



**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA - CEETEPS**

**PROJ. EXECUTIVO E LEGAIS VISANDO A
REGULARIZAÇÃO DA ETEC FERNANDO
FEBELIANO DA COSTA**

**Rua Monsenhor Manuel Francisco Rosa, 433 – Centro Piracicaba/SP
Processo 0121 - 2015**

PROJETO EXECUTIVO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESP. TÉCNICAS DE AUTOMAÇÃO - REVISÃO 01

**Giovanni Battista Sciammarella
Engenheiro Eletricista
CREA 0601613959**



Índice

1	Introdução.....	3
2	Generalidades.....	3
3	Normas de referência	5
4	Documentação	6
5	Garantia.....	7
5.1	Treinamento	7
6	Cabeamento estruturado - CE	7
6.1	Redes	8
6.2	Rack	8
6.3	Switch	9
6.4	Alarme PNE com indicador audiovisual, sistema sem fio (WIRELESS).....	10
6.5	Cabo UTP categoria 6.....	10
6.6	Conector RJ-45	11
6.7	Patch panel.....	11
6.8	Patch cable RJ-45 – RJ-45 (CAT.6)	12
6.9	Organizador horizontal	13
6.10	Distribuidor interno óptico.....	13
6.11	Cabo óptico.....	13
6.12	Cordões ópticos	14
7	Central de telefonia	14
7.1	Cabo metálico	15
8	Sistema de alarme de incêndio - SAI	16
8.1	Central de alarme	16
8.2	Painel repetidor	17
8.3	Acionadores manuais.....	18
8.4	Avisadores sonoro tipo sirene.....	18
8.5	Cabos do sistema de alarme de incêndio	19
9	Materiais da instalação	19
9.1	Eletrodutos e acessórios.....	19
9.1.1	Acessórios para fixação	20
10	Aterramento	20



11	Testes e ensaios	21
12	Notas gerais	21

1 Introdução

Este Memorial tem como objetivo apresentar uma descrição dos procedimentos técnicos e especificações que compõem o Projeto Executivo para reforma e ampliação com sistema de automação: cabeamento estruturado (rede de dados e telefonia) e um sistema de alarme de incêndio a ser implantado na ETEC Fernando Febeliano da Costa, 433 – Centro – Piracicaba – SP.

2 Generalidades

Este Memorial abrange os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.



Os documentos pertinentes ao do sistema de cabeamento estruturado serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A CONTRATADA não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à FISCALIZAÇÃO.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos e nos detalhes, parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A CONTRATADA deverá, se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.



As instalações somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da Companhia Concessionária.

3 Normas de referência

Os projetos, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações de cabeamento estruturado/telecomunicações deverão estar de acordo com as Normas Técnicas, recomendações e prescrições relacionadas neste Memorial.

Os projetos foram elaborados conforme as Normas da ABNT vigentes.

Relação de Normas básicas, de conhecimento essencial, de instalações elétricas e cabeamento para desenvolvimento das atividades de execução do projeto:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NBR-5410/2008 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos;
- NBR-5624/2012 – Eletroduto Rígido de Aço-Carbono c/ Revest e Rosca;
- NBR-9050/2015 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;
- NBR-14703/2012 – Cabos para redes de dados.
- NBR-14565/2013 – Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais e Data Centers - (Procedimentos Básicos para Elaboração de Projetos de Cabeamento para Telecomunicações para Rede Interna Estruturada);
- NBR-15465/2008 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-17240/2010 – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio Projeto, instalação, comissionamento e manutenção – Requisitos;
- NBR-IEC-60439-1:2003 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão;
- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações;
- ANSI – American National Standards Institute;
- EIA – Electronic Industries Association;
- EIA/TIA 568-B.2.1 – Cabeamento de Telecomunicações “Cat6” para Edifícios Comerciais;
- EIA/TIA 569-A – Caminhos e Espaços de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;



- EIA/TIA 606-A - Administração de Infraestrutura de Telecomunicações;
- IEC - Internacional Electrotechnical Commission;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineer;
- IEEE - 802.3 Ethernet Working Group;
- ISO - International Standards Organization;
- ITU-TSS - International Telegraphic Union - Telecommunication Standards Sect (antiga denominação do CCITT);
- TELEBRÁS - Telecomunicações Brasileiras S.A;
- TIA - Telecommunications Industry Association;
- TIA/EIA-568-A: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- UL - Underwriters Laboratories;
- FM - FM Global;
- Normas e Decretos do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

