CENTRO DE REFERÊNCIA EM GEOCIÊNCIA

PROJETO EXECUTIVO

INSTALAÇÕES DE SISTEMAS ELETRÔNICOS

PROJETO EXECUTIVO
Revisão 00
Abril / 2022

Sumário

1 Introdução 3
2 Normas técnicas 4
3 Descrição geral do empreendimento 4
4 Cabeamento estruturado 5
5 Sistema de CFTV 6
6 Detecção e alarme de incêndio 7
7 Especificações Técnicas 7
7.1 Dados, Voz e CFTV 7
7.1.1 Cabos de 4 pares UTP 7
7.1.2 Cabos Telefônico Interno CI 8
7.1.3 Cabo de fibra óptica multimodo para uso na rede interna 9
7.1.4 Painel de Distribuição (Patch panel) 9
7.1.5 Tomadas e Tampas (espelhos) 9
7.1.6 Cabos de conexão (patch cord UTP) 10
7.1.7 Cabos de conexão (patch cord óptico) 10
7.1.8 Bastidores (Racks) 11
7.1.9 Switch de acesso 11
7.1.10 Switch de núcleo 12
7.1.11 Câmera fica em dome ou em caixa de proteção 12
7.1.12 NVR – Network vídeo recorder 14
7.1.13 Estação de gerenciamento de imagem 14
7.1.14 Software 14
7.2 Detecção e Alarme de Incêndio 15
7.2.1 Central 15
7.2.2 Acionador manual endereçável 16
7.2.3 Avisador áudio visual endereçável 17
7.2.4 Cabo do laço de detecção 17
7.3 Documentos técnicos pós aceite do pedido de compra 17
7.4 Requisitos construtivos 18
7.4.1 Equipamentos 18
7.4.2 Condições de fornecimento 18

7.4.3 Identificação dos equipamentos 19
7.5 Após a execução da obra 19
7.5.1 Treinamento 19
7.5.2 Garantia do sistema 19

1 Introdução

Este documento trata do projeto de dados, voz, CFTV e sistema de detecção e alarme de incêndio que atenderá as necessidades do centro de referência em Geociência, situado à Avenida Pasteur, 404 – Urca, Rio de Janeiro – RJ.

Será relatada neste memorial a descrição dos sistemas e especificações técnicas mínimas dos dispositivos e equipamentos para atender a necessidade do projeto.

A distribuição dos dispositivos e infraestrutura tem como base as normas específicas do sistema de tal forma que atenda todos os requisitos técnicos e de segurança.

2 Normas técnicas

O projeto será baseado e deverá obedecer às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- ABNT NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 16415:2021 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ABNT NBR 17240:2010 – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio.
- Decreto Estadual nº 42/2018 – COSCIP
- CBMERJ NT 2-07 - Sistema de detecção e alarme de incêndio

3 Descrição geral do empreendimento

O centro de referência em Geociência será construído numa área útil de aproximadamente 800m² no terreno do Serviço Geológico do Brasil e com previsão de área total construída de aproximadamente 2.400m², distribuídos em três pavimentos, que hospedarão laboratórios analíticos, salas de apoio, escritórios, salas de reunião, refeitório e auditórios para pesquisadores e operadores.

Segue abaixo o local de implementação do empreendimento:

Figura 1: Local de implementação do centro de referência em Geociência, localizado à Av. Pasteur, 404 – Urca, Rio de Janeiro-RJ

4 Cabeamento estruturado

O sistema será do tipo cabeamento estruturado em topologia estrela de duas camadas. Essa topologia é composta por uma camada de switches de núcleo e outra de acesso.

Deverá ser previsto uma interligação entre o laboratório de geociência com o prédio CPRM onde está localizado a sala de telefonia geral "DG", essa sala é responsável por receber o link de internet e canais telefônicos da concessionária.

A sala de DG recebe dois links E1 com 30 canais e disponibiliza 300 ramais DDR, com uma previsão de receber mais uma E1 de 10 canais para acrescentar mais 100 ramais DDR.

