

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> engenharia@castoreng.com.br Tel1: (27) 99936-3166 Tel2: (27) 99293-9529 <a href="http://www.castoreng.com.br">www.castoreng.com.br</a>	RESPONSÁVEL: <b>LEONARDO RIBAS MARTINS CASTOR</b>		CREA: <b>SP-5060612765/D</b>		COD. DOCUMENTO: <b>PC-CFTV2017CS341</b>	
	CLIENTE: <b>SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC - ES</b>				FOLHA:	<b>1 de 20</b>
	PROJETO: <b>REFORMA E EXPANSÃO DO CENTRO ESPORTIVO DE VILA VELHA - CEVV</b>				VERSÃO:	<b>0</b>
	TÍTULO: <b>PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV</b>					



VER. PRE ORIGINAL



VER. 0 Ajustes no texto das páginas 7, conforme sugestão do SESC de 19.12.2017, e alteração do código do documento.

Emissão:	08/11/2017	19/12/2017								
Revisão:	PRE	0								
Aprovação:	SESC	SESC								

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 2 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	



## Sumário

1.	Objetivo .....	5
2.	Normas de Referência .....	5
3.	Dados do Projeto .....	5
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA .....	5
3.2.	SITUAÇÃO ATUAL .....	6
3.3.	FINALIDADE DA REDE CFTV .....	8
3.4.	PREMISSAS DO PROJETO DE CFTV .....	8
3.5.	SUBSISTEMAS NÃO PREVISTOS NO PROJETO .....	9
4.	Análise Técnica .....	9
4.1.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA CFTV .....	9
4.1.1.	Software de controle CFTV (VMS) .....	10
4.1.2.	Câmeras IP .....	10
4.1.3.	Gravadores de Imagens .....	10
4.1.4.	Servidores .....	10
4.1.5.	Pontos de Monitoramento .....	11
4.1.6.	Joystick (opcional) .....	11
4.2.	SOLUÇÃO ADOTADA PARA O SERVIÇO CFTV .....	11
4.3.	TOPOLOGIA DA SOLUÇÃO .....	12
4.4.	REDE LOCAL (LAN) .....	12
4.4.1.	Estudo de Tráfego .....	13
4.4.2.	Características dos switches .....	13
4.5.	CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	14
4.6.	SISTEMA INTEGRADO DE CFTV .....	14
4.6.1.	Câmeras IP CFTV .....	14
4.6.2.	Codificadores e transmissores dos sinais de vídeo (encoders) .....	15
4.6.3.	Gravador de Vídeo .....	16
4.6.4.	Sistema de Visualização de Imagens .....	18
4.6.5.	Sistemas de Energia .....	18
4.6.6.	Infraestrutura e Instalação .....	19
5.	Considerações Finais .....	19

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 3 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	



## Lista de figuras:

Figura 1: Localização geográfica da obra .....	6
Figura 2: Topologia da Rede de Telecomunicações do CEVV .....	7
Figura 3: Topologia da Rede CFTV .....	12
Figura 4: Exemplos de esquema de instalação/fixação de câmeras IP .....	19

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 4 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	

## Lista de tabelas:

Tabela 1: Normas técnicas brasileiras e internacionais .....	5
Tabela 2: Cálculo do tráfego ocupado pelo CFTV na LAN.....	13
Tabela 3: Localização e objetivo das câmeras do CEVV.....	15
Tabela 4: Dimensionamento da capacidade do NVR (armazenamento) .....	17

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES		
TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV			FOLHA: 5 de 20 DATA: 08/11/17

## OBJETIVO

Este documento tem como objetivo conceber, descrever e quantificar a solução técnica proposta para atendimento eficaz a **implantação da rede de Monitoramento de Imagens (CFTV) da Escola Infantil e Fundamental a ser construída no Centro Esportivo de Vila Velha – CEVV**, bem como apresentar a memória de cálculo, os normativos de referência, as premissas técnicas, bem como outros fatores relevantes adotados na solução.

As informações contidas neste documento são de responsabilidade do engenheiro projetista, não sendo permitida qualquer alteração sem prévio consentimento do autor.

## NORMAS DE REFERÊNCIA

O projeto de monitoramento de Imagens, CFTV, foi desenvolvido com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e na *International Electrotechnical Commission* (IEC).

MONITORAMENTO DE IMAGENS - CFTV			
Emissor	Código	Ano	Título
ABNT	NBR 14565	2013	Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers
ABNT	NBR 16415	2015	Caminhos e espaços para cabeamento estruturado
ANSI	EIA/TIA 568-C	2009	<i>Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises</i>
ANSI	EIA/TIA 569-B	2012	<i>Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces</i>
ISO/IEC	11801	2002	<i>Generic cabling for customer premises</i>
ABNT	NBR 5410	2008	Instalações Elétricas de Baixa Tensão

*Tabela 1: Normas técnicas brasileiras e internacionais*

## DADOS DO PROJETO

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA

A nova escola Infantil e Fundamental do CEVV será construída no município de Vila Velha/ES, na Rua José Eugênio, 30 – Bairro Nossa Senhora da Penha – CEP 29110-240. Neste local já existem alguns prédios administrativos, escolares e esportivos, os quais permaneceram em operação e deverão integrar-se aos novos prédios. Os prédios da nova escola Infantil e Fundamental serão construídos em uma área livre, localizada dentro do terreno do CEVV, conforme indicado na *Figura 1*.

As coordenadas geográficas, bem como a visão da planta de situação da edificação também são mostradas na



 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES		FOLHA: 6 de 20
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV		DATA: 08/11/17

Figura 1.



Figura 1: Localização geográfica da obra

### 3.2. SITUAÇÃO ATUAL

O Centro Esportivo de Vila Velha – CEVV possui, atualmente, uma rede de Telecomunicações composta por uma rede Local (LAN), Telefonia analógica e rede WAN (alugada da operadora Oi), todas em operação para atender aos prédios Administrativo e Escolar. O local também possui construções esportivas (ginásio, campo de futebol, piscina), mas que não dispõem de acesso à rede de telecomunicações do CEVV.

