forma que sejam minimizados os impactos aos usuários. Em virtude disso, a Contratada deverá considerar na elaboração de seus custos que pode ocorrer de tais atividades serem autorizadas apenas aos finais de semana, domingos, feriados ou em horário noturno.

A Contratada deverá considerar, ainda, que todo o ferramental e equipamentos necessários à execução dos serviços (inclusive guindastes, caminhão guindauto e outros) devem estar incluídos em sua proposta.

6.1.3.5.2. Execução de Infraestrutura para Elétrica, Aterramento e SPDA

A Contratada deverá executar infraestrutura subterrânea de tubulação para chegada dos cabos de alimentação e comunicação no interior dos pórticos.

RELATÓRIO PARCIAL 1



A Contratada deverá considerar em sua proposta que a Contratante deixará a energia elétrica a uma distância de até 15 metros da base de cada pórtico, em uma caixa de passagem subterrânea ficando a Contratada responsável pela infraestrutura complementar até a chegada aos pilares dos pórticos, pelo fornecimento e lançamento dos cabos necessários à energização dos PMVs.

A fim de dificultar a ação de vândalos, todos os cabos deverão estar protegidos e não devem ficar aparentes. A subida de cabos até o PMV deverá ser realizada pelo interior dos pilares, devendo ser previstas caixas de passagem e visitas em locais apropriados;

A Contratada será responsável pela execução de aterramento elétrico em todos os locais de instalação de PMVs, conforme as normas aplicáveis, com as seguintes características: a resistência de aterramento do terreno no local não deverá ultrapassar o valor de 5 ohms em terreno úmido e 10 ohms em terreno seco. Deverão ser instaladas quantas hastes forem necessárias para atingir estes valores, formando uma malha de terra.

Cada malha deverá ser composta por, no mínimo, 8 hastes alinhadas, distanciadas entre si de, no mínimo, 3 m (três metros).

Os equipamentos elétricos, suas estruturas e todas as partes condutoras, sem tensão.

Deverão ser permanentemente aterradas, sendo utilizados: solda exotérmica para emendas e ligação do cabo de aterramento à haste; terminais de pressão para a conexão aos bornes e ao chassis dos equipamentos;

Deverão ser usadas, como eletrodos de aterramento, hastes de cobre com alma de aço, distanciadas entre si de, no mínimo, 3,00 m, instaladas em paralelo ou conforme projeto da Contratada ou determinação da Fiscalização, com as seguintes dimensões: 3/4" x 2,40 m.

Para a conexão dos cabos de aterramento às hastes deverá ser utilizada solda exotérmica.

O condutor terra, visto que atende equipamentos eletrônicos, – “terra eletrônico” – deverá ser sempre isolado, dimensionado em função dos condutores fase e de acordo com a NBR-5410;

Todos os painéis e quadros elétricos deverão possuir um ponto de terra, independente de pontos de neutro;

A Contratada deverá implantar, ainda, Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), cujo projeto deverá ser apresentado à Fiscalização para aprovação.



A Contratada deverá garantir que os volumes de proteção de cada dispositivo de proteção sejam suficientes para proteger toda a estrutura, os equipamentos e as pessoas envolvidas na execução dos serviços.

6.1.4. Características Técnicas do Painel de Mensagens Variáveis

Deverão ser baseados em LEDs (Light Emitting lodes) adequado para esta aplicação não necessitando de iluminação externa ou complementar.

Todos os gabinetes e equipamentos propostos deverão ser protegidos contra a corrosão e deverão ter um projeto de vida mínima de 10 (dez) anos.

O painel deverá disponibilizar uma saída 10 / 100 Ethernet para se integrar à solução de conectividade.

A comunicação local deverá ser feita através de uma porta Ethernet com um notebook tipo PC ou um Terminal Manual de Controle.

Todos os equipamentos instalados deverão funcionar perfeitamente nas tensões nominais utilizadas na cidade e tensões de saída adequadas às tensões dos circuitos eletrônicos.

O sistema proposto não poderá ser afetado por frequências eletromagnéticas ou de rádio, nem deverá gerar interferência eletromagnética.

O equipamento deverá satisfazer todos os requisitos especificados a seguir:

- Temperatura Ambiente de Projeto + 50° C.
- Máxima Energia Luminosa Incidente 780 watts/m².
- Máxima Umidade Relativa 95%.
- Umidade Relativa de Projeto 80%.
- Máxima Velocidade do Vento de Projeto 160km/h.

6.1.4.1. Características Mecânicas Necessárias

- Gabinete produzido em liga de alumínio fundido ou chapa de alumínio com espessura mínima de 2,0mm.
- Grau de proteção contra penetração no gabinete IP 55 ou superior.
- Acesso de manutenção feito integralmente pela parte traseira do painel.
- O gabinete deverá estar equipado com portas de acesso traseiro e cada compartimento contendo equipamento deverá ser facilmente acessível.
- As portas de acesso traseiro deverão ser devidamente concebidas em termos de tamanho e movimento de abertura para facilitar a manutenção, deverão abrir um mínimo de 90° em relação à posição fechada e estarem equipadas com um dispositivo para manter a porta na posição aberta.
- Fixação no semipórtico através da parte inferior dos mesmos.
- Ao redor da área visual, o painel deverá apresentar uma borda pintada na cor preto fosco com largura mínima de 200mm.



6.1.4.2. Características Visuais da Área de Texto

- ☒ A área de textos deverá ser full-matrix, apenas na cor âmbar.
- ☒ Tamanho total aproximado: 5000 x 1600mm (+/- 10%).
- ☒ Nº de linhas: 3.
- ☒ Nº de caracteres: 16.
- ☒ Altura do caractere: 280mm.
- ☒ Distância entre pixels de 20mm (+/- 10 %).
- ☒ Cada pixel deverá ser formado por um único LED, de cor âmbar.
- ☒ Distância máxima entre leds: 25mm.
- ☒ Definição de pontos: 184 x 48.
- ☒ Capaz de integrar-se à área gráfica para exibição de textos com mais caracteres, ajustando-se automaticamente aos matizes e brilho de forma a parecer uma área homogênea.
- ☒ Intensidade de luz por ponto: 8cd.
- ☒ O painel deverá ser capaz de exibir qualquer combinação de textos e imagens, independente da posição que se deseja.
- ☒ O painel deverá exibir fontes do tipo: *true type*.
- ☒ O painel deverá exibir textos em uma, duas ou três linhas.
- ☒ O painel deverá ser capaz de exibir os caracteres da língua portuguesa, com seus acentos e respeitando a grafia das letras sem, com isso, afetar suas dimensões.

6.1.5. Características Operacionais do Painel de Mensagens Variáveis

- ☒ O painel deverá possuir controle automático de brilho, baseado em informação fornecida por sensores de luminosidade instalados no painel.
- ☒ O sistema de controle de brilho deverá possuir ajuste em, no mínimo, 5 passos entre 0% e 100%, de forma automática ou manual.
- ☒ O painel deverá ser capaz de realizar download e de armazenar mensagens compostas de gráficos e textos enviadas pelo software de operação.
- ☒ O painel deverá possuir porta de comunicação padrão RS-485 e porta de comunicação ETHERNET, capazes de comunicarem-se através do protocolo NTCIP ou AENOR.
- ☒ Além dessas portas de comunicação, o painel deverá apresentar porta de manutenção local, padrão RS-232.
- ☒ Capaz de exibir a hora local, através de relógio interno no PMV.
- ☒ Capaz de armazenar internamente, no mínimo, 50 gráficos e mensagens pré-programadas.
- ☒ Capaz de exibir textos com alturas diferentes em qualquer parte do painel.
- ☒ Capaz de exibir a mensagens de texto e de gráficos de forma fixa, piscante ou alternando entre duas ou mais mensagens.
- ☒ Capaz de permitir a criação de símbolos especiais junto ao texto, tais como sinais de trânsito e marcadores.
- ☒ O painel deverá suportar o envio ou substituição de fontes *true type* remotamente, através do software de controle.



6.1.5.1. Características de Telemetria

O painel deverá apresentar funções de telemetria e autodiagnóstico, que forneçam as seguintes informações:

- Imagem ou texto atualmente apresentado.
- Intensidade atual.
- Informação de módulo que apresente falha.

O painel deverá ser capaz de detectar e enviar ao software de operação:

- Detecção de falha do módulo de controle dos LEDs.
- Detecção de falha no módulo controlador.
- Detecção de comunicação interrompida entre o controlador e algum módulo de controle.

6.1.5.2. Características Elétricas

- Devem ser capazes de serem alimentados em 110 / 220 V AC e 60 Hz.
- Devem possuir proteção contra surtos adequada em todos os condutores de entrada de energia.

6.1.5.3. Características dos Conversores de Mídia

Os conversores de mídia serão instalados nos painéis junto aos PMVs e seus pares nos pontos de concentração da rede de dados.

6.1.6. Especificações da Infraestrutura dos Painéis de Mensagens Variáveis

Devem ser consideradas as condições específicas dos locais em que instalará seus equipamentos em relação a aspectos elétricos, eletromagnéticos, condições de solo, interferências subterrâneas, equipamentos urbanos, materiais utilizados nas calçadas e quaisquer outros fatores que possam vir a interferir na qualidade ou no prazo de execução dos serviços.

A fabricação dos semipórticos deverá considerar:

- Passarela técnica para manutenção, com guarda corpo adequado e dimensões suficientes para os trabalhos de montagem, manutenção e inspeção.
- Escada tipo marinho, com guarda corpo adequado, alçapão com tranca e cadeado e cabo guia para “trava-quedas”.
- Eletrodutos internos para passagem dos cabos, não devendo haver cabos ou tubulações aparentes nas colunas do pórtico.
- Janelas de inspeção para acesso ao cabeamento interno, em número e tamanho suficientes para o lançamento dos cabos e manutenção futura.



Os semipórticos deverão ser fabricados em aço carbono e tratados contra corrosão.

O sistema de fixação dos painéis, bem como de sua estrutura de sustentação, deverá ser à prova de folgas por trepidação causada pelo tráfego, utilizando-se de expedientes tais como grampos, duplas porcas e arruelas de pressão.

A proteção contra corrosão nas partes estruturais deverá ser feita através do processo de zincagem por imersão, também conhecido como galvanização a quente, conforme normas aplicáveis.

Os semipórticos deverão ser projetados, fabricados e montados considerando-se um vão livre mínimo de 6 (seis) metros e a projeção de 5 (cinco) metros.

6.1.7. Integração com Software de Centro de Controle Operacional

Por questões de integração entre sistemas, os painéis de mensagens variáveis deverão ser capazes de se comunicarem através do protocolo NTCIP ou AENOR. Todas as funcionalidades genéricas e específicas para este tipo de equipamento previstas no protocolo deverão ser atendidas, possibilitando total controle e monitoramento dos equipamentos.

6.1.8. Outras Características Importantes

- Os painéis deverão possuir sensores de luminosidade.
- Todos os cabos internos devem ser devidamente identificados, conforme descrito adiante, tomando como base os documentos de projeto do painel.
- Todos os cabos devem ser corretamente fixados e arrumados no interior do painel através de amarração com abraçadeiras plásticas, colocação de cabos em canaletas ou "spiraltube".
- Obrigatoriamente os cabos de força devem estar separados fisicamente dos cabos de sinais eletrônicos.
- Os painéis deverão possuir sensor de abertura das portas e de tentativa de abertura das mesmas.

6.1.9. Compatibilidade Normativa

Os equipamentos deverão operar em conformidade com o protocolo NTCIP ou AENOR devendo utilizar a versão mais recente do protocolo definido nas normas, que estejam no estágio de recomendação ou acima, incluindo todas as emendas a essas normas, aprovadas ou recomendadas, quando da data de implantação dos subsistemas.



6.1.10. Levantamento de Quantidades dos Itens de Serviço

A Contratada deverá visitar os locais onde serão desenvolvidos os trabalhos a fim de fazer um levantamento minucioso das instalações e / ou equipamentos existentes, e computar nos seus preços todos os materiais, peças, acessórios, produtos e tudo mais que for necessário a completa execução de tais serviços, para que não haja posterior reclamação por quaisquer serviços que no futuro sejam necessários para a completa execução das obras, por alegação do desconhecimento.

6.1.11. Qualidade e Garantias

Deverá ser garantida que a mão-de-obra empregada seja de primeira qualidade, conduzindo a um ótimo acabamento e aparência, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos de execução compatíveis com as melhores práticas modernas aplicáveis a cada caso.

A Contratada deverá garantir que serão prontamente reparadas e substituídas, a sua própria custa, todas as partes que acusarem defeito ou quaisquer anormalidades do funcionamento durante o período de garantia.

Os serviços, materiais e transporte necessários a correção de anormalidades, apresentados pelos materiais e instalações fornecidas, dentro do prazo de garantia, correrão por conta da Contratada.



6.2. CÂMERA FIXA DE TEMPO DE PERCURSO

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação.

6.2.1. Sistema Eletrônico de Leitura de Placas Tipo OCR

O equipamento responsável pela leitura de placas veiculares é fundamental para um sistema inteligente de gestão de trânsito, pois é o responsável pela coleta de informação de dados nas vias públicas referente ao fluxo de veículos. Através das informações provenientes deste equipamento é possível informar o Sistema de Gestão de Trânsito os dados necessários para gerar dados estatísticos em tempo real para realizar a gestão urbana de trânsito.

Com esses dados, informações tais como volume de ocupação de via, densidade de trânsito, tempo de trajeto, são possíveis de serem extraídas com muita precisão e eficiência.

Além disso, pelo fato de efetuar a leitura de placas de todos os veículos que transitam pelas vias monitoradas, é possível correlacionar essas informações com um banco de dados de veículos com irregularidades, tais como documentação irregular ou até mesmo veículos roubados.

Para uma melhor gestão de trânsito, os equipamentos responsáveis pela leitura de placas serão posicionados em pontos específicos das vias.

Porém, como a gestão de trânsito é dinâmica / adaptativa, o sistema de captura dessas informações deverá ser de fácil mobilidade em caso de necessidade de realocação de ponto previsto de instalação.

O equipamento deverá possuir as seguintes características técnicas:

- Deverá permitir a forma de operação automática, ou seja, o sistema é acionado e a imagem de cada veículo é reconhecida automaticamente, sem a interferência de operador.
- A detecção dos veículos para registro da imagem deverá ser feita exclusivamente através de processamento da imagem, sem a necessidade de sensores externos.
- O equipamento deverá monitorar cada faixa de circulação individualmente, permitindo a instalação de outros equipamentos similares para monitoramento de outras faixas de circulação na mesma via.
- O sistema deverá permitir a visualização da imagem da pista ao vivo.
- As imagens deverão ter resolução mínima de 752 x 480 pixels, sendo essa imagem não entrelaçada, sem nenhum tipo de duplicação ou interpolação de linhas.
- O equipamento utilizado para leitura de placas deverá possuir sistema de sincronismo de flash integrado.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ O equipamento deverá perceber as variações de iluminação ambiente e automaticamente realizar os ajustes necessários para captação otimizada das imagens, aumentando a funcionalidade das câmeras e lentes;
- ☒ O tempo de captura da foto deverá ser menor do que 18 ms.
- ☒ A câmera deverá possuir interface de comunicação digital Ethernet com grande imunidade a ruídos.
- ☒ As imagens deverão possuir recurso de realce de borda da imagem integrado na própria câmera.
- ☒ Tempo de exposição do sensor de imagem da câmera no modo automático deverá ser limitado a um valor máximo, evitando que as imagens de deslocamento em alta velocidade fiquem borradas.
- ☒ A imagem capturada pelo sensor da câmera não deverá sofrer qualquer alteração, distorção ou perdas decorrentes de interferências eletromagnéticas nos cabos ou de variação no comprimento dos mesmos.

O equipamento deverá permitir o controle remoto e a instalação através de comunicação bidirecional efetuada através da mesma interface digital padrão Ethernet utilizada para a transmissão de vídeo, sem necessidade de qualquer adaptador adicional para configuração.

O equipamento deverá permitir a mudança de ajustes, status de verificação e atualizações que podem ser realizados remotamente, em qualquer lugar, via protocolo IP.

Para fins de integração, o protocolo de comunicação e demais bibliotecas de software para comunicação com o equipamento devem ser abertos.

O equipamento deverá trabalhar de maneira on line, ou seja, sempre conectado à central de processamento. No caso de uma eventual perda de comunicação, o equipamento deverá ter capacidade de armazenamento local de até 1.000 imagens.

O sistema deverá possibilitar a aquisição de imagens no período noturno, sendo, nesse caso, permitido apenas o uso de dispositivos com iluminação anti-ofuscante.

O alcance de iluminação deverá ser superior a 20m (vinte metros).

A imagem da câmera deverá fornecer o modo dia / noite para realçar a visão noturna devido ao aumento da sensibilidade.

O equipamento deverá permitir a sua utilização em distâncias de até 100m (cem metros) com a interface Ethernet e 30km (trinta quilômetros) com fibras ópticas.

O equipamento deverá ser dotado de sistema de OCR (Optical Character Recognition, que traduzido para o idioma português leia-se reconhecimento ótico de caracteres) para identificação instantânea via imagem dos caracteres da placa de identificação do veículo.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Dispor de recursos que possibilitem a detecção e identificação automática das placas dos veículos (pequenos, médios, grandes e motocicletas) que transitarem no ponto da via na qual esteja em operação.

O sistema deverá possibilitar a captura e reconhecimento de todos os tipos de placas veiculares brasileiras.

O sistema deverá ter um índice de acerto de leitura para automóveis, ônibus e caminhões de, no mínimo, 70% (setenta por cento) no período diurno e 60% (sessenta por cento) no período noturno em relação ao total de veículos que passam nas faixas de rolamento monitoradas.

O equipamento deverá registrar imagens dos veículos transeuntes, realizar o reconhecimento automático de caracteres de imagens de placas de veículos, e poderá confrontar com banco de dados, local ou on line, alimentado por informações gerais de veículos e irregularidades.

O equipamento deverá possibilitar o armazenamento do banco de dados contendo informações gerais para consulta cadastral dos veículos em sua memória interna ou em periférico devidamente conectado.

Tão somente para finalidade verificação de índice de acerto em testes e / ou ajustes, o sistema, quando for assim requisitado, deverá possibilitar o registro da imagem de todos os veículos, independentemente do sucesso ou não da leitura da placa.

O equipamento deverá capturar as placas dos veículos que trafegam na via, registrando no mínimo os seguintes dados: data, horário, local e placa reconhecida.

O tempo para digitalização da imagem do veículo, o reconhecimento da placa, a transformação em texto e o confronto com o banco de dados de registro de veículos previamente cadastrado, contendo placa, cor, modelo, irregularidade, município de emplacamento e categoria, não poderá ser superior a 3 (três) segundos, considerando que o banco de dados de impedimentos estará presente no ponto de captura.



6.3. CÂMERA DE MONITORAMENTO CFTV

Existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação, tendo em vista que atualmente no mercado estão disponíveis câmeras com a mesma função e com evolução tecnológica que proporciona qualidade superior de imagens.

Haverá também uma expressiva redução de custos na transmissão de dados, que passará a ser por fibra óptica em substituição da transmissão via rádio.

6.3.1. Câmera de Monitoramento DOME / PTZ

Explicação:

- ☒ A implantação de um sistema de CFTV possibilitará atuar no planejamento, operação e fiscalização do trânsito e do transporte coletivo, bem como em seus respectivos equipamentos e espaços públicos, contribuindo para viabilizar os processos de educação e conscientização da população.
- ☒ O sistema de vídeo-monitoramento tem o propósito de supervisionar a fluidez do trânsito, avaliar o desempenho da circulação viária e oferecer mais segurança ao usuário e as áreas vizinhas, através de:
- ☒ Monitoramento por imagem das vias de circulação prioritária e / ou pontos estratégicos, com transmissão de dados em tempo real da operação de tráfego urbano, para visualizar todos os tipos de eventos.
- ☒ Acionamento de órgãos como instrumento útil na segurança dos usuários, como o Corpo de Bombeiros, Ambulâncias, Polícia e outros órgãos do Governo do Estado do Paraná.

A necessidade de se implantar CFTV consiste na instalação de câmeras de vídeo-monitoramento em pontos estratégicos, operadas de forma centralizada, proporcionando a análise de tráfego, a operação dos ônibus pertencentes à Rede Integrada de Transporte, as condições de operação das vias, especialmente as com altos volumes de circulação de veículos, contribuindo para a segurança do trânsito e a redução do tempo de resposta aos incidentes e acidentes.

Nas vias públicas serão instaladas câmeras de vídeo-monitoramento em locais definidos conforme a necessidade de monitoramento das vias, visando à pontuação de locais estratégicos e / ou com maior grau de prioridade.

Câmera móvel para aplicações externas, com o acondicionamento próprio do fabricante do conjunto dome / câmera sem qualquer tipo de adaptação / alteração ou utilização de módulos de acondicionamento fabricados por terceiros, devendo ser este acondicionamento comprovado pelo catálogo do fabricante e com as seguintes características:

- ☒ A câmera Dome / PTZ deverá ter uma plataforma de monitoramento robusta e resistente a vandalismo que permita a sua atualização através de módulos com funções distintas.



- ☒ A cúpula deverá ser transparente e possuir certificação de cumprimento da norma UL 1598 sobre impacto horizontal em dispositivos de iluminação.
- ☒ Deverá ser construída em policarbonato de espessura mínima de 2,6mm e ser capaz de suportar um impacto de um corpo de teste com 4,5kg caindo de uma altura de 3,3m.
- ☒ A câmera dome deverá ser disponibilizada em versão de montagem para poste, conforme a exigência do projeto.
- ☒ A câmera deverá oferecer resolução de 2 megapixels ou 1080p com qualidade de imagem excelente.
- ☒ A câmera deverá ser equipada com lente de zoom óptico de 20x, capaz de capturar detalhes de qualidade altamente sofisticada.
- ☒ Deverá ter proteção IP66, que protege o corpo da câmera contra chuva e poeira, e temperaturas entre -40° C e 55° C. Este recurso garante operação sob condições climáticas extremas.