Figura 2: Implantação

Em cada pavimento do laboratório de geociência teremos uma sala técnica de telecomunicações para fazer a interconexão entre os pontos de dados/voz e a sala de DG existente.

Cada ponto seja de dados ou voz será previsto um conector RJ45 próximo ao equipamento, o cabeamento utilizado será UTP categoria 6. No rack estarão alocados os

patchs panels que recebem na parte traseira o cabeamento que vem dos pontos de campo, na parte frontal será utilizado patch cord que serão manobrados da seguinte forma: se o ponto for de dados o patch cord será conectado no switch, mas caso o ponto seja de voz ele será conectado no voice panel.

O projeto será constituído em dois backbones, dados e voz. O backbone de dados será feito por fibra óptica multimodo 50/125uM OM4 e conectará ao switch de núcleo localizado na sala do térreo com os switches de acesso de cada rack. O backbone de voz será feito por cabo telefônico CI e conectará a sala de DG existente com o voice panel de cada rack. A imagem abaixo ilustra a topologia conceitual do sistema:

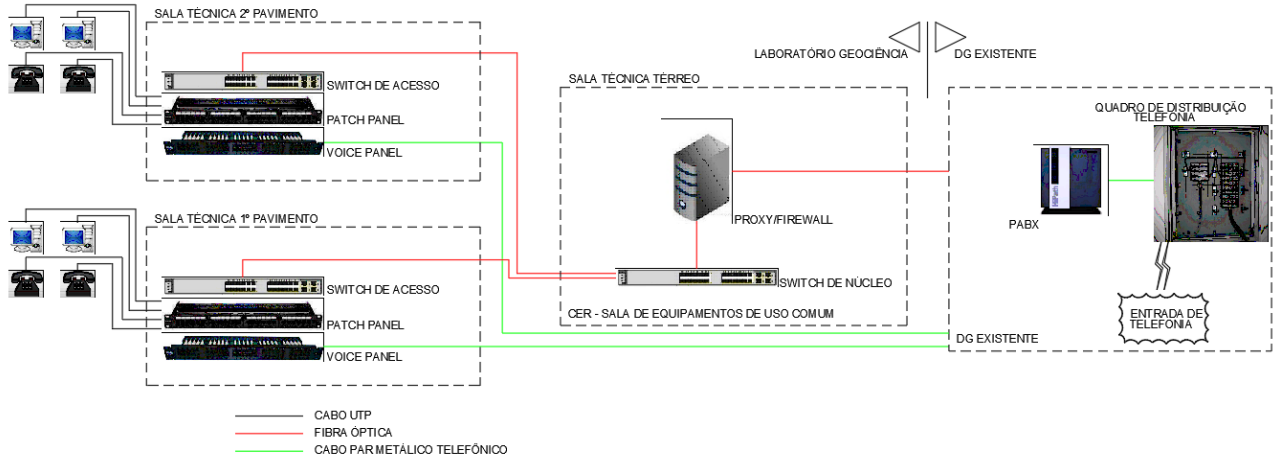

Figura 3: Topologia conceitual

5 Sistema de CFTV

O Sistema de CFTV a ser implantado será de alta tecnologia de monitoramento, por meio de um servidor com software de monitoramento online com possibilidade de transmissão de vídeo através de dispositivos de digitalização e softwares específicos que garantam alta velocidade e elevada qualidade de imagens.

O sistema será digital e operar pela rede de dados com protocolo ethernet TCP/IP por meio de switches "core e acesso" com capacidade de detecção de movimento (motion detection) e gravação das câmeras em 15 fps possibilitando alterar para 30 fps durante 30 dias.

A estação de monitoramento de imagens e seu respectivo software gerenciamento está localizada na recepção do pavimento térreo. O gravador das imagens será instalado no rack RK-00-001 do pavimento térreo.

O sistema permitirá implantações modulares e expansíveis, sempre garantindo a melhor operacionalidade e relação custo-benefício para o projeto.