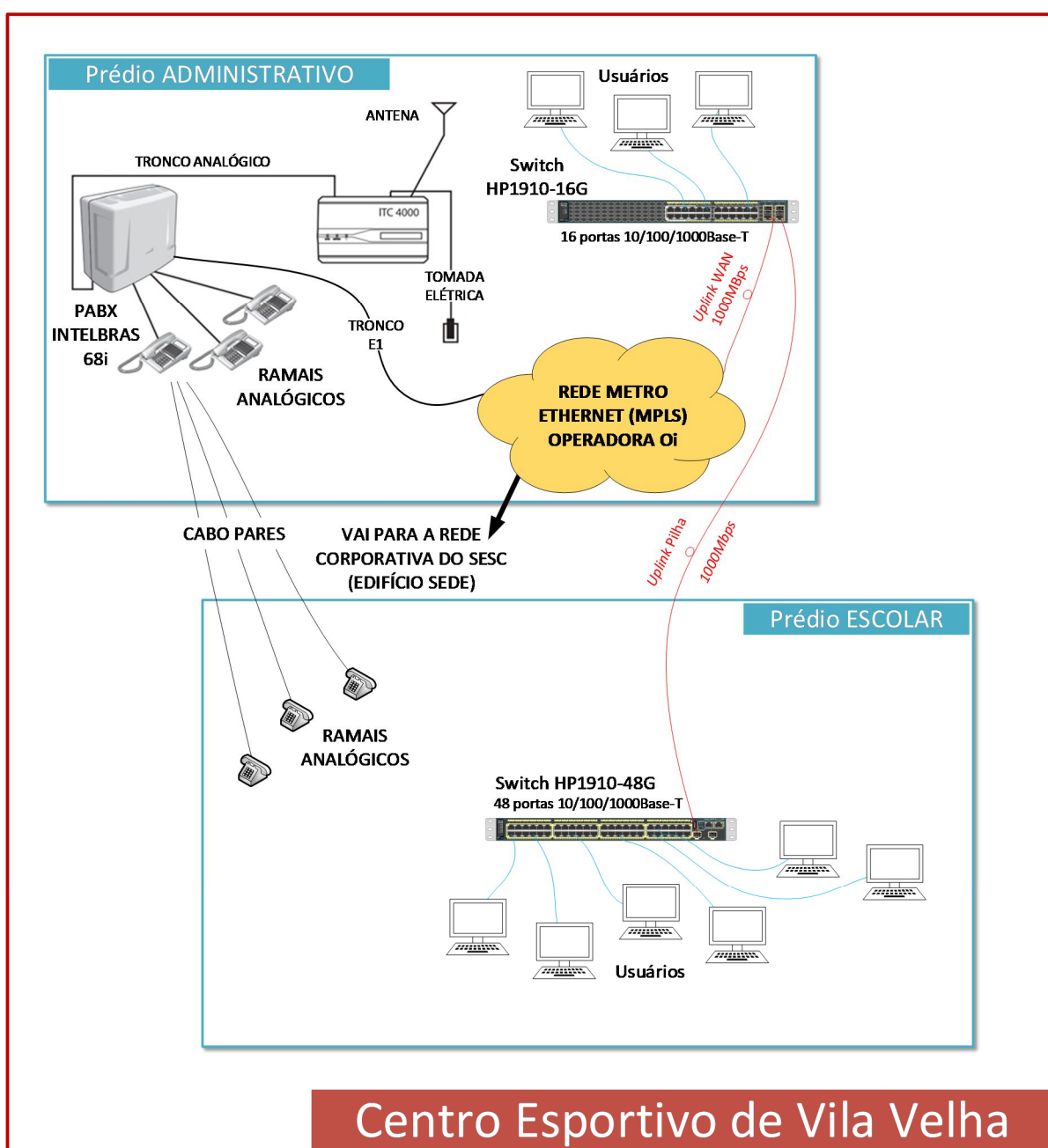
A rede local é formada por dois switches HP da série 1910, operando em camada 2 - OSI, sendo um deles equipado com 16 (dezesesseis) e outro com 48 (quarenta e oito) portas de acesso na configuração 10/100/1000Base-T. Os switches também possuem 4 (quatro) portas SFP (*Small Factor Pluggable*) 1000Base-X, que estão configuradas como portas *uplink*, usadas para a conexão com a rede WAN (operadora) e para interligação entre eles. Ambos os equipamentos possuem gerenciamento SNMP.

A rede de Telefonia é composta por um PABX híbrido, modelo INTELBRÁS 68i, com tronco digital E1 - R2D, 4 (quatro) troncos analógicos e 32 (trinta e dois) ramais analógicos (FXS). Além do PABX, também existe uma interface celular, modelo ITC4000 da INTELBRÁS, que está interligada ao PABX através de um tronco analógico de modo que as ligações com destino às redes de celular sejam encaminhadas por esta interface GSM. Os ramais analógicos instalados no prédio Escolar existente são atendidos pelo mesmo PABX, através de cabos de pares.



Como pode ser notado na *Figura 2*, as redes LAN dos prédios administrativos existentes (administração e escolar) são interligadas através de fibra ótica monomodo, conectadas aos switches da série 1910 da HP.

A rede WAN do CEVV é formada por um circuito Metro Ethernet de 2 Mbps, dedicado e fornecido pela operadora Oi na condição de locação. Esse circuito é utilizado para interligar o CEVV à rede corporativa do SESC, localizada no edifício SEDE, além de fornecer DDRs.