6.3.2. Especificações Técnicas

A câmera Dome / PTZ deverá ter as seguintes especificações técnicas:

- ☒ Pan / Tilt / Zoom:
 - ☒ Limite de rotação: rotação contínua a 360°.
 - ☒ Limite de inclinação: movimento de 0° ~ 90°.
 - ☒ 20x zoom óptico.
 - ☒ Velocidade de rotação: 0.1° ~ 300°/seg.
 - ☒ Velocidade de inclinação: 0.1° ~ 120°/seg.
 - ☒ Número de presets: 128.
 - ☒ Modo de rotação automática.
 - ☒ Modo de patrulhamento automático.
- ☒ Lentes:
 - ☒ 20x lente de zoom óptico, f = 4.7 ~ 94 mm, F1.6 (amplo), F3.5 (tele), autofoco, auto íris, limite de foco: 10 mm (amplo) – 1000 mm (tele) ao infinito.
 - ☒ Filtro de IR removível para função de dia e noite.
- ☒ Ângulo de visão: 2.9°~55.4° (horizontal).
- ☒ Shutter time: 1/1 seg. à 1/10.000 seg.
- ☒ Sensor de imagem: 1/3" sensor CMOS em resolução de 1920 x 1080.
- ☒ Iluminação mínima:
 - ☒ 0.02 Lux / F1.6 (Color)
 - ☒ 0.001 Lux / F1.6 (Preto/Branco)
- ☒ Vídeo:
 - ☒ Compressão: H.264, MJPEG & MPEG-4
 - ☒ Múltiplos streams simultâneos H.264 streaming através de UDP, TCP, HTTP or HTTPS MPEG-4 streaming através de UDP, TCP, HTTP or HTTPS H.264/MPEG-4 multicast streaming MJPEG streaming através de HTTP or HTTPS.
 - ☒ Suporta streaming de atividade adaptativa para controle de velocidade de quadros dinâmico.
 - ☒ Suporta 3GPP vigilância móvel.
 - ☒ Velocidade de quadros:



- H.264:
 - Até 60 fps a 1280 x 720.
 - Até 30 fps a 1920 x 1080.
- MPEG-4:
 - Até 60 fps a 1280 x 720.
 - Até 27 fps a 1920 x 1080.
- MJPEG:
 - Até 60 fps a 1280 x 720.
 - Até 30 fps a 1920 x 1080.
- Configurações da imagem:
 - Tamanho de imagem, qualidade e bit rate ajustável.
 - Overlay com registro de tempo e texto.
 - Inversão e espelhamento.
 - Brilho, contraste, saturação, nitidez, balanço de brancos e controle de exposição configurável.
 - AGC, AWB, AES.
 - WDR Enhanced.
 - Modo dia / noite automático, manual ou programável.
 - BLC (compensação de luz de fundo).
 - Suportar máscaras de privacidade.
- Áudio:
 - Compressão:
 - Codificação de áudio GSM-AMR, bit rate: 4.75 kbps até 12.2 kbps
 - Codificação de áudio MPEG-4 AAC, bit rate: 16 kbps até 128 kbps
 - Codificação de áudio G.711, bit rate: 64 kbps, modos de μ -Law ou A-Law selecionável.
 - Interface:
 - Entrada de microfone externo.
 - Saída de áudio.
 - Suportar áudio bidirecional.
 - Suportar silenciar áudio.
- Networking:
 - 10/100 Mbps Ethernet, RJ-45.
 - Suporta Onvif.
 - Protocolos: IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, CoS, QoS, SNMP e 802.1X.
- Gestão de alarmes e eventos:
 - Detecção de movimento (3 áreas simultâneas).
 - Detecção de áudio.
 - Três D/I e dois D/O para sensor externo e alarme.
 - Notificação de eventos usando HTTP, SMTP ou FTP.
 - Gravação local em arquivo MP4.
- Armazenamento local:
 - Suporte de cartão SD/SDHC.
 - Armazenamento de fotos e clipes de vídeo.
- Segurança:
 - Acesso de usuários multinível com proteção de senha.
 - Filtro de endereço IP.



- Transmissão de dados criptografados através de HTTPS.
- Autenticação 802.1X para proteção de rede.
- Monitoramento ao vivo para até 10 usuários
- Indicadores LED:
 - Indicador para fonte de alimentação e status
 - Indicador para atividade do sistema e conexão à rede
- Alimentação: 24 V AC.
- Consumo de energia: máximo 60W.
- Certificações: CE, LVD, FCC, VCCI, C-Tick

6.3.3. Capacidade de Análise Inteligente de Vídeo

O sistema deverá ter a capacidade de configurar “Motion Detection” para mínimo de 8 (oito) presets da câmera, com ativação da gravação em HDD a partir do momento em que for detectado movimento em um campo previamente configurado pelo operador. O aplicativo de análise de vídeo deverá possuir, no mínimo, as seguintes características:

- O aplicativo deverá prover função de análise inteligente de vídeo integrada às câmeras ou codificadores, eliminando a necessidade de PCs dedicados e a manutenção do software associado.
- O aplicativo deverá ser capaz de detectar um objeto estático / removido, a permanência prolongada num determinado local e o cruzamento de linha virtual, previamente programada.
- O aplicativo deverá exibir / detectar trajetórias do objeto, a velocidade, a direção e a cor do mesmo.
- O aplicativo deverá criar metadados para a pesquisa futura nas imagens de vídeos gravados.
- O aplicativo deverá dispor de um assistente de configuração e função de recolha de objeto para uma configuração rápida.
- O aplicativo deverá suportar pelo menos 8 (oito) critérios de análise por cenário.
- O aplicativo deverá suportar criação de pelo menos 15 áreas independentes com pelo menos 16 vértices cada.
- O aplicativo deverá dispor de suporte para câmara FLIR / Térmica bem como câmeras móveis tipo Domo (para pelo menos 9 pré-posições da câmera móvel).
- Detectar a entrada, saída ou a simples permanência dos objetos numa determinada área (campo de detector).
- Detectar a permanência prolongada num determinado local, relacionada ao raio e tempo.
- Detectar objetos estáticos num espaço de tempo configurável.
- Detectar objetos removidos num espaço de tempo configurável.
- Detectar trajetórias / percursos dos objetos que circulam na cena, exibidos com linhas de seguimento.
- Detectar o cruzamento múltiplo de linha, de uma até três linhas combinadas numa sequência lógica.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- Detectar propriedades de mudança de condição tais como tamanho, velocidade, direção e a mudança de formato de imagem num espaço de tempo especificado (por exemplo, um objeto em queda).
- Detectar movimentação suspeita de pessoas.
- Detectar presença humana.
- Detectar pichação em locais públicas.
- Detectar formação de multidão.
- Gestor de script de tarefas de alarme no modo avançado para combinar tarefas de forma lógica.

Qualquer uma das soluções de postes, deverá se garantir que a imagem não tenha trepidação em zoom óptico devido a ação do vento, circulação de veículos e outros fatores.

Os postes de sustentação deverão possuir as seguintes especificações mínimas:

- Deverão ser fabricados em concreto.
- Deverão ter uma altura 20m, concreto 600 DAM.
- Deverão ser cônicos com diâmetro no topo não inferior a 200mm, para evitar trepidação.
- A fixação dos postes deverá ser feita por meio de chumbador devidamente dimensionado para a aplicação em questão.

O software de vídeo-monitoramento e gravação para CFTV deverá ser baseado em redes TCP / IP com capacidade de controlar e visualizar imagens de câmeras IP ou analógicas conectadas por servidores de vídeo ou codificadores, bem como gravar as imagens para posterior pesquisa e recuperação seletiva. O software deverá possuir interface gráfica amigável baseada em Windows e exibição de tela, funções, menu, janelas de auxílio e manuais em língua portuguesa.



6.4. CÂMERA DE MONITORAMENTO FIXA DAI

O Sistema de Detecção Automática de Incidentes – DAI com câmeras de monitoramento fixas, deverá ter capacidade de disparar automática e instantaneamente alertas na ocorrência de anomalia na via.

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação, exceção feita à localização das câmeras que deverão estar fixadas no mesmo poste de concreto das câmeras Dome / PTZ, a uma altura de cerca de 8 metros de altura, possibilitando visualização perfeita da via.

Tal solução permitirá uma significativa redução de custos, pois eliminará a implantação de poste dedicado a este tipo de câmera, bem como os cabos para transmissão de dados e energia.

Haverá também uma expressiva redução de custos na transmissão de dados, que passará a ser por fibra óptica em substituição da transmissão via rádio.

6.4.1. Exigências Gerais das Câmeras

As câmeras deverão fornecer um display na tela do operador para simplificar a configuração e ajuste de back focus e de rede da câmera.

Além da operação normal no modo colorido, as câmeras deverão fornecer um modo de operação noturno em preto e branco que é automaticamente ativado em condições de baixa iluminação. Enquanto no modo de operação noturna, a sensibilidade das câmeras deverão ser aumentadas em um fator de 10x.

As câmeras deverão fornecer um guia eletrônico que auxilie durante os ajustes de back focus para permitir o foco correto com a abertura máxima da lente (íris), para assegurar que o objeto de interesse dentro do campo de visão sempre se mantenha focado, com as seguintes características:

- Saída de vídeo: vídeo composto com 1,0 V pp em 75 ohms com conexão BNC.
- CCD de 1/3 polegada.
- Operação dia / noite, através de filtro mecânico de infravermelho.
- Resolução de vídeo analógico: 540 TVL.
- Possuir processamento de imagens com 20 bits, assegurando alta qualidade de resolução (gama dinâmica de 120 dB).
- Consumo de energia: máximo de 16 VA.
- Sensibilidade:
 - Colorido 0,015 lux a 30IRE.
 - Monocromático 0,0060 lux a 30IRE.
- Resolução de 768 x 494 pixels.
- Relação sinal ruído: 50dB.
- Gama dinâmica (WDR): 120dB.
- Ganho: 30 dB (máximo).
- Montagem de lente: CS ou C.



- ☒ Conexões:
 - ☒ 12 V DC e 24 V AC, 60 Hz: Conectores do tipo *push type*.
 - ☒ PoE (Power over Ethernet): em conformidade com IEEE 802.3 af via conector RJ-45.
- ☒ Possuir identificação, na forma de texto sobre a imagem, de pelo menos 15 (quinze) caracteres.
- ☒ Suportar operação com compressão H 264 com qualidade de 4 CIF a velocidade de 30 quadros por segundo as normas do ONVIF (Open Network Video Interface Fórum).
- ☒ Transmissão de vídeo por IP em até 2 (dois) formatos de resolução simultâneas (Dual Streaming).
- ☒ Protocolos: ARP, TCP/IP, DHCP, DNS, HTTP, SMTP.
- ☒ Interface Ethernet: 10 Base T / 100 Base TX (RJ-45).
- ☒ Sistema operacional: Windows XP ou superior.
- ☒ Web Browser: Microsoft internet Explorer.
- ☒ Suportar operação com compressão H264 com qualidade de 4CIF a velocidade de 30 quadros por segundo as normas do ONVIF (Open Network Video Interface Fórum).
- ☒ Portas de entrada e saída:
- ☒ Faixa de temperatura de operação: - 20° C a 55° C.
- ☒ Umidade: 93% não condensada.

6.4.2. Sistema de Detecção de Incidentes

O sistema deverá ter a capacidade de configurar detecção de incidentes para cada câmera, com ativação da gravação em HDD a partir do momento em que for detectado o incidente em um campo previamente configurado pelo operador. O aplicativo de detecção de incidentes deverá possuir no mínimo seguintes características:

- ☒ O aplicativo deverá prover função de análise inteligente de vídeo integrada às câmeras ou codificadores, eliminando a necessidade de PCs dedicados e a manutenção do software associado.
- ☒ O aplicativo deverá ser capaz de detectar um veículo estático, a permanência prolongada num determinado local e o cruzamento de linha virtual, previamente programada.
- ☒ O aplicativo deverá exibir / detectar trajetórias do veículo, a direção, velocidade estimada e a cor do mesmo.
- ☒ O aplicativo deverá criar metadados para a pesquisa futura nas imagens de vídeos gravados.
- ☒ O aplicativo deverá dispor de suporte para câmara FLIR / térmica.
- ☒ Detectar a entrada, saída ou a simples permanência dos veículos em uma determinada área (campo de detector).
- ☒ Detectar a permanência prolongada em um determinado local, relacionada ao raio e tempo.
- ☒ Detectar trajetórias / percursos dos veículos que circulam na via, exibidos com linhas de seguimento.
- ☒ Detectar o cruzamento múltiplo de linha, de uma até três linhas combinadas numa sequência lógica.



- Detectar propriedades de mudança de condição tais como tamanho, velocidade, direção e a mudança de formato de imagem em um espaço de tempo especificado.
- Gestor de script de tarefas de alarme no modo avançado para combinar tarefas de forma lógica.

6.4.3. Capacidade de Atuação com Alarme

A câmera deverá fornecer uma entrada de alarme que possa ser disparado por um contato do tipo normalmente aberto ou normalmente fechado.

A câmera deverá ter a capacidade de texto de identificação da câmera de até 17 (dezessete) caracteres.

Em caso de alarme, as câmeras poderão ser configuradas para estabelecer automaticamente uma conexão para um endereço IP pré-definido. Até dez endereços IP podem ser programados e que serão selecionados em uma seqüência numerada até a conexão ser estabelecida. As câmeras deverão ser capazes de restabelecer a conexão com um dos endereços IP previamente especificados ao reiniciar o processo de comunicação, após a perda de conexão ou de falha na rede.

As câmeras deverão fornecer uma saída de relê que possa ser selecionado para operação com contato normalmente aberto ou normal fechado. O relê pode ser ativado por uma entrada de alarme externa a câmera, por ativação manual a partir do browser, por detecção de movimento ou por perda sinal de vídeo.

6.4.4. Caixa de Proteção Externa

Características elétricas / mecânicas da caixa de proteção:

- Do mesmo fabricante das câmeras fixas para assegurar qualidade e conformidade com as normas e exigências.
- Janela de policarbonato de 3 mm de espessura.
- Para sol.
- Climatização com aquecimento e ventilação interna.
- Revestimento da caixa em alumínio, juntas em neoprene, tampas finais em polímero resistente a UV e ferragens em aço inoxidável.
- Resistente a abertura forçada.
- Acabamento em cor cinza.
- Dimensões adequadas ao conjunto câmera e lente.
- Temperatura de funcionamento com os acessórios de aquecedor / ventilador instalados:
 - Com objetiva fixa: com temperatura ambiente entre - 40° C e + 50° C, a estrutura mantém uma temperatura interna entre - 20° C e + 55° C.
 - Com objetiva de zoom: com temperatura ambiente entre - 30° C e + 50° C, a estrutura mantém uma temperatura interna entre - 10° C e + 55° C.
- Certificação IP66, NEMA-4.



- ☒ Conformidade regulamentar do produto conforme aos regulamentos CE e normas UL, CSA, EN e IEC.

6.4.5. Suporte para Câmera

Características mecânicas do suporte:

- ☒ Do mesmo fabricante da caixa de proteção para assegurar qualidade e conformidade com as normas e exigências.
- ☒ Adequado para uma carga de até 9kg.
- ☒ Suporte móvel para câmera, permitindo rotação de 360° no eixo horizontal e de 180° no eixo vertical.
- ☒ Adequado para fixação em parede ou poste.
- ☒ Pintura de características semelhantes a da caixa de proteção.



6.5. SISTEMA DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação.

6.5.1. Controladores de Tráfego

6.5.1.1. Características Gerais

Os equipamentos deverão ser eletrônicos, baseados em microprocessadores, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas dos semáforos.

Para comunicação de dados entre a Central de Controle de Tráfego e o equipamento instalado em campo deverá ser possível a utilização dos pares metálicos (modem), conexão GSM / GPRS e conexões Ethernet 10 / 100 (TCP / IP), sendo que esta última conexão deverá ser realizada através de soquete RJ-45 localizado no módulo de comunicação do controlador.

Para fins de integração com o Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano, o protocolo de comunicação dos controladores de tráfego deverá ser do padrão Curitiba tipo A ou tipo B.

As placas de comunicação utilizadas deverão ser obrigatoriamente homologadas pela ANATEL. O selo de homologação deverá ser exigido em todas as placas.

O controlador local deverá ser flexível e modular, permitindo expansões para os modos atuado, de rede local e centralizado sem adição de placas ou módulos adicionais, exceto de detecção de veículos.

No caso de controladores atuados, os módulos de detecção de tráfego deverão ser alojados no gabinete do controlador. Além da detecção de presença de veículos, usual no controle atuado ou na coleta de dados de tráfego, deverá ter-se a possibilidade de detecção diferenciada para veículos do transporte público integrando-se ao sistema de controle que trata da primazia ao transporte coletivo. O controlador deverá estar apto a receber os detectores de ônibus descritos nesta revisão de projeto.

Os controladores deverão automaticamente verificar o estado das lâmpadas monitorando a corrente no retorno em cada uma das cores de controle (verde, amarelo e vermelho para veicular, por exemplo), além da usual monitoração da corrente de saída (triacs). Este recurso garante que no caso de ocorrência de curto-circuito nos cabos de alimentação dos Grupos Focais, possa ser identificada a ocorrência de conflito de verde. Estas informações deverão ser registradas no LOG do equipamento (modo local) e enviadas à Central de Operações (modo centralizado).

RELATÓRIO PARCIAL 1



As programações devem ser caracterizadas por um conjunto de tempos para cada cor semafórica, dos modos de operação e tabela dos horários de troca de planos.

Os tempos de segurança não poderão ser violados em hipótese alguma. No caso de conflitância de verdes o controlador deverá entrar imediatamente no modo “intermitente”, permanecendo neste estado até que a falha seja resolvida.

Os controladores deverão permitir o controle da luminosidade dos grupos focais através de tabela horária ou por leitura de célula fotoelétrica, tendo, no mínimo, dois níveis de luminosidade diferente atendendo aos períodos diurno e noturno.

Em estudo realizado nos eixos que fazem parte deste projeto, foi constatado que, devido a falta de sincronismo nos corredores principais, torna-se necessário implantar um sistema adaptativo em tempo real como solução para alguns eixos, uma vez que o projeto prioriza, além da modernização e monitoramento dos eixos, também a segurança dos usuários que transitam pelos municípios e dos demais usuários que virão a utilizar esses eixos como acessos a Curitiba.

Para as interseções semafóricas que não fazem parte de um corredor principal, porém importantes para o tráfego do município, deverá ser centralizado com software de tempos fixos, para que possam ser monitoradas pelo CCO, auxiliando a engenharia de tráfego nas tomadas de decisões.

Alguns municípios já possuem software de centralização eficiente, necessitando somente do upgrade para adaptativo em tempo real. Com a atualização do software, além de eficiente, o trânsito se tornará mais seguro e ágil nos acessos a Curitiba.

O upgrade evitará que a tecnologia seja totalmente substituída, o que acarretaria um custo elevado de investimento em equipamentos e softwares.

6.5.1.2. Modos de Operação

Os controladores deverão ter no mínimo os seguintes modos de operação:

6.5.1.2.1. Modo Intermitente

Este modo de operação colocará todos os grupos focais veiculares da interseção na cor amarela, e os de pedestres poderão ser desligados ou colocados em vermelho intermitente (dependente de programação específica). Este modo poderá ser solicitado como segue:

- Requisição através da chave no painel de facilidades.
- Falha do controle por hardware ou software.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ Detecção de verdes conflitantes. Esta detecção, por motivos de segurança, deverá ser feita por dois dispositivos totalmente independentes entre si, ou seja, por software e por hardware.
- ☒ Requisição através um horário pré-programado.
- ☒ Requisição externa através de comando da central.

A frequência de intermitência deverá ser de 1 Hz, sendo 0,5seg. de lâmpada acesa e 0,5seg. de lâmpada apagada.

A condição de intermitente deverá continuar funcionando mesmo sem a presença da placa UCP (Unidade Central de Processamento) e dos módulos de potência.

6.5.1.2.2. Modo Manual

As trocas de estágios são estabelecidas por atuação manual sempre mantendo os tempos de segurança.

Para operação manual, o operador deverá selecionar o modo manual com chave seletora e botão de comando disposto em acesso dedicado ou apenas inserir o plug do tipo macho-fêmea (sistema plug-in) com um comando externo de chave seletora e botão dedicado. Após a seleção desse modo ou a inserção do plug, o controlador deverá estar apto a aceitar o comando manual do operador. A partir deste momento, as mudanças de estágio estarão condicionadas ao operador, e todas as condições de segurança, previamente programados no controlador deverão ser respeitadas.

Para o modo manual, os controladores deverão aceitar as soluções de botão dedicado ou inserção por sistema plug-in. Quando da retirada do plug ou escolha de chaveamento em modo respectivo no próprio controlador, o mesmo deverá automaticamente voltar a sua programação normal (plano vigente) de acordo com sua tabela de entrada de planos ou em modo centralizado, dependendo do tipo de controle para o horário vigente.

6.5.1.2.3. Modo Fixo

O controlador deverá seguir uma programação interna, mantendo tempos de verde fixos especificados em cada plano de tráfego. O controle a tempos fixos deverá permitir a coordenação em rede de controladores de tráfego podendo operar em modo local ou centralizado.

No caso de redes de controle a tempos fixos em modo local, os relógios da rede deverão ter uma referência única e todos os relógios dos controladores na rede deverão ser sincronizados via rede de comunicação.

Quando em rede, os controladores devem comandar e implementar a qualquer tempo a entrada de um plano de tráfego armazenado no controlador, ou



enviado pela central. A implementação de entrada em operação do plano de tráfego deverá ser realizada por meio de comando simplificado. Deverão haver, no mínimo, dois algoritmos de troca de planos de tráfego:

- Algoritmo abrupto – aquele no qual a entrada do novo plano acontece respeitando-se tão somente os tempos de segurança (verde mínimo) do estágio corrente
- Algoritmo suave – aquele no qual para entrada do novo plano os verdes são alongados até um valor programável em relação ao tempo de ciclo de tal forma a acertar o sincronismo em até 3 tempos de ciclos, no máximo.

O controlador em modo fixo deverá operar de acordo com os valores previamente programados. Cada plano de tráfego desta programação se caracteriza por um conjunto fixo de tempos.

O controlador operando neste modo deverá oferecer as seguintes possibilidades:

- Armazenamento, no mínimo, de 8 planos de tráfego independentes, e mais um plano no qual todos os grupos focais operam em modo intermitente.
- Armazenamento independente de, no mínimo, 50 eventos de mudanças de planos através das tabelas de horários, cada um podendo ser programado em dia(s) da semana, hora, minuto e segundo (dependendo do processo de programação das defasagens).

O controlador deverá poder ser programado, no mínimo, com os seguintes parâmetros:

- Tempo de verde (por fase e por plano) – 1seg. a 120seg., em passos de 1seg.
- Tempo de verde mínimo de segurança (por fase) – 1 a 25seg. em passos de 1seg.
- Tempo de amarelo (por fase) – 3 a 10seg. em passos de 1seg.
- Tempo de Vermelho Geral de Segurança (por fase) – 0 a 10seg. com passos de 1 seg.
- Tempo de defasagem (por plano e quando necessário) – 0seg. a tempo de ciclo em passos de 1 seg.
- Tempo de vermelho piscante para pedestres (por fase de pedestre) – 1 a 30 seg. com passos de 1seg.

A temporização das fases (grupos semaforicos), para qualquer um dos planos deverá ser derivada de um relógio digital controlado por um cristal ou sincronizado à frequência da rede e atualizado automaticamente com os demais controladores, através de rede de dados.

6.5.1.2.4. Modo Atuado e Semi-Atuado

No Modo Atuado os tempos de controle para cada uma das fases é variável de acordo com a demanda de tráfego. O controlador deverá analisar as condições de extensão de verde de acordo com o tempo entre veículos na corrente de tráfego.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Este espaçamento entre veículos na corrente de tráfego é medido por sensores localizados no pavimento (laços indutivos ou outro princípio equivalente) e a partir desta informação o controlador estender ou interromper o tempo de verde de uma fase.

O tempo de extensão de verde poderá ser igual ao tempo de espaçamento que interrompe o tempo de verde (tempo entre veículos na corrente de tráfego) ou então esses valores poderão ser independentes, dependendo da lógica de programação adotada.

O tempo de verificação de demanda nos detectores não poderá ser superior a um segundo. A cada passo de um segundo (verificação de demanda), se houver demanda, deverá haver uma nova extensão de verde até que aconteçam espaçamentos maiores que os programados ocasionando, portanto, a interrupção do tempo de verde da fase em modo atuado.

Atuado total é o modo que todas as aproximações operam no modo atuado. Nessa condição, sendo detectado que não há demanda em uma determinada fase, deverá ser possível programar-se se esta fase sem demanda acontece durante o tempo de ciclo ou não.

Se houver demanda e, portanto, não ocorrerem tempos entre veículos que indiquem a interrupção do tempo de verde, este tempo deverá ser estendido até o valor de tempo máximo de verde, configurando-se tempos de verde variáveis a cada ciclo.

Configura-se o Modo Semi-Atuado quando há fases em modo atuado e o tempo de ciclo é constante. A forma mais clássica da Semi-Atuação é quando se utiliza botoeiras de pedestres como atuação em uma rede de controle. Outra forma é quando apenas algumas fases são em modo atuado e outras não e permanecendo o tempo de ciclo constante.

Ao controlador quando em modo Semi-Atuado deverá ser possível a integração em rede de controle local, tal como descrito no modo fixo, uma vez que o tempo de ciclo é constante, condição primordial do modo fixo.

O controlador deverá permitir lógicas de detecção diferentes para cada plano, associando detectores a estágios diferentes. O controlador deverá possuir recursos que possibilitem a escolha lógica de atendimento entre correntes de tráfego que recebem o direito de passagem simultaneamente em um estágio. (ou intervalo).