Uma interface simples e ágil permite visualizar câmeras ao vivo, buscar funções complexas, visualizar e gerenciar os alarmes e, por exemplo, agrupar conjuntos de câmeras de acordo com as necessidades de um tipo de operação específica do Sistema de CFTV.

6 Detecção e alarme de incêndio

A aplicação do sistema de detecção e alarme de incêndio do laboratório de geociência será conforme o decreto estadual nº 42/2018 – COSCIP, com base nos seguintes dados abaixo:

- Área: 2400 m²;
- Altura: 13,35 m;

O sistema de detecção e alarme de incêndio será do tipo microprocessado, isso envolverá equipamentos de campo: acionadores e avisadores audiovisuais

Está sendo previsto uma central na recepção do pavimento térreo e a alocação dos dispositivos será baseada nas normas brasileiras e instruções técnicas do bombeiro.

7 Especificações Técnicas

7.1 Dados, Voz e CFTV

7.1.1 Cabos de 4 pares UTP

Os cabos de pares trançados deverão ser tipo UTP 0,58 mm (23 AWG), não blindados, com 4 pares, Categoria 6 ou superior, conforme a norma NBR 14565:2019. Deverão ter capa de proteção em PVC, com gravação indicando certificação de Categoria 6. Os cabos terão as seguintes características:

- Condutores de cobre rígido, com isolação em polietileno de alta densidade ou poliolefina coberto de PVC;

- Condutor: 0,50 mm (24 AWG);
- Secção transversal circular, para permitir o uso de ferramentas normalmente utilizadas com cabos UTP;
- NEXT menor que 37,1 dB em 100 MHz, conforme norma NBR 14565:2019 para Categoria 6;
- Impedância: 100 ohms ± 22% na faixa de operação;
- Capa em PVC, na cor azul, com marcação de comprimento indelével em espaços inferiores a 1 metro e não propagante de chama.
- O cabo deverá possuir crossfiller, separador de pares, para garantir a concentricidade e performance do cabo.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.2 Cabos Telefônico Interno CI

Os cabos telefônicos para instalação interna, tipo CI, devem apresentar as seguintes características:

- Condutores de cobre, recobertos com PVC;
- Núcleo de material não higroscópico;
- Bitola dos condutores: 0,50 mm;
- Diâmetro externo: ≤ 27,50 mm;
- Peso aproximado: 610 Kg/Km;
- Resistência Elétrica Max em CC: ≤ 97,80 Ω/Km;
- Desequilíbrio resistivo dos condutores em CC: ≤ 3,0 % (média máxima); ≤ 7% (média individual);
- Capacitância mútua nominal a 800 Hz: ≤ 100 nF/Km;
- Resistência mínima de isolamento: ≥ 1 GΩ/Km;
- Tensão entre condutores CC: ≥ 1,5 KV;
- Tensão entre condutores e blindagem: ≥ 2,80 KV;

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.3 Cabo de fibra óptica multimodo para uso na rede interna

Os cabos de fibra óptica multimodo terá no mínimo as seguintes características técnicas:

- 6 fibras (3 pares), 50/125 uM, OM4;
- Devem atender à norma "NBR 14771 – Cabo óptico interno – Especificação" e "NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers" em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);
- Instalação em eletroduto;

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.4 Painel de Distribuição (Patch panel)

Deverão ser utilizados patch panels com as seguintes características:

- Modulares de 24 portas RJ45;
- 8 vias;
- Categoria 6;
- Com conexão 110;
- Pinagem segundo a norma NBR 14565:2019, com acessórios para montagem em gabinete padrão 19".
- Os conectores RJ45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micro polegadas. Devem suportar taxas de transmissão de 2,5 Gbps.
- Devem possuir guias para acomodação de cabos no próprio corpo do patch panel e anéis guias para organização de patch cords.
- Devem ser fornecidas em conjunto com o patch panel braçadeiras do tipo velcro em quantidade suficiente para organizar cordões e cabos.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.5 Tomadas e Tampas (espelhos)

Caixa e espelho de PVC 4"x2"x2" com furo central;

Caixa e espelho de PVC 4"x4"x2" com 02 tomadas RJ45;

Todas as tomadas tipo RJ45, são de 8 vias, Categoria 6, com janela de proteção frontal e espaço para identificação do ponto, conexões do tipo 110 e padrão NBR 14565:2019.