O diagrama da rede atual de telecomunicações do CEVV é mostrado na *Figura 2*, a seguir:



*Figura 2: Topologia da Rede de Telecomunicações do CEVV*

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES		FOLHA: 8 de 20
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV		DATA: 08/11/17

A alimentação de energia elétrica dos equipamentos de telecomunicações é feita através de equipamentos UPS, de forma a garantir energia AC estabilizada. Entretanto, os sistemas UPS não possuem autonomia para manter os equipamentos em funcionamento em caso de falta de energia da concessionária.

### 3.3. FINALIDADE DA REDE CFTV



O projeto tem por finalidade implantar a infraestrutura necessária para disponibilizar os serviços de MONITORAMENTO DE IMAGENS (CFTV) do SESC para o Centro Esportivo de Vila Velha (CEVV), que sofrerá reformas e expansão da unidade de Ensino infantil e fundamental em Vila Velha, ES. O projeto de CFTV capturará e gravará as imagens das áreas comuns do CEVV tendo como foco principal a investigação de incidentes e/ou acidentes ocorridos nas áreas comuns da escola, durante as atividades rotineiras dos alunos e/ou profissionais que ali trabalham. O projeto não prevê a instalação de sensores de presença, controle perimetral, central de alarmes ou demais dispositivos que focam a segurança patrimonial.

### 3.4. PREMISSAS DO PROJETO DE CFTV

As seguintes premissas foram assumidas para a elaboração das soluções propostas neste documento:

- Toda a solução do sistema CFTV deve ser baseada na tecnologia IP (*Internet Protocol*);
- A gravação das imagens do sistema CFTV será realizada por equipamento do tipo NVR (*Network Video Recording*);
- O tempo de retenção das imagens será de até 15 dias corridos, com *stream* de vídeo configurados com qualidade HD (*High Definition*);
- O sistema CFTV operacional do CEVV deve operar de forma isolada, ou seja, sem qualquer conexão a rede WAN (sem conexão remota);
- O controle de acesso ao sistema CFTV, seja para configurar ou visualizar imagens, será feita utilizando apenas as facilidades de segurança existentes na ferramenta VMS (*Video Management System*). Não será usado firewall;
- O sistema de visualização de imagens do CFTV será instalado na sala do Gerente da unidade;
- As câmeras IP serão alimentadas através da tecnologia PoE - 802.3af (*Power over Ethernet*);
- Como referência para o posicionamento das câmeras, foi adotado o objetivo de monitoramento apenas das atividades realizadas em áreas comuns ao CEVV, sejam elas executadas por alunos, funcionários ou qualquer outra pessoa que estejam no local;



 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL: <b>LEONARDO R. M. CASTOR</b>	COD. DOCUMENTO: <b>PC – CFTV2017CS341</b>	VERSÃO: <b>0</b>
	CLIENTE: <b>SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES</b>		FOLHA: <b>9 de 20</b>
	TÍTULO: <b>PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV</b>		DATA: <b>08/11/17</b>

### 3.5. SUBSISTEMAS NÃO PREVISTOS NO PROJETO

Os seguintes subsistemas não serão implantados no projeto do CFTV do CEVV, por não contemplarem as necessidades definidas pelo SESC:

- Subsistema de Alarmes, incluindo a instalação de sensores de presença IVP (passivo), IVA (ativo), botão de pânico fixo ou móvel, sensores magnéticos ou volumétricos (micro-ondas) e sinalizadores visuais do tipo *strobo* ou sonoros (sirenes);
- Subsistema de Alta-voz, incluindo a instalação de microfones para captação de áudios locais ou instalação de sistemas de sonorização para a reprodução de áudio proveniente da sala de monitoramento (arquivo de áudio ou microfone);
- Subsistema de Controle de Acesso, incluindo a instalação de leitores magnéticos, cartão RFID, cancelas, *codins*, fechaduras eletromagnéticas etc.;
- Subsistema de monitoramento Perimetral, incluindo a instalação de cabos de sensoriamento do tipo fibra-ótica ou metálico;

## ANÁLISE TÉCNICA



### 4.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA CFTV

A solução de CFTV compreende o atendimento a todo o Centro Esportivo de Vila Velha – CEVV, incluindo os dois novos prédios (Bloco Educacional e de Serviços). O sistema vai permitir o monitoramento das imagens geradas pelas câmeras a partir da sala do Gerente da unidade, utilizando para isso um servidor VMS que será responsável pelo gerenciamento de todo o sistema, permitindo ajustes nos padrões de qualidade das imagens geradas, no tempo de retenção de imagens, no controle de acesso ao sistema VMS, entre outras configurações.

Os componentes do sistema operarão de forma totalmente integrada através da rede IP (LAN), de modo que todos os eventos detectados por cada componente sejam correlacionados, processados e monitorados de forma integrada, permitindo uma resposta pronta e eficaz aos mesmos.

Os elementos que compõem o sistema CFTV do CEVV são:

- Software de controle CFTV (VMS)
- Câmera(s) IP
- Gravador(es) de Imagens
- Servidor(es) VMS
- Ponto(s) de Monitoramento
- Joystick(s) (opcional).

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 10 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	

#### 4.1.1. Software de controle CFTV (VMS)

O VMS é o elemento de interface com o usuário, incluindo o software cliente, responsável por proporcionar as facilidades de vídeo monitoramento IP, dentre elas:

- I. Apresentar um controle integrado de todos os componentes envolvidos através de uma interface única padronizada;
- II. Integrar, através da rede IP, os diversos componentes, correlacionando eventos;
- III. Prover facilidades de monitoramento de imagens ao vivo e gravadas, bem como eventos de alarmes e correlacioná-los com as câmeras próximas aos sensores que geram os eventos.
- IV. Prover a funcionalidade de estabelecimento de uma política de segurança no uso da ferramenta, através da criação de Grupos de Usuários e Usuários com mecanismos de autenticação e controle de permissões em conformidade com suas atribuições e responsabilidades.
- V. Prover rastreabilidade das ações realizadas pelo Operador dentro do sistema, através de recursos de auditoria.