4 Documentação

Concluídas as obras, a Empresa Contratada deverá fornecer ao Contratante os desenhos do Projeto "As Built" atualizados de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, haja sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os desenhos deverão ser entregues para aprovação e definitivo em 2 jogos de papel e 2 jogos em mídia (CDs). Os arquivos em CAD, versão não inferior ao AutoCAD® 2005 ou superior, deverão ser entregues no formato *.dwg e *.plt.

A Empresa Contratada deverá entregar dois jogos em português dos seguintes manuais:

- a) Manual de Operador, com explicações em texto e gráficas para todas as funções de operador especificadas no sistema.
- b) Manual do Sistema e de todos os componentes fornecidos (central de telefonia, patch panel, Rack e etc.), original fornecido pelos fabricantes. Não serão aceitos catálogos comerciais.
- c) Manuais de Programação.

Será aceito documentação complementar em língua estrangeira (espanhol e/ou inglês) dos documentos acima, de modo a enriquecer as informações disponíveis



do sistema. Porém esta documentação complementar não exige a Empresa Contratada de fornecer a documentação em português descrita no item acima.

Toda a documentação deverá ser aprovada pelo Contratante ou seu Representante antes da entrega definitiva do sistema. O Contratante se reserva ao direito de solicitar modificações nos documentos entregues caso os mesmos não atinjam os objetivos, a julgo do Contratante.

5 Garantia

O sistema de automação da ETEC Fernando Febeliano da Costa, incluindo todo o hardware, software, equipamentos e cabeamento deverão ser garantidos por um período de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação do sistema. Qualquer defeito, deficiência ou falha que for identificada durante este período de garantia, deverá ser corrigida sem custo ao Contratante. A Empresa Contratada será total e diretamente responsável pelo serviço de garantia e manutenção necessário a qualquer componente do sistema no local da instalação.

5.1 Treinamento

A Contratada deverá prover toda a mão de obra especializada necessária para colocar o sistema em operação e o treinamento de, no mínimo, 06 (seis) operadores indicados pelo Contratante para a operação do sistema. A Contratada informará ao departamento responsável do Contratante, com 5 dias úteis antes do início do período pré-operacional acima, a fim de que a mesma possa providenciar a seleção dos operadores.

O treinamento acima deverá ser apresentado no local da instalação da Central, e terá duração não inferior a 1 dia (08 horas).

Não deverá haver nenhum ônus adicional a Contratante decorrente de traslado, alimentação e estadia de instrutores.

6 Cabeamento estruturado - CE

O sistema de cabeamento estruturado será responsável pela transmissão de dados, voz e imagens pelos pavimentos do empreendimento.

Deverão ser fornecidos e instalados todos os passivos (patch panels, voice panels, dio, etc.) do sistema de cabeamento estruturado pelo instalador responsável, os equipamentos ativos (switches, rubs, servidor, etc.) também deverão ser fornecidos e instalados pelo instalador do sistema. Todos os Racks deverão ser interligados entre si através de cabos metálicos de 20 (vinte) pares



cada, cabos de fibra óptica de 3 (três) fibras cada e 2 (dois) cabos UTP (por Rack), conforme indicado no diagrama esquemático do sistema.

A infra-estrutura para a entrada de telefonia deverá ser feita via aérea fixa por olhal, interligando ao Quadro de telefonia (DG) pela caixa de passagem localizada na parede da secretaria do Bloco 2; sendo necessária a instalação de protetores de surto, na central de telefonia PABX, logo na entrada do cabeamento na sala de PABX.

A infra-estrutura para distribuição horizontal do cabeamento será efetuada em eletrodutos, eletrocalhas, instalados de forma aparente conforme detalhado em projeto. As eletrocalhas do sistema de cabeamento estruturado serão compartilhadas com o cabeamento dos demais sistemas de automação dos Blocos (segurança contra incêndio e CFTV) da ETEC.