Os controladores deverão adquirir informações dos detectores e botoeiras, de acordo com as entradas no controlador, nas seguintes quantidades mínimas:

- Controladores de até 4 fases:
 - 12 entradas digitais e / ou analógicas.
 - 4 saídas digitais e / ou analógicas.
- Controladores de até 8 fases:
 - 12 entradas digitais e / ou analógicas.
 - 4 saídas digitais e / ou analógicas.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Neste modo o controlador deverá poder ser programado, no mínimo, com os seguintes parâmetros:

- Tempo de verde (por fase e por plano) – 1seg. a 120seg., em passos de 1seg.
- Tempo de verde mínimo de segurança (por fase) – 1 a 25seg. em passos de 1 seg.
- Tempo de verde máximo (por fase e por plano) – 1 a 120seg., em passos de 1seg.
- Tempo de extensão de verde (por fase e por plano) – 1 a 10seg. em passos de 0,1seg.
- Tempo de amarelo (por fase) – 3 a 10seg. em passos de 1seg.
- Tempo de defasagem (por plano e quando necessário) – 0seg a tempo de ciclo em passos de 1seg.
- Tempo de vermelho geral de segurança (por fase) – 0 a 10seg com passos de 1seg.
- Tempo de vermelho piscante para pedestres (por fase de pedestre) – 1 a 30seg. com passos de 1seg.

6.5.1.2.5. Modo Centralizado

Os controladores de tráfego deverão ter capacidade de além de integrar-se a uma rede (grupo) de semáforos existentes, aproveitando a rede de comunicação já existente e estando apto a utilizar rede de fibra óptica, comunicar-se com o software de controle de tráfego, conforme descrito nesta especificação, implantado da Central de Controle de Tráfego, configurando-se o modo Centralizado.

Neste modo de funcionamento os controladores de tráfego integrantes do sistema estarão aptos à receber e fornecer informações de um computador central, instalado na sala de controle.

6.5.1.3. Sequência de Cores

Os controladores deverão permitir a seguinte sequência de cores para semáforos veiculares:

- Verde – amarelo – vermelho – verde.

Para os semáforos de pedestres a sequência será:

- Verde – vermelho intermitente – vermelho – verde.

A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes, ou com "embandeiramento" (duas ou mais cores do semáforo acesas ao mesmo tempo).



6.5.1.4. Segurança

6.5.1.4.1. Temporizações de Segurança

As temporizações de segurança não poderão ser desrespeitadas pelos controladores, sob hipótese nenhuma, sejam operando isoladamente, sob o comando de uma central ou por operação manual. Todas as temporizações dos controladores deverão ser obtidas digitalmente a partir de um relógio baseado em cristal e / ou baseado na frequência da rede elétrica e sempre atualizados entre si por uma rede de comunicação de dados.

Os tempos de segurança dos controladores são:

- ☒ Tempo de verde mínimo de segurança.
- ☒ Tempo de amarelo.
- ☒ Tempo de vermelho geral de segurança.

6.5.1.4.2. Sequência de Partida

Após energizado, os controladores deverão impor o modo de operação intermitente por pelo menos 5 segundos, podendo este tempo ser ajustado em valores diferentes. Após sair do modo de operação intermitente, os controladores deverão impor vermelho integral por pelo menos 5 segundos, podendo este valor ser ajustado em tempos diferentes.

Após este procedimento inicial os controladores deverão se ressincronizar automaticamente com a rede e dentro de no máximo dois ciclos estar executando o estágio e plano que deveriam estar sendo executados neste momento, em função do horário programado.

Um comando de mudança de modo não deverá interromper um ciclo que esteja sendo executado. O novo modo de operação irá iniciar quando um novo ciclo começar. Excetua-se neste caso a passagem para intermitente.

6.5.1.4.3. Testes de Verificação

Em intervalos periódicos, de no máximo 1 segundo, os controladores deverão efetuar testes de verificação na UCP (Unidade Central de Processamento) e nas memórias dos sistemas.

Os controladores deverão entrar em operação no modo intermitente sempre que for detectada uma situação de verdes conflitantes, ou de uma falha no seu funcionamento. Esta detecção, por motivos de segurança, deverá ser feita por dois dispositivos totalmente independentes entre si, ou seja, por software e hardware.

Os controladores deverão automaticamente verificar o estado das lâmpadas monitorando a corrente no retorno em cada uma das cores de controle (verde, amarelo e vermelho para veicular, por exemplo), além da usual monitoração da



corrente de saída (triacs). Este recurso garante que no caso de ocorrência de curto-circuito nos cabos de alimentação dos grupos focais, possa ser identificada a ocorrência de conflito de verde. Estas informações deverão ser registradas no LOG do equipamento (modo local) e enviadas à Central de Operações (modo centralizado).

Os controladores deverão possuir um sistema de autodiagnóstico, de modo a facilitar os trabalhos de manutenção. O resultado do autodiagnóstico deverá ser visualizado em dispositivo adequado incluindo a causa do defeito.

Os controladores deverão monitorar o funcionamento do processador e em caso de falha deste deverá entrar no modo intermitente. Deverão possuir um sistema de verificação de presença de verde indevido, mesmo não sendo este conflitante, à nível de comando e à nível de controle de saída para a lâmpada; e a ausência de vermelho, à nível de corrente de saída.

6.5.1.5. Sincronismo entre Controladores

A coordenação entre os controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos controladores, quando em modo local. Em modo centralizado o relógio deverá ser enviado pela Central de Controle de Tráfego a todos os controladores.

No caso de falta de energia deverá ser prevista uma bateria recarregável que alimente os circuitos de relógio e memórias por pelo menos 60 horas contínuas.

A frequência de acerto dos relógios, via rede de comunicação, deverá ser automática, incluindo as informações de dia da semana, hora, minuto e segundo do dia, executada no mínimo a cada 5 minutos. Cada controlador deverá, em seguida, confirmar os dados recebidos com a unidade que as enviou.

6.5.1.6. Alimentação

Os controladores deverão ser alimentados entre 110 e 240V, com escolha de no mínimo entre 127 e 220 V, com tolerância de + ou - 15 % sobre o valor nominal e frequência de 60 Hz + ou - 5%. A potência de saída por fase deverá ser, no mínimo, 1000W em 127V, para o comando de semáforos veiculares ou de pedestres. Os controladores deverão poder comandar lâmpadas incandescentes, porém, sempre iniciando a alimentação da lâmpada nos pontos 0 ("zero crossing") da frequência da rede.

Os controladores deverão oferecer pelo menos uma tomada com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 10A, a ser utilizada para alimentar equipamentos de manutenção.



6.5.1.7. Proteções Elétricas

Os controladores deverão ser protegidos totalmente contra sobre tensões e correntes excessivas por disjuntores termo magnéticos, varistores ou fusíveis adequados.

Deverá haver também uma chave liga-desliga para os controladores e outra para os sinais luminosos.

Os controladores deverão ser providos de um filtro de linha para proteção contra ruídos elétricos espúrios provenientes da rede elétrica de alimentação.

Os controladores deverão também ser protegidos contra ruídos elétricos espúrios na entrada do cabo da rede de comunicação.

Todas as partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram os controladores deverão ser efetivamente ligadas à carcaça aterrada dos controladores, não sendo suficiente o simples fato de apoio entre chassi e suportes, a não ser que o mesmo se realize por ação de molas.

Os controladores deverão ser providos de interruptor diferencial para a proteção da vida e do equipamento em caso de fuga de corrente indevida.

6.5.1.8. Instalação

Os controladores deverão possibilitar a instalação tanto em pedestal, quanto na coluna do semáforo, e deverá possuir entrada adequada para cabos de alimentação dos grupos focais, alimentação elétrica e de comunicações através de furo com diâmetro mínimo de 10 (dez) centímetros.

6.5.1.9. Condições Ambientais

Os controladores deverão ter funcionamento garantido nas seguintes condições ambientais locais:

- Temperatura ambiente externas na faixa de - 10 a 55° C, com insolação direta.
- Umidade relativa do ar de até 95%.
- Presença de elementos oxidantes e corrosivos.
- Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

6.5.1.10. Detalhamento de Implantação de Sistema de Controle Semafórico

Com o intuito de garantir uma gestão integrada de todo o sistema semafórico, foi realizado um estudo em todos os cruzamentos previstos em todos os eixos do projeto. Concluiu-se que existem 05 (cinco) diferentes possibilidades de instalação desses sistemas nos cruzamentos, os quais seguem abaixo:



- ☒ Sistema adaptativo em tempo real: Locais onde serão implantados sistemas de detecção veicular integrados que permitirão o controlador semafórico tomar decisões sobre mudanças de tempos semafóricos de acordo com o fluxo veicular no local em tempo real.
- ☒ Upgrade de controlador semafórico: Locais onde já existe um sistema rodando, porém necessita de modernização para integração ao sistema do SIMM.
- ☒ Sistema de semaforização normal: Locais onde não há nenhum sistema de controle semafórico e será implantado o mínimo necessário para o controle neste cruzamento, ou seja, todo o sistema semafórico incluindo o controlador semafórico, o porta-foco a LED, a sinalização, etc.
- ☒ Sistema de prioridade seletiva: Locais onde deverá ser realizada a prioridade semafórica para o sistema de transporte público (ônibus).
- ☒ Sistema de passagem em nível: Local onde há um cruzamento com a linha férrea e necessita a sinalização adequada para tal fim.

6.5.2. Sistema de Prioridade do Transporte Coletivo

6.5.2.1. Objetivos

O sistema de controle de tráfego com prioridade para o transporte público tem por objetivo a identificação e detecção eletroeletrônica por parte do sistema semafórico dos ônibus pertencentes ao sistema, permitindo a priorização dos veículos equipados com o sistema nas intersecções semafóricas.

6.5.2.2. Características Gerais do Sistema de Detecção de Veículos do Transporte Público

Este sistema irá operar com a recepção dos dados de equipamentos atualmente instalados nos ônibus (Metrocard) através da integração dos sistemas a ser promovida pela COMEC.

O sistema de detecção de ônibus do transporte público consiste na instalação de detectores universais, ou seja, que podem ser implantados em qualquer tipo de controladores de tráfego.

O sistema deverá permitir a detecção diferenciada de até 8 tipos de ônibus. Para cada tipo de ônibus o sistema do software central de controle de tráfego deverá permitir prioridades semafóricas diferenciadas.

6.5.2.3. Componente de Detecção / Recepção

O componente a ser fornecido e instalado nos controladores semafóricos onde houver prioridade para o transporte público deverá ter, no mínimo, as seguintes características:

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ Receptor / detector de prioridade monocanal com conector do tipo DIN de trilho, de 11 pinos. Deverá ser conectado em base (soquete) padrão DIN 35 para relê de 11 pinos. Esse tipo de conexão é padrão de mercado e facilmente adaptável a qualquer tipo de controlador semafórico.
- ☒ 4 saídas de contato seco e/ou saída serial (RS-232/485).
- ☒ Saída para presença indutiva.
- ☒ Ajuste de sensibilidade de detecção.
- ☒ Alimentação 12 ou 24 V DC, 24, 110 ou 220 V AC.
- ☒ LED de diagnósticos de saídas indicando, no mínimo: frequência, detecção e saídas de relê.
- ☒ Permitir reutilizar como antena de recepção / detecção laços já existentes.
- ☒ Decodificar e identificar até 8 tipos diferentes de veículos (códigos).



6.6. CONTROLADORES DE PASSAGEM DE NÍVEL

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação.

6.6.1. Características Gerais

Controladores de passagem em nível rodoferroviário são equipamentos cuja função geral é a de monitorar uma interseção rodoferroviária em nível, comumente denominada "passagem em nível".

Composição é todo e qualquer veículo que trafegue sobre trilhos (trem, locomotiva, veículo automotor, etc.).

A função básica dos controladores de passagem em nível rodoferroviário é a de detectar a aproximação de uma composição a uma interseção com pista de deslocamento veicular e / ou de pedestres e de proceder à obstrução sinalizada dessa interseção com permissão de passagem exclusiva para a composição.

Os controladores de passagem em nível rodoferroviário deverão ser baseados em circuitos micro processados, com algoritmos capazes de detectar a aproximação da composição e então acionar os componentes de sinalização.

Os mecanismos de detecção dos controladores de passagem em nível rodoferroviário deverão operar através de sensores indutivos instalados junto à linha férrea, para permitir a medida da velocidade da composição e definir o sentido de seu deslocamento. Os sensores indutivos devem também detectar a presença ou não da composição na área da interseção.

Os controladores de passagem em nível rodoferroviário deverão ser capazes de avaliar a velocidade de aproximação da composição, de forma a acionar os componentes de sinalização em instante adequado (imediatamente ou de forma temporizada), permitindo assim que se minimize a obstrução da interseção.

A posição dos sensores deverá ser determinada para a maior velocidade da composição, e a temporização para acionamento da sinalização deverá ser fixa e programável.

Os controladores de passagem em nível rodoferroviária deverão ser capazes de liberar o tráfego de veículos e/ou pedestres na via transversal à linha férrea em um tempo mínimo de segurança após a passagem da composição pela interseção.

6.6.2. Sistemática de Funcionamento

Os controladores de passagem em nível rodoferroviária deverão ser capazes de se conectar a um dispositivo próprio para programação dos parâmetros de sua

RELATÓRIO PARCIAL 1



operação local, bem como armazenar a hora / minuto / segundo e dia / mês / ano de todos os últimos 1.000 (mil) alarmes, eventos e atuações.

Por alarmes entende-se: situações de porta do gabinete aberta / fechada, tensão AC presente / ausente, sensores avariados.

Por atuações entende-se: acionamento / desacionamento do sistema, sinalização acústica / luminosa, entrada e velocidade nos sensores de aproximação e entrada/saída nos sensores de passagem.

A sinalização deverá ser acionada pelos controladores e deverá ser efetuada pelas formas abaixo:

- Visual, através de placas LED 300 mm, anteparo 500 mm, em porta focos especiais duplos, funcionando em regime piscante em 0,5 Hz na cor vermelha.
- Sonora, com equipamento de sinalização acústica, com som eletrônico digitalizado de sino, audível a uma distância de até 800 (oitocentos) metros. Este dispositivo deverá ter no mínimo (2) dois controles de volume para operação em horários a serem determinados por esta administração. Após a programação inicial os parâmetros de volume deverão alterar-se automaticamente pelo relógio interno do controlador.
- Física, através do acionamento da cancela rodoferroviária.

A operação dos equipamentos deverá ser sustentada pela energia proveniente da rede elétrica, sendo que, todavia, deverá ser assegurada por um banco de baterias auxiliares que garantam a total funcionalidade do controlador de passagem em nível rodoferroviária, em caso de ausência da rede elétrica, incluindo os sensores indutivos, lâmpadas e campainha pelo período mínimo de 06 (seis) horas em atuação contínua e 60 (sessenta) horas em modo de sensoriamento.

Não serão admitidas soluções para detecção da aproximação de composição, aquelas que se baseiam na utilização da própria linha férrea e / ou dos eixos mecânicos da composição como componentes do mecanismo de detecção.

6.6.3. Características Construtivas do Controlador

Os controladores de passagem em nível rodoferroviário deverão ser acondicionados em um gabinete fixado ao solo através de base de concreto, protegido contra vandalismos e intempéries.

O gabinete dos equipamentos deverá ser construído em material metálico, protegido contra efeito corrosivo, e dotado de mecanismos de ventilação a fim de manter a temperatura de operação interna em níveis tais que maximizem a vida útil de funcionamento dos seus componentes eletrônicos.



A construção mecânica do gabinete deverá permitir o fácil acesso a todos os seus componentes físicos e às conexões com os elementos de detecção – sensores indutivos e de sinalização – visual e sonoro.

Os circuitos eletrônicos dos controladores de passagem em nível rodoferroviário deverão ser formados por componentes de fácil disponibilidade no mercado, não sendo aceitos circuitos baseados em componentes dedicados, do tipo custom-made.

Os circuitos eletrônicos deverão receber tratamento de proteção contra umidade, poeira e outros resíduos antes de sua instalação para funcionamento.

A lógica dos controladores deverá utilizar circuitos micro processados e ser montado em placas de circuito impresso tipo "plug-in", em módulos tipo encaixe, o que permitirá uma manutenção rápida. Essa lógica é válida para todos os módulos, inclusive o módulo de detecção.

6.6.4. Especificações Técnicas – Instalação

A sinalização deverá ser instalada em conjuntos denominados “Cruz de Santo André”, de conformidade com o padrão ferroviário brasileiro.

O conjunto Cruz de Santo André deverá sustentar a placa em cruz, a placa de aviso ao motorista, a placa indicando o número de linhas férreas, o porta-foco especial de sinalização luminosa e o equipamento de sinalização acústica.

O equipamento de sinalização acústica deverá estar acondicionado em gabinete especial na parte superior do conjunto.

Deverão ser instaladas caixas de verificação especiais, com proteção superior nos seguintes locais:

- ☒ A cada 25m (vinte e cinco metros), no trajeto do cabo de comunicação que vai do sensor indutivo até o controlador.
- ☒ Na base de cada conjunto Cruz de Santo André.
- ☒ Junto ao controlador.
- ☒ Junto a cada laço indutivo.

Todos os cabos deverão ser instalados em dutos subterrâneos utilizando-se tubos de PEAD Ø = 50mm, tipo kanalex enterrado e margeando a ferrovia.

Os cabos para comunicação com o sensor indutivo deverão ser blindados, do tipo 24 AWG com blindagem, sendo 2 pares para cada sensor. Todas as emendas deverão ser do tipo vácuo-hermética, de forma que exista outra caixa interna de verificação do tipo EN34T dentro da caixa de verificação normal nesses pontos de emenda, para assegurar a vedação contra umidade. Deverá ser utilizado um cabo único e exclusivo comunicando cada sensor indutivo ao equipamento controlador.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Os cabos para acionamento da sinalização visual e acústica devem ser compatíveis com o acréscimo de carga em função da distância até a Cruz de Santo André.

Os sensores indutivos deverão ser instalados sob as pedras britas que servem de base para os trilhos. Não deverão ser utilizados os dormentes para instalação dos sensores.

A quantidade de sensores indutivos será de 3 (três) para cada lado da passagem em nível, situando-se o primeiro de cada lado a 30 (trinta) metros da passagem, e os outros dois, em função da velocidade do trem no trecho, devendo ter capacidade para chegar até uma distância de 800 (oitocentos) metros do cruzamento. Os cabos de comunicação entre os sensores e o controlador, deverão passar através de dutos subterrâneos.



6.7. MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO

A utilização da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service) das operadoras de telefonia móvel GSM, permite que módulos de comunicação específicos sejam adicionados aos controladores existentes para enviar e receber dados pela rede IP (Internet Protocol) ao CCO (Centro de Controle Operacional) com o software de controle central existente. Assim, o GPRS é uma portadora de dados que possibilita o acesso sem fio a rede semafórica com um custo bastante atrativo, evitando-se os altos investimentos na construção de uma rede física de uso exclusivo para esta finalidade.

A disponibilidade do GPRS abrange todas as regiões a serem abrangidas pelo presente projeto e é utilizada como meio de comunicação entre CCO e controladores traz os principais benefícios:

- ☒ Não haverá investimento em construção e manutenção de redes físicas.
- ☒ Não haverá investimento em construção e manutenção de redes wireless próprias.
- ☒ Serão evitados problemas causados com obras de construção de redes físicas ou wireless.
- ☒ Viabilidade de comunicação e monitoramento de cruzamentos isolados de grande relevância à segurança.
- ☒ Velocidade na implantação do sistema.
- ☒ Redução da incidência de manutenção em módulos de comunicação devido a exposição da linha física de comunicação a intempéries da natureza como raios e intervenções humanas.
- ☒ Redução de custos de implantação pela dispensa de uso de modems de alta complexidade, necessários como concentradores de comunicações dos controladores locais de tráfego.

Obs.: Todos os custos referentes a comunicação (pacote de dados / conta com a operadora de telefonia móvel) será de responsabilidade da Contratante.

6.7.1. Descrição do Módulo de Comunicação GSM / GPRS

Interface de comunicação através do padrão RS232, modo half-duplex, com protocolo de comunicação compatível com o controlador de tráfego local existente, com as seguintes características:

- ☒ Classe GSM: 4 (2W), frequência 880 MHz a 960 MHz (EGSM900).
- ☒ Classe GSM: 1 (1W), frequência 1710 MHz a 1880 MHz (GSM1800).
- ☒ GPRS: classe de conexão 8 e 10.
- ☒ GPRS: máxima taxa de download: 85,6 kbps.
- ☒ GPRS: máxima taxa de upload: 42,8 kbps.
- ☒ GPRS: Coding scheme: CS-1, CS-2, CS-3 e CS-4.
- ☒ GPRS: protocolos PAP (password authentication protocol) e CHAP (challenge handshake authentication protocol) em comunicação PPP (point to point protocol).
- ☒ Temperatura de operação: - 20 °C a + 55 °C.



- ☒ Cartão SIM: suporta cartão SIM de 3V, com acesso a GPRS habilitado (data mode).
- ☒ Tensão de alimentação: 6,5V a 25V.
- ☒ Peso máximo: 280g.
- ☒ Dimensões máximas: 45 x 85 x 126mm.

O módulo de comunicação GSM / GPRS deverá ser montado em placas de circuito impresso tipo “plug-in”, fazendo parte integrante do controlador de tráfego, permitindo assim uma manutenção rápida. Não serão aceitas soluções com conexões via cabeamento ligado a caixas “soltas” dentro ou fora do gabinete do controlador.

6.7.2. Funcionamento

- ☒ Configuração através da porta local do controlador de tráfego, com uso de programador portátil.
- ☒ Acesso à internet via GPRS.
- ☒ Uso do protocolo TCP / IP.
- ☒ Atualização de relógio.
- ☒ Mantém conexão da comunicação com o software de centralização.
- ☒ Sincronismo dos relógios dos controladores de tráfegos deverá ser feito através de módulo GSM / GPRS.
- ☒ Interroga o controlador de tráfego existente e envia automaticamente alarmes para o software de centralização.



6.8. SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS

Nesta revisão e adequação do projeto estamos propondo uma radical modificação da transmissão de dados das câmeras para o Centro de Controle Operacional, modificando a transmissão de dados via rádio para fibra óptica operada pela COPEL Telecomunicações.

Tal proposição eliminará os altos custos de implantação dos rádios e da posterior manutenção dos mesmos e onerando a transmissão de dados somente pelo uso da fibra óptica existente da COPEL Telecomunicações.

A ligação da fibra óptica existente aos diversos locais (sites) previstos para as câmeras foi alvo de consulta (via COMEC) e estamos aguardando resposta oficial sobre a viabilidade das ligações desejadas.

6.8.1. Considerações Iniciais

Apresentamos, a seguir, os elementos referentes à substituição dos sistemas de comunicação do Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano – SIMM. Contemplando a substituição dos sistemas de comunicação via rádio por sistema de comunicação ethernet para os eixos e sites na planilha adiante.

A substituição proposta se dá pelo entendimento que a solução de sistemas de comunicação por rádio, demonstrou não ser a mais adequada tecnológica e economicamente para a COMEC. Atualmente com a ampliação exponencial da rede de fibra óptica da COPEL Telecomunicações nas vias da região metropolitana de Curitiba, a solução por fibra tornou-se a melhor escolha.

Como ainda não foram instalados os rádios, ainda é possível efetuar a substituição do sistema de comunicação das câmeras. Além de tecnicamente se configurar na melhor alternativa, resultará em uma redução significativa dos custos de implantação dos equipamentos, pois não haverá a necessidade da aquisição e implantação de dezenas de equipamentos de transmissão (rádios).

Como consequência da mudança de topologia da comunicação haverá necessidade da contratação dos links de dados diretamente com a COPEL Telecomunicações, com um custo significativamente menor que o custo mensal de manutenção dos sistemas de rádio.

