



Educação, Pesquisa
e Inovação em Rede.

MEMORIAL DE
ESPECIFICAÇÕES
TÉCNICAS DE
CABEAMENTO
ESTRUTURADO

OBRA DE REVITALIZAÇÃO
DO POP-PA

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
1. APRESENTAÇÃO	4
2. OBJETIVO E ABRANGÊNCIA	4
3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	4
3.1. NORMAS NACIONAIS (ABNT)	5
3.2. NORMAS INTERNACIONAIS (ANSI/TIA, ISO/IEC, BICSI)	5
3.3. NORMAS REGULAMENTADORAS (NR) DO MINISTÉRIO DO TRABALHO	5
3.4. LEGISLAÇÃO E NORMAS COMPLEMENTARES	6
3.5. HIERARQUIA DE APLICAÇÃO	6
4. DESCRITIVO GERAL	6
5. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO	7
6. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	8
6.1. EQUIPAMENTOS A SEREM FORNECIDOS PELA CONTRATANTE	9
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	10
7.1. CABEAMENTO ESTRUTURADO	10
7.1.1. ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO	10
7.1.2. ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO	11
7.1.3. ELETRODUTO FLEXÍVEL EM PVC COM ALMA DE AÇO	12
7.2. ELETROCALHA ARAMADA	14
7.2.1. BANDEJA PLÁSTICA PARA CORDÕES ÓPTICOS	15
7.2.2. CAIXA DE PASSAGEM PADRÃO TELEBRAS TIPO R2	17
7.3. EQUIPAMENTOS DE CFTV E CONTROLE DE ACESSO	19
7.3.1. CONTROLADOR DE ACESSO FACIAL MULTIFATORIAL	19
7.3.2. FECHADURA ELETROMAGNÉTICA UNIVERSAL	20
7.3.3. BOTÃO DE EMERGÊNCIA REARMÁVEL	22
7.3.4. ACIONADOR DE SAÍDA INOX SOBREPOR	23
7.3.5. CÂMERA IP PoE	24
7.3.6. GRAVADOR DE IMAGEM EM REDE (NVR)	25
7.3.7. DISCO RÍGIDO INTERNO SATA 8 TB PARA NVR	27
7.3.8. PATCH CORD CAT6	28
7.3.9. CAIXA DE PASSAGEM PARA CFTV EM PLÁSTICO RESISTENTE	29
7.3.10. FONTE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA	30



7.3.11.	CABO DE REDE U/UTP CATEGORIA 6	31
7.3.12.	CONECTOR RJ-45 MACHO CAT6.....	33
7.3.13.	SERVIÇO DE IDENTIFICAÇÃO DE CABOS, PONTOS DE REDE, CÂMERAS E DISPOSITIVOS DE CONTROLE DE ACESSO	34
7.3.14.	PATCH PANEL MODULAR 24 PORTAS CAT6	35
7.3.15.	PONTO DE REDE SIMPLES	36
7.3.16.	PONTO DE REDE DUPLO.....	37
7.3.17.	PONTO DE REDE DUPLO DE PISO	38
2.	SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE	39
2.1	RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA	39
2.2	PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA.....	39
3.	DOCUMENTAÇÃO E ENTREGA FINAL	40
3.1	DOCUMENTAÇÃO “AS BUILT”	40
3.2	TERMO DE ENTREGA E ACEITE	40
4.	ANEXOS.....	40

1. APRESENTAÇÃO

O Ponto de Presença da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) no estado do Pará, denominado PoP-PA, está localizado nas dependências do Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC) da Universidade Federal do Pará (UFPA), à Rua Igarapé Tucunduba, nº 1052, bairro Guamá, Belém – PA.

O presente Caderno de Especificações Técnicas integra o conjunto de documentos que compõem o Termo de Referência e o Projeto Executivo para a revitalização da infraestrutura do PoP-PA, incluindo modernização dos sistemas prediais, adequações civis e instalações técnicas necessárias ao funcionamento seguro e eficiente do ambiente.

Este documento tem por finalidade estabelecer as especificações técnicas, padrões de qualidade e critérios de execução aplicáveis à disciplina de cabeamento estruturado e segurança conforme definido nos projetos, memoriais e demais documentos complementares.