Uma parte dos pontos será instalada em caixas estampadas 4"x2"x2", 4"x4"x2", aparentes em seus respectivos espelhos dotados de conectores RJ-45 fêmea.

Os cabos metálicos UTP 4 pares categoria 6 serão instalados e conectados do conector RJ-45 fêmea das áreas de trabalho até o Rack de distribuição da unidade.

Todos os pontos do cabeamento deverão ter certificação de garantia de aplicação do fabricante de no mínimo 15 anos.

6.1 Redes

Estes sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens é segundo requisitos das Normas ANSI/TIA-568-C. 2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components) categoria 6 e ISO/IEC-11801, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (patch panels) e os conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

6.2 Rack

Os Racks a serem instalados na sala do servidor no Bloco 1, 2º pavimento são o Rack central o intermediário e o de CFTV.

Deverão ser fornecidos em padrão 19", de sobrepôr, com dimensões mínimas de 12Us 570x600x600mm na cor bege RAL 7032 ou similar; perfil 2º plano pintado para fixação de componentes de ½ em ½ U, patch panel de categoria 6, organizador de cabos horizontal e vertical, patch cord, bandejas fixas e calha de tomadas.

Nos gabinetes de 44Us a ventilação será forçada através de mini ventiladores instalados em seu interior pelo fabricante.



As dimensões dos gabinetes e local de instalação e acondicionamento dos Racks, estão propostas na Norma TIA/EIA 569-A e BICSI.

6.3 Switch

Os switches utilizados também deverão possuir interligação com o sistema de painel de chamadas e senhas.

Deverá ser utilizado switches com as seguintes características:

- a) Fast Ethernet portas frontais 10/100/1000 24 portas, no mínimo;
- b) Switch Óptico 8 Portas SC Duplex 1000 Base-SX Multimodo para o gerenciamento das unidades;
- c) Filtro para controle de broadcast no switch;
- d) Função de trunking através do protocolo IEEE 802.3ad link aggregation, até 7 grupos de trunk com 4 portas por trunk;
- e) Filtro de endereços MAC e o protocolo IEEE 802.3x para flow control em modo de operação full-duplex e backpressure flow control para operação e, modo half-duplex;
- f) VLAN baseada por porta e VLAN baseada em protocolo IEEE 802.1Q tag-VLAN -> Até 256 VLAN's;
- g) Controle de prioridade por porta e o protocolo 802.1p CoS com 2-níveis de prioridade;
- h) Protocolo IEEE 802.1D Spanning Tree;
- i) Aplicações multicast através de IGMP Snooping;
- j) Segurança de acesso a rede por porta através do protocolo 802.1X (autenticação de usuário via servidor RADIUS);
- k) Possuir fonte de alimentação interna com seleção automática de voltagem 110/220 volts AC, frequência de 50/60Hz;
- l) Empilhamento de no mínimo 16 (dezesseis) switches;
- m) Gerenciamento via SNMP, via CONSOLE e via TELNET;
- n) Gerenciamento RMON com 4 grupos (G1, G2, G3, G9);
- o) Gerenciamento via Interface WEB;
- p) Espelhamento de portas com separação de tráfego de TX e de RX ou simultâneo para análise;
- q) Mínimo 10000 endereços MAC;
- r) Controle de velocidade por porta com degraus de 100kbps nas portas Fast Ethernet de IN/OUT;
- s) Mínimo 8.8Gbps de capacidade de transmissão.



6.4 Alarme PNE com indicador audiovisual, sistema sem fio (WIRELESS)

Equipamento sem fio (Wireless), para pessoas com mobilidade reduzida ou cadeirante, suportando os padrões 802.11a, 802.11b e 802.11g com configuração por software.

- a) Fornecido um conjunto de sistema de alarme (cj).
- b) Sistema de alarme PNE com indicador audiovisual sem fio tipo botoeira.