Os conectores RJ45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micro polegadas. Devem suportar taxas de transmissão de 2,5 Gbps.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.6 Cabos de conexão (patch cord UTP)

Os cabos deverão ser de par trançado, tipo UTP 23 AWG, não blindados, extras flexíveis, com 4 pares, Categoria 6, com capa de proteção em PVC na cor azul do tipo não propagante de chamas. Serão providos de conectores machos RJ45 em ambas as extremidades, com acabamento adequado. O cabo deverá possuir crossfiller, separador de pares, para garantir a concentricidade e performance do cabo;

Os cabos deverão ter gravação na capa de PVC, indicando certificação de Categoria 6, em conformidade com a norma NBR 14565:2019;

Os conectores RJ45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, com espessura mínima de 50 micro polegadas e montagem com pinagem padrão NBR 14565:2019 e proteção em PVC;

Devem suportar taxas de transmissão de 2,5 Gbps;

Deverão necessariamente ser montados, testado e certificado em fábrica. Não serão aceitos cordões montados em campo.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.7 Cabos de conexão (patch cord óptico)

O patch cord óptico duplex será do tipo multimodo, 50/125 µm, com conectores LC, conforme conector dos equipamentos e os "line cords" para as estações de trabalho, com as seguintes características técnicas mínimas:

Deverão ser "pull-proof" garantindo a resistência a esforços mecânicos;

Deverão atender a norma NBR 14565:2019 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);

Deverão ser montados e testados em fábrica.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.8 Bastidores (Racks)

Os racks deverão ser constituídos por gabinetes metálicos, de aço, fechados, com tampas laterais e traseiras removíveis em chapa de aço, e portas frontais em acrílico com chave. A ventilação deverá ser através de venezianas, nas tampas laterais ou na porta traseira. Os racks deverão ser padrão 19", com dimensões mínimas de 65 cm de largura, 80 cm de profundidade e altura útil interna conforme indicado no projeto em unidades (UA's).

Deverão possuir guia de gerenciamento de cabos, régua de alimentação elétrica com filtro anti-surto, com no mínimo 10 tomadas elétricas tripolares, com capacidade total de 2 KVA cada tomada, barra de aterramento, três prateleiras com posições ajustáveis.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: FURUKAWA

7.1.9 Switch de acesso

Configurações mínimas:

- Concentrador do tipo "Layer 3", com redundância de fonte de alimentação, com o mínimo de 2 fontes 110/220 VAC com comutação automática;
- Mínimo de 02 portas uplink óptica no padrão 1000BASE-LX ou 1000BASE-SX para cabeamento monomodo/multimodo operando a 1000 Mbps por porta, com Leds indicativos para análise das portas;
- Mínimo de 24 portas do tipo RJ45, Switch, operando segundo o padrão Giga Ethernet, 10/100/1000 BASE-T por porta, com Leds indicativos para análise das portas, permitindo auto-sensing (10/100/1000 Mbps), e com arquitetura "non-blocking;
- Portas com alimentação PoE (Power over ethernet);
- Todas as portas devem implementar switch layer 3 (Roteamento IP), com suporte, no mínimo, aos protocolos RIPv1, RIPv2 e OSPF, além de implementar QoS, com suporte no mínimo ao padrão do IEEE 802.1p;

- Suportar o protocolo NTP (Network Time Protocol) para sincronização de horário entre os dispositivos da rede;
- A licitante deverá obrigatoriamente indicar o código dos componentes da configuração proposta (módulos, fontes, chassis, etc) e sua respectiva documentação comprobatória (catálogos).