As informações aqui contidas deverão ser observadas em conjunto com os desenhos executivos, memoriais descritivos, planilha orçamentária e demais normas e instruções de serviço, devendo prevalecer, em caso de divergência, a condição mais restritiva e tecnicamente adequada.

2. OBJETIVO E ABRANGÊNCIA

O presente Caderno de Especificações Técnicas tem como objetivo estabelecer os parâmetros técnicos, padrões mínimos de qualidade, materiais e métodos de execução a serem observados na execução dos serviços de cabeamento estruturado integrantes do projeto de revitalização do Ponto de Presença da RNP no estado do Pará (PoP-PA), localizado no CTIC da Universidade Federal do Pará (UFPA).

As especificações aqui descritas complementam os projetos executivos, memoriais descritivos e planilhas orçamentárias, devendo ser interpretadas como parte integrante e indissociável do conjunto documental da obra.

Eventuais omissões ou lacunas neste caderno não isentam a contratada de atender às normas técnicas vigentes, às boas práticas de engenharia e às demais instruções dos fabricantes e da fiscalização.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

A execução dos serviços objeto deste Caderno de Especificações Técnicas deverá observar rigorosamente as normas técnicas brasileiras e demais legislações aplicáveis, assegurando o atendimento aos padrões de qualidade, segurança e desempenho exigidos para as instalações e sistemas do PoP-PA.

As referências aqui listadas não se limitam às mencionadas, devendo ser consideradas todas as normas e instruções complementares que se apliquem ao tipo de serviço executado, ainda que não explicitamente citadas.

Entre as principais normas e documentos de referência, destacam-se:

3.1. NORMAS NACIONAIS (ABNT)

NBR 14565 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;

NBR 14566 – Requisitos para projeto e instalação de cabeamento de telecomunicações em edifícios comerciais;

NBR 14565 (Anexo B) – Aplicação em salas técnicas, CPDs e data centers;

NBR ISO/IEC 30129 – Data Centre Facilities and Infrastructure – Requisitos gerais;

3.2. NORMAS INTERNACIONAIS (ANSI/TIA, ISO/IEC, BICSI)

ANSI/TIA-568.2-D – Balanced Twisted-Pair Cabling and Components Standard (cabeamento metálico Cat 6, 6, 6A, 8.1 e 8.2);

ANSI/TIA-568.3-D – Optical Fiber Cabling and Components Standard (cabeamento óptico estruturado);

ANSI/TIA-569-E – Pathways and Spaces – Infraestrutura física para sistemas de telecomunicações;

ANSI/TIA-606-C – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure (identificação e documentação de cabos e conexões);

ANSI/TIA-607-D – Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications Infrastructure (aterramento e equipotencialização);

ANSI/TIA-942-C – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;

ISO/IEC 11801-1 – Generic Cabling for Customer Premises (cabeamento genérico em edificações comerciais e industriais);

ISO/IEC 24764 – Cabling for Data Centers (cabeamento estruturado para data centers);

ANSI/BICSI-002:2020 – Data Center Design and Implementation Best Practices (melhores práticas de projeto e operação).

3.3. NORMAS REGULAMENTADORAS (NR) DO MINISTÉRIO DO TRABALHO

NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;

NR-33 – Espaços confinados;

NR-35 – Trabalho em altura.

3.4. LEGISLAÇÃO E NORMAS COMPLEMENTARES

Leis, decretos e portarias federais, estaduais e municipais aplicáveis à execução da obra;

Normas e recomendações dos fabricantes dos materiais e equipamentos empregados;

Instruções da contratante (RNP e UFPA), quando houver diretrizes específicas para instalações e operação dos sistemas;

Normas internacionais (IEC, ISO, ASHRAE, IEEE), quando adotadas como referência técnica complementar.

3.5. HIERARQUIA DE APLICAÇÃO

Em caso de conflito entre documentos, deverá ser observada a seguinte ordem de prevalência:

Legislação vigente;

Especificações deste Caderno e demais documentos contratuais;

Normas da ABNT e Normas Regulamentadoras;

Normas e recomendações de fabricantes;

Boas práticas de engenharia.