Indicado, conforme norma de acessibilidade, para pessoas com mobilidade reduzida ou em cadeira de rodas, contendo as seguintes características:

- c) Acionador tipo botoeira (sem fio), botão fosforescente, resistente às intempéries;
- d) Fonte: Bivolt automática (full range), entrada 100 a 240 VAC, 50 / 60Hz, proteção contra curto, tensão de saída estabilizada (9 VDC/500 mA) com utilização de uma bateria de 9 VDC em caso de falta de energia ou situações de incêndio;
- e) Indicador audiovisual com luz em xenônio de efeito estroboscópico, som intermitente, flash 2Hz, com inscrição "EMERGÊNCIA";
- f) Adesivos para sinalizações, com as descrições: "EM CASO DE EMERGÊNCIA PRESSIONAR O BOTÃO" e "EMERGÊNCIA CADEIRANTES";
- g) Placa informativa em alumínio com descrição em braile.

A instalação do sistema deve atender às exigências da Norma NBR 9050.

6.5 Cabo UTP categoria 6

Deverá atender as especificações contidas na Norma ANSI/EIA/TIA-568C.2 (categoria 6) e ter as seguintes características:

- a) A capa de proteção dos cabos deverá ser do tipo não propagante à chama.
- b) Possuir certificação de performance elétrica e flamabilidade pela UL (listed) e ETL (listed e verified) conforme especificações da Norma ANSI/TIA/EIA-568C.2-1.
- c) Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama. A Fiscalização deverá aprovar o padrão de cores para o cabeamento.



- d) Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, gravação de dia/mês/ano - hora de fabricação para rastreamento de lote.
- e) Marcação sequencial métrica decrescente 300-0m em embalagem FAST BOX.
- f) Possuir identificação nas veias brancas dos pares correspondente a cada par.
- g) Ser Certificado através do Teste de Power Sum, comprovado através de catálogo e/ou folders do fabricante.
- h) Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT (dB), SRL (dB), ACR (dB), para frequências de 100, 200, 350 e 600Mhz.

6.6 Conector RJ-45

Deverão atender as necessidades de aplicação de sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-568C.2, categoria 6.

- a) Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama
- b) Contatos produzidos em bronze fosforoso com camadas de 2,54 m de níquel e 1,27 m de ouro.
- c) Montado em placa de circuito impresso dupla face.
- d) Possibilidade de fixação de ícones de identificação diretamente sobre tampa de proteção frontal articulada.
- e) Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.
- f) Capa traseira e tampa de proteção frontal articulada com o conector.
- g) Pinagem T568A/B.
- h) Possuir Certificação UL LISTED e UL VERIFIED.
- i) Instalação em rodapé técnico.

6.7 Patch panel

Deverão atender as necessidades de aplicação de sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2, categoria 6.



- a) Altura de 1 U ou 44,5mm padrão de 19", conforme a Norma ANSI/TIA/EIA-310D.
- b) Painel frontal em chapa de aço espessura de 1,5 mm com proteção contra corrosão e pintura de alta resistência a riscos.
- c) Conter 24 portas de conexão com conectores RJ-45.
- d) Pinagem T568A/B.
- e) Com guia traseiro para metálico para organização dos cabos.
- f) Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.
- g) Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 μm de níquel e 1,27 μm de ouro.

6.8 Patch cable RJ-45 – RJ-45 (CAT.6)

Deverão atender as necessidades de aplicação de sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-568C. 2, categoria 6.

- a) Possuir características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz.
- b) Produzido em fábrica, com técnicas de montagem e conexão exclusivas, que certificam, performance de transmissão.
- c) Deverão ser confeccionados e testados em fábrica, quando da instalação dos mesmos.
- d) Fornecido com comprimentos padrão de 1,5 m e 2,5 m.
- e) Confeccionados em cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades.
- f) Possuir classe de flamabilidade impressa na capa, com o correspondente número de registro da entidade Certificadora (UL);
- g) Apresentar Certificação ETL em conformidade com a Norma ANSI EIA/TIA 568C. 2 (stranded cable).
- h) Disponível nas terminações T-686A/B.



6.9 Organizador horizontal

Organizador horizontal de patch cords para Rack de 19" com tampa removível na parte frontal e furos na parte traseira.

6.10 Distribuidor interno óptico

Deverá ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões óticas.