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: CISCO, HP

7.1.10 Switch de núcleo

Configurações mínimas:

- Concentrador do tipo "Layer 3", com redundância de fonte de alimentação, com o mínimo de 2 fontes 110/220 VAC com comutação automática;
- Mínimo de 8 portas ópticas no padrão 1000BASE-LX ou 1000BASE-SX para cabeamento monomodo/multimodo operando a 1000 Mbps por porta, com Leds indicativos para análise das portas;
- Todas as portas devem implementar switch layer 3 (Roteamento IP), com suporte, no mínimo, aos protocolos RIPv1, RIPv2 e OSPF, além de implementar QoS, com suporte no mínimo ao padrão do IEEE 802.1p;
- Suportar o protocolo NTP (Network Time Protocol) para sincronização de horário entre os dispositivos da rede;
- A licitante deverá obrigatoriamente indicar o código dos componentes da configuração proposta (módulos, fontes, chassis, etc) e sua respectiva documentação comprobatória (catálogos).

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: CISCO, HP

7.1.11 Câmera fica em dome ou em caixa de proteção

Quando a câmera fixa for instalada em dome deverá ser na cor fumê ou cristal disfarçado (mecanismo interno camuflado pela cor negra), já quando a câmera for fixa em caixa de proteção serão utilizadas as câmeras chamadas do tipo Bullet. Abaixo estão descritas as especificações técnicas mínimas para ambas câmeras:

- Deverão possuir interface TCP/IP, para rede de dados padrão Ethernet, tipo PoE Power over Ethernet, em conector tipo RJ-45;
- Alimentação elétrica conforme norma PoE IEEE 803.3af, Class 2; até 10 Watts;
- Compressão de vídeo no padrão H264, ou padrão superior (neste caso deverá ser comprovada a maior eficiência da compressão oferecida considerando: a qualidade do quadro transmitido e a menor largura de banda ocupada para transmissão);
- Elemento sensor, tipo CMOS, colorido;
- Padrão de cores NTSC;
- Resolução 1,3MB – 1980x1024 pixels, ou melhor;
- Tipo Day/Night, automático;
- 30 quadros por segundo;
- Elemento sensor de sensibilidade menor ou igual a 1Lux - color;
- Campo horizontal de visualização maior ou igual a 100º, na posição wide;
- Campo horizontal de visualização menor ou igual a 27º, na posição tele;
- Lente varifocal, autoíris tipo DC, distâncias focais de 2,8-10 mm;
- BLC – Back Light Compensation, automático;
- Compensação automática de cor branca;
- Com suporte adequado para montagem em entre forro ou em parede, conforme locação em projeto;
- Para montagem e aplicação interna e externa abrigada;
- Temperatura de operação de -20 a 60ºC;
- Entrada de alarme externo em contato seco;
- Saída de alarme em contato seco;
- Alarme de abertura de tampa, aceso ao mecanismo interno;
- Detecção de Movimento na câmera;
- Acesso a configuração de facilidades e parâmetros internos da câmera através de senhas.
- Deve suportar os seguintes protocolos de rede: TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast IGMP),
- UPnP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, NTP, IPv4, IPv6, SNMP v2c/v3, QoS, HTTP, HTTPS, LDAP (client), SSH, SSL, SMTP, FTP, mDNS (Bonjour®), and 802.1x (EAP).

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: INTELBRÁS, HIKVISION, DAHUA.

7.1.12 NVR – Network vídeo recorder

Deverá ser fornecido equipamento tipo Storage para armazenamento das informações de vídeo com as mínimas características técnicas:

- HD compatível para gravação de todas as câmeras em 15 FPS durante 30 dias;
- 2 x Placa de rede autosense 10/100/1000Mbps;
- Com acessórios para montagem em Rack.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: INTELBRÁS, HIKVISION, DAHUA

7.1.13 Estação de gerenciamento de imagem

A estação de gerenciamento de imagem deve conter as seguintes características técnicas:

- Suportar as características descritas pelo NVR e o software de gerenciamento;
- Possuir monitor 21,5', teclado e mouse
- 2 x Placa de rede autosense 10/100/1000Mbps;
- Tipo torre.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: DELL / IBM