Tecnicamente a solução por fibra é mais robusta e confiável, livre de interferências por rádio frequências, intempéries, etc. Também, na solução por rádio as imagens de vários conjuntos de câmeras trafegam através de repetidores conhecidos como estações de rádio base, o que na prática, na falha de uma estação rádio base, acarretaria na perda de imagens de todo um conjunto de câmeras, problema abstraído na solução por link dedicado de fibra óptica da COPEL Telecomunicações.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Adiante, segue cópia do Parecer Técnico viabilizando a adoção de fibra óptica para transmissão de dados das câmeras, bem como planilha com o custo mensal RAV para cada site.

PARECER TÉCNICO

PARECER Nº 102/2017 - DTI / GTIC / COTPS

ASSUNTO: Transmissão de dados via Fibras Ópticas

RELATOR: Júlio César Pires Corrêa

RESPONSÁVEL: Júlio César Pires Corrêa

INTERESSADO: COMEC – Ofício nº 314/2017 DT

Quanto ao questionamento expresso no ofício supracitado, informo que serviços para comunicação de dados e formação de redes apoiados em infraestrutura de fibra óptica, oferecem maior qualidade, confiabilidade e disponibilidade se comparados à soluções baseadas em rádio enlaces, já que não estão sujeitos a interferências atmosféricas ou obstrução de sinal por obstáculos físicos.

Dessa maneira, pode-se afirmar que a alteração da forma e meio de comunicação para implantação do Sistema Integrado de Monitoramento Eletrônico - SIMM de rádio enlaces para serviços para comunicação de dados sobre fibras ópticas é viável e agrega qualidade e confiabilidade ao projeto.

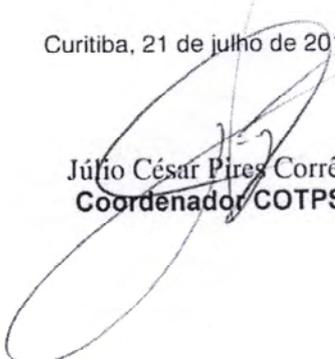
Concluindo, informo que não há quaisquer óbices para que essa forma de comunicação seja utilizada para o SIMM.

Encaminhamos à Copel Telecomunicações a relação de locais declinados em seu ofício para nova viabilidade técnica e cotação comercial, cuja avaliação segue anexa, onde se observa que todos os pontos listados podem ser atendidos. Também, envio a mesma planilha através de e-mail para os Ilmos. Srs. Sandro Almir Setim, Paulo Medeiros Barbosa e Milton M. Cavalcanti Filho.

Ficamos à disposição para apoiar no que for necessário e no aguardo de deliberação Comec para as providências cabíveis.

É o parecer.

Curitiba, 21 de julho de 2017



Júlio César Pires Corrêa
Coordenador COTPS

COTPS355-1 até 355-32/2017 Viabilidades e Cotações Copel em 21 de Julho 2017

Seq.	Site Atual	Prancha Via 11	Eixo	Endereços Ponto A	Ponto A		Ponto B		Mbps	Cotação	R\$ Mensal RAV
					Coordenadas		Coordenadas				
					Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			
1	Site 1	02	Eixo 1	Av. das Torres	-25.515707°	-49.201024°	-25.534209°	-49.206566°	8	915607	R\$ 586,19
2	Site 2	02	Eixo 1	Av. das Torres	-25.523601°	-49.198244°	-25.534209°	-49.206566°	8	915629	R\$ 586,19
3	Site 3	02	Eixo 1	Av. das Torres	-25.530756°	-49.195359°	-25.534209°	-49.206566°	8	915643	R\$ 586,19
4	Site 4	02	Eixo 1	Av. Rocha Pombo	-25.535571°	-49.183883°	-25.534209°	-49.206566°	8	915656	R\$ 586,19
5	Site 5	02	Eixo 1	Av. Comandante José Lepinski	-25.537596°	-49.181843°	-25.534209°	-49.206566°	4	915678	R\$ 390,04
6	Site 6	02	Eixo 1	Av. Comandante José Lepinski	-25.536613°	-49.187843°	-25.534209°	-49.206566°	8	915694	R\$ 586,19
7	Site 7	02	Eixo 1	Av. Rui Barbosa	-25.536672°	-49.200821°	-25.534209°	-49.206566°	8	915706	R\$ 586,19
8	Site 8	02	Eixo 1	Av. Rui Barbosa	-25.517667°	-49.183319°	-25.534209°	-49.206566°	8	915713	R\$ 586,19
9	Site 9	02	Eixo 1	Av. Rui Barbosa	-25.508662°	-49.174587°	-25.534209°	-49.206566°	8	915726	R\$ 586,19
10	Site 10	02	Eixo 1	Av. Rui Barbosa	-25.501855°	-49.168391°	-25.534209°	-49.206566°	8	915741	R\$ 586,19
11	Site 11	02	Eixo 1	Rodovia BR-376/PR (trecho urbano)	-25.550706°	-49.188154°	-25.534209°	-49.206566°	8	915763	R\$ 586,19
12	Site 12	02	Eixo 1	Alameda Arpo (deifronte ao CAIC)	-25.563496°	-49.161303°	-25.534209°	-49.206566°	4	915784	R\$ 390,04
13	Site 13	03	Eixo 2	Av. das Américas	-25.530348°	-49.215301°	-25.534209°	-49.206566°	8	915958	R\$ 586,19
14	Site 14	03	Eixo 2	Av. das Américas	-25.530324°	-49.209420°	-25.534209°	-49.206566°	8	915969	R\$ 586,19
15	Site 15	03	Eixo 2	Av. das Américas	-25.529444°	-49.203328°	-25.534209°	-49.206566°	8	915974	R\$ 586,19
16	Site 16	03	Eixo 2	Av. das Américas	-25.533194°	-49.195026°	-25.534209°	-49.206566°	8	915979	R\$ 586,19
17	Site 17	04	Eixo 3	Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel	-25.432518°	-49.193350°	-25.534209°	-49.206566°	4	915993	R\$ 390,04
18	Site 18	04	Eixo 3	Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel	-25.433351°	-49.184656°	-25.534209°	-49.206566°	4	916016	R\$ 390,04
19	Site 19	05	Eixo 5	R. Domingos Scucato	-25.307778°	-49.295103°	-25.534209°	-49.206566°	8	916023	R\$ 586,19
20	Site 20	05	Eixo 5	R. Domingos Scucato	-25.317003°	-49.286282°	-25.534209°	-49.206566°	4	916034	R\$ 390,04
21	Site 21	05	Eixo 5	R. Francisco Kruger x R. Alberto Plekars	-25.347539°	-49.265088°	-25.534209°	-49.206566°	4	916043	R\$ 390,04
22	Site 22	05	Eixo 5	R. Francisco Kruger x R. Prof. Antônio R. Dias T. Cachoieira	-25.338970°	-49.270739°	-25.534209°	-49.206566°	8	916059	R\$ 586,19
23	Site 23	06	Eixo 6	R. Des. Cidário Portugal deifronte nº. 75 - Campo Largo	-25.451069°	-49.522589°	-25.534209°	-49.206566°	8	916064	R\$ 586,19
24	Site 24	07	Eixo 8	R. Tem. Francisco C. Santos x R. Eugênio Pereira da Cruz	-25.645488°	-49.313879°	-25.534209°	-49.206566°	8	916082	R\$ 586,19
25	Site 25	07	Eixo 8	Av. Áustria x Av. Portugal	-25.661191°	-49.308903°	-25.534209°	-49.206566°	8	916087	R\$ 586,19
26	Site 26	07	Eixo 8	Av. das Araucárias / Terminal Fazenda Rio Grande	-25.644602°	-49.311755°	-25.534209°	-49.206566°	8	916088	R\$ 586,19
27	Site 27	08	Eixo 9	Estrada da Ribeira	-25.376334°	-49.195143°	-25.534209°	-49.206566°	8	916137	R\$ 586,19
28	Site 28	08	Eixo 9	Estrada da Ribeira x R. Roberto Lambach Falavinha	-25.363786°	-49.185608°	-25.534209°	-49.206566°	8	916143	R\$ 586,19
29	Site 29	08	Eixo 9	Estrada da Ribeira / próximo R. Colombo	-25.357357°	-49.180925°	-25.534209°	-49.206566°	8	916156	R\$ 586,19
30	Site 30	08	Eixo 9	Estrada da Ribeira / Terminal Guaraituba	-25.348937°	-49.169787°	-25.534209°	-49.206566°	8	916160	R\$ 586,19
31	Site 31	08	Eixo 9	Estrada da Ribeira x R. Roseli Pansolin Alberti	-25.348341°	-49.162362°	-25.534209°	-49.206566°	8	916165	R\$ 586,19
32	Concentração Tronco RAV 1.3 PM São José dos Pinhais			R. Passos de Oliveira, 1101 – Ala Prefeitura - Data Center					200	916166	R\$ 5.501,74
									Total	R\$/mês	22496,73

Para Contato: Sr. Paulo – 41 3351-6565 e 41 99932-4649



A substituição da tecnologia de transmissão via rádio (PMP), deverá ser alterada pela solução de fibra óptica COPEL nos seguintes itens:

- Eixo 1 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.
- Eixo 2 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.
- Eixo 3 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.
- Eixo 5 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.
- Eixo 6 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.
- Eixo 8 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.
- Eixo 9 – câmeras Dome / PTZ e câmeras Fixa / DAI.

6.8.2. Sistemas de Comunicação por Rede de Fibra Óptica COPEL

6.8.2.1. Características Técnicas do Serviço

- Serviço de conexão entre 2 localidades (ponto-a-ponto) para transporte de dados em formato de quadros ethernet (Camada 2 / L2) utilizando a rede estatística MPLS e/ou Metro Ethernet da Contratada. Não é um serviço de conexões multiponto.
- Infraestrutura de conectividade totalmente disponibilizada através de fibras ópticas entre as dependências da Contratada e do Contratante (FTTH – Fiber To The Home).
- Fornecimento de um distribuidor interno óptico (DIO) para acomodação das fibras ópticas nas dependências do Contratante sob regime de comodato.
- Fornecimento do equipamento de acesso (EDD – Ethernet Demarcation Device) nas dependências do Contratante sob regime de comodato com as seguintes características:
 - Disponibilização do serviço ao Contratante através da habilitação de uma porta Ethernet RJ-45 do equipamento de acesso.
 - O acesso ao gerenciamento do equipamento de acesso não estará disponível ao Contratante.
 - O tráfego entre os pontos do Contratante fluirá no backbone da Contratada através de VPN L2 e/ou VLAN exclusiva do Contratante.
- Caso o quadro transportado for um pacote IP, este produto mantém a marcação do cliente do campo DSCP (QoS na camada IP).
- Permite o tráfego de até 20 endereços MACs.
- Permite o transporte de quadros ethernet, com tamanho máximo (MTU – Maximum Transmission Unit) de 1600 Bytes.
- Permite o transporte de quadros com marcação de vlans 802.1q. Essa feature é chamada transporte de VLANs, Q-in-Q ou Double Tagging. Caso seja necessário o transporte de alguns protocolos de controle na camada ethernet como *spanning tree*(quadros BPDU) e/ou CDP/LLDP é necessário um estudo de viabilidade.
- A velocidade contratada corresponde à taxa bruta de transferência de dados, ou seja, inclui a transmissão de informações de controle referentes aos protocolos de comunicação de dados como ethernet, TCP / IP e outros que venham a ser utilizados pelas aplicações do Contratante.



- ☒ As velocidades máximas de download e upload do serviço são garantidas para o acesso à rede da Contratada, por se tratar de ambiente restrito e controlado e que a Contratada não se responsabiliza pela diferença de velocidades decorrentes de fatores externos diversos alheios à sua vontade, tais como: funcionamento dos equipamentos do Contratante, como computadores, switches e roteadores domésticos, entre outros fatores externos de não responsabilidade da Contratada que possam acarretar em compartilhamento de banda.

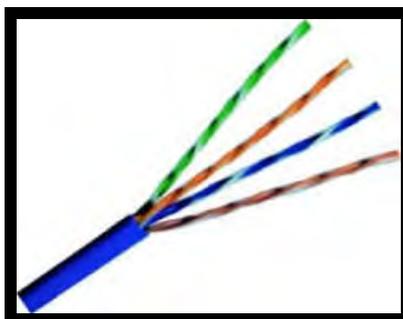
6.8.2.2. Descrição dos Equipamentos Utilizados para Implantação do Sistema de Fibra Óptica COPEL (CABO MULTILAN CAT. 5E U/UTP 24AWGx4P – CMX)

- ☒ Especificação – condutor de cobre nu, coberto por polietileno adequado. Os condutores são trançados em pares. Capa externa em material não propagante a chama.
- ☒ Aplicações:
 - ☒ Excede os requisitos físicos e elétricos da norma TIA-568-C.2.
 - ☒ Cabo de acordo com a diretiva RoHS (Restriction of Hazardous Substances).
 - ☒ Pode ser usado com os seguintes protocolos:
 - a) GIGABIT ETHERNET, IEEE 802.3z, 1000 Mbps.
 - b) 100BASE-TX, IEEE 802.3u, 100 Mbps.
 - c) 100BASE-T4, IEEE 802.3u, 100 Mbps.
 - d) 100vg-AnyLAN, IEEE802.12, 100 Mbps.
 - e) ATM-155 (UTP), AF-PHY-0015.000 y AF-PHY-0018.000, 155/51/25 Mbps.
 - f) TP-PMD, ANSI X3T9.5, 100 Mbps.
 - g) 10BASE-T, IEEE802.3, 10 Mbps.
 - h) TOKEN RING, IEEE802.5, 4/16 Mbps.
 - i) 3X-AS400, IBM, 10 Mbps.
 - j) POWER OVER ETHERNET, IEEE 802.3af.
- ☒ Características construtivas:
 - ☒ Condutor – cobre nu com diâmetro nominal de 24AWG.
 - ☒ Isolamento – Poliolefina com diâmetro nominal 0.9mm.
 - ☒ Resistência de isolamento – 10000 MΩ.km.
 - ☒ Quantidade de pares – 4 pares 24 AWG.
 - ☒ Par – os condutores isolados são reunidos dois a dois, formando o par. Os passos de torcimento devem ser adequados, de modo a atender os níveis de diafonia previstos e minimizar o deslocamento relativo entre si.
- ☒ Código de cores:

PAR	CONDUTOR “A”	CONDUTOR “B”
1	Azul	Branco / Listra azul
2	Laranja	Branco / Listra laranja
3	Verde	Branco / Listra verde
4	Marrom	Branco / Listra Marrom
- ☒ Características físicas:



- ☒ Núcleo – os quatro pares são reunidos com passo adequado, formando o núcleo do cabo.
- ☒ Blindagem – não blindado (U/UTP).
- ☒ Capa em PVC retardante a chama.
- ☒ Diâmetro nominal 4,8 mm.
- ☒ Cor azul claro, cinza, branco e preto.
- ☒ Peso do cabo – 26 kg/km.
- ☒ Classe de flamabilidade CMX: IEC 60332-1 conforme ABNT NBR 14705.
- ☒ Temperatura de instalação: – 0° C a 50° C.
- ☒ Temperatura de armazenamento: – 20° C a 70° C.
- ☒ Temperatura de operação: – 20° C a 60° C.
- ☒ Características elétricas:
 - ☒ Desequilíbrio resistivo máximo: - 5%.
 - ☒ Resistência elétrica CC máxima do condutor de 20°C - 93,8 Ω /km
 - ☒ Capacitância mútua 1kHz – máximo 56 pF/m.
 - ☒ Desequilíbrio Capacitivo Par x Terra 1kHz – Máximo - 3,3 pF/m.
 - ☒ Impedância Característica – 100 \pm 15% Ω .
 - ☒ Atraso de propagação máximo – 545ns/100m @ 10MHz.
 - ☒ Diferença entre o atraso de propagação – máximo – 45ns/100m.
 - ☒ Prova de tensão elétrica entre condutores – 2500 VDC/3s.
 - ☒ Velocidade de propagação nominal – 68%.



CABO MULTILAN CAT. 5E U/UTP 24AWGx4P - CMX

6.8.2.3. ONT Fornecido pela Concessionária (*Optical Network Terminal*)

O ONT (Optical Network Terminal) é um equipamento utilizado em redes FTTx (Fiber To The X) para acesso dos assinantes.

O ONT recebe o sinal óptico proveniente da rede PON (Passive Optical Network) e disponibiliza interfaces de conexão para o assinante. Paralelamente, ela também envia o tráfego do assinante para o OLT (Optical Line Terminal), para fechar o enlace de comunicação com a central. A comunicação óptica é realizada de acordo com o padrão GPON (Gigabit Capable Passive Optical Network), atendendo os requisitos da norma ITU-T G.984.



Rede GPON

O modelo de ONT (Huawei Echolife HG850A GPON Terminal FTTX ONU) fornecido pela concessionária para comunicação é o descrito abaixo:

- ☒ **Especificações** – memória flash (8 MB), SDRAM (16 MB), porta de serviço (4 portas 10/100 Base-TX RJ45; 2 portas de interface RJ11), porta de uplink (1 porta GPON SC/APC tipo); potência de alimentação (Entrada 100-240 VAC, 50-60 Hz, saída V-1A).
- ☒ **Funcionalidade** – GPON Interface (compatível com ITU-T T G.984.2; suporte correção de erros; Vários T-contratos por dispositivo; Suporte para multicast porta GEM).
- ☒ Camada 2 (untagged configuração da porta, ponte Ethernet padrão, aprendizagem endereço com auto envelhecimento, ponte ACC. Para IEEE 802.1D e IEEE 802.1Q); VLAN (vlan filtragem de porta, endereço de destino porto, fonte de endereço MAC de aprendizagem).
- ☒ Multicast: IGMP Snooping.
- ☒ Portas: 5 REN, equilibrado anel, 55 V RMS; DTMF de discagem, Codec: G.711, G729, G723.1; cancelamento de eco; T.38/G.711 Pass Through modo Fax.
- ☒ Qos: conector interno IEEE 802,1 P hw-com base (cos); estritamente prioridade, 4 Filas por porta.



Huawei Echolife HG850A GPON Terminal FTTX ONU



6.9. CCO – CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

O Centro de Controle Operacional de trânsito do projeto SIMM será localizado nas instalações da COMEC, na Rua Máximo João Koop, 274 – Bloco C, na cidade de Curitiba (PR), onde se fará o acompanhamento on-line dos equipamentos descritos neste projeto através de sistemas especializados.

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação.

6.9.1. Vídeo Wall

1 (uma) unidade conforme planilha do orçamento estimativo.

6.9.2. Mobiliário

O mobiliário a ser instalado é composto basicamente de:

- ☒ 1 (uma) mesa de reuniões com dimensões de 2,50 x 0,95m.
- ☒ 8 (oito) cadeiras para a mesa de reuniões.
- ☒ 1 (uma) bancada para as estações de trabalho com 3,75 x 0,60m.
- ☒ 4 (quatro) cadeiras para os operadores das estações de trabalho.

Além do mobiliário propriamente dito estão incluídos neste item a instalação elétrica e luminotécnica, bem como a mão de obra para a execução dos serviços de adequação das divisórias.

6.9.3. Estações de Trabalho

6.9.3.1. Visualização

A exibição compreende total de 4 (quatro) estações de trabalho cliente no CCO distribuídas no restante do sistema. Cada estação deverá conter teclado de controle de câmeras com joystick integrado, totalizando 4 (quatro) unidades. O local de operação principal deverá ser o Centro de Controle e Operações (CCO) que deverá possuir prioridade no gerenciamento e controle sistema.

A topologia a ser utilizada no sistema deverá ser baseada em uma arquitetura de servidor – cliente, onde os clientes serão as estações de trabalho e o servidor será o micro computador com software de gerenciamento de usuários.

O software servidor deverá ser instalado em uma máquina dedicada com configurações mínimas para funcionamento como descrito abaixo e sua conexão com a rede ethernet, deverá ser realizada em modo Gbps (Gigabit por segundo, Full Duplex).



6.9.4. Estação de Trabalho Cliente

6.9.4.1. Funcionalidades

A Estação Cliente deverá possuir aplicativos e licenças necessárias para monitoramento de imagens ao vivo, reprodução de imagens gravadas, configuração, reprodução via Web e controle de câmeras móveis, conforme a necessidade do posto de trabalho e sua conexão com a rede ethernet deverá ser realizada em modo Gb (Gigabit, Full Duplex).

As seguintes operações deverão ser realizadas simultaneamente pela Estação Cliente sem interferência com nenhuma das aplicações do servidor, particularmente as funções de gravação e alarmes:

- Apresentação ao vivo de câmeras e sequências de câmeras.
- Controle de câmeras PTZ.
- Recuperação e reprodução de clipes arquivados.
- Utilização de mapas.
- Configuração do sistema como um todo.
- Suporte a conexão de mesa controladora com joystick integrado via porta serial RS232.
- Qualquer estação deverá ser capaz de comandar câmeras móveis, desde que autorizada, pela coordenação do CCO.

6.9.4.2. Conectividade

- Todas as aplicações cliente deverão ser compatíveis com qualquer forma de conectividade, incluindo LAN, WAN, VPN, Internet e Wireless.
- Todas as aplicações deverão ser compatíveis com streaming de vídeo nos formatos Multicast (UDP) e Unicast (UDP e/ou TCP).

6.9.4.3. Gerenciamento

Todas as aplicações cliente deverão prever um mecanismo de autenticação de usuários, com direitos atribuídos por um administrador do sistema. Os direitos básicos que poderão ser conferidos pelo administrador, são:

- Usuário administrativo ou básico.
- Acesso permitido / negado a servidores e sites.
- Acesso permitido / negado a tipos de aplicativos.
- Lista de direitos referentes à:
 - Operações.
 - Exportação de imagens gravadas.
 - Visualização de uma câmera em monitor analógico.
 - Execução de operações programadas.
 - Layout de monitores.
 - Mover objetos dentro de um layout de monitor.
 - Mudar a disposição (layout) atual.
 - Editar (adicionar, remover, renomear, salvar) layout.



- Iniciar / encerrar tours de vigilância.
- Editar o tempo de demora em cada passo do sequencial de câmeras do sistema.
- Controles PTZ.
- Mudança dos ajustes de foco e obturador.
- Uso de posições pré-programadas.
- Edição de programações.
- Uso e edição de operações auxiliares.
- Uso do menu.
- Outros direitos.
- Habilitar áudio.
- Acesso ao zoom digital.
- Controle de sequências de câmera.
- Execução de scripts de comandos.
- Tratamento de alarmes decorrentes da detecção inteligente de vídeo aplicada nos codificadores.
- Prioridade dos comandos PTZ.

6.9.4.4. Ferramenta de Configuração da Estação de Trabalho Cliente

Usuários e administradores com os direitos de acesso necessários deverão poder alterar as configurações do sistema, com no mínimo, as seguintes:

- Administração descentralizada do sistema a partir de qualquer das estações ligadas na rede.
- Facilidades para mudar parâmetros de qualidade do vídeo, banda utilizada e frequência de quadros, independentemente e para qualquer câmera.
- Capacidade de habilitar a gravação de som em gravadores dotados dessa opção, bem como de alterar os parâmetros de gravação de áudio e as portas seriais e de entrada/saída em qualquer das unidades de gravação.
- Capacidade de reagrupar as câmeras, permitindo ou impedindo o acesso a cada grupo individualmente para cada usuário.
- Capacidade de ajustar o modo de gravação para cada câmera individualmente, com base em detecção de movimentos, entrada de alarmes e instantes programados de gravação.
- Disponibilidade de ferramentas para definir ações automáticas a serem tomadas em resposta a eventos intrínsecos ao vídeo ou externos. As ações possíveis incluem: iniciar e deter o processo de gravação, incluir uma marca (bookmark), alterar manualmente a qualidade de gravação, visualizar uma câmera no monitor digital ou analógico em qualquer das áreas livres, visualizar um mapa superposto ao monitor, enviar mensagens, sons de alerta, alterar o estado do relé de saída.
- Possibilidade de determinar protocolos PTZ independentes para cada porta serial, permitindo a combinação de equipamentos (câmeras, domes) de diferentes fabricantes no mesmo sistema.
- Controle de senhas e direitos para usuários, permitindo determinar para cada direito individual acesso aos aplicativos e ao controle das câmeras e grupos de câmeras.