- a) Ter flexibilidade quanto à substituição do suporte dos adaptadores óticos (ST, SC, SC Duplex, FC e MT-RJ).
- b) Capacidade para até 6 fibras.
- c) Áreas de armazenamento de excesso de fibras, acomodação, emenda devem ficar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema).
- d) As bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico.
- e) Possuir resistência e /ou proteção contra a corrosão, gaveta deslizante (facilitar manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem retirá-los do Rack), identificação na parte frontal, painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente, acesso para cabos ópticos pela parte traseira e lateral.
- f) Possibilitar configuração com diferentes tipos de terminações óticas, terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico.

6.11 Cabo óptico

Deverão atender as necessidades de aplicação de sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens com no mínimo as seguintes características:

- a) Ser construído para instalação externa em infraestrutura de eletrodutos e caixas de passagens subterrâneas;
- b) Ser do tipo loose constituído por tubos termoplásticos preenchidos com gel para acomodação das fibras do tipo multimodo;
- c) Imune a interferências eletromagnéticas;
- d) Dielétrico garantindo a proteção dos equipamentos ativos contra propagação de descargas elétricas atmosféricas;
- e) Resistente a intempéries e ação solas, proteção UV;



- f) Multimodo com diâmetro do núcleo de $50\mu\text{m} \pm 3$;
- g) Capa de polietileno e fita de aço corrugada;
- h) Indicado para tráfego de 1000Base SX/FX ou 10 Gigabit Ethernet;
- i) Apresentar Certificação UL (OFNR);
- j) Atenuação a 150 m $\leq 2,4$ dB/km @ 850nm e $\leq 0,7$ dB/km @ 1300nm;
- k) Largura de banda a 150 m $\geq 700 / 500$ MHz.km @ 850 / 1300 nm,
- l) Impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).

6.12 Cordões ópticos

Deverão atender as necessidades de aplicação de sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2, categoria 6.

- a) Este cordão deverá ser constituído por um par de fibras ópticas multimodo 62,5/125 μm (cor amarela) tipo "tight".
- b) Conector SC/SC.
- c) Utilizar padrão "zip-cord" de reunião das fibras para diâmetro de 2 mm.
- d) Possuir 1,5 ou 2,5 metros de comprimento.
- e) As extremidades devem vir devidamente conectado e testadas de fábrica.
- f) Capa externa com nome do fabricante, marca do produto e data de fabricação.

7 Central de telefonia

Deverá ser fornecida uma central de telefonia PABX híbrida, a ser instalada na secretaria ou em lugar recomendado pela operadora local concessionária dos serviços de telecomunicações telefônicas e a de internet, com tecnologia digital ou híbrida (analógica e IP) de tráfego telefônico interno e externo, com dimensionamento baseado no tráfego esperado para este tipo de aplicação com no mínimo as seguintes características:

- a) Entradas; 8 linhas entradas E-1;



- b) Saídas; até 120 ramais analógicos modulares para ampliação quando necessário e 8 ramais digitais;
- c) Rechamada automática;
- d) Ramais definidos para atender ligações externas;
- e) Espera com música;
- f) Discagem direta a ramal DDR;
- g) Identificador de chamadas: Incorporado DTMF e FSK;
- h) Chamada de emergência;
- i) Transferência de ramal;
- j) Desvios de chamadas;
- k) Senha para os ramais;
- l) Bloqueio de ligações locais, DDD, DDI e celular;
- m) Bloqueio de ligações a cobrar;
- n) Atendimento automático DISA;
- o) Rechamada à última ligação dirigida ao seu ramal;
- p) Rechamada interna e externa;
- q) Conferência;
- r) Retenção de chamadas;
- s) Estacionamento de chamadas;
- t) Seleção automática de linhas;
- u) Tarifação;
- v) Fixação para Rack padrão 19".

Com possibilidade de ampliação com o uso da placa ICIP, gravação de chamadas em ramais TDM e IP através de cartão SD conectado à placa CPU da própria central, sistema voip, proteção elétrica nos troncos, ramais e alimentação AC, contra transientes e oscilações da rede.