7.1.14 Software

Características do software de gerenciamento das imagens:

- Software "client" compatível para operação dos gravadores de vídeo NVR de forma unificada e integrada.
- Habilitação por senha nos modos de operação administrador (controle total sobre o software) e usuário (controle limitado sobre o software).
- Bloqueio das funções copiar ou apagar imagens, gerenciar rotinas de backup, alterar parâmetros e rotinas de gravação no modo de operação usuário.
- Gerenciamento de todas as câmeras conectadas à rede de CFTV.
- Possuir completo gerenciamento de usuários.
- Fornecer relatórios de funcionamento do sistema e desempenho do NVR.
- Possuir sequenciamento de câmeras e mosaicos em formatos ajustáveis pelo usuário.

- Possuir ferramentas de auxílio ao monitoramento como: screenshot, atalho de câmeras, zoom digital simultâneo de diferentes partes da tela, tela cheia e menu interativo.
- Possuir sistema de multi-streaming e multiprocessamento.
- Permitir operações simultâneas como: gravação, reprodução, configuração do sistema, monitoramento ao vivo, consulta de eventos, pesquisa de imagens etc.
- Permitir aumentar a taxa de quadros de uma determinada câmera ao selecioná-la.
- Suportar velocidade de gravação e visualização ao vivo de até 30 FPS por câmera, gravação por eventos manuais ou externos e/ou detecção de movimento.
- Possuir detecção de movimento em tempo real no monitoramento ao vivo.
- Possuir recurso para aumentar a taxa de quadros da gravação se reconhecer movimento nas imagens.
- Possuir linha de tempo das imagens gravadas, que mostre os pontos onde existem gravações e/ou movimentos.
- Possuir certificado digital de imagens que garanta sua autenticidade.
- Possibilitar pesquisa por movimento nas imagens gravadas.
- Possibilidade de exportar para meio removível o vídeo gravado em formatos abertos ao mercado em mídias nos formatos USB e DVD.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: INTELBRÁS, HIKVISION, DAHUA

7.2 Detecção e Alarme de Incêndio

7.2.1 Central

A central será do tipo analógica endereçada e deverá receber informações de todos os dispositivos de campo a fim de avisar ao operador as condições de todos os equipamentos e áreas que estão sendo supervisionadas pelo sistema de detecção e alarme de incêndio. Na central de incêndio deverá existir uma interface (display com teclado) onde serão disponibilizadas informações de campo.

7.2.1.1 Características da central

- Painel com 1 laço de detecção;

- Rede entre centrais e repetidores com capacidade de no mínimo 10;
- Mínimo 99 detectores e 99 módulos / laço;
- 80 zonas de alarme / sistema;
- 40 padrões de alarme / central;
- Ligação entre repetidores / central via porta RS-485 e/ou ethernet;
- Prover uma porta RS-485 e/ou porta ethernet para conexão opcional com o sistema de Automação Predial (BMS).Com protocolo aberto modbus ou bacnet.
- Ser possível visualizar, no "display" frontal do painel diversas situações distintas a saber:

✓ Alarmes;

✓ Pré Alarmes;

✓ Falhas;

✓ Supervisão (exemplos: estado de pressostatos, posição de válvulas);

✓ Segurança (exemplos: portas e janelas onde haja combate automático por gás).

- Deverá ter certificação EN54.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: MORLEY IAS, EATON.

7.2.2 Acionador manual endereçável

O acionador manual deverá ser do tipo endereçável, microprocessado e inteligente a fim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo, ser do tipo dupla ação e possuir instruções para o usuário em português. Os acionadores manuais deverão estar dispostos de acordo com a norma ABNT NBR 17240:2010, tanto quanto a sua disponibilidade em planta quanto sua instalação na parede (divisória, coluna, etc.).

Os acionadores manuais deverão possuir no mínimo os seguintes certificados: UL/ULC.