RELATÓRIO PARCIAL 1



A configuração mínima dos microcomputadores das estações de trabalho clientes deverá ser:

- ☒ Processador Intel Core 2 Duo E8500 3.16GHz / 6 MB L2 Cache / 1333 FSB.
- ☒ 3 GB DDR2-800 ECC RAM.
- ☒ 160 GB SATA 3 GB/s HD.
- ☒ 16X DVD+/-RW SATA.
- ☒ Placa de Vídeo PCI Express 2.0 16x, Memória – 1,0GB, Barramento – 512 bits com suporte para 2 monitores.
- ☒ Placa de Rede 10 / 100 / 1000 Mbps.
- ☒ 4x Portas USB Padrão 2.0.
- ☒ Áudio Integrado e/ou não.
- ☒ Porta serial RS232 padrão DB9 macho.
- ☒ Sistema Operacional Microsoft Windows XP Pro 32-bit.

Para esta especificação técnica os computadores para utilização dos softwares nas estações de trabalho serão denominados como: Computador Tipo II.

6.9.5. Teclado de Controle para Câmeras

Os teclados digitais deverão possuir múltiplos usos, contar com todas as funções para programar e controlar o sistema. Deverá incluir um joystick de velocidade variável integral para o controle de pan / tilt / zoom e um design resistente a respingos. O teclado deverá ser conectado a estação de trabalho cliente, através de um cabo serial de, no mínimo, 3m (três metros). As teclas de seleção deverão oferecer uma função de acesso a um menu de seleção rápida que proporcionará um acesso imediato às telas utilizadas com maior frequência. Deverá também apresentar uma árvore de menus fáceis de utilizar para programar todos os ajustes avançados do sistema e da câmera. Deverá ainda, possuir todas as indicações em português.

6.9.5.1. Características e Certificações

- ☒ Controle de vários produtos com um único teclado.
- ☒ Teclas programáveis que permitem a exibição de menus específicos de cada produto.
- ☒ Teclas iluminadas e telas de fácil leitura.
- ☒ Programação simplificada do sistema com uma interface intuitiva.
- ☒ Compatível com vários idiomas, dentre eles o português.
- ☒ Imunidade EMC: EN50130-4.
- ☒ Emissões EMC: Conforme FCC, classe A, ICES-003, CE.
- ☒ Segurança: UL, CSA, EN.



6.9.6. Projeto Arquitetônico / Elétrico

1 (um) projeto arquitetônico / elétrico, conforme planilha do orçamento estimativo, a ser desenvolvido antes da instalação dos equipamentos para adaptação e/ou melhoramento às atuais instalações (redes) existentes na sede da COMEC.

Os pontos (tomadas) elétricos e telefônicos de ligação dos equipamentos na área do CCO são objeto do projeto.

6.9.7. Controle de Acesso

1 (um) controle de acesso para entrada no CCO, conforme planilha do orçamento estimativo, composto por um sistema de biometria, com fechadura de eletroímã e software de cadastro, controle e emissão de relatórios gerenciais.

6.9.8. Ar Condicionado

1 (um) ar condicionado de precisão 5TR 220V, conforme planilha do orçamento estimativo.

6.9.9. Softwares

- ☒ 1 (um) software para os painéis de mensagens variáveis, conforme planilha do orçamento estimativo e descritivo no item de referência.
- ☒ 1 (um) software de sistema de percurso, conforme planilha do orçamento estimativo e descritivo no item de referência.
- ☒ 1 (um) software para as câmeras DOME / PTZ, conforme planilha do orçamento estimativo e descritivo no item de referência.
- ☒ 1 (um) software para câmeras FIXA / DAI, conforme planilha do orçamento estimativo e descritivo no item de referência.
- ☒ 1 (um) software para ITS (sinóptico), conforme planilha do orçamento estimativo e descritivo no item de referência.



6.10. CPD – DATA CENTER

Devido à grande concentração de equipamentos de campo nos eixos Avenida das Torres e Avenida Marechal Floriano localizados no município de São José dos Pinhais, e visando uma estrutura adequada de comunicação desses equipamentos com o CCO, deverá ser criado um *Data Center* no município de São José dos Pinhais, em local a ser definido através de convênio a ser firmado entre a COMEC e o município de São José dos Pinhais.

Não existem modificações no memorial descritivo deste item em relação ao projeto original nesta revisão e adequação.

A localização será junto ao DEMUTRAN de São José dos Pinhais.

6.10.1. Servidores

6.10.1.1. Descritivo

Servidor com virtualização baseada em Vmware ESXi 5.0 contendo 3 (três) servidores virtuais: Firewall, WEB e processamento.

O firewall de uma rede de computadores que tem por objetivo aplicar uma política de segurança a uma determinada rede. Ele filtrará todas as comunicações de entrada e saída da rede, liberando somente as portas necessárias para o tráfego das informações do sistema. Este servidor virtual contará ainda com serviços para resolução de nomes (DNS) e para sincronização de horário (NTP).

O serviço WEB é responsável pela disponibilização de uma interface dos operadores com o sistema. Nele será hospedada a página de operação, manutenção e controle dos radares.

A máquina virtual de aplicação captura, da frota de veículos, a posição geográfica e o tempo / distância necessária até a próxima parada / estação.

6.10.1.2. Especificações

- ☒ Processador Intel Xeon SIX – Core X 5650.
- ☒ 16 GB de memória PC3-10600 (DDR3 - 1333) RDIMM.
- ☒ Discos de 600 GB SAS 6G, 2.5”, hot plug, 10 krpm.
- ☒ Placas de rede 1 Gb / 10 Gb.
- ☒ Fontes redundantes.
- ☒ Licença V Mware ESXi 5.0.
- ☒ Licença Windows 2008 Server Standard.



6.10.2. Banco de Dados

6.10.2.1. Descritivo

É este o servidor no qual será instalada a aplicação Oracle. É este servidor o responsável pelo gerenciamento, armazenamento e backup de todas as informações processadas pelo sistema. Utilizando o sistema WEB, o operador se conectará a este servidor para buscar as informações já processadas pelo sistema.

6.10.2.2. Especificações

- ☒ Processador Intel Xeon SIX – Core X 5650.
- ☒ 8 GB de memória PC3 – 10600 (DDR3-1333) RDIMM.
- ☒ Discos de 300 GB SAS 6 G, 2.5”, hot plug, 10 krpm.
- ☒ Discos de 600 GB SAS 6 G, 2.5”, hot plug, 10 krpm.
- ☒ Fontes redundantes.
- ☒ Licença Red Hat Enterprise Edition 6.
- ☒ Licença Oracle Standard One Edition 11G.

6.10.3. Periféricos

6.10.3.1. Storage

Storage Fibre Channel com capacidade de 1TB para armazenamento do banco de dados do sistema.

6.10.3.2. Unidade de Backup

Tape Library com capacidade para 24 fitas LTO4 1TB para backup em fita e armazenamento externo. Serão necessárias 20 (vinte) fitas tipo LTO-4 e uma fita de limpeza.

6.10.3.3. Switch

Switch gerenciável 1Gb / 10Gb de 8 portas POE (Power Over Ethernet) para a comunicação de rede entre os servidores.

6.10.3.4. Rack

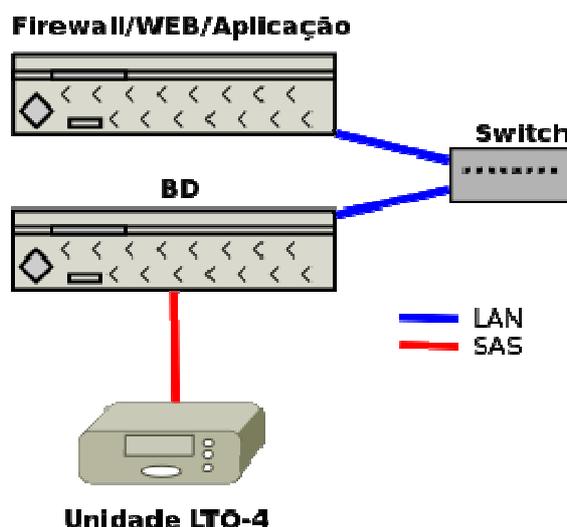
Rack padrão 19" 42U para montagem da estrutura.



6.10.3.5. No Break

No break com conversão online de 3 KVA com autonomia para 5 h (cinco horas).

6.10.4. Estrutura de Rede



6.10.5. Servidor de Gerenciamento de Dados

6.10.5.1. Funcionalidades

O servidor de gerenciamento de usuários deverá possuir aplicativos e licenças necessárias para o controle completo sobre os direitos e prioridades dos usuários do sistema, bem como a devida configuração para comunicação com todas as estações clientes. As seguintes funções deverão estar incorporadas:

- Criação de mínimo de 32 grupos de usuários com permissões configuráveis.
- Ilimitados números de usuários.
- Prioridade no controle de determinadas câmeras por determinados grupos de usuários.
- Privilégios de acesso para determinadas câmeras por determinados grupos de usuários.

6.10.5.2. Conectividade

Todas as aplicações cliente deverão ser compatíveis com qualquer forma de conectividade, incluindo LAN, WAN, VPN, Internet e Wireless.

A configuração mínima do PC executando o software de gerenciamento de usuários principal e auxiliar (backup) deverá ser:

- Processador Intel Xeon E5430 Quad-Core 2.66 GHz / 4 MB L2 cache /



1333 FSB.

- 4 GB RAM FBD PC2 – 5300 2 x 2 GB.
- 250 GB SATA 3 GB/s HD.
- Adaptador SCSI.
- 16 X DVD+/-RW SATA.
- Placa de Vídeo 64 MB PCI Express.
- Placa de Rede 10 / 100 / 1000 Mbps.
- 4x Portas USB Padrão 2.0.
- Sistema Operacional MS Windows 2003 Server R2, Standard Edition.

Para esta especificação técnica os computadores para utilização do software de gerenciamento de usuários principal e auxiliar serão denominados como: Computador Tipo I.

6.10.6. Servidor de Gerenciamento do Sistema de Gravação

5.10.6.1. Funcionalidades

- Gerenciamento de até 40 unidades de dispositivos de armazenamento em massa;
- Deverá suportar gerenciamento para até 2.000 câmeras;
- Deverá suportar balanceamento de carga, realizando de forma uniforme a distribuição dos dados através de diversos dispositivos de armazenamento em massa;
- O software deverá possuir servidor WEB incorporado para acesso via navegador, permitindo visualização do status do sistema, registros e reprodução de imagem gravada.

6.10.6.2. Conectividade

Todas as aplicações cliente deverão ser compatíveis com qualquer forma de conectividade, incluindo LAN, WAN, VPN, Internet e Wireless.

A configuração mínima do PC executando o software de gerenciamento de gravação principal e auxiliar (backup) deverá ser a do Computador Tipo I, já especificado neste documento.

6.10.7. Dispositivos de Armazenamento em Massa

Características mínimas dos dispositivos de armazenamento em massa:

- Estrutura modular com espaço para até 12 discos rígidos (HDs).
- Discos rígidos do tipo SATA II de 750 GB.
- Substituição de discos rígidos em Hot Swap.
- Possibilitar configurável para RAID 1, RAID 3 e RAID 5.
- Acesso direto a rede Ethernet, por protocolo iSCSI.
- Fonte de alimentação redundante e com capacidade de substituição em



Hot Swap.

- Duas portas Ethernet Gigabit (10 / 100 / 1000 Mbps).
- Montagem em rack de 19".
- 1 (uma) porta serial RS-232 C para acesso a configuração local.
- Possuir software específico baseado em sistema operacional Windows 84 para configuração.
- Possuir servidor WEB incorporado que permita acesso à configuração via navegador.
- Suporte a protocolo SMNP.

O acesso às informações gravadas, assim como as configurações do sistema de gravação se fará através dos aplicativos específicos na estação de trabalho cliente e sua conexão com a rede ethernet, deverá ser realizado em modo GB (Gigabit, Full Duplex).

6.10.8. Gerador

1 (um) grupo motor gerador 220V, 50 kVA carenado, QTA automático, silenciado.

6.10.9. No Break

1 (um) no break Smart 5 KVA, 220V com conversão on line e autonomia para cinco horas.

6.10.10. Ar Condicionado

1 (um) ar condicionado de precisão 5TR 220V.



6.11. SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO CENTRALIZADO ADAPTATIVO EM TEMPO REAL

6.11.1. Descrição Geral

O Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real engloba um conjunto hardware / software que permite maior flexibilidade de atuação sobre os controladores de semáforos, através do uso de um computador e seus periféricos, interligação e comunicação remota e on-line dos controladores a uma central de controle e do uso de um programa específico para automatização do referido controle, realizando o controle adaptativo em tempo real.

O computador servidor do Centro de Controle Operacional, responsável pela operação dos semáforos, também, deverá receber informações constantes sobre o estado do trânsito de veículos em sua área de abrangência, valendo-se para isso de detectores veiculares estrategicamente posicionados.

A interface homem / máquina deverá ser amigável, ter níveis diferenciados de acesso, ser de fácil instalação e manutenção. O sistema de controle centralizado deverá ser operado por menus de forma hierarquizada e utilizando janelas, facilitando a comunicação homem-máquina, com telas de ajuda on-line ao operador.

O Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real deverá ser um sistema de controle centralizado de semáforos e monitoração do trânsito que aceite atuação dinâmica automática através de laços detectores, em tempo real.

O sistema deverá ser estruturado de forma hierárquica, em três níveis:

- Os controladores locais constituem o primeiro nível.
- O segundo nível é composto de módulos de comunicação wireless do tipo GSM / GPRS. O sistema também deverá aceitar equipamentos do tipo coordenadores, mestres ou centrais de área denominados “equipamentos servidores”, interligados aos controladores locais através de um sistema de transmissão de dados via rede física do tipo par metálico. O sistema deverá aceitar uma configuração mista (rede física e wireless).
- O terceiro nível constitui-se da central de controle, interligada aos módulos de comunicação GSM / GPRS ou “equipamentos servidores” ou concentradores de subárea.

A inteligência do sistema é distribuída nos três níveis hierárquicos, obtendo-se uma maior confiabilidade na ocorrência de problemas nas linhas ou meios de comunicação.

O software de gestão do tráfego deverá ser dotado de recursos gráficos incorporados, permitindo a visualização do nível de fluidez das interseções, corredores, subáreas e de toda área controlada.

O software de gestão do tráfego deverá realizar a Atuação Adaptativa em Tempo Real, conforme descrito neste documento.



O software de gestão do tráfego deverá operar, como ambiente, em um sistema operacional multiusuário e multitarefa, sendo possível a operação do sistema através de um computador tipo client.

6.11.2. Especificações Gerais do Sistema

O Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real é um sistema de controle centralizado de interseções com semáforos.

O software de gestão do tráfego, responsável pela operação dos semáforos, receberá informações sobre o estado do trânsito de veículos em sua área de abrangência, em termos de contagem de veículos e grau de ocupação (congestionamento), através de detectores veiculares estrategicamente posicionados. Essas informações serão processadas pelo computador que calculará os melhores tempos semafóricos para otimizar a situação observada, e os implementarão nos controladores semafóricos a eles vinculados. Essa gestão visa, de forma global, a minimização de filas, do consumo de combustível e da emissão de poluentes.

O Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real deverá ser estruturado em três níveis.

- O primeiro nível é representado pelo Centro de Controle que terá as seguintes principais responsabilidades:
 - Monitoração da situação do trânsito.
 - Monitoração do estado dos equipamentos.
 - Cálculo dos tempos dos semáforos.
 - Atuação adaptativa em tempo real.
- O segundo nível é representado pelos módulos GSM / GPRS instalados em campo que tem por principal responsabilidade transmitir as informações do grupo de controladores semafóricos, assim simplificando a composição da rede de comunicação entre o Centro de Controle e os controladores.
- O terceiro nível é representado pelos controladores semafóricos, os quais, dentre outras funções, respondem pelo acionamento das lâmpadas dos semáforos nas interseções.

Se, por qualquer motivo, os controladores deixarem de receber os comandos do centro de controle, estes passarão a comandar diretamente os semáforos, utilizando planos semafóricos básicos e previamente otimizados. Todos os parâmetros de segurança deverão ser preservados, não se aceitando que está situação de controle degradado implique em condição insegura para motoristas e/ou pedestres.

Os semáforos do sistema deverão ter capacidade de operar nos seguintes modos de controle:

- Controle Centralizado Adaptativo em Tempo Real, conforme descrito neste documento.
- Controle Centralizado com Seleção Dinâmica (ou Automática) de Planos.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- Controle Centralizado com Planos Fixos, selecionados pela hora do dia / dia do ano.
- Controle Local com Planos Fixos ou Controle Local Atuado.

A seqüência mencionada deverá ser também a seqüência de degradação do sistema. Portanto, na ocorrência de falhas que impeçam que o sistema opere em determinado modo, o mesmo deverá passar a operar no modo imediatamente posterior.

O Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real será composto pelos seguintes elementos:

- Centro de Controle.
- Controladores Eletrônicos de Semáforos com Detecção de Veículos.
- Semáforos.
- Laços Indutivos dos Detectores de Veículos.

O Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real não operará inicialmente. Mesmo assim o sistema ofertado deverá possuir a possibilidade de upgrade para este modo de operação.

O Centro de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real deverá ser dimensionado prevendo-se uma capacidade mínima de 300 (trezentos) controladores que poderão vir a ser vinculados ao Sistema, sem que se façam necessárias ampliações ou aquisições de equipamentos que compõem o centro de Controle.

A Contratada deverá apresentar na documentação técnica, relatório técnico emitido por órgão oficial de gestão de trânsito brasileiro, onde a licitante já tenha implantado sistema similar e acompanhado do respectivo Atestado de Capacidade Técnica. Tal relatório deverá atestar, no mínimo, a redução de atraso ou de filas e aumento da velocidade média na área controlada pelo sistema.

O Centro de Controle, através do sistema de transmissão de dados, deverá ter a função básica de controlar, coordenar, supervisionar e monitorar o tráfego em toda a área abrangida pelo Sistema.

Para garantir a otimização do uso dos equipamentos e a segurança dos usuários, vinte e quatro horas, o Centro de Controle deverá permitir também a supervisão e monitoração de falhas e incidentes, via Internet, durante feriados, fins de semana e de madrugada. Tal supervisão deverá ter acesso criptografado e dotado de "firewall" para não permitir alterações nos parâmetros do sistema.

6.11.3. Definição de Sistema de Controle de Tráfego Adaptativo em Tempo Real

Para efeitos deste documento, adota-se a Proposta Técnica da ANTP (2002-3º trimestre), que cita que a lógica do Sistema de Controle Adaptativo em Tempo Real está baseada na interação motorista – espaço viário – tempo e consiste em:

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ Coletar em tempo real os parâmetros de tráfego.
- ☒ Identificar a ocorrência de anomalias e/ou incidentes.
- ☒ Avaliar as circunstâncias, problemas, nível de segurança e fluidez.
- ☒ Reagir e intervir através de informações e ações operacionais.

Portanto, é um sistema que tenha a capacidade de calcular em tempo real os tempos otimizados de ciclo, frações de verde e defasagens para todos os controladores do sistema. Este cálculo será realizado com base nos dados e informações enviadas pelos detectores veiculares localizados nas interseções sob controle.

Os tempos de verde e a defasagem de um ciclo semafórico, no Sistema de Controle Adaptativo em Tempo Real, deverão se adequar ao perfil de tráfego que efetivamente está sendo medido naquele ciclo.

A adequação das frações de verde e das defasagens, no Sistema de Controle Adaptativo em Tempo Real, deverá ocorrer pelo menos uma vez a cada ciclo semafórico, enquanto que a adequação do tempo de ciclo deverá ocorrer, pelo menos, uma vez a cada 5 (cinco) minutos.

O Sistema de Controle Adaptativo em Tempo Real deverá produzir alterações pequenas e frequentes nos parâmetros de controle de tráfego, adequando-se de forma suave às variações de tráfego, sem provocar distúrbios sobre o fluxo.

O Sistema de Controle Adaptativo em Tempo Real poderá ter como base a seleção dinâmica de planos, porém deverá executar constantemente sobre essa seleção a Atuação Adaptativa em Tempo Real, conforme aqui descrito.

Para efeitos deste documento, não serão considerados como sistemas de controle em tempo real sistemas unicamente baseados em “seleção automática de planos”.

Os sistemas unicamente de seleção dinâmica ou automática de planos são baseados fundamentalmente em selecionar, através da informação dos detectores, planos fixos e pré-determinados, calculados “off-line”.

Estes sistemas não são capazes de adequar, em tempo real, os parâmetros de um plano semafórico às condições do tráfego, mas apenas escolhem, de forma dinâmica, o plano que melhor se ajusta às condições de tráfego detectadas.

Também não serão considerados como sistemas de controle em tempo real sistemas baseados em atuação veicular isolada, onde os tempos de verde são determinados em função do número de “extensões” dados pelos detectores veiculares. Apesar desses sistemas não operarem em tempo fixo, eles otimizam o tráfego de cada interseção de forma individual e isolada. Nestes sistemas, não existe uma técnica de análise ou de cálculo dos parâmetros de tráfego através de algoritmos a serem processados pelo computador central de controle, visando a otimização de tráfego considerando-se o conjunto de toda área controlada.



6.11.4. Requisitos Funcionais do Sistema de Controle de Tráfego

O sistema deverá possuir, no mínimo, os seguintes recursos:

- Realizar o Controle Adaptativo em Tempo Real sobre Seleção Dinâmica de Planos, conforme descrito neste documento.
- Detectar e registrar, em mídia magnética, todas as falhas ocorridas no funcionamento dos detectores, controladores, equipamentos servidores (ou concentradores de área) e rede de comunicação de dados.
- Coleta contínua e tratamento estatístico e armazenamento de dados de tráfego coletados de detectores veiculares, tais como contagens de veículos e cálculos de ocupação.
- Detecção e tratamento estatístico de falhas.
- Envio e armazenamento dos planos de tráfego básicos locais, a partir do Centro de Controle, aos controladores.
- Envio de mensagens de alarme para o Centro de Controle, no mínimo, nos casos de:
 - Falhas nos equipamentos.
 - Falha na comunicação.
 - Porta do gabinete do controlador local aberta.
 - Queima unitária ou total das lâmpadas, indicando a cor e o grupo semafórico correspondente.
 - Laço detector rompido.
 - Controlador em estado intermitente (em alerta).
 - Verdes conflitantes.
- Ser provido de sistema de detecção de veículos para:
 - Fornecer dados compatíveis com a operação do sistema de controle em tempo real.
 - Gerar estatísticas de fluxo e ocupação.
 - Gerar alarmes de congestionamento.
 - Atuação, quando for necessário.
 - Viabilizar a instalação de fiscalização eletrônica de obediência ao sinal vermelho.

6.11.5. Planos Emergenciais

O sistema deverá permitir a implantação de planos especiais para veículos de emergência. Tais planos deverão permitir que o operador possa impor, a partir de pedido de prioridade, uma sequência de temporizações facilitando o livre trânsito de veículos de emergência. Além disso, deve-se poder gerar "estágios emergenciais" para casos de saída de hospitais, bombeiros, etc., de forma que, passado o estágio de emergência, haja compensação gradativa de tempo para os demais estágios normais.

6.11.6. Prioridade Para o Transporte Coletivo

Os planos de tráfego deverão poder ser calculados de forma a priorizar as linhas do sistema de transporte coletivo, que podem compartilhar o espaço viário



com o trânsito comum ou sofrerem a implantação de corredores ou faixas exclusivas. O Sistema de Controle de Tráfego deverá possuir mecanismos, sem modificar a arquitetura dos equipamentos ofertados, de forma a incrementar a prioridade oferecida a estes veículos, sem prejudicar sensivelmente o sincronismo da malha viária promovido pela atuação dinâmica em tempo real. O proponente deverá descrever detalhadamente a maneira de efetuar tal prioridade.