#### 4.1.2. Câmeras IP

O sistema de CFTV IP é baseado em câmeras IP, ou seja, com *encoder* integrado, com ou sem movimento. As câmeras são responsáveis por capturar as imagens conforme objetivos definidos pelo projeto e podem, dependendo da solução, capturar outros eventos externos (alarmes, contatos etc.) ou enviar comandos, através da sua interface I/O.



#### 4.1.3. Gravadores de Imagens

Os gravadores são responsáveis pela aquisição e retenção das imagens geradas pelas câmeras IP do sistema CFTV. Considerando a plataforma do sistema como sendo CFTV IP, o equipamento definido para a gravação de imagens é o NVR (*Network Video Recorder*). Os gravadores NVR em rede devem ser totalmente compatíveis ao software VMS. Podem ser implementados através de hardwares específicos para a função (*appliances*), ou pode-se utilizar um servidor Windows convencional, com o software da plataforma VMS instalado para a realização da função de NVR.

O sistema de gravação deverá ser dimensionado adequadamente para suportar, sem prejuízos a operação do sistema CFTV, o tempo de retenção de imagens definido pelo usuário, incluindo as definições de qualidade das imagens geradas.

#### 4.1.4. Servidores

São utilizados na função de gravação, sistema de gerenciamento ou ambos. Sua responsabilidade é suportar a função a qual foi definida dentro do sistema CFTV, garantindo segurança, disponibilidade e bom desempenho na operação do sistema. O

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES		FOLHA: 11 de 20
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV		DATA: 08/11/17

dimensionamento do hardware será feito com base na sua função e nas especificações definidas pela Plataforma de CFTV adquirida.

#### 4.1.5. Pontos de Monitoramento

O ponto de monitoramento é traduzido no uso de recurso adequado, incluindo o software da plataforma VMS instalado, para o monitoramento das imagens de todas as câmeras existentes no sistema, com usuários devidamente cadastrados para acesso a ferramenta. Pode atender as demandas do tipo:

- Ambiente do cliente onde o monitoramento de imagens é uma ferramenta acessória para atividades de análise tomadas de decisões.

#### 4.1.6. Joystick (opcional)

Dispositivo dedicado ao CFTV muito utilizado para movimentação e seleção de câmeras, ajustes de zoom e, quando disponível, acionamentos de acessórios de autolimpeza das lentes. Os novos sistemas de VMS permitem a execução das principais funções do joystick com o uso do mouse (seleção de câmeras, movimentação e zoom). A sua adoção no projeto é opcional, especialmente por considerar aspectos de economia de espaço na mesa do usuário, simplificação da solução e redução do custo de aquisição e manutenção.

Todos os detalhes técnicos adotados na solução, incluindo o cabeamento estruturado para as câmeras, o uso da rede de dados para a comunicação dos componentes do sistema CFTV, a determinação do objetivo de cada câmera, entre outras definições serão detalhadas nos itens a seguir.



Na elaboração da solução foram consideradas as premissas e restrições definidas em reunião com a Gerência de TI do SESC, ocorrida no dia 20/10/2017, conforme descrito nos itens 3.4 e 3.5 deste documento.

### 4.2. SOLUÇÃO ADOTADA PARA O SERVIÇO CFTV

A definição dos requisitos técnicos dos componentes que compõem o sistema CFTV e das necessidades requeridas às redes acessórias (LAN, cabeamento, energia, infraestrutura), que serão utilizadas para garantir a total integração e o perfeito funcionamento entre os componentes, foi proposta com base nas normas técnicas nacionais e internacionais, segundo suas últimas versões, descritas no item 2.

A integração dos componentes do sistema CFTV depende de outras redes para acontecer na sua plenitude. Assim, a solução técnica será descrita em 5 (cinco) subsistemas, divididos da seguinte forma:

- Rede LAN;
- Cabeamento estruturado;

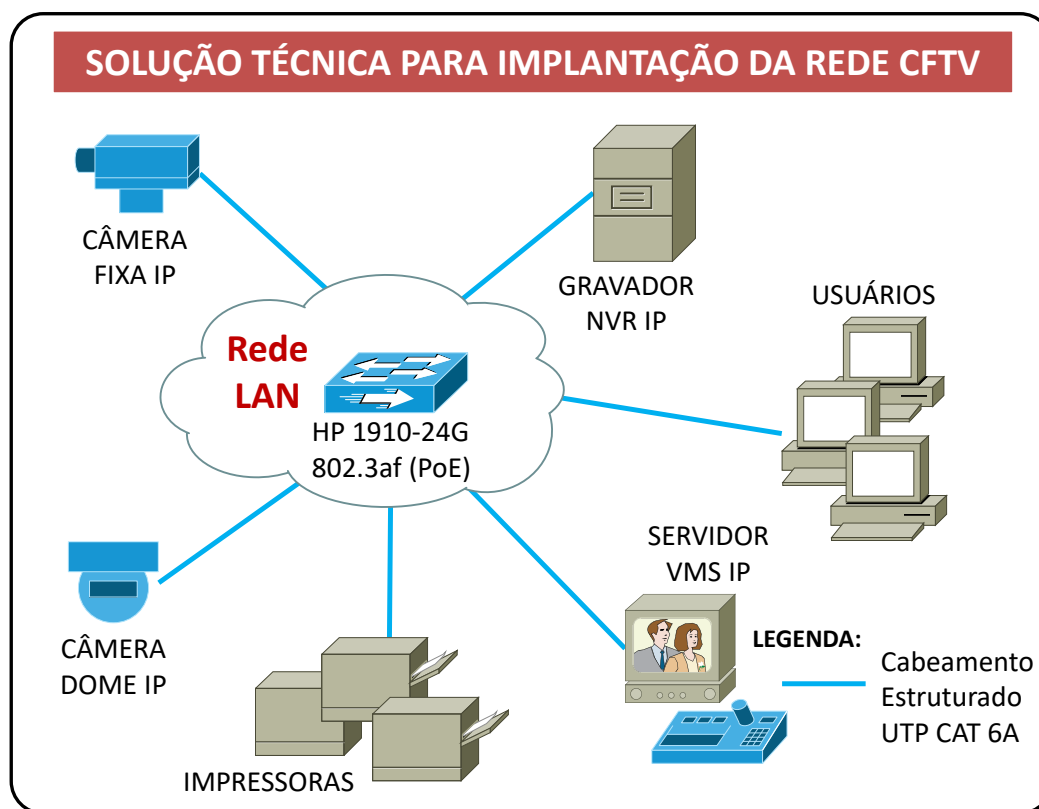
 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES		FOLHA: 12 de 20
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV		DATA: 08/11/17