4. DESCRITIVO GERAL

A rede lógica é composta por 33 pontos de telecomunicação (identificados como ST01 a ST33), distribuídos entre a Sala POP e a Sala de Coordenação Técnica.

Cada ponto é formado por cabo UTP de quatro pares, categoria 6, e terminações RJ-45. Os cabos são lançados em eletrocalhas e eletrodutos, conforme indicado em planta.

Os cabos provenientes das tomadas ST são encaminhados até o rack principal de telecomunicações, localizado na Sala POP, a ser definido junto a coordenação do POP onde serão organizados em patch panels de 24 portas. O percurso horizontal é realizado em eletrocalhas aramadas, aparentes e

embutidas no entre-forro, com curvas e derivações em específicas, conforme detalhamento das pranchas.

Para os cordões ópticos, o projeto prevê a instalação de bandejas plásticas montadas no teto da Sala POP, destinadas ao roteamento dos cordões entre os racks.

Para passagem de cabos de interligação entre as salas técnicas e o ponto de entrada óptico, deverão ser executadas caixas de passagem subterrâneas em concreto armado (105×55×80 cm) com tampas de ferro fundido padrão Telebrás R2.

Esses elementos asseguram proteção mecânica e acessibilidade para futuras ampliações ou substituições de cabos.

As infraestruturas secas com cabo guia foram previstas para reserva de expansão e eventual instalação de novos cabos de rede, controle de acesso ou fibra óptica, garantindo modularidade do sistema e redução de impacto em futuras intervenções.

O projeto também contempla a infraestrutura destinada ao sistema de CFTV e controle de acesso.

As câmeras tipo mini dome 4 MP, com lente fixa de 2,8 mm e alcance infravermelho de até 30 m, serão instaladas nos pontos indicados em planta e conectadas à rede lógica por cabos UTP categoria 6, compartilhando as mesmas rotas de eletrocalhas e eletrodutos das linhas de dados, porém com identificação específica.

O sistema de controle de acesso inclui leitores biométricos, cartão RFID e senha numérica, fechaduras eletromagnéticas e botoeiras de liberação de emergência, instaladas conforme detalhes em prancha.

Os nichos e conduítes para passagem dos cabos de controle devem ser executados simultaneamente com a infraestrutura de alvenaria e acabamento, garantindo compatibilidade dimensional e estética com o ambiente técnico.

A Contratada é responsável pela execução completa dos serviços contratados, compreendendo todos os materiais, equipamentos e complementos necessários à perfeita execução da obra, ainda que não estejam expressamente indicados nas plantas, memoriais ou especificações, desde que sejam indispensáveis ao pleno funcionamento e desempenho do sistema ou ambiente proposto.

5. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO

A execução dos serviços deverá observar integralmente as condições estabelecidas neste Caderno de Especificações Técnicas, nos projetos executivos, planilhas orçamentárias e demais documentos contratuais que integram o conjunto do projeto de revitalização do PoP-PA.

A contratada será responsável pela perfeita execução dos serviços, devendo empregar mão de obra qualificada, materiais de primeira qualidade e equipamentos adequados, de modo a garantir o desempenho e a durabilidade das instalações e sistemas implantados.

As atividades deverão ser realizadas em conformidade com as normas técnicas brasileiras e regulamentos de segurança, bem como com as boas práticas de engenharia. Qualquer divergência entre o projeto e as condições de campo deverá ser comunicada imediatamente à fiscalização, que decidirá sobre as medidas corretivas.