6.11.7. Interface do Sistema Com o Operador

O operador, conforme o nível de acesso poderá atuar sobre o controle exercido pelo computador central de controle, através dos terminais de operação, efetuando, no mínimo, as seguintes atividades:

- Mudar, alterar e impor planos de tráfego básicos num computador individualmente, num grupo de controladores ou na totalidade de controladores de uma subárea.
- Criar um plano não previsto e armazená-lo no controlador, em um grupo de controladores ou na totalidade dos controladores de uma subárea.
- Isolar do controle central um controlador, um grupo de controladores ou a totalidade dos controladores de uma subárea.
- Obter relatório sobre o estado operacional do sistema, em nível de subárea sobre falhas, modos de controle e de operação, inclusive do sistema de detecção e dos seus detectores.
- Ler, criar, alterar e enviar planos básicos de tráfego armazenados nos controladores.
- Alterar a configuração das subáreas, mudando um ou mais controladores de uma subárea para outra.

O sistema deverá permitir a visualização, na tela do terminal de operação, das condições de operação de toda a área sob controle, de forma a possibilitar operações sucessivas de “zoom” de regiões selecionadas pelo operador, conforme descrição a seguir:

Da Área de Controle, exibindo:

- Principais ruas da área em forma simplificada.
- Nome das ruas.
- Todas as subáreas.
- Todas as interseções controladas.

Das Interseções, exibindo:

- Nome das ruas.
- Mãos de direção.
- Sinalização de solo e placas.
- Localização dos detectores veiculares.
- Localização dos grupos focais.
- Identificação dos grupos semaforicos.
- Localização do controlador.
- Diagrama de estágios da interseção.
- Modo de operação e de controle vigente.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- Plano vigente.
- Parâmetros do plano vigente.
- As cores dos grupos semaforicos no momento.
- Falhas do controlador.
- Falhas de detectores.
- Fluxo e ocupação de tráfego no momento se houver detectores para essa finalidade na interseção.

Os croquis de todas as interseções, mapas e todas as telas gráficas do sistema deverão ser elaborados pela Contratada a partir de originais fornecidos pela Contratante.

Toda a interface gráfica com o operador deverá ser estruturada segundo o formato de janelas.

Para todas as interseções e em todos os níveis, a atualização das informações deverá se dar em tempo real.

Deverá ser possível ao operador solicitar relatório impresso, contendo:

- Horário e data dos relatórios.
- Relação das subáreas acompanhadas das indicações solicitadas.
- Relação das interseções acompanhada das indicações solicitadas.
- Relação dos detectores acompanhada das indicações solicitadas.
- Relação dos controladores acompanhada das indicações solicitadas.
- Relação de falhas acompanhada das indicações solicitadas.



6.12. SISTEMA INTELIGENTE DE GESTÃO DE TRÁFEGO – TEMPO DE PERCURSO

O tempo de trajeto é o principal resultado a ser obtido através do Sistema de Gestão de Tempo de Percurso, a ser informado em tempo real aos motoristas e usuários das vias públicas através dos PMVs (Painéis de Mensagens Variáveis). A funcionalidade de tempo de percurso é o resultado de cálculos matemáticos utilizando informações provenientes do sistema de reconhecimento automático das placas dos veículos, calculando médias de velocidades entre dois pontos de monitoramento. Através destas informações é possível orientar o usuário da via, informando as condições de tráfego e permitindo que o usuário possa decidir sobre o melhor caminho a percorrer.

O Sistema de Gestão de Tempo de Percurso deverá ser um aplicativo de aprendizado adaptativo, de maneira que através das passagens dos veículos nos pontos de controle desejados seja capaz de traduzir esta informação, em tempo real, em dados úteis para uma gestão eficaz do trânsito, se adequando conforme os eventos ocorrem nas vias. Essa característica é fundamental para um sistema eficiente e eficaz de gestão de trânsito, pois no momento que o sistema detectar uma alteração na condição da via, como aumento no tempo de trajeto, o quanto antes o sistema geral for informado desta situação o mesmo poderá agir de maneira a diminuir o impacto da mudança ocorrida.

6.12.1. Características Mínimas do Sistema

O Sistema de Gestão de Tráfego – Tempo de Percurso deverá no mínimo realizar as seguintes funções:

- Realizar o monitoramento estatístico de circulação de todos os veículos para cálculo de tempo de percurso.
- Fornecer em tempo real o tempo médio de deslocamento nos trechos pré-programados.
- Fornecer em tempo real a velocidade média nos trechos pré-programados.
- Fornecer em tempo real a ocupação média da via nos trechos pré-programados.
- Armazenar todos os eventos de passagem ocorridos nas vias monitoradas, com no mínimo as seguintes informações: data e hora da passagem, local e pista, e placa do veículo.
- Permitir integração com sistema de envio de mensagens aos PMVs.
- Permitir integração com o software de gestão ITS e com todos os seus periféricos.
- Permitir a identificação de trânsito lento nos trechos monitorados.
- Analisar todos os dados de um período a fim de se gerar relatórios de análise da evolução do trânsito no local.
- Permitir o cadastro de placas veiculares referentes às irregularidades em geral, tais como veículos furtados, para futura geração de alertas.
- Programação de alertas através de pré-cadastro de ocorrência de passagem.
- Automatizar o processo de identificação imediata e busca de irregularidades relacionadas à placa de veículos automotores, em pontos

RELATÓRIO PARCIAL 1



de fiscalização como: veículos furtados, veículos com mandado de busca e apreensão.

- ☒ Permitir a geração de relatórios referente às informações da base de dados e imagens para consultas de outros órgãos não relacionados necessariamente ao trânsito, tais como Infraestrutura e Segurança.



6.13. SISTEMA DE GESTÃO DA FROTA VEICULAR DO TRANSPORTE PÚBLICO

O servidor para gestão da frota veicular do transporte público, com base nas informações no sistema da Metrocard, deverá permitir visualizar:

- Localização em tempo real dos veículos da frota.
- Para toda a frota, todos os veículos de uma linha ou de um veículo específico, a última coordenada processada poderá ser visualizada em um mapa da cidade. Será possível identificar se o veículo está cumprindo a rota programada e qual viagem está realizando. Será verificado se o mesmo está atrasado, adiantado ou no horário, conforme parâmetros pré-cadastrados. Quando for selecionada uma linha, sua rota deverá ser mostrada no mapa.
- Os veículos em alerta serão mostrados de forma destacada, para fácil identificação.
- Através de filtros de pesquisa, será possível visualizar separadamente os veículos em alerta de pânico, alerta mecânico ou com sessão aberta.
- Se o mouse for colocado sobre um veículo será mostrada sua identificação, estado de alerta (se houver) e o horário em que a posição foi adquirida.
- A página deverá atualizar automaticamente a posição dos veículos a cada 30 (trinta) segundos ou outro intervalo configurável.
- Através de cores diferenciadas, será possível identificar no mapa os veículos atrasados, adiantados, no horário e fora de rota.

Plotagem no mapa das rotas percorridas pelos veículos da frota:

- Para cada veículo da frota, será possível visualizar por um período de tempo fornecido (com dias, horas e minutos e/ou viagem), a rota percorrida pelo veículo. Será possível identificar caso o veículo tenha saído da rota determinada, bem como seus atrasos e adiantamentos em relação ao BDO programado. Quando definido o veículo, a linha que o mesmo está cumprindo será mostrada na tela. Caso o usuário selecione uma linha específica, será apresentada uma lista e esta mostrará os veículos que fizeram aquela linha no período especificado, para que seja selecionado um dos veículos. Em todos os casos será possível visualizar o histórico de apenas um veículo por vez para plotagem de sua rota no mapa.
- A visualização do mapa permitirá controle de zoom, oferecendo possibilidade de aproximar ou afastar a visualização das informações de plotagem.

6.13.1. Características Mínimas do Sistema de Gerenciamento no Servidor

Serão utilizadas as informações dos equipamentos do sistema Metrocard, com:

- Visualização de localização da frota completa em tempo real.
- Visualização de histórico de deslocamento de cada rastreador.
- Cadastramento de pontos de controle.



- Cadastramento de cerca eletrônica.
- Alertas por e-mail (SMS à parte, sob consulta).
- Alertas de violação de cerca eletrônica, passagem por pontos de controle e desvio de rotas.
- Software baseado em plataforma WEB open source (Linux, My SQL, Java, Apache).

6.13.1.1. Informações ao Usuário (Painel de Mensagens)

No servidor teremos a tabela horária e a posição atual de todos os ônibus. Haverá condições de sabermos se ele está no horário, atrasado ou adiantado. Desta forma o software poderá estimar em quanto tempo ele chegará numa estação ou num ponto. O tempo estimado e o nome da linha serão mostrados ao usuário do sistema em painéis posicionados nos terminais de transporte. As especificações destes painéis constam no item anterior, neste documento.

6.13.2. Painel de Informações ao Usuário de Transporte – PUT

Nos acessos de todos os terminais estão previstos painéis de mensagens centrais para informações aos usuários do sistema de transportes.

Tais painéis deverão ser instalados dentro dos terminais em locais estratégicos, conforme indicado no projeto, e deverão informar a previsão de tempo de chegada de todos os veículos que atendem o terminal e que façam integração com a RIT.

Características:

- Monitor de LCD com no mínimo 52”.
- Espessura da tela com no máximo 10mm.
- Espessura do equipamento com o gabinete no máximo 150mm.
- Entrada de dados: Rede Ethernet.
- Alimentação: 110V.
- Gabinete em alumínio com pintura eletrostática.
- Proteção antivandalismo frontal em policarbonato 3mm e gabinete em chapa metálica 2mm revestido por espuma de poliuretano.



6.14. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE VÍDEO DE MONITORAMENTO - CFTV

6.14.1. Descrição Geral

O Sistema de Gerenciamento de Vídeo (SGV) deverá possuir arquitetura cliente/servidor e baseado em tecnologia IP, cujo servidor de vídeo proverá gerenciamento integrado de imagens de vídeo digital, áudio e dados em uma rede IP. O sistema de gerenciamento de vídeo é projetado para trabalhar como parte de um sistema de gestão de tráfego. O sistema de gerenciamento de vídeo deverá ser composto de seguintes módulos de software – o servidor central, gravação de imagens, configuração de estações cliente e de estações do operador. Vídeos de outros sites poderão ser vistos a partir de estações de trabalho individuais ou vários em simultâneo, a qualquer momento. Câmeras, gravadores e estações de visualização podem ser colocados em qualquer ponto dentro da rede IP.

O sistema deverá suportar operação em Multicast (rede de CFTV IP) e Unicast, bem como possuir capacidade de monitorar desempenho de toda a rede, incluindo câmeras, computadores, softwares, equipamentos da rede e dispositivos terceiros (que neste caso a monitoramento é via SNMP).

O sistema deverá ser capaz de suportar seguintes dispositivos de CFTV:

- Dispositivo de gravação via servidor dedicado.
- Dispositivo de gravação via rede.
- Gravador de vídeo digital.
- Matriz de comutação de vídeo.

O sistema deverá suportar seguintes sistemas operacionais para os respectivos servidores:

- Servidor Central, com Windows 2003 Server SO2 e Windows XP SP3.
- Servidor de Configuração, com Windows 2003 Server e Windows XP.
- Servidor Cliente para Operação, com Windows XP.

O sistema deverá suportar operação de vídeo em forma de matriz virtual.

O sistema deverá possuir um editor de comandos de script que permite customizar os comandos escritos para controlar todas as funções do sistema. Os scripts devem ser ativados via operador ou em resposta automática aos alarmes do sistema.

O sistema deverá operar com vídeos com formatos MPEG-4 part 2 e MPEG-4 part 10 (H 264), provenientes dos codificadores ou câmeras IPs nativos.

O sistema deverá dispor de 10 (dez) diferentes agendamentos de gravação, do tipo velocidade de imagens em quadros por segundo, velocidade diferenciados para gravações diurnos e noturnos, bem como de fins de semana e de datas especiais. O sistema deverá permitir janelas de *logon* por grupos de operadores para situações de ocorrência de alarmes e backup de dados.

RELATÓRIO PARCIAL 1



O sistema deverá permitir criação de grupos de operadores com direitos de acessos a câmeras específicas, prioridade no controle das câmeras móveis, permissão para exportação de imagens gravadas e direito de acesso aos arquivos de *log* de alarmes. Acesso para imagens ao vivo, recuperadas, áudio, controle PTZ, controle de pré-posição e comandos auxiliares devem ser atribuídos individualmente por câmera.

O sistema deverá suportar *logon* com dupla autorização, nos seguintes formatos:

- Criação de grupo de operadores com autorização dual.
- Duplo *logon*, consiste em quaisquer dois grupos de usuários, deverá ser designados a autorização dupla de cada grupo de operadores.
- Um conjunto de prioridades e privilégios poderá ser designado para cada grupo de operadores com dupla autorização.
- Para cada grupo designado como parte de *logon* duplo, deverá permitir a este grupo.
- Efetuar *logon* tanto individualmente quanto em formato duplo.
- Efetuar *logon* como parte do *logon* duplo.
- Caso um operador que faz parte de um *logon* duplo e tiver de efetuar *login* individualmente, este deverá receber os privilégios e prioridades do seu grupo designado. Se o mesmo operador tiver de efetuar *logon* em separado de *logon* duplo, deverá receber os privilégios e prioridades designados para grupo de autorização dual.

O sistema deverá suportar a operação com o aplicativo de análise inteligente de vídeo, tanto na definição dos parâmetros de análise sobre as imagens, bem como reação dos alarmes provenientes do mesmo. O aplicativo deverá possuir no mínimo as seguintes características:

- Prover função de análise inteligente de vídeo integrada às câmeras ou codificadores, eliminando a necessidade de PCs dedicados e a manutenção do software associado.
- Ser capaz de detectar um objeto estático/removido, a permanência prolongada num determinado local e o cruzamento de linha virtual, previamente programada.
- Exibir / detectar trajetórias do objeto, a velocidade, a direção e a cor do mesmo.
- Criar metadados para a pesquisa futura nas imagens de vídeos gravados.
- Dispor de um assistente de configuração e função de recolha de objeto para uma configuração rápida.
- Dispor de suporte para câmara FLIR/Térmica bem como câmeras móveis tipo Domo (para pelo menos 9 pré posições da câmera móvel).
- Detectar a entrada, saída ou a simples permanência dos objetos numa determinada área (campo de detector).
- Detectar a permanência prolongada num determinado local, relacionada ao raio e tempo.
- Detectar objetos estáticos num espaço de tempo configurável.
- Detectar objetos removidos num espaço de tempo configurável.
- Detectar trajetórias / percursos dos objetos que circulam na cena, exibidos com linhas de seguimento.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ Detectar o cruzamento múltiplo de linha, de uma até três linhas combinadas numa sequência lógica.
- ☒ Detectar propriedades de mudança de condição tais como tamanho, velocidade, direção e a mudança de formato de imagem num espaço de tempo especificado (por exemplo, um objeto em queda).
- ☒ Detectar movimentação suspeita de pessoas.
- ☒ Detectar pichação em locais públicas.
- ☒ Ser gestor de script de tarefas de alarme no modo avançado para combinar tarefas de forma lógica.
- ☒ As estações de trabalho do sistema deverão permitir operação com até 4 monitores, onde cada um possa ser configurado para mostrar imagens ao vivo, imagens recuperadas, mapas ou alarmes.
- ☒ Suportar LPDA (Lightweight Directory Access Protocol) que permite integração com sistemas de gerenciamento tal como Microsoft Active Directory.
- ☒ Permitir exportação opcional de dados de vídeo junto com respectivo metadado e áudio em formato ASF para drives de CD/DVD, Rede ou USB. Os arquivos exportados em ASF devem permitir recuperação em softwares padrões do tipo Windows Media Player.
- ☒ Possuir capacidade de auto reconhecimento dos dispositivos de vídeo, tais como codificadores, decodificadores e dispositivos de gravação, bem como respectivos endereços IP, dentro de diferentes sub-redes.
- ☒ Permitir múltipla configuração de codificadores e decodificadores, mesmo sendo de modelos diferentes.

O software do servidor central deverá dispor gerenciamento, monitoramento e controle de todo o sistema. O mesmo deverá ser instalado num computador de classe servidor. O servidor central deverá manter gerenciamento de feixe de dados, de eventos de alarmes, de prioridades, registro central de *log* de eventos e gerenciamento dos operadores.

As atualizações nas estações de operador e de configuração deverão ser efetuadas automaticamente do servidor central.

O sistema deverá suportar o funcionamento das gravações das imagens, mesmo quando houver indisponibilidade do servidor central. Gravações normais e de movimentos devem continuar mesmo sem o servidor central, e devem ainda permitir modificação em parâmetros agendados para as gravações.

O software do servidor de configurações deverá dispor uma interface de usuário para configuração e gerenciamento do sistema.

O software do servidor de operação deverá dispor uma interface para monitoramento e operação do sistema. O operador deverá ser capaz de visualização das imagens ao vivo, recuperado e operação dos alarmes.



6.14.2. Sistema de Gravação em Rede

O sistema deverá possuir seguintes características mínimas:

- Distribuir a gravação de vídeo.
- Fácil expansão da capacidade de gravação.
- Endereçamento inteligente, assegurando balanceamento dos dados gravados dentro do dispositivo.
- Proporcionar a recuperação de informações de vídeo com a pesquisa de dados e metadados.
- Capacidade de auto recuperação dos dados perdidos.
- Provisionar memórias de gravação redundante.
- Proteção de falha do grupo de discos, com função de gerenciamento centralizado.
- Operar em modo stand alone.
- Gerenciar todas as unidades de disco dentro do sistema como uma única massa de gravação.

O sistema deverá operar com pelo menos 4 (quatro) modos de gravação:

- Irrestrito: relógio de 1GB para todas as unidades de disco disponíveis no iSCSI, utilizando em ordem randômico, assegurando máxima ocupação dos espaços do disco, considerando reserva para failover.
- Restrito: somente unidades de iSCSI RAID especificado são utilizados para gravação.
- Failover: duas unidades de iSCSI são configurados como principal e reserva e somente um disco do principal é utilizado para gravação.
- Preferencial: quando o disco principal falha, qualquer outra unidade de disco conectado no sistema pode ser utilizado para failover.

O sistema deverá suportar seguintes características mínimas de operação:

- Proteção contra acesso não autorizado.
- Cada câmera ou codificador é protegido contra intrusão com senhas nos dispositivos para diferentes níveis de acesso.
- Função de administração do usuário poderá ser configurada para diferentes usuários para diferentes direitos de acesso a gravação.
- Acesso a programação é protegido pela senha.
- Gerenciamento centralizado de toda a comunicação e configuração do sistema.
- Disponibilizar todas as informações tais como: tempo de retenção, taxa de bit, status de gravação na memória.
- Visualização de imagens ao vivo e recuperado da memória.
- Configuração de todo o sistema e a configuração de dispositivos individuais, sistemas de gravação e de usuários.
- Disponibilizar subsistemas de configuração, parâmetros de gravação como: agendamento, taxa de dados, taxa de quadros, streams e privilégios.
- Permitir criação de usuários e grupo de usuários.
- Permitir exibição das imagens gravadas.
- Exportação das imagens gravadas em CD / DVD.
- Permitir criação de regras de busca dentro da memória.

RELATÓRIO PARCIAL 1



O sistema de gravação deverá ser compatível com sistema constituído por quantidade de dispositivos de armazenamento de massa dimensionado de acordo com a capacidade individual de 1000GB até 12TB e por aplicativos necessários a consecução da tarefa contínua das imagens de todas as câmeras, de modo a haver um período mínimo de dias necessários para gravação das imagens.

A definição da quantidade e capacidade do sistema de armazenamento é baseada em seguintes variáveis:

- Quantidade de câmeras cujas imagens serão gravadas.
- Qualidade das imagens a serem gravadas.
- Ambiente dos cenários das câmeras.
- Regras de gravação das imagens (período do dia, condições de alarme, definição do operador, etc.).
- Período de armazenamento das imagens.

O acesso às informações gravadas, assim como as configurações do sistema de gravação se fará através dos aplicativos de visualização.

Características mínimas do sistema de armazenamento:

- Estrutura modular com espaço para até 12 HDs.
- HDs mínimo do tipo SATA II de 750 GB.
- Substituição de HDs em Hot Swap.
- Configurável para RAID 5.
- Acesso direto a rede Ethernet, por protocolo iSCSI.
- Fonte de alimentação redundante e com capacidade de substituição em Hot Swap.
- Duas portas Ethernet Gigabit.

6.14.3. Sistema de Gravação Via Servidor

O software de gerenciamento de vídeo deverá permitir a instalação, administração e operação de um sistema de monitoramento de vídeo utilizando tecnologia de compressão de vídeo em MPEG-2 e MPEG-4 através de uma rede local.

O sistema deverá procurar e localizar todos os equipamentos de transmissão e de recepção, os servidores de vídeo, codificadores e decodificadores, estações de monitoramento e dispositivos de gravação instalados em uma rede, e então permitir ao administrador poder adicionar esses dispositivos a configuração do sistema utilizando um recurso do tipo árvore de pesquisa que pode gerenciar e construir um centro de monitoramento funcional com uma GUI (Interface Gráfica com o Usuário) via software.

As funcionalidades do aplicativo devem operar como uma matriz de vídeo virtual em rede capaz de:

- Comutar vídeo nos monitores das estações de trabalho com o Sistema de Gerenciamento de Vídeo.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- ☒ Exibir as imagens em monitores de vídeo analógicos de CFTV quando estiverem instalados na rede decodificadores compatíveis com os recomendados pelo fabricante.

O software deverá suportar a todos os produtos baseados em MPEG-2 e / ou MPEG-4 do fabricante do aplicativo.

O sistema deverá ter um conjunto de aplicativos que ofereça uma solução completa de monitoramento de vídeo capaz de crescer de uma a centenas de câmeras onde cada uma delas possa ser adicionada em uma base de uma a uma;

O sistema deverá ter suporte para conexão a rede IP, incluindo as tecnologias LAN, WAN, VPN, Internet e Wireless (Wi Fi e celular).

O sistema deverá suportar streams de vídeo do tipo Multicast de IP (UDP) e Unicast (TCP ou UDP) assim como Multi-unicast.

6.14.4. Gerenciamento de Alarmes

O sistema deverá possuir as seguintes características mínimas:

- ☒ Possuir capacidade de receber 2.500.000 eventos por hora e transcrever 500.000 eventos no registro de logs, e de permitir interligar agendamento dos eventos de alarme.
- ☒ Permitir que os alarmes sejam individualmente direcionados para grupos de operação específicos para seu tratamento.
- ☒ Suportar replicação de eventos de modo que um evento singular gere múltiplos eventos de sistema. Estes eventos devem ser configurados de forma independente por múltiplos grupos de operador, ou ser tratado de forma diferenciado, conforme programação.
- ☒ Permitir seleção por alarme e por grupo de operador, e gerar pop-up automático do alarme de vídeo.
- ☒ Suportar o alarme de vídeo, especialmente a janela de imagens de alarme, de forma que operador não necessita fazer busca nas telas para achar o cenário com alarme.
- ☒ Mostrar alarme de vídeo na fila do painel de navegação de alarmes, com uma linha por alarme, e com até cinco painéis por linha.
- ☒ Permitir configuração do painel de alarme para mostrar imagens ao vivo, recuperado, documentos de texto, mapa da localidade, arquivos HTML ou web sites (URL).
- ☒ Mostrar no painel de alarmes as linhas na seqüência de prioridade, ou seja, linhas prioritárias sempre ficam acima das não prioritárias. A seqüência de alarmes da mesma prioridade deve ser selecionada entre novos alarmes sobre já existentes, ou novos alarmes abaixo dos existentes.
- ☒ Assegurar um tempo de reação a alarmes de no máximo dois segundos (pop-up de um painel de visualização de imagens ao vivo, um painel de visualização de imagem recuperado e um painel de visualização do mapa



de localização), assumindo que a capacidade de tráfego da rede TCP / IP estiver corretamente dimensionada.