- Sistema CFTV;
- Infraestrutura de encaminhamento de cabos;
- Energia elétrica.

As especificações técnicas dos subsistemas, contendo todos os requisitos técnicos em detalhes dos equipamentos e dos serviços necessários para a perfeita implantação, estão contempladas nos documentos denominados de Projeto Básico, elaborado pela CASTORENG, não contido nesse documento.

#### 4.3. TOPOLOGIA DA SOLUÇÃO



Para facilitar o entendimento e a análise da solução técnica, uma topologia básica da solução técnica para atendimento ao CFTV do CEVV é apresentada na *Figura 3*, a seguir:



*Figura 3: Topologia da Rede CFTV*

#### 4.4. REDE LOCAL (LAN)

Conforme apresentado na *Figura 3*, acima, a rede LAN é responsável pela integração dos componentes do sistema CFTV do CEVV e pelo acesso à rede de dados e internet dos usuários do SESC. Esse compartilhamento físico deve ocorrer de forma segura, por meio de criação de VLAN (*Virtual LAN*), onde cada segmento de tráfego deverá ser segregado por redes virtuais. Para isso o switch deverá suportar a função 802.1Q.

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 13 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	

O projeto não prevê alta disponibilidade para o ambiente da rede LAN. Caso seja necessária uma maior disponibilidade para os serviços de telecomunicações, deverá ser revista a possibilidade de instalar redundância de equipamentos LAN.

#### 4.4.1. Estudo de Tráfego

De acordo com a quantidade de câmeras previstas para o CEVV, atualmente definida em treze, é possível estimar a geração de tráfego na rede local. Considerando uma configuração de resolução HD (1280 x 720) – 10 a 30 FPS para cada câmera do CEVV, a banda de ocupação estimada na da rede LAN (*stream* de vídeo) será de 16,9Mbps, o que dá um percentual de 1,7% da capacidade total. Apesar de haver um aumento do tráfego na rede LAN, não haverá necessidade de ampliação do circuito da operadora Oi visto que não existe interesse de tráfego CFTV para a rede WAN.

A *Tabela 2* mostra o resumo de cálculo do tráfego de vídeo a ser ocupado por câmera, na rede Local (LAN) do CEVV:

CÁLCULO DA BANDA DE TRANSMISSÃO	
Resolução	HD (1280 x 720) – 10 a 30 FPS
Compressão	H.264 – Part. 10 (Alta)
Máxima Taxa de transmissão por câmera	1.300 Kbps
Taxa de <i>bit rate</i> da rede LAN	1 Gbps
Taxa de ocupação da rede LAN pelo CFTV	16,9 Mbps (13 câmeras)

*Tabela 2: Cálculo do tráfego ocupado pelo CFTV na LAN*

#### 4.4.2. Características dos switches



Os switches de acesso deverão ser do tipo PoE+ (*Power Over Ethernet* 802.1at) em 100% de suas portas, de forma que os dispositivos de acesso do tipo câmera IP possam ser alimentados diretamente por eles.

Os switches devem possuir 24 (vinte e quatro) portas de acesso 10/100/1000Base-T, ser gerenciável e possuir portas 1000Base-X, do tipo SFP, para a configuração de porta *uplink* que pode ser utilizada para conexões entre switches. Devem possuir capacidade para comutar pacotes do tipo *Unicast* e *Multicast*.

A alimentação dos switches deverá ser feita através de energia alternada AC bivolt (100~240 v), com o uso de sistema UPS.

Os switches devem ser instalados em *rack* ou *minirack*, conforme detalhes no projeto executivo (PE-2017CS341-CFTV.dwg).

As características técnicas do switch estão descritas no documento Projeto Básico, qual seja: PB-2017CS341-Switch.pdf.

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES		FOLHA: 14 de 20
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV		DATA: 08/11/17

#### 4.5. CABEAMENTO ESTRUTURADO

O sistema CFTV utiliza a interface física IEEE 802.3 e o protocolo Ethernet para conectar seus dispositivos e manter sua operação. Entretanto, é necessário utilizar um cabeamento adequado para garantir alto desempenho nessa comunicação.

Cada ponto de rede do sistema CFTV será formado por cabos UTP Categoria 6A, 24 AWG x 4p, fabricado em material não tóxico do tipo LSZH (*Low Smoke Zero Halogen*), conforme o padrão *Defence Standard 61-12 Part 5*. Todo o cabeamento será terminado em painéis de conexão (*patch panel*) de mesmo fabricante e da mesma categoria do cabo UTP, bem como os conectores e tomadas. Os detalhes da solução adotada para o cabeamento estruturado da nova edificação do CEVV poderão ser vistos no documento PC-2017CS341-Cabeamento.pdf.