7.1 Cabo metálico

Deverão ser utilizados para o sistema de telefonia cabo multipar CI-50-20 pares com no mínimo as seguintes características:

- a) O cabo de construção robusta constituído por condutores de cobre eletrolítico e maciço, isolamento em termoplástico, reunidos em pares, núcleo preenchido com material resistente à penetração de umidade;
- b) Diâmetro do condutor de 0,65 mm;



- c) A isolação deve ser constituída por uma camada de polietileno de alta densidade;
- d) A camada de material isolante aplicada sobre cada condutor deve ser contínua, uniforme e homogênea ao longo de todo comprimento do conduto;
- e) Os condutores devem ser torcidos juntos em pares, os passos de torcimento não devem exceder 150 mm;
- f) A capa de proteção dos cabos deverá ser do tipo não propagante à chama.

8 Sistema de alarme de incêndio - SAI

Para o sistema de alarme de incêndio deverá ser instalada toda infraestrutura existente no projeto de automação. O fornecimento dos serviços/equipamentos terceirizados deverá seguir o modelo do Caderno Técnico de Serviços Terceirizados (CADTERC) Volume 13, versão atual e em vigor.

A Central de incêndio inteligente, endereçável, microprocessada e de Classe B deverá ser instalada no Bloco 1 na sala da secretaria, ou corredor próximo às salas da Diretoria de Serviços com respectivos Painéis repetidores nos demais Blocos, Bloco 1 e Bloco 2.

Foram distribuídos equipamentos como acionadores manuais, sirenes, avisadores audiovisuais e ou sonoros e endereçáveis nos vários pavimentos dos Blocos da ETEC.

A infraestrutura para instalação e interligação das unidades será feita através de eletrodutos independentes para sinal e alimentação.

8.1 Central de alarme

A central de alarme deverá atender no mínimo, as seguintes características técnicas:

- a) Ter comunicação com outras centrais endereçáveis para troca de informações;
- b) Construção em estrutura rígida e grau de proteção atendendo NBR IEC 60529/2017 e se metálica, a NBR 7007/2016 ou em vigor;
- c) Construção modular aceitando expansões de pelo menos 20% (vinte por cento) de sua capacidade instalada;
- d) As placas de circuito impresso de controle e sinalização deverão ser modulares e plenamente intercambiáveis nos "slots" da placa mãe".
- e) Capacidade de operar em modo "stand-alone";



- f) Controle baseado em microprocessador e processamento de informações em tempo real;
- g) Programação e bases de dados baseadas em EPROM, ou seja, memória não volátil;
- h) Capacidade de monitorar no mínimo 4 (quatro) circuitos de detecção para tendo cada circuito uma capacidade típica de 99 (noventa e nove) dispositivos (sensores, módulos de comando, etc.) ou outra composição de circuitos/sensores em função de novas tecnologias;
- i) Teclado alfanumérico, com teclas apropriadas para funções de reconhecimento, silenciamento, reinicialização, teste e outras funções necessárias;
- j) Indicação visual de display de LCD com o mínimo de 3 (três) linhas de 40 (quarenta) caracteres por linha;
- k) Indicação visual para alarme de incêndio de leds ou lâmpadas;
- l) Indicação visual para alarme de defeito através de leds ou lâmpadas;
- m) Indicação sonora através de campainha com 2 (dois) tons para indicação de alarme de incêndio e/ou de defeito;
- n) O alarme de incêndio deverá ter prioridade sobre o alarme de defeito;
- o) Operação em sistema Classe "B" (NBR 17240/2010, item 3.15);
- p) Dotado de fonte de alimentação ininterrupta, com capacidade para alimentar todos os módulos da Central e periféricos do sistema, em supervisão, por período não inferior a 24 horas, após este período deve suportar operar durante 5 minutos com todos os sinalizadores ativados e em alarme por período não inferior a 15 min. (NBR 17240/2010, 8.1.7.12 Anexo B).

8.2 Painel repetidor

O painel repetidor microprocessado deverá ser do tipo endereçável e apresentar, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- a) Construção em estrutura rígida e grau de proteção atendendo NBR NBR - IEC- 60529:2017 e se metálica, a NBR 7007/2016 ou posterior;
- b) Acesso somente pela face frontal;
- c) Construção modular aceitando expansões de pelo menos 20% (vinte por cento) de sua capacidade instalada;
- d) Indicação visual para alarme de incêndio através de display digital;
- e) Teclado alfanumérico, com teclas apropriadas para funções de reconhecimento, Silenciamento, Reinicialização, teste e outras funções necessárias.