- ☒ Distribuir notificação de alarmes baseado na lista de alarmes para os respectivos operadores, para todos os membros do grupo de operação os quais os eventos são destinados. O alarme deverá aparecer em todos os operadores da lista.
- ☒ Suportar a condição de quando um alarme é reconhecido por um operador, o evento será removido da lista do restante dos operadores.
- ☒ Permitir que operador não aceite um alarme previamente reconhecido. Neste caso o alarme deverá retornar a lista de alarmes para todos os membros do grupo de operadores designados para este alarme.
- ☒ Suportar associação de workflows com alarmes. Estes consistem em planos de ação e caixas de comentários. Na tela do plano de ação deverá aparecer um documento de texto, página HTML. Os comentários inseridos na caixa de comentários devem ser registrados no livro de logs.
- ☒ Ser configurável para forçar um workflow de alarme. Neste caso, o alarme não pode ser excluído até que o workflow seja processado.
- ☒ Oferecer a possibilidade em limpar automaticamente os alarmes quando a condição inicial do evento não mais exista.
- ☒ Permitir a configuração dos alarmes para desviar as câmeras móveis no pré-posições planejadas.
- ☒ Permitir o envio de e-mail ou mensagem SMS na ocorrência de alarmes.

6.14.5. Operação com Alarmes Virtuais

O sistema deverá dispor de uma interface de alarme que permite que outros softwares criarem eventos de alarme no sistema de gerenciamento.

O dado da entrada virtual deverá ser mostrado opcionalmente no modo de imagem recuperado sincronizado com a imagem associada;

O sistema deverá dispor de um servidor de OPC para integração com sistema de software de terceiro, com objetivo de operar em conjunto com outros subsistemas de segurança.

A interface OPC deverá obedecer os padrões de alarmes e eventos da OPC Fórum.

6.14.6. Sistema de Operação

O sistema deverá possuir seguintes características mínimas para operação:

- ☒ Uma árvore lógica configurável pelo administrado. Esta árvore deverá suportar livre configuração com qualquer tipo de estrutura, contendo arquivos ou mapas e dispositivos IP. Cada grupo de operador deverá visualizar apenas itens da árvore que foram previamente autorizados.
- ☒ Uma árvore favorita vinculada ao operador. Esta árvore deverá suportar mapas, arquivos e dispositivos, bem como visão completa para



configuração, por cada operador dentro da estrutura pré-determinada. A árvore favorita deverá ficar disponível independentemente da estação de operação e pelo log de acesso ao sistema;

- ☒ Dispor de uma janela de imagem que mostra uma coleção de painéis de imagens. O número de painéis deverá variar de um e vinte e cinco, montado em matriz 5 x 5. Uma barra deverá permitir a configuração da matriz de 1, 2 x 2, 3 x 3, 4 x 4 e 5 x 5. Deverá permitir ajuste do tamanho dos painéis dentro da grade, através do clique de mouse.
- ☒ Implementar o conceito de um painel de imagem selecionado. O mesmo é marcado com borda amarela, o mesmo será utilizado para comandos do tipo PTZ, playback instantâneo, replay de áudio.
- ☒ Deverá suportar canais de áudio dos codificadores IP, permitindo vincular fontes de áudio das câmeras.
- ☒ Suportar dois modos distintos de áudio, fonte único e múltiplo. Em modo fonte único, somente a fonte de áudio vinculada a câmera na imagem selecionada é reproduzida. Em modo múltiplo todas as fontes de áudio das câmeras mostradas na tela são reproduzidas.
- ☒ Deverá suportar operação com mapas com ícones correspondentes aos dispositivos (câmeras, relés e entradas), inicialização do script de comandos, seqüência de inicialização das câmeras e link para outros mapas. Os mapas devem ser capazes de ser ampliadas. Os ícones que possam gerar alarmes devem piscar quando o alarme correspondente estiver ativo e opcionalmente devem ser configuráveis para mostrar o nome do dispositivo ou link de identificação.
- ☒ Deverá mostrar imagem ao vivo, permitindo selecionar o feixe gerado pelo codificador ou câmera IP.
- ☒ Deverá suportar sequenciamento automático, permitindo aos operadores selecionar múltiplas câmeras e arrastar esta multi-seleção para painel de imagens ou num monitor analógico operando com decodificador. Todas as câmeras dentro da seleção devem entrar em modo seqüencial na velocidade definida. Deverá ainda permitir arrastar um arquivo para um painel de imagem, neste caso todas as câmeras contidas dentro da pasta devem entrar em sequencia.
- ☒ Deverá suportar controle PTZ via um teclado joystick dedicado. Deverá ainda suportar via clique de mouse dentro do painel de imagem. Para câmeras móveis, o cursor deverá mudar para indicar a direção do pan / tilt quando estiver pairando no painel de imagem. A velocidade de pan / tilt deverá aumentar quando o cursor estiver mais afastado do centro da imagem. A área central da imagem deverá ser utilizada para controle de zoom-in / zoom-out. Uma vez iniciado o zoom, a velocidade do mesmo deverá aumentar conforme o cursor mover mais longe do centro do painel de imagem.
- ☒ Deverá suportar zoom digital de qualquer painel de imagem. Um controle gráfico dedicado específico para esta função, bom como uso do botão de scroll do mouse.
- ☒ Deverá dispor de função reprodução instantâneo que mostra imagem gravada em um ou múltiplo painel de imagem. Imagens gravadas de uma única câmera poderão ser reproduzidas em múltiplos painéis. A reprodução instantânea deverá suportar a pausa, avanço, reverso, avanço



quadro a quadro, retrocesso quadro a quadro, avanço rádio e reverso rápido.

- ☒ Deverá possuir uma barra de tempo permitindo visualização gráfica das imagens gravadas. Esta barra deverá mostrar a escala de tempo que pode se ajustado de quinze minutos por divisão a um mês por divisão. Para cada câmera mostrada em modo reprodução, a barra de tempo deverá mostrar uma linha indicando vídeo gravado daquela câmera. A linha deverá ser colorida mostrando se o vídeo está grava no tempo mostrado, e caso positivo, se está em gravação normal, gravação por movimento ou gravação por alarme. A linha deverá ser hachurada caso o vídeo estiver protegida contra apagamento. A linha deverá indicar se áudio associado está gravada no mesmo período indicado.
- ☒ Deverá suportar reprodução sincronizada simultânea de até dezesseis imagens. Reprodução deverá suportar avanço, reverso, avanço quadro a quadro, retrocesso quadro a quadro, avanço rádio e reverso rápido.
- ☒ Deverá suportar a busca de imagens gravadas vinculadas ao movimento dentro em áreas específicas.
- ☒ Deverá suportar a busca de imagens gravadas, baseados no descritivo de função de análise inteligente de vídeo.
- ☒ Deverá opcionalmente mostrar a informação de análise inteligente de vídeo, tais como celular com detecção de movimento, máscaras de objetos e trajetórias.
- ☒ Deverá suportar busca de imagens baseada em qualquer combinação de tempo/data, tipo de evento, prioridade de alarme, estado de alarme e dispositivo. Deverá ainda permitir salvar e recuperar os parâmetros de busca.
- ☒ Deverá mostrar no modo gráfico estado dos dispositivos em respectivos ícones na estrutura da árvore lógica e em mapas. Para câmeras deverá incluir indicação de perda de sinal de vídeo, perda de conexão da rede, sinal de vídeo muito ruidoso, sinal de vídeo muito brilhante, sinal de vídeo muito escuro, imagem fora de foco e indicação das entradas e saídas de alarme.
- ☒ Deverá suportar comutação de câmeras para monitores analógicas conectados em decodificadores. As câmeras deverão ser selecionadas via clique e arraste da árvore lógica ou de mapas.
- ☒ Deverá suportar funcionalidade de intercomunicação de áudio bidirecional. Os feixes de áudio trafegam entre câmera IP ou codificador e estação de operação.
- ☒ A função de intercomunicação de áudio deverá ser ativada via estação de operação.



6.15. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DETECÇÃO DE INCIDENTES – DAI

6.15.1. Descrição Geral

O aplicativo de detecção de incidentes deverá possuir no mínimo seguintes características:

- ☒ O aplicativo deverá prover função de análise inteligente de vídeo integrada às câmeras ou codificadores, eliminando a necessidade de PCs dedicados e a manutenção do software associado.
- ☒ O aplicativo deverá ser capaz de detectar um veículo estático, a permanência prolongada num determinado local e o cruzamento de linha virtual, previamente programada.
- ☒ O aplicativo deverá exibir/detectar trajetórias do veículo, a direção, velocidade estimada e a cor do mesmo.
- ☒ O aplicativo deverá criar metadados para a pesquisa futura nas imagens de vídeos gravados.
- ☒ O aplicativo deverá dispor de um assistente de configuração e função de recolha de objeto para uma configuração rápida.
- ☒ O aplicativo deverá suportar pelo menos 8 critérios de análise por cenário.
- ☒ O aplicativo deverá suportar criação de pelo menos 15 áreas independentes com pelo menos 16 vértices cada.
- ☒ O aplicativo deverá dispor de suporte para câmara FLIR / térmica bem como câmeras móveis tipo Domo (para pelo menos 9 pré-posições da câmera móvel).
- ☒ Detectar a entrada, saída ou a simples permanência dos objetos numa determinada área (campo de detector).
- ☒ Detectar a permanência prolongada num determinado local, relacionada ao raio e tempo.
- ☒ Detectar veículos estáticos num espaço de tempo configurável.
- ☒ Detectar trajetórias / percursos dos veículos que circulam na via, exibidos com linhas de seguimento.
- ☒ Detectar o cruzamento múltiplo de linha, de uma até três linhas combinadas numa sequência lógica.
- ☒ Detectar propriedades de mudança de condição tais como tamanho, velocidade, direção e a mudança de formato de imagem num espaço de tempo especificado.
- ☒ Detectar movimentação de veículos no sentido contrário da via.
- ☒ Detectar formação congestionamentos.
- ☒ Gestor de script de tarefas de alarme no modo avançado para combinar tarefas de forma lógica.



7. EXECUÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS REFERENTES AOS EQUIPAMENTOS E COMUNICAÇÃO

7.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE SERVIÇOS EXECUTADOS AO LONGO DAS VIAS

Os serviços executados ao longo das vias necessitam de sinalização de obras, compatível com a natureza do trabalho a ser realizado, o local, as condições do tempo e de tráfego e a duração das atividades.

A sinalização para execução dos trabalhos deverá ser planejada, montada e operada de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro.

A Contratada será responsável pelo fornecimento de materiais e equipamentos de sinalização e recursos humanos para montagem, desmontagem e operação da sinalização durante a execução de seus trabalhos. Sendo assim, a Proponente deverá prever em seus custos o fornecimento de todo o material e recursos de sinalização necessários, incluindo, mas não se limitando a:

- Cones de sinalização, conforme padrão da Contratante.
- Cavaletes.
- Conjunto de placas de sinalização:
 - Estreitamento de pista.
 - Desvio a frente.
 - Homens trabalhando.
 - Reduza a velocidade.
 - Fim das obras.
 - Outras que se fizerem necessárias.

Para os serviços noturnos, a Contratada deverá providenciar o material de sinalização adequado à sinalização noturna, arcando com os custos e a logística necessária para implantação de tal sinalização.

Para os casos de interdição de faixas que exijam sinalização do tipo PARE / SIGA, a Contratada deverá providenciar todas as placas, material e pessoal adicional necessário.

Toda a sinalização deverá ser aprovada pela Fiscalização, que está autorizada a interromper, a qualquer momento, qualquer frente de serviços que não esteja corretamente sinalizada.

A Contratante não aceitará reclamações posteriores por parte da Contratada, nem alegação de desconhecimento desta instrução.

7.2. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, TAIS COMO PAINÉIS, MODEMS, PROTETORES DE SURTO E DEMAIS ITENS

É responsabilidade da Contratada a instalação de todos os itens de seu fornecimento, responsabilizando-se por toda a logística necessária e pelo fornecimento de todos os recursos necessários à perfeita execução dos serviços.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Os serviços de instalação de equipamentos devem ser planejados com antecedência e em conjunto com a Contratante, onde deverá ser informada a descrição das atividades de acordo com cronograma de implantação.

A instalação dos alguns equipamentos deverá ser detalhadamente planejada, pois alguns podem necessitar o fechamento total do tráfego por alguns instantes e possui restrição de horário para sua execução. Sendo assim, a Contratada deverá prever que tal atividade será autorizada em dias / horários de menor tráfego e de menor impacto aos usuários, o que pode ocorrer em sábados, domingos, feriados ou horários noturnos.

No caso de desmontes, é responsabilidade da Contratada obter junto a Contratante autorização para os mesmos, bem como proceder à recuperação ou remontagem.

A Contratada deverá executar, quando aplicável, a interligação dos equipamentos à malha de aterramento do local onde o mesmo está instalado.

7.3. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DOS EQUIPAMENTOS

A Contratada deverá lançar cabos de alimentação desde o local de interconexão elétrica dos equipamentos até o ponto de alimentação disponibilizado pela Contratante.

A Contratada deverá, antecipadamente, ter executado a infraestrutura de tubulação para lançamento de cabos.

Os cabos devem ser corretamente dimensionados pela Contratada e devem atender a todas às normas aplicáveis, principalmente a NBR 5410.

A Contratada é responsável pela verificação da qualidade e das características da energia elétrica fornecida antes da energização dos equipamentos, solicitando a correção do problema e responsabilizando-se por danos causados pela alimentação incorreta dos mesmos.

Quando aplicável os equipamentos deverão ser energizados após a devida conexão do sistema de aterramento.

7.4. INSTALAÇÃO DE PROTETORES DE SURTO

A Contratada deverá instalar equipamentos protetores de surto, no mínimo, para as conexões de entrada de energia, de comunicação Ethernet e demais conexões que promovam saída de cabos da caixa do painel ou que o fabricante do painel julgar necessárias;

Os protetores de surto deverão, salvo especificação técnica em contrário do fabricante, ser devidamente conectados à malha de aterramento do equipamento,



contando para isso com fiação exclusiva até a barra de aterramento a ser instalada no interior dos painéis;

Sob nenhuma hipótese os equipamentos poderão ser energizados sem a devida instalação dos protetores de surto;

7.5. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A Contratada deverá executar a configuração de todos os equipamentos de seu fornecimento, de acordo com as premissas básicas deste documento e o projeto elaborado pela mesma e aprovado pela Fiscalização.

7.6. DOCUMENTAÇÃO SOBRE O SISTEMA IMPLANTADO

A Contratada deverá elaborar documentação específica para este projeto, de forma a garantir a perpetuação da informação durante a vida útil do sistema e de seus equipamentos.

A documentação deverá incluir, no mínimo:

- Manuais originais dos fabricantes dos equipamentos, em versão original (língua nativa).
- Manuais originais dos fabricantes dos equipamentos, traduzidos para o português, conforme o novo acordo ortográfico da língua portuguesa.
- Listas de equipamentos, com respectivas localizações, identificações individuais, marcas, modelos, números de série, acessórios e demais informações pertinentes.
- Manual específico para o sistema fornecido, contendo, no mínimo:
 - Descrição do sistema fornecido, de suas partes e suas funcionalidades.
 - Guias de solução rápida de problemas.
 - Descrição das configurações.
 - Diagramas de Interligação.
 - Relação conexões e seus respectivos usos e configurações.

Toda a documentação deverá ser apresentada à Fiscalização para aprovação antes de sua emissão definitiva.

7.7. TREINAMENTO OPERACIONAL

A Contratada deverá ministrar treinamento voltado à operação e manutenção do sistema por ela proposto, específico para a equipe indicada pela Contratante.

Este treinamento deverá ser realizado nas dependências da Contratante, utilizando os equipamentos fornecidos pela Contratada e deverá permitir aos funcionários da Contratante:

- Conhecer detalhes dos equipamentos, de como foram implantados, sua arquitetura e características específicas.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- Conhecer as partes que compõem os equipamentos, descrevendo suas funcionalidades.
- Realizar os ajustes necessários à operação, manutenção e expansão do sistema.
- Realizar diagnósticos e solucionar problemas.
- Configurar os equipamentos envolvidos.
- Conhecer e descrever detalhadamente os modos de operação dos equipamentos.
- Recuperar o sistema de falhas graves que provoquem sua inoperância.
- Prover suporte aos demais envolvidos, principalmente os operadores do sistema.

O material do treinamento, as apresentações, as apostilas, os equipamentos a serem utilizados para práticas de laboratório e o currículo do instrutor deverão ser apresentados à Contratante para verificação e aprovação.



8. EXECUÇÃO DE OBRAS CIVIS PARA IMPLANTAÇÃO DE POSTES, SEMIPÓRTICOS, DUTOS E LAÇOS

8.1. OBJETIVO

Estabelecer condições exigíveis e adequadas na execução de obras civis para instalação de:

- Sinalização semafórica.
- Implantação de laços.
- Implantação de dutos.
- Implantação de postes e semipórticos.

8.1.1. Licenças e Franquias

A Contratada será obrigada a obter todas as licenças e franquias necessárias à execução das obras e serviços, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro de seu pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e de consumo de telefone, água, luz e força que digam respeito às obras e serviços contratados.

É obrigada, também, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades. A observância de leis, regulamentos e posturas, abrangem também as exigências do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e de outros órgãos legais.

8.1.2. Materiais e Serviços

Serão aceitos somente os materiais especificados ou, em caso da inexistência dos mesmos, materiais similares, desde que sejam aprovados pela Fiscalização.

Os materiais empregados e a técnica de execução deverão obedecer às normas da ABNT, às normas dos fabricantes de materiais e de equipamentos.

Na falta de normatização nacional, serão adotadas normas técnicas de origem estrangeira.

A Fiscalização se reserva ao direito de rejeitar qualquer equipamento ou material que a seu exclusivo critério não deva ser instalado ou empregado.

Todo o material fornecido deverá ser de primeira qualidade e novo.

A mão-de-obra empregada deverá ser de primeira qualidade devendo os acabamentos, tolerâncias e ajustes serem fielmente cumpridos.

RELATÓRIO PARCIAL 1



A aceitação pela Fiscalização de qualquer material ou serviço não eximirá a Contratada da total responsabilidade sobre toda e qualquer irregularidade porventura existente, respeitando se os prazos de garantia.

8.2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução de obras civis para implantação de infraestrutura deverá considerar os itens apresentados a seguir.

8.2.1. Verificação de Interferências Físicas

Antes de iniciados os serviços, a Contratada deverá realizar a verificação de interferências aéreas e subterrâneas. É importante a prévia avaliação das condições de instalação dos equipamentos e dispositivos exigidos em projeto. Para tanto, seguem algumas diretrizes:

- Postejamento de rede elétrica, fiação, luminárias, posicionamento de rede telefônica, distâncias laterais de eventuais linhas de alta tensão, etc.
- Poda das árvores e raízes que possam interferir na execução das travessias.
- Posição de caixas de inspeção subterrâneas, de redes elétricas e telefônicas, inclusive posicionamento provável dos dutos.
- Posição de poços de visita, bocas de lobo, tampões e posicionamento provável das tubulações de esgoto e águas pluviais.
- Posição das caixas de registros de rede de água, hidrantes e posicionamento provável dos dutos.

8.2.2. Estruturas de Viadutos, Trincheiras e Pontes

Com base nas informações levantadas, a Contratada deverá analisar se as condições do local permitem a instalação do projeto, com garantia de boa execução a todo projeto. Em caso negativo, deverá comunicar-se com a fiscalização, para que sejam tomadas as providências de relocação ou remoção das interferências, ou revisão do projeto. Fica vedado à Contratada a relocação ou realização de modificações no projeto original sem o prévio consentimento da equipe de fiscalização.

8.2.3. Rede de Dutos Subterrâneos para Travessia de Cabos Semafóricos

Todas as conexões elétricas dos semáforos a serem implantados serão realizadas através de cabos subterrâneos, protegidos por uma rede de dutos, com projeto específico para cada cruzamento. Essas conexões, através de cabos elétricos, resumem-se em 4 (quatro) tipos básicos:

- Conexão entre o ponto de energia da concessionária e o controlador de tráfego.

RELATÓRIO PARCIAL 1



- Conexão entre o controlador e os diversos grupos semafóricos (e botoeiras).
- Conexão entre o controlador e os detectores de tráfego.
- Conexão entre controladores coordenados (rede de dados).

A Contratada executará todos os serviços de obras civis que viabilizem a travessia subterrânea de cabos, através de assentamento de dutos novos, complementação de rede de dutos existentes, ou de recuperação de dutos danificados.

Em alguns cruzamentos, onde semáforos existentes serão substituídos e / ou padronizados, há necessidade de adequações imprescindíveis da rede de dutos para:

- Remanejamento, para atender a padronização adotada.
- Reconstrução, em caso de estarem irremediavelmente danificadas.
- Desobstruções de dutos e caixas de passagem.
- Reparos ou substituição de caixas de passagem.

Nesses cruzamentos, a Contratada deverá analisar e apresentar à fiscalização um diagnóstico individualizado de condições de reaproveitamento dos dutos existentes, já usados, logo após a passagem de cabos guias e/ou retirada de cabos antigos. Para garantir travessias e integridade dos novos cabos, ficará ao seu encargo a execução de possíveis desobstruções, consertos e substituição de dutos danificados, bem como, se necessário for, a execução de dutos novos paralelos a aqueles comprometidos, conforme demarcação que venha a ser feita pela fiscalização.

Entenda-se por “travessia” a implantação de eletroduto flexível, corrugado em formato helicoidal, fabricado em poliuretano de alta densidade – PEAD na cor preta com diâmetros compatíveis aos projetos de cada via, para aplicação na via pública por métodos não-destrutivos (cravação) ou de abertura de vala sob o asfalto ou em gramados, com instalação de caixas de passagem padronizadas, conforme especificação.

Estão previstas para ocorrer em três situações distintas:

- Sob as pistas de rolamento em concreto asfáltico, abaixo da base de brita, a profundidade mínima de 50cm.
- Sob os passeios calçados de *petit-pavé* (pedra portuguesa), lousinhas de granito, lajotas de concreto, etc., a profundidade mínima de 50cm.
- Sob os canteiros gramados, a profundidade mínima de 50cm.

Para travessias em pistas de rolamento, será adotado pela fiscalização, prioritariamente, o método de cravação, salvo em local onde tal método mostre-se impraticável, seja por interferências conhecidas ou ocultas, que poderão vir a manifestar-se durante a execução dos serviços. Caso sejam aceitas travessias executadas pelo método tradicional de abertura de vala somente serão considerados como travessias concluídas os trechos de travessias ou lances compreendidos e especificados em projeto ou determinados pela fiscalização, sendo desconsiderados



os lances inacabados de travessias que necessariamente tenham que ser abandonados em função da dificuldade de execução como exemplificado acima.

Para assentamento de dutos sob os passeios ou canteiros, o método de abertura de valas será adotado em todos os casos.

8.2.4. Travessias pelo Método de Abertura de Vala

Na impossibilidade da execução de travessias pelo método de cravação, será adotado o método de abertura de vala para o assentamento de dutos, destinados à passagem dos cabos elétricos e de cabos de sincronismo. Neste procedimento, em função dos transtornos causados à circulação de veículos e pedestres, a Contratada deverá assegurar a qualidade na execução dos serviços e composição de materiais empregados, para garantir a durabilidade das travessias.

A execução das travessias deverá obedecer a posição e direção previamente demarcadas pela fiscalização, e a Contratada iniciará os serviços somente após obtenção de alvará. Eventuais impedimentos por motivo de interferências (dutos existentes, caixas de passagem existentes, guaritas, etc.), deverão ser comunicados de imediato à fiscalização, a qual fará nova demarcação.