Abaixo está representado as especificações técnicas:

- Alimentação: Pelo laço;
- Indicação: LED Bicolor (Vermelho e Verde);
- Temperatura de operação: 0º – 49ºC;

- Umidade: 10 - 93%
- Chave para Reset.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: MORLEY IAS, EATON.

7.2.3 Avisador áudio visual endereçável

O equipamento responsável pela emissão do sinal do tipo sonoro-visual deverá ser alimentado por equipamentos do próprio sistema de detecção e alarme de incêndio.
A instalação e disponibilização destes dispositivos deverão respeitar a norma ABNT NBR 17240:2010.
Abaixo está representado as especificações técnicas:

- Alimentação: Pelo laço;
- Sinal visual: ajustável de 15 a 110 cd;
- Sinal de áudio: ajustável até 85 dBA;
- Temperatura de operação: 0º – 49ºC;
- Umidade: 10 - 93%.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: MORLEY IAS, EATON.

7.2.4 Cabo do laço de detecção

- Bitola do cabo: De acordo a especificação da central;
- Tensão de isolamento: 300 Vca;
- Isolação: PVC/A classe 70ºC antichama nas cores preto e branco torcidos, com condutor de dreno e envolvidos por uma fita de poliéster aluminizada;
- Capa de cobertura externa: PVC/E classe 105ºC antichama na cor vermelha.

FABRICANTE DE REFERÊNCIA: HIPPERFIO, PRYSMIAN.

7.3 Documentos técnicos pós aceite do pedido de compra

O FORNECEDOR deverá apresentar para aprovação os documentos técnicos atendendo os requisitos de apresentação de documentos.

Lista de documentos técnicos para aprovação, contendo indicação do número do FORNECEDOR e título.

Deve ser fornecido um conjunto de documentos contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- As Built – Documentos após a execução da obra de como foi realmente executado contendo: plantas, desenhos de arranjo, vistas e detalhes construtivos;
- Certificados dos Ensaios (quando aplicável);
- Certificados dos Ensaios de Rotina (a ser enviado após a inspeção do equipamento). O manual de montagem, operação e manutenção dos gabinetes devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

a) Especificações técnicas para todos os componentes e acessórios solicitados de conformidade com todos os requisitos da proposta original aprovados, bem como as revisões que tenham sido feitas na mesma por ocasião de esclarecimentos técnicos e/ou parecer técnico;
b) Procedimento para armazenagem do equipamento bem como de qualquer elemento sobressalente;
c) Procedimento de montagem;
d) Procedimento para manutenção preventiva e corretiva do equipamento;
e) Resultados de todos os testes e ensaios aos quais os equipamentos foram submetidos após a fabricação.

7.4 Requisitos construtivos

7.4.1 Equipamentos

Os conjuntos de equipamentos devem ser fornecidos, preferencialmente, sem desvios, observando na íntegra seu escopo de fornecimento e relação de equipamentos citados.

7.4.2 Condições de fornecimento

Todos os componentes utilizados devem ser novos, de concepção atualizada no mercado e em linhas de produção. Componentes provisórios ou adaptados não serão aceitos. Os materiais tais como buchas, parafusos, porcas, arruelas e outros, a serem usados devem ser padronizados.

7.4.3 Identificação dos equipamentos

Todos os equipamentos deverão receber fita adesiva resistente ao tempo com a TAG de identificação conforme projeto a ser desenvolvido e fornecido para execução.

7.5 Após a execução da obra

7.5.1 Treinamento

Deverá ser previsto treinamento técnico de operação/manutenção:

- Treinamento será realizado nas dependências da edificação;
- Treinamento para até 05 pessoas;
- Material didático apostilado e em português;

Todos os custos de deslocamento, alimentação e hospedagem do (s) instrutor (es) será por conta da contratada do sistema, está excluso os custos dos treinando que deverá ser por conta do contratante.

7.5.2 Garantia do sistema

O FORNCEDOR do sistema deverá após a conclusão da obra garantir o funcionamento do sistema e a integridade dos equipamentos por 3 meses, sem nenhum custo adicional ao CONTRATANTE.