#### 4.6. SISTEMA INTEGRADO DE CFTV

A solução indicada para o monitoramento de imagens internas do CEVV é o CFTV IP, com plataforma VMS escalável que permita um crescimento vegetativo sem perder o investimento já realizado. O sistema baseado em rede IP dispensa o uso de matriz analógica de CFTV, permite a integração dos dispositivos de diversos fabricantes e possui como protocolo de compressão de vídeo o H.264 (MPEG parte 10) ou H.265, que garante otimização do tráfego da rede LAN. A visualização das imagens será realizada pelo ponto de monitoramento, localizado na sala do Gerente da unidade, onde o VMS estará gerenciando todo o sistema CFTV.

##### 4.6.1. Câmeras IP CFTV

As câmeras IP deverão atender rigorosamente às especificações técnicas descritas no Projeto Básico (PB-2017CS341-CFTV.pdf). A solução adotada para as câmeras do CEVV se baseia na tecnologia multi-sensor que otimiza o uso de ponto de rede, de porta de switch, infraestrutura de encaminhamento e número de câmeras para o monitoramento. Essa tecnologia utiliza mais de uma câmera no mesmo DOME de forma a possibilitar a visualização panorâmica da área em 180°, 270° ou 360°. Com isso, onde se previa o uso de duas ou mais câmeras tradicionais para o monitoramento de uma determinada área, utilizou-se apenas uma câmera com a tecnologia multi-sensor.

As câmeras devem possuir suporte ao padrão ONVIF Profile-S de forma a proporcionar uma proteção aos investimentos feitos pelo SESC numa eventualidade de mudança do software VMS, futura.

A manutenção das câmeras do CFTV, após o termo de recebimento definitivo (TRD), deverá ser executada por equipe própria do SESC ou através de contrato de manutenção, devendo ambos seguirem as orientações técnicas do manual do fabricante quanto às manutenções corretivas e preventivas.

A localização das câmeras, bem como seus objetivos e tipos estão definidos na tabela a seguir:



	LOCALIZAÇÃO	TAG	TIPO	OBJETIVO
AMBIENTE EXTERNO	Instalação em postelete, entre a vaga de estacionamento 17 e 18. Próximo a entrada do CEVV.	CAM-13	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar o campo visual do estacionamento, bicicletário e parte do Bloco Educacional.
	Instalação em postelete, ao lado das vagas 4 e 5. Próximo a rotatória do estacionamento.	CAM-12	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar o campo visual do estacionamento, parte do Bloco Educacional e a área do <i>Playground</i>
	Instalação em parede, na quina do pavimento Superior, próximo à rampa de acesso.	CAM-04	DOMÉ FIXA com visualização 270°	Monitorar o ambiente externo e rampa de acesso ao pavimento Superior.
AMBIENTE INTERNO	Instalação no teto do pavimento Térreo, entre os corredores de circulação I e III.	CAM-01	DOMÉ FIXA com visualização 180°	Monitorar o corredor de circulação III, I e a área comum dos <i>shafts</i>
	Instalação no teto do pavimento Térreo, entre os corredores de circulação I e II.	CAM-02	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar o corredor de circulação I e II, e a porta de entrada do pavimento.
	Instalação no teto do pavimento Térreo, no corredor de circulação II.	CAM-03	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar o corredor de circulação das salas do ensino infantil, visto que há uma porta separando o fundamental.
	Instalação no teto do pavimento Superior, entre os corredores de circulação IV e V.	CAM-05	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar os corredores de circulação IV e V e a porta de entrada do pavimento.
	Instalação no teto do pavimento Superior, em frente à área dos <i>shafts</i> .	CAM-06	DOMÉ FIXA com visualização 180°	Monitorar o corredor de circulação I e II, e a porta de entrada do pavimento.
	Instalação no teto do auditório, localizado no pavimento superior.	CAM-07	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar o ambiente do auditório.
	Instalação no teto do pavimento Superior, na área das escadas de acesso.	CAM-08	DOMÉ FIXA com visualização 360°	Monitorar a área das escadas de acesso aos pavimentos.
	Instalação na quina da parede entre a circulação e o Refeitório	CAM-09	DOMÉ FIXA com visualização 270°	Monitorar a área do Refeitório, a área de circulação de acesso e área de eventos.
	Instalação na quina da parede entre do Refeitório	CAM-10	BULLET FIXA	Monitorar a área do Refeitório e área de Eventos.
	Instalação no teto da biblioteca, no pavimento Térreo.	CAM-11	DOMÉ FIXA com visualização 180°	Monitorar a área do Refeitório, a área de circulação de acesso e área de eventos.

Tabela 3: Localização e objetivo das câmeras do CEVV.

#### 4.6.2. Codificadores e transmissores dos sinais de vídeo (*encoders*)

Para a solução do sistema CFTV estão sendo adotados algoritmos otimizadores de tráfego de vídeo que permitem a transmissão de *stream* de vídeo por redes de longas distâncias, ocupando taxas de *bits* menores. Essa tecnologia pode ser obtida com os protocolos H.264 ou H.265 implementado no *encoder* das câmeras. Apesar de o projeto prever a visualização das imagens apenas pela Rede Local de computadores (LAN) do CEVV, o sistema estará



 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 16 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	

preparado para uma futura alteração na arquitetura, onde o monitoramento e a operação remota do sistema poderão ocorrer.

Seguem as principais características técnicas dos *Encoders*:

- Devem suportar codificação para H.264 (part 10) tanto para vídeo quanto para áudio e controle de taxa de quadros (frames) e banda de transmissão;
- Devem ser capazes de transmitir vídeo na resolução 1080 HD, com 30-60fps, mesmo sob intensa movimentação;
- Devem permitir que cada amostragem da taxa de *bits* do fluxo de vídeo seja configurável entre 32 kbps e 4096 kbps;
- Devem dar suporte a um número ilimitado de receptores usando o protocolo *Unicast* (UDP) respeitando o total de banda agregada;
- Devem suportar o perfil de tráfego CBR (*Constant Bit Rate*), que irá garantir a taxa máxima de quadros por segundo e irá ajustar a qualidade dependendo do nível de movimentação na cena;
- Devem suportar ACF (*Activity Controlled Framerate*) para assegurar que a capacidade da rede de dados e o armazenamento (NVR) estejam sendo otimizados de acordo com a movimentação que se apresenta na cena de vídeo, por exemplo, 1fps sem movimentação e 30fps com movimentação;
- Transmissão de áudio bidirecional;
- Taxa de bits para o áudio entre 32 kbps e 64 kbps;
- Amostragem do áudio em 16 kHz em uma definição de 16 bits;
- Portas de Entrada e saída, em contato seco, para coleta e acionamento de alarmes.