8.3 Acionadores manuais

Os acionadores manuais deverão apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- a) Compatibilidade elétrica e lógica com o circuito de detecção;
- b) O dispositivo de endereço deverá ser instalado preferencialmente na parte traseira dos acionadores manuais;
- c) A tampa de proteção deverá ser de vidro transparente e não removível;
- d) O acionamento deverá ser através de alavanca frontal sem retorno ou tipo quebra vidro;
- e) A alavanca de acionamento deverá ser protegida através de vidro frontal;
- f) O reset da alavanca deverá ser efetuado através de ferramenta especial, evitando ação de vandalismo;
- g) Os contatos elétricos deverão ser capazes de suportar a operação sem sofrer degradação (queima por arco voltaico);
- h) Deverá ser projetado de maneira a não haver acionamento acidental;
- i) Deverá possuir vedação a prova d'água, evitando curto - circuitos e/ou oxidação;
- j) Deverá ser resistente a impactos, em função de serem instalados em áreas de circulação de equipamentos pesados;
- k) Deverá possuir identificação visual escrita indicando "FOGO" ou "EMERGÊNCIA", além de texto explicativo, em língua portuguesa, descrevendo os procedimentos de acionamento do dispositivo (Ex: "Puxe a Alavanca", "Empurre o Botão", etc.);

8.4 Avisadores sonoro tipo sirene

As sirenes deverão ter no mínimo as seguintes características técnicas:

- a) Compatibilidade elétrica e lógica com o circuito de detecção;
- b) Deverão ser do tipo horn com sinal de pelo menos 90 dBA (a 15m);
- c) Deverão ser montadas em lugares e posições adequados, de forma a não ter barreiras físicas que atrapalhem a propagação do som emitido pelo mesmo.



8.5 Cabos do sistema de alarme de incêndio

Para o fornecimento e instalação dos cabos de alimentação elétrica deverá ser verificado o Memorial Descritivo e Especificações Técnicas do sistema de elétrica para o empreendimento.

Os cabos de sinal deverão ser de alto desempenho, resistentes de forma a garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos com no mínimo as seguintes características:

- a) Condutor de cobre com seção mínima de 1,5 mm²;
- b) Fita de alumínio sobre as veias e em contato com o condutor de dreno em cobre estanhado;
- c) Ter a capa vermelha resistente composta de componentes livre de halogênio;
- d) Deverá atender os requisitos térmicos, elétricos e de resistência das Normas NBR 17240/2010 e NBR13418/1995, em vigor;
- e) Conectores e acessórios de montagem.

9 Materiais da instalação

9.1 Eletrodutos e acessórios

Para o fornecimento e instalação dos eletrodutos e acessórios também deverá ser verificado o Memorial Descritivo e Especificações Técnicas do sistema de elétrica para o empreendimento.

Nas instalações aparentes, embutidas entre forro e laje ou na laje, os eletrodutos serão de ferro galvanizado eletroliticamente, do tipo médio.

Nas instalações aparentes em área interna e externa, os eletrodutos deverão ser de aço carbono, conforme a Norma NBR 5624/2011 ou posterior e revestido de zinco por imersão a quente, de acordo com a Norma da ABNT NBR 6323/2007 ou posterior.

Nas instalações embutidas e subterrâneas, os eletrodutos serão de PVC rígido, anti-chama, em barras de 3 metros, nos diâmetros indicados em projeto ou eletrodutos do tipo KanaFlex.

Não será permitida a utilização de eletrodutos rígidos de diâmetro menor que 3/4".

Nas conexões entre eletrodutos de ferro galvanizado ou caixas, serão utilizadas luvas sem rosca, de encaixe rápido com anel de vedação.

Nas emendas de eletrodutos de PVC serão utilizadas luvas de PVC, com rosca.



Em todas as chegadas de eletrodutos em caixas estampadas ou Quadros serão utilizadas buchas e arruelas, para a proteção mecânica dos condutores.

9.1.1 Acessórios para fixação

Todos os acessórios de fixação (abraçadeiras, suportes e suspensões) de eletrodutos deverão ser fabricados em chapa de ferro galvanizada pó imersão a quente, conforme NBR 6323/2007 ou posterior.