Durante a execução, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- **Compatibilização entre disciplinas:** os serviços deverão ser executados de forma coordenada com as demais áreas (civil, elétrica, climatização, cabeamento, aterramento, entre outras), evitando interferências físicas e funcionais.
- **Condições de segurança:** é obrigatória a adoção de todas as medidas de proteção individual e coletiva, conforme as Normas Regulamentadoras vigentes.
- **Limpeza e organização:** o canteiro de obras e as áreas de circulação deverão permanecer limpos e desobstruídos durante toda a execução, com remoção adequada de entulhos e resíduos.
- **Armazenamento e transporte de materiais:** os materiais deverão ser armazenados e manuseados de forma a evitar danos, contaminação, deformações ou deterioração.
- **Proteção de instalações existentes:** toda infraestrutura ou sistema em operação no local deverá ser preservado, sendo de responsabilidade da contratada reparar eventuais danos ocasionados.
- **Ensaio e testes:** deverão ser executados conforme previsto neste caderno e nas normas aplicáveis, com registro documental dos resultados.
- **Controle de qualidade:** a contratada deverá implementar procedimentos de controle e inspeção contínua dos serviços, com registros de conformidade.
- **Condições ambientais:** devem ser observadas práticas de sustentabilidade, incluindo segregação de resíduos, controle de poeira e ruído, e destinação ambientalmente adequada de materiais.
- **Comunicação com a fiscalização:** qualquer alteração de método, material ou sequência de execução deverá ser previamente submetida à aprovação da fiscalização.

A contratada será responsável por todas as correções decorrentes de execução inadequada, sem ônus adicional para a contratante, devendo refazer os serviços que não atendam aos critérios técnicos estabelecidos neste documento.

6. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais e equipamentos de fornecimento da contratada a serem empregados na execução dos serviços deverão ser novos, de primeiro uso, isentos de defeitos, adequados à finalidade a que se destinam

e compatíveis com as características técnicas definidas nos projetos executivos, memoriais e planilhas orçamentárias.

A contratada será inteiramente responsável pela procedência, qualidade e conformidade técnica dos materiais aplicados, devendo observar as seguintes diretrizes gerais:

- **Conformidade normativa:** todos os materiais e equipamentos deverão estar em conformidade com as normas da ABNT, INMETRO, ANEEL, ANATEL, NRs e demais regulamentações aplicáveis.
- **Certificação:** é obrigatória a apresentação, sempre que solicitado, dos certificados de conformidade, relatórios de ensaio, fichas técnicas e manuais emitidos pelos fabricantes.
- **Padrão de qualidade:** deverão ser utilizados produtos de primeira linha e de fabricantes reconhecidos, que assegurem durabilidade, desempenho e compatibilidade com os sistemas existentes.
- **Amostras e aprovação:** sempre que solicitado, a contratada deverá submeter à fiscalização amostras dos materiais e catálogos técnicos para aprovação. Somente após a autorização formal será permitido o uso.
- **Armazenamento e manuseio:** os materiais deverão ser armazenados em local protegido, seco e ventilado, evitando exposição à umidade, calor excessivo ou agentes químicos que possam comprometer suas características.
- **Substituições:** não serão aceitas alterações de marcas, modelos ou especificações sem prévia aprovação da fiscalização e comprovação de equivalência técnica.
- **Transporte e integridade:** os materiais e equipamentos deverão ser transportados e instalados de acordo com as recomendações dos fabricantes, sendo de responsabilidade da contratada reparar ou substituir qualquer item danificado durante o transporte ou manuseio.
- **Equipamentos principais:** os equipamentos críticos (como sistemas de climatização, UPS, quadros elétricos, painéis, entre outros) deverão ser entregues acompanhados de documentação completa, incluindo manuais, diagramas elétricos, certificados de garantia e lista de peças sobressalentes.
- **Garantia:** todos os materiais e equipamentos deverão possuir garantia mínima de 12 (doze) meses, contados a partir do recebimento definitivo dos serviços, salvo prazos superiores previstos pelo fabricante.
- **Identificação e rastreabilidade:** todos os componentes instalados deverão ser claramente identificados e possuir rastreabilidade quanto à origem, lote e data de fabricação.

A fiscalização reserva-se o direito de rejeitar qualquer material ou equipamento que não atenda aos requisitos de qualidade, desempenho e segurança estabelecidos neste documento, devendo o mesmo ser substituído sem ônus adicional para a contratante.