#### 4.6.3. Gravador de Vídeo

O equipamento de gravação de vídeo mais indicado para o serviço é o NVR (*Network Video Recorder*), que deve armazenar as imagens gravadas em disco rígido por até 15 (quinze) dias corridos. As gravações serão armazenadas em arquivos divididos por hora. O software NVR será capaz de, automaticamente, gerenciar o espaço livre em disco apagando as gravações mais antigas com base no número de dias especificados ou quando o espaço em disco for alcançado.

O NVR poderá também gravar, futuramente, alarmes, assim como vídeo e áudio de um determinado transmissor e receptor. O NVR será implementado através de *hardware* dedicado, mas de acordo com a escalabilidade e arquitetura modular do subsistema VMS, será possível implementar o gravador através de Servidores. O sistema de gravação deve ser compatível com ONVIF perfil S, permitindo a interoperação com câmeras de terceiros.

Para o dimensionamento da capacidade do NVR, foram considerados os parâmetros médios de resolução das câmeras e a taxa de *bit rate* estimada para essas resoluções, de





acordo com o protocolo de compressão de vídeo adotado (H.264). Contudo, estas configurações poderão sofrer alterações de seus limites mínimos e máximos, conforme a necessidade do usuário, lembrando que os valores de ocupação do disco rígido do NVR também serão afetados.

O detalhamento dos parâmetros utilizados no cálculo da capacidade de armazenamento do NVR e sua ocupação são mostrados na tabela a seguir:

CÂMERA	RESOLUÇÃO	MÁXIMO BIT RATE	BIT RATE ESTIMADO GRAVAÇÃO	ARMAZENAMENTO (15 dias)
CAM-01 – Panorâmica 180°	4.0 MP	13.59 Mbps	3.54 Mbps	633.0 GB
CAM-02 – Mini Panorâmica 360°	0.25 MP	0,78 Mbps	0.78 Mbps	12.4 GB
CAM-03 – Mini Panorâmica 360°	0.25 MP	0.78 Mbps	0.78 Mbps	12.4 GB
CAM-04 - Panorâmica 270°	4.0 MP	13.59 Mbps	3.29 Mbps	475.0 GB
CAM-05 – Mini Panorâmica 360°	0.25 MP	0.78 Mbps	0.78 Mbps	12.4 GB
CAM-06 – Panorâmica 180°	4.0 MP	13.59 Mbps	3.54 Mbps	633.0 GB
CAM-07 – Mini Panorâmica 360°	0.25 MP	0.78 Mbps	0.78 Mbps	12.4 GB
CAM-08 – Mini Panorâmica 360°	0.25 MP	0.78 Mbps	0.78 Mbps	12.4 GB
CAM-09 – Panorâmica 270°	4.0 MP	13.59 Mbps	3.29 Mbps	475.0 GB
CAM-10 – Fixa Bullet	0.3 MP	1.25 Mbps	0.94 Mbps	159.0 GB
CAM-11 – Panorâmica 180°	4.0 MP	13.59 Mbps	3.54 Mbps	633.0 GB
CAM-12 – Panorâmica 360°	0.25 MP	0.78 Mbps	0.78 Mbps	12.4 GB
CAM-13 – Panorâmica 360°	4.0 MP	13.81 Mbps	3.31 Mbps	475.0 GB
<b>TOTAL</b>			23.37 Mbps	3,56 TB

*Tabela 4: Dimensionamento da capacidade do NVR (armazenamento)*

Os resultados obtidos no dimensionamento do NVR mostram que esse dispositivo deve possuir uma capacidade de armazenamento de 4 (quatro) Tera Bytes para suportar a

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL: <b>LEONARDO R. M. CASTOR</b>	COD. DOCUMENTO: <b>PC – CFTV2017CS341</b>	VERSÃO: <b>0</b>
	CLIENTE: <b>SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES</b>		FOLHA: <b>18 de 20</b>
	TÍTULO: <b>PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV</b>		DATA: <b>08/11/17</b>

necessidade de gravação de imagens com duração de 15 (quinze) dias, 24 horas por dia. Após esse período, o sistema poderá reescrever os arquivos mais antigos caso a capacidade máxima tenha sido alcançada.

#### 4.6.4. Sistema de Visualização de Imagens

O sistema VMS previsto para o projeto de CFTV do CEVV deve possuir arquitetura Cliente/Servidor, 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. Deve permitir a flexibilidade e facilidade na implementação do segundo ponto de monitoramento de imagens, caso esse venha ser necessário para o SESC.

O sistema deverá ter compatibilidade com a plataforma Windows e possuir facilidade de Web Server integrado, para possibilitar acesso remoto, permitindo o acesso às imagens ao vivo e à reprodução de vídeo remotamente. Além disso, deve permitir que o usuário visualize as câmeras através de mosaicos, criados previamente pelo administrador.

Sua arquitetura deve possibilitar a instalação em servidores configurados com hardware comuns (não dedicados), de modo que haja flexibilidade e otimização no uso dos recursos de TI do SESC.