Os vergalhões, parafusos, porcas e arruelas deverão ser cadmiados quando as instalações estiverem em ambientes abrigados, e galvanizados a fogo nas instalações ao tempo.

Para as fixações serão utilizadas buchas de nylon para instalações em alvenaria ou chumbadores de aço galvanizado, para instalações em concreto, conforme projeto.

10 Aterramento

Os equipamentos que compõem o sistema de câmera (CFTV), cabeamento (CE) e sistemas de alarme de incêndio (SAI) deverão possuir equalização equipotencial de acordo com a NBR 5419:2015-4 em vigor.

A Contratada deverá providenciar o aterramento dos equipamentos e armários, fornecendo todos os materiais e acessórios compatíveis com o projeto de aterramento.

Deverá tomar precauções especiais para evitar que as tintas das pinturas, processo de anodização ou outro processo qualquer, inclusive oxidação do material, venha a prejudicar a proteção oferecida pelo aterramento por aumento de resistência elétrica.

Nos pontos de contato metálico deverão ser providenciadas proteções contra corrosão eletrolítica.

Todos os equipamentos e dispositivos do sistema, e estruturas metálicas (caixas de proteção, suportes, gabinetes, Racks) serão interligados à malha de terra mais próxima.

O aterramento deve atender os requisitos determinados pela respectiva Norma (EIA/TIA 607 - Requerimentos para sistemas de aterramento para Telecomunicações em Edifícios Comerciais.).

Os condutores de aterramento e equipotencialização deverão ser coloridos, de acordo com as Normas ABNT.

O ponto de UPS a ser instalado dedicado a todo o sistema de automação será de responsabilidade da disciplina de elétrica.



11 Testes e ensaios

Deverão ser executados testes em todos os cabos UTPs visando o padrão da categoria 6, todos os cabos de fibra óptica e suas terminações deverão ser testados e inspecionados. Estes testes deverão ser feitos com multimedidor eletrônico, OTDR para fibra, que atenda todas as recomendações das Normas citadas, os resultados de todos os testes efetuados deverão ser entregues em duas cópias de arquivo magnético e duas cópias em papel junto com o as-built para aceitação do sistema.

Deverão ser efetuados no mínimo os seguintes testes nos cabos UTPs:

- a) Comprimento (testes de varredura);
- b) Atenuação de sinal;
- c) Mapeamento de fiação;
- d) Capacitância;
- e) Impedância;
- f) Next (Near End Crosstalk);
- g) ACR (Attenuation-to-Crosstalk Ratio);
- h) Perda de retorno;
- i) Teste de ruído impulsivo;
- j) Teste de continuidade;
- k) Soma de potência;
- l) Deverão ser efetuados no mínimo os seguintes testes nos cabos ópticos:
 - m) Perdas em 850 e 1300 nm;
 - n) Cálculos de enlace óptico em 850 e 1300 nm;
 - o) Comprimento;
 - p) Atraso de propagação.

12 Notas gerais

O Proponente Contratado deverá providenciar toda a infra-estrutura complementar não contemplada em projeto.

Deverão estar inclusos todos os seguros e custos de guarda dos equipamentos entregues e instalados na obra até a verificação da Fiscalização.

Todos os encargos trabalhistas, previdenciários, de acidente de trabalho, fiscal e os provenientes de eventuais danos causados a terceiros ou ao Contratante,



decorrentes dos serviços objeto deste fornecimento, correrão por conta do Proponente Contratado.

O Proponente Contratado será exclusivamente responsável pelo uso ou incorporação ao fornecimento de equipamentos, dispositivos ou processos patenteados, direitos autorais, correndo por sua conta todas as despesas correspondentes.

O cronograma final de execução com as respectivas etapas deverá ser aprovado pelo Contratante, sendo que não serão aceitas modificações de etapas após sua aprovação.

O Proponente deverá considerar no cronograma físico de execução que a obra se encontra em fase de execução, e que poderá interferir no andamento da instalação do sistema.

Todos os equipamentos utilizados para completa execução dos serviços deverão ser novos e de primeira qualidade, devendo ser especificados na proposta de fornecimento, podendo a Fiscalização exigir sua imediata substituição, sem ônus para o Contratante.