6.1. EQUIPAMENTOS A SEREM FORNECIDOS PELA CONTRATANTE

Serão fornecidos pela CONTRATANTE os seguintes equipamentos:

- 12 RACKs – Padrão 19 42U

A contrata deverá executar toda a infraestrutura necessária para o perfeito funcionamento dos sistemas. Incluindo condutos, conexões, condutores, conectores e painéis detalhados no anteprojeto.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CABEAMENTO ESTRUTURADO

Descrição Técnica

Compreende o fornecimento e instalação da infraestrutura completa para cabeamento estruturado, incluindo eletrodutos, eletrocalhas, bandejas plásticas, caixas de passagem, suportes, conexões e acessórios necessários à execução do sistema conforme projeto executivo.

Todos os componentes deverão atender às normas NBR 14565, NBR 16665, ANSI/TIA-568, ANSI/TIA-569 e TIA-942, assegurando a integridade, acessibilidade e separação física entre circuitos elétricos e lógicos.

As dimensões e seções dos elementos estão indicadas nos desenhos de projeto.

7.1.1. ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO

Descrição Técnica

Eletroduto metálico galvanizado a fogo, sem costura, destinado à proteção mecânica e condução de cabos elétricos e de rede, instalado de forma aparente, embutida ou suspensa, conforme projeto executivo.

Inclui suportes, curvas, conexões, luvas, emendas e todos os acessórios necessários à montagem completa do sistema.

Os eletrodutos e componentes deverão atender às normas NBR 5597, NBR 5598 e NBR 5410, garantindo continuidade elétrica e resistência à corrosão.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de eletrodutos galvanizados e respectivos suportes metálicos;
- Execução de curvas, emendas e derivações com conexões rosqueáveis e vedadas;
- Instalação de abraçadeiras, arruelas, buchas e parafusos galvanizados;
- Execução de fixações mecânicas adequadas a cada tipo de superfície (alvenaria, aço, concreto ou gesso);

- Inclusão de acessórios complementares: luvas, buchas isolantes, tampas, niples e porcas;
- Garantia de alinhamento, nivelamento e espaçamento regular entre suportes;
- Interligação elétrica entre trechos e continuidade do aterramento.

Critérios de Execução

- Seguir as prescrições da NBR 5410 e boas práticas de montagem eletromecânica;
- Manter continuidade elétrica entre eletrodutos e acessórios, garantindo a equipotencialização;
- Evitar rebarbas e cortes nas extremidades que possam danificar cabos;
- Fixar os eletrodutos de modo firme e alinhado, sem folgas;
- Utilizar fita vedante e pasta anticorrosiva em todas as conexões rosqueáveis;
- Garantir espaçamento máximo de 1,50 m entre suportes lineares e adicional junto a curvas e caixas;
- Eletrodutos instalados em áreas externas ou úmidas deverão possuir proteção anticorrosiva complementar com pintura ou fita asfáltica;
- As dimensões e trajetos estão definidos nos desenhos de projeto e devem ser rigorosamente seguidos.

Unidade de Medida

Metro linear (m) – incluindo o fornecimento, instalação, suportes, conexões, curvas, emendas e acessórios necessários à montagem completa.

7.1.2. ELETRODUTO EM PVC RÍGIDO

Descrição Técnica

Eletroduto em PVC rígido antichama, liso e sem costura, destinado à condução e proteção mecânica de cabos de rede, dados e energia.

Inclui suportes, curvas, emendas, luvas, buchas, derivações e demais acessórios necessários à instalação completa do sistema, conforme indicado em projeto.

Os eletrodutos e acessórios devem atender às normas NBR 15465, NBR 5410 e NBR 5590, garantindo resistência dielétrica, estanqueidade e durabilidade compatíveis com o ambiente de aplicação.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de eletrodutos em PVC rígido antichama, inclusive suportes e conexões;
- Execução de passagens embutidas, aparentes ou subterrâneas, conforme o projeto executivo;
- Aplicação de múltiplas conexões, curvas, emendas e acessórios de fixação e vedação;
- Fixação em superfícies diversas (alvenaria, concreto, estrutura metálica ou forro), com abraçadeiras e suportes adequados;
- Vedação de extremidades com buchas e tampas de proteção;
- Alinhamento e espaçamento uniforme entre suportes, conforme boas práticas de montagem;
- Interligação segura entre trechos e caixas de passagem.