A plataforma também deverá possuir a facilidade de visualização de imagens através de aplicativos móveis. As especificações técnicas do software de gerenciamento do CFTV estão detalhadas no documento PB-2017CS341.CFTV.pdf

#### 4.6.5. Sistemas de Energia

A sala de telecomunicações deverá ser alimentada por um circuito exclusivo de energia estabilizada, a partir do quadro de distribuição principal de energia elétrica e deverá ser instalado um sistema de energia CA ininterrupta (UPS), com potência de 3kVA para alimentação dos equipamentos de telecomunicações.

A sala de telecomunicações deverá possuir barras de cobre, dimensionadas adequadamente, que deverão estar interligadas a malha de aterramento do empreendimento. Todas as massas dos bastidores e equipamentos da sala de telecomunicações deverão estar interligadas a essa barra. Os quadros de energia da sala de telecomunicações deverão ser exclusivos e devem ser equipados com protetores de surto (DPS).

Os armários de distribuição (*subracks*) instalados fora da sala de telecomunicações também deverão ser alimentados por circuitos de energia estabilizada com proteção de surto, e terem suas massas interligadas a mesma malha de aterramento da sala de telecomunicações.

As interligações das massas com a barra de aterramento deverá ser feita usando cordoalhas flexíveis e com conectores apropriados.

#### 4.6.6. Infraestrutura e Instalação

Os detalhes de fixação das câmeras, incluindo os todos os acessórios necessários, estão definidos no projeto executivo PE-2017CS341-CFTV.dwg. A infraestrutura necessária para o encaminhamento dos cabos pode ser vista no documento PE-2017CS341-Cabeamento.dwg. Basicamente, teremos duas câmeras instaladas em postelete de aço galvanizado, duas câmeras instaladas em quina de parede, também no lado externo do prédio, e outras nove câmeras instaladas do lado de dentro do novo prédio do CEVV, fixadas no teto (forro de gesso).

A Figura 4 abaixo mostra os exemplos de instalação das câmeras no CEVV:

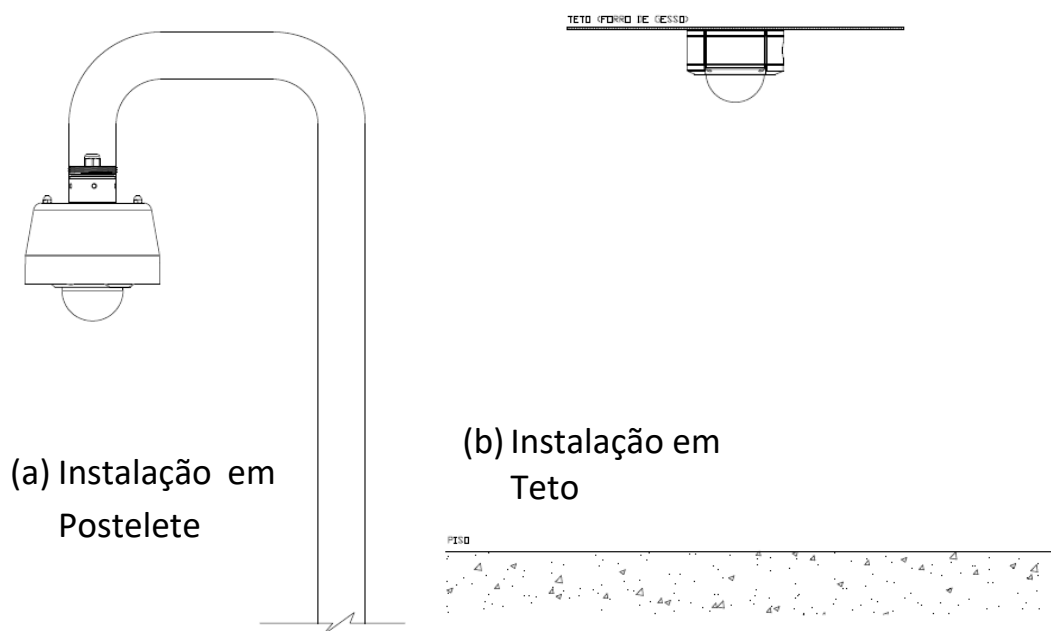




Figura 4: Exemplos de esquema de instalação/fixação de câmeras IP

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta para o sistema CFTV foi desenvolvida com base nas normas ABNT e Internacional e representa o melhor custo-benefício para o Cliente. Foram propostas tecnologias da atualidade com o objetivo de diminuir custos com equipamentos e infraestrutura, além de proporcionar escalabilidade e segurança ao investimento no sistema CFTV. Facilidade de manutenção, baixo custo de instalação, simplicidade na configuração e uso de equipamentos mais modernos foram aspectos introduzidos aos projetos.

A manutenção de todo o sistema CFTV IP do CEVV, após o termo de recebimento definitivo (TRD), deverá ser executada por profissionais especializados, seja através de contrato específico de

 <b>CASTORENG</b> <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small>	RESPONSÁVEL:	COD. DOCUMENTO:	VERSÃO:
	LEONARDO R. M. CASTOR	PC – CFTV2017CS341	0
	CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES 	FOLHA: 20 de 20	
	TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DA REDE CFTV	DATA: 08/11/17	

manutenção ou através de equipe própria do SESC, devendo ambos seguirem as orientações técnicas do manual do fabricante quanto às manutenções corretivas e preventivas. Isso faz-se necessário para garantir o maior tempo de vida útil dos equipamentos. Além disso, o projeto não previu equipamentos sobressalentes para os componentes do sistema CFTV IP, tais como câmeras e NVR. Por tratar-se de processos não críticos, e somado a flexibilidade de integração das tecnologias atuais (ONVIF, API aberta etc.), propõe-se o uso da garantia do fabricante durante o período de vigência e, posteriormente, envio do dispositivo defeituoso para a manutenção do fabricante.

O SESC poderá, alternativamente, substituir a câmera defeituosa por outra câmera (de fabricante diferente) tecnicamente compatível com o sistema VMS, caso seja necessário.