Entenda-se por demarcação, o conjunto de símbolos executados *in loco* pela fiscalização (com pincel e tinta amarela), para identificação da posição da implantação dos suportes dos grupos semaforicos (colunas compostas, colunas simples, pedestal), assim como a direção e sentido de travessias e locais de implantação de caixas de passagem.

8.2.4.1. Em Pistas de Rolamento

A abertura das valas em vias pavimentadas deverá ser feita com rompedor pneumático ou elétrico, preferencialmente em ângulo reto em relação ao eixo da via e fora da área de pintura da faixa de pedestres. Para a retirada da camada betuminosa e base do pavimento, devendo ser executado previamente os cortes das laterais da vala com serra de disco diamantado. A demarcação da linha de corte pode ser feita com o uso de corda de pequeno diâmetro e tinta spray.

A largura máxima e uniforme de corte em pistas, que antecedem a escavação de valas, é de 20cm para travessia em duto único e 30cm para travessias com tubulação dupla.

A profundidade mínima da vala será de 50cm em toda a extensão da travessia, sendo que seu leito deverá estar devidamente regularizado e compactado, de forma a assegurar a resistência do concreto de envelopamento do duto, em toda a sua extensão.

A declividade da vala deverá acompanhar aquela apresentada na via, respeitando-se um mínimo de 2%, medido do eixo para as bordas da pista.



A interligação (com 1 ou 2 dutos) entre caixas de passagem, no caso de travessia de pista de rolamento, deverá ser feita com duto PEAD do tipo kanalex ou equivalente, $\varnothing = 100\text{mm} / 75\text{mm}$ ou conforme indicado no croqui do cruzamento, em lance único, sem emendas e com guias de arame galvanizado bitola AWG 14, com sobra de 1,0 m (um metro) em cada ponta, as quais deverão ficar enroladas dentro das caixas de passagem.

O envelopamento do duto deverá ser feito com mistura de cimento, pedrisco ou brita #1 e areia, no traço 1:2:3 e $fck \sim 120\text{kg/cm}^2$. A mistura final deverá estar semi-seca, e ser compactada por dispositivo manual, elétrico ou pneumático, sobreposto com pedra britada #1, e em seguida imprimado. A critério da fiscalização, a camada de brita poderá ser substituída por igual volume de concreto semi-seco.

A recomposição do pavimento em pistas de rolamento deverá apresentar as mesmas características existentes antes da abertura da vala. No caso de acabamento do preenchimento de valas abertas em vias pavimentadas em asfalto, esse deverá ser feito com CBUQ, após a aplicação de imprimação de CM-30 ($0,012 \text{ l/m}^2$) sobre camada de brita. A capa asfáltica de CBUQ aplicado não poderá apresentar espessura inferior a 5 cm após compactada, nivelada com o pavimento existente, sem ressalto ou depressões. Após a compactação final da camada de concreto asfáltico, deverá ser novamente aplicado à emulsão asfáltica (CM-30) em toda a extensão e nas laterais da vala executada.

Nos casos em que não seja possível a aplicação de massa asfáltica para fechamento da vala, em função da indisponibilidade da mesma no dia, a Contratada deverá providenciar a colocação de chapas metálicas, de espessura não inferior a 1 cm, para a passagem de veículos.

8.2.4.2. Em Passeios e Canteiros

Na execução de travessias em passeios, como é o caso de interligação de controladores de semáforos coordenados, o duto a ser assentado no fundo da vala regularizada e compactada, deverá estar a uma profundidade de 50cm do nível do passeio. A cada 30 metros de travessia (lance máximo), deverá ser intercalada uma caixa de passagem padrão (40 x 40 x 40cm) ou (60 x 60 x 40cm), assentada sobre uma camada de 15 cm de brita #2. Nesse caso, será permitido o uso de conexões apropriadas, de mesma marca e linha, para a continuidade do duto. Sobre o duto assentado, deverá a Contratada identificá-lo com fita plástica amarela com a inscrição "ATENÇÃO – CABO DE DADOS", nos casos de rede de comunicação, depositada no eixo da vala, após a compactação de 15cm de camada de terra, aproximadamente a 10cm do nível do passeio, bem como envolvendo a tubulação, na ordem de uma volta (um passo) para cada 3m de duto.

Na execução de travessias em passeios ou em asfalto, para comunicação de dados através de fibra óptica, o duto a ser assentado no fundo da vala regularizada e compactada, deverá estar a uma profundidade de 80cm do nível do passeio. A cada 50 metros de travessia (lance máximo). Nesse caso, será permitido o uso de conexões apropriadas, de mesma marca e linha, para a continuidade do duto. Sobre



o duto assentado, deverá a Contratada identificá-lo com fita plástica amarela com a inscrição “ATENÇÃO – FIBRA OPTICA DE DADOS”, nos casos de rede de comunicação, depositada no eixo da vala, após a compactação de 15cm de camada de terra, aproximadamente a 10cm do nível do passeio, bem como envolvendo a tubulação, na ordem de uma volta (um passo) para cada 3m de duto.

Nos casos de cruzamentos adjacentes, comandados por controlador único, as travessias em passeios, do controlador de semáforo até os grupos focais, serão executadas com dutos de diâmetro mínimo de 75mm, conforme descrito anteriormente e recobertos (envelopados), com concreto de fck > 80kgf/cm², traço aproximado de 1:3,5.

Nos trechos onde houver a coincidência de dutos destinados à ligação de grupos focais e de cabos de comunicação da rede de dados, estes deverão obrigatoriamente ser dispostos em duto específico, de diâmetro não inferior a 50mm.

Em caso de travessias em canteiros ou gramados, os procedimentos serão os mesmos ora descritos para implantação de dutos sob os passeios.

Quando se tratar de abertura de valas e assentamento de dutos em acessos de veículos através de guias rebaixadas, deverá ser feito um envelopamento do duto com concreto fck > 100kgf/cm², na extensão da largura do acesso ou guia rebaixada, após a compactação do solo, em espessuras de argamassa não inferiores a 8cm da face inferior e superior do duto.

A implantação de caixas de passagem a ser feita nos locais demarcados, deverá ser feita conforme padrão especificado, cumprindo-se os seguintes procedimentos:

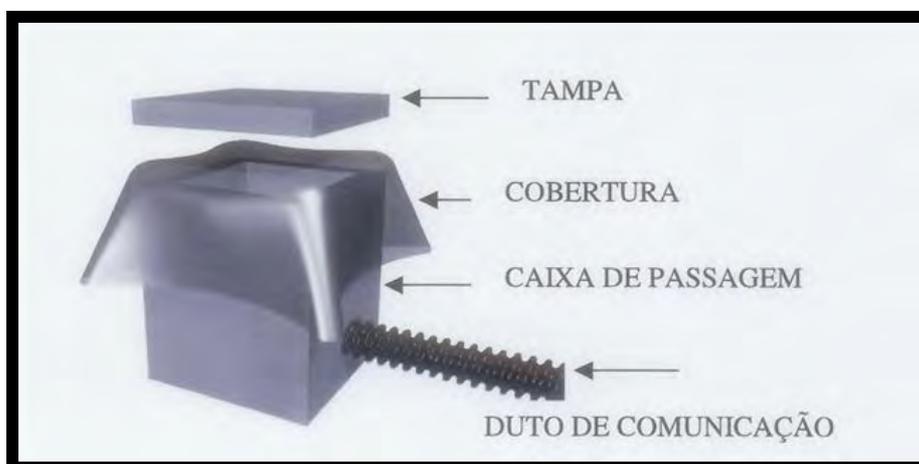
- ☒ Após a escavação realizada, profundidade de 75cm do nível do passeio, deverá ser assentada camada de pedra britada #2, com espessura de camada de 15 cm. Acima desta camada, deverá ser assentada, a estrutura inferior da caixa de passagem, a caixa de passagem e sua vedação superior. Na implantação das mesmas, deverá ser levado em conta, pela Contratada, a declividade do passeio existente.
- ☒ O fechamento de cada caixa quanto a sua estanqueidade, no caso de caixas de com tampa superior em concreto, deverá ser feito através de rejunte de argamassa de cal e areia, nas quatro laterais da tampa; essa somente poderá ser selada após vistoria e testes de operação do semáforo, e sua aceitação por parte da fiscalização da Contratante.

8.2.4.3. Caixas de Passagem

Para implantação de caixas de passagem, e trechos de comunicação compreendidos entre o laço detector e equipamento controlador, valem os mesmos procedimentos descritos anteriormente. Em função do aterramento a que ficam submetidas algumas destas caixas, e o consequente assoreamento de materiais ao interior da mesma e dos dutos, estes deverão ser tamponados e a abertura superior da caixa de passagem protegida por manta plástica conforme ilustrado a seguir.



Em geral, a recomposição do calçamento dos passeios e gramados após o preenchimento das valas, deverá atender às mesmas características que apresentavam originalmente, seguida de limpeza e retirada de entulhos gerados pela obra.



8.2.4.4. Instalação de Detectores de Veículos por Laço Indutivo

Orientações preparadas com o propósito de instalação de laços em sistemas de detecção de veículos. A maioria dos procedimentos descritos aqui não são novos, e representam os melhores conhecimentos e as mais bem sucedidas experiências de construtores e órgãos municipais. Como ajuda adicional para o pessoal envolvido em sistemas de detecção de veículos por laço(s) indutivo(s), a forma geométrica do laço deverá ser preparada previamente. Os serviços manuais de instalação do laço deverão ser realizados por pessoal técnico especializado neste tipo de instalação, assim como a instalação eletrônica e manutenção técnica. A importância de um bom projeto, instalação e manutenção são fundamentais para um eficiente sistema de controle de tráfego baseado em sistema de detecção de veículos.

O posicionamento e dimensionamento correto dos laços é um fator muito importante para obtermos o máximo de desempenho e confiabilidade do sistema de estatística e geração de tabelas dinâmicas.

8.2.4.5. Técnicas de Instalação

Usar materiais adequados a tipo de utilização. Embora os materiais usados em instalações de laços em pavimentos de ruas ou estradas sejam de materiais de uso corrente, as condições de operação são muito mais críticas em função das altas frequências envolvidas que podem variar de 60Hz a 100kHz. Conexões soltas ou frouxas podem causar intermitências ou curtos-circuitos. Como nenhuma indicação visual ocorre nestes casos, a perda de sua função é clara e o sistema de detecção não funcionará corretamente. A instalação deve ser supervisionada e inspecionada continuamente durante a construção.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Deve-se assegurar de que a alimentação e os cabos do laço não possam mover-se. Prática de instalação, desenho, direção, indutância e capacitância devem ser mantidas. A estabilidade física do laço e o modo de alimentação do mesmo são imperativos.

As conexões do laço e do cabo do laço deverão ficar em caixas de passagem situada ora da pista de rolamento e perpendicular ao laço para facilitar a ligação. Esta caixa de passagem deverá estar situada em local seco e possuir sistema de drenagem, com tampa identificada.

Evitar a implantação das caixas de passagem e dutos na área compreendida entre o alinhamento predial e a 2,00m deste – área destinada às redes de abastecimento de água e coletora de esgoto.

Não se deverá instalar laços em local de parada de ônibus, estacionamento de carros, curvas, guia rebaixada, etc.

A trança do laço deverá ser estável e fixada com fita de alta-fusão ou fita plástica de PVC e a ligação do cabo do laço deverá ser feita com resina ou selante do tipo Scotchkote. A emenda deverá ser envolvida por mufla de resina e o cabo do laço que vai até o controlador de tráfego deverá ser soldada com estanho, a fim de evitar mau-contato.

Cabo flexível (multi-fios) é preferível ao invés de cabos rígidos de maneira a evitar o efeito de perdas. Conexões em cabos rígidos são desaconselháveis pelo efeito de oxidação o que pode resultar em conexão intermitente.

O cabo do laço deverá ser contínuo desde a sua saída da caixa de passagem até a sua volta, considerando aí as voltas necessárias ao laço (geralmente 3 voltas).

O cabo utilizado para confecção do laço deverá ter o isolante tipo polietileno e seção mínima de $2,5\text{mm}^2$, salvo projeto específico do contratante. Evitar dobras e abrasões que possam causar perda da variação dielétrica dos cabos. O cabo indicado para a execução do laço em pavimento asfáltico deverá ser do tipo Sintenax $2,5\text{mm}^2$, 1KVA.

As espiras dos laços devem ser montadas na mesma direção de laços adjacentes em um sistema de múltiplos laços. Laços adjacentes devem ficar espaçados de um mínimo de 0,90m (noventa centímetros).

As conexões série/paralelo do laço, quando for o caso de múltiplos laços, devem ser feitas na caixa de passagem ou no gabinete do controlador e nunca no pavimento.

Fugas devem ser medidas durante o processo de instalação. Resistência menor do que 10MOhms na instalação são motivo para rejeição da instalação e de ações corretivas. Medições de indutância e capacitância são também desejáveis.



O selante das cavidades do laço deverá ter características compatíveis com os movimentos de contração e expansão do pavimento. O selante deverá encapsular completamente os fios do laço de maneira a inibir os movimentos causados pela vibração do pavimento. Aplicação do selante somente no fundo e topo da cavidade do aço não são aceitáveis. O uso de areia como preenchimento é uma atitude que nunca deverá ser aceita.

O cabo deverá ser protegido por corda tipo sisal, para que o selante não encoste diretamente no cabo do laço e venha a danificá-lo.

O duto, metálico ou plástico, na caixa de passagem, deverá ter inclinação suficiente que possa haver a drenagem da umidade por gravidade.

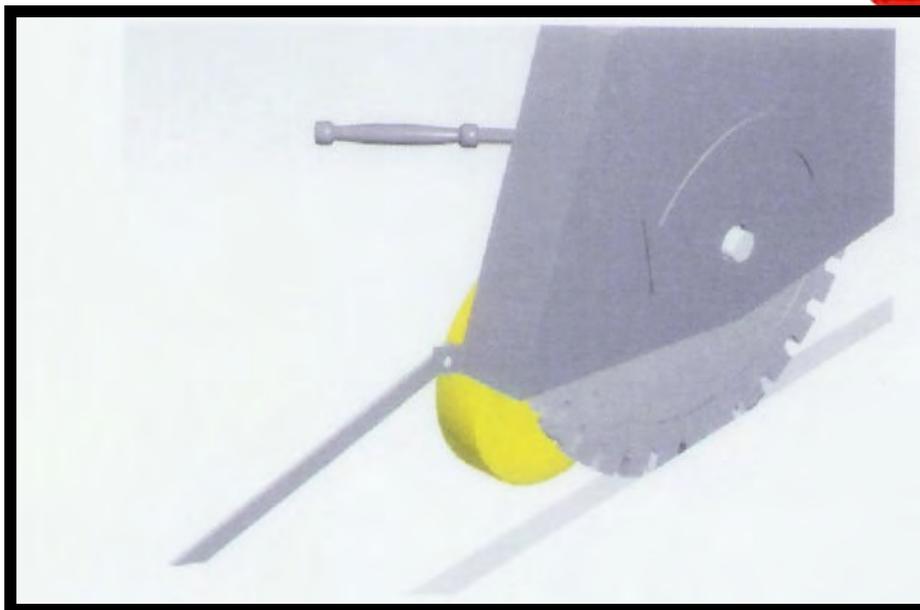
O cabo utilizado para ligar o laço da caixa de passagem até o controlador semafórico deverá ser CCE APL 50 x 2mm, 50 x 4mm ou 50 x 6mm – conforme numero de laços confeccionados.

Após a confecção dos laços, sua medida deverá ser de 90 μ H (com +/- 10 % de tolerância).

Evitar a instalação de laços próximos a local de grande massa metálica, tubulações de ferro fundido de concessionárias, etc., visto que essas massas metálicas tem efeito imprevisível sobre a performance do laço.

8.2.4.6. Execução das Cavidades do Laço

A instalação de laços indutivos deverá ser feita em pavimentos rígidos e estáveis como pavimentos realizados com CBUQ ou concreto. Pavimentos instáveis e flexíveis como os anti-pó não são indicados para instalações de sistema de detecção por laços indutivos. O corte das cavidades dos cabos do laço deverá ser feita com máquina de corte apropriada, sejam elétricas ou com motores a explosão. Os motores elétricos têm demonstrado maior confiança na execução dos serviços. A profundidade da cavidade do corte deverá ser tal que a última volta do laço fique a aproximadamente a 25mm da superfície do pavimento. A profundidade é determinada pelo número de voltas e espessura do cabo acrescida de uma pequena tolerância para a colocação do selante no fundo da cavidade. A espessura da fenda é também função da espessura do cabo, acrescido de uma pequena largura para penetração do selante, e não dever ser excessiva que torne difícil a estabilidade de cada volta. A espessura da fenda pode ser conseguida com a adição de um ou mais discos adiantados na máquina de corte. Quando o laço for instalado em pavimentos asfálticos novos o mesmo pode ficar abaixo da camada final do pavimento.



Obs.: Profundidade do corte 80mm (+/- 10 % de tolerância)

8.2.4.7. Demarcação e Posição do Laço

Execução de laços apropriados ao tamanho do veículo tem melhor desempenho. Evitar profundidades da fenda excessiva. Não instalar laços próximos a juntas de dilatação do pavimento, pois os movimentos de contração e expansão podem fraturar os causar deterioração do material selante. O desenho do laço no pavimento pode ser feito através de linhas de giz branco ou através de gabaritos de papelão e tinta spray, resistente a água utilizada como resfriamento do disco de corte. Embora desenhos retangulares sejam os mais recomendados, variações como formas circulares e diamante são permitidas em situações justificáveis. É conveniente lembrar que o poder de sensibilidade e eficiência do laço é maior quando o mesmo é projetado para tipo comum ou tipo padrão de veículos.

8.2.4.8. Preparativos para Execução do Laço

Limpar as fendas cuidadosamente: Limpeza de detritos e retirada de umidade da fenda são princípios básicos para uma boa instalação. Após a execução das cavidades das fendas do laço, as mesmas deverão ser limpas com ar comprimido com pressão mínima de 125psi. Sob nenhuma circunstância é permitido a presença de umidade na cavidade. A execução de laços em pavimentos novos de concreto não são recomendados em função de contrações do material neste período, assim como da umidade e vapores químicos que podem afetar os isolante e selantes do laço. Nenhuma areia é permitida na fenda para absorver umidade ou como material de enchimento dos cabos.

Os cortes dos cantos do laço devem ser feitas na diagonal (aproximadamente 45°) para evitar cantos vivos que possam danificar os cabos. Na instalação as rebarbas resultantes do corte da serra devem ser aparadas para evitar a perda do isolante do cabo. Se conduítes ou tubos são usados entre o laço e a caixa de



passagem do laço, a sobra dentro da caixa deverá ser o suficiente para evitar a infiltração e o retorno da umidade para o laço. Em geral o uso de conduítes desta maneira é uma potencial armadilha e o recomendado é não usá-lo. O uso de areia para absorver umidade é justificável de tal forma que a mesma não entre em contato com os cabos do laço.

8.2.4.9. Projeto do Laço

O sistema para ser eficiente deverá atender a todas as condições. O projeto deverá considerar uma série de fatores para que se obtenha a máxima sensibilidade, confiança e manutenção mínima. O projeto deverá considerar as altas frequências de ressonância envolvidas (indutância e capacitância) e a atender os requisitos do controlador de tráfego. São fatores a serem considerados:

- Posição do laço.
- Tipo do controlador.
- Velocidade de aproximação.
- Movimentos de conversão.
- Coordenação.
- Prioridade.
- Veículos adjacentes.
- Abrangência do laço.

8.2.5. Estruturas Metálicas

8.2.5.1. Coluna Composta Cônica Engastada Para Semáforos

Coluna composta, com braço projetado para sustentação de semáforo principal, repetidor e semáforo de pedestres.

A coluna deverá ser construída em chapa de aço SAE 1010 / 1020, com espessura mínima de 3 (três) milímetros, com altura de 4,20 ou 5,00 metros fora do solo e no mínimo 1,00 metro engastada no solo. Diâmetro no topo de 123mm e na base inferior de 187mm, formando um desenvolvimento cônico constante, com seção circular ou polidrica de pelo menos 16 faces.

A coluna deverá ser equipada com uma janela de inspeção, provida de tampa parafusada, localizada a 1,0m do solo, podendo ser cega ou para fixação de botoeira para pedestres, conforme edital.

Deverá ser provida de uma caixa quadrada, de chapa de aço soldada à estrutura da coluna, localizada no topo superior, medindo 150mm de lado, provida de quatro furos rosqueados, rosca 1/2", 12 fios por polegada, para fixação de até 4 braços projetados, e um furo central de 26mm de diâmetro para passagem do cabo de alimentação.

A coluna será provida de 02 (duas) aletas anti-giro, localizadas a 100mm da base inferior e soldadas à coluna em ângulo de 180°.

RELATÓRIO PARCIAL 1



Deverá ser provida de furo de passagem à 80cm da base inferior com 65mm de diâmetro.

A coluna depois de cortada, dobrada, soldada e furada deverá ser galvanizada a fogo interna e externamente.

O braço projetado será construído em chapa de aço SAE 1010 / 1020, espessura de 3 (três) milímetros, com projeção de 3, 4 ou 5 metros, com diâmetro de 123mm na base inferior junto à flange e 76mm no início da parte horizontal, garantindo um desenvolvimento cônico.

A parte horizontal do braço terá um desenvolvimento cilíndrico constante de 76mm entre o ponto de concordância da curva e a ponta do braço. A 200mm da ponta do braço haverá um furo de passagem na parte inferior com 25mm de diâmetro.

O braço deverá ser provido de uma flange construída em aço, soldada à base inferior do braço, provida de 4 furos de 15 mm de diâmetro que deverá ser parafusada à coluna através de 4 parafusos de aço inoxidável 1/2" x 1", que deverão acompanhar o mesmo.



9. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

No Volume II apresentamos planilha orçamentária contendo:

- Itens de serviço.
- Preços unitários / quantidades previstas / valores totais de cada serviço da licitação de implantação (dados fornecidos pela COMEC).
- Quantidades medidas acumuladas / valores totais acumulados de cada serviço até a 17ª. Medição da empresa DATAPROM (dados fornecidos pela COMEC).
- Percentuais executados acumulados de cada serviço até a 17ª. Medição da empresa DATAPROM (dados fornecidos pela COMEC).
- Quantidades a executar / valores correspondentes para completa implantação do projeto revisto e adequado.
- Observamos que existem alguns itens de serviços suprimidos pela modernização do sistema e alguns outros serviços referentes a esta modernização (quantificados e com valores que foram cotados e devidamente retroagidos para a data base do contrato) para o fechamento do saldo de valor contratual e sua aplicação em outros equipamentos que certamente irão melhorar o sistema de monitoramento.

Como principais reduções de serviços nesta revisão e adequação do projeto, destacamos:

- A retirada da transmissão de dados das câmeras via rádio e a utilização da fibra óptica da COPEL Telecomunicações.
- A retirada da rede de fibra óptica prevista na Avenida das Torres e Avenida Marechal Floriano e sua substituição pela fibra óptica já instalada pela COPEL Telecomunicações nessas vias.
- A utilização do mesmo poste para as câmeras Dome / PTZ e pelas câmeras Fixas / DAI.
- A utilização das informações do sistema Metrocard para o rastreamento do transporte público e a consequente retirada do fornecimento e instalação de GPSs nos ônibus.

9.1. Outros Serviços

Apresentamos a seguir, algumas situações que são abordadas na Planilha Orçamentária:

- Recuperação de equipamentos implantados, medidos e objeto de vandalismo e furtos.
- Aproveitamento de saldo existente no Contrato COMEC x DATAPROM para instalação de câmeras para monitoramento e painéis para informações aos usuários nos Terminais de Transporte Coletivo da Região Metropolitana.

Como exemplo do vandalismo, mostramos a situação atual do PMV 105, implantado no trecho urbano da BR-376/PR, município de São José dos Pinhais.