Critérios de Execução

- Instalação conforme as diretrizes da NBR 5410 e boas práticas de infraestrutura de telecomunicações (NBR 14565 e TIA-569-E);
- Garantir continuidade e estanqueidade dos eletrodutos, especialmente em áreas sujeitas à umidade;
- Evitar curvaturas inferiores ao raio mínimo recomendado pelo fabricante;
- Fixar de modo firme e alinhado, sem empenamentos ou deformações;
- As junções e emendas deverão ser coladas com adesivo próprio para PVC;
- As passagens embutidas deverão ser executadas antes da concretagem ou fechamento de alvenarias;
- O traçado e o diâmetro dos eletrodutos estão indicados no projeto e devem ser rigorosamente respeitados;
- Realizar limpeza e teste de passagem com guia antes da instalação dos cabos.

Unidade de Medida

Metro linear (m) – incluindo fornecimento, instalação, suportes, curvas, emendas e todos os acessórios necessários à execução completa do trecho.

7.1.3. ELETRODUTO FLEXÍVEL EM PVC COM ALMA DE AÇO

Descrição Técnica

Eletroduto flexível em PVC com alma de aço (tipo Sealtube / Copex), destinado à proteção mecânica de cabos elétricos e de rede em trechos curtos, interligações entre equipamentos, racks e caixas de passagem.

Inclui suportes, curvas, conexões, luvas, emendas e demais acessórios necessários à instalação completa do sistema, conforme indicado em projeto.

Os materiais devem atender às normas NBR 5410, NBR 5597 e NBR 5598, garantindo resistência mecânica, continuidade elétrica e proteção contra interferências eletromagnéticas.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de eletrodutos flexíveis em PVC com reforço interno em aço galvanizado;
- Fixação por meio de abraçadeiras metálicas, suportes e parafusos galvanizados;
- Utilização de conexões múltiplas (retas, curvas, emendas e derivações), conforme necessidade de adaptação e roteamento;
- Aplicação de buchas, arruelas e tampas de proteção nas extremidades livres;
- Interligação de quadros, painéis, caixas e equipamentos de rede ou elétrica;
- Continuidade elétrica entre os trechos e compatibilidade com o sistema de aterramento.

Critérios de Execução

- Atender às prescrições da NBR 5410 e às boas práticas de infraestrutura eletromecânica;
- Garantir continuidade elétrica da alma metálica do eletroduto, interligando-a à malha de equipotencialização;
- Fixar firmemente com espaçamento máximo de 1,00 m entre abraçadeiras;
- Evitar torções, curvaturas excessivas ou achatamentos;
- As extremidades deverão receber proteção com buchas isolantes;
- Todas as conexões devem ser firmes, vedadas e livres de folgas;
- Em áreas externas ou sujeitas à umidade, aplicar vedação adicional com fita autofusão ou manta asfáltica;
- Seguir o traçado, pontos de início e término definidos em projeto, sem alterações não autorizadas pela fiscalização.

Unidade de Medida

Metro linear (m) – incluindo o fornecimento, instalação, suportes, conexões, curvas, emendas e todos os acessórios necessários à execução completa do trecho.

7.2. ELETROCALHA ARAMADA

Descrição Técnica

Eletrocalha aramada em aço galvanizado a fogo, destinada ao roteamento, sustentação e organização de cabos de rede, dados, energia e telecomunicações, instalada de forma aparente, suspensa ou apoiada sobre suportes metálicos.

Inclui todos os suportes, curvas, emendas, conexões, terminais e acessórios necessários à instalação completa, conforme traçado indicado em projeto.

Os componentes devem atender às normas ANSI/TIA-569-E, NBR 14565, NBR 5410 e NBR ISO/IEC 30129, assegurando resistência mecânica, continuidade elétrica e segregação adequada entre sistemas.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de eletrocalhas aramadas galvanizadas, inclusive suportes metálicos, fixadores, parafusos e acessórios;
- Montagem de rotas suspensas, aparentes ou embutidas, conforme o projeto executivo;
- Inclusão de múltiplas conexões e curvas horizontais, verticais, emendas e derivações de acordo com as necessidades da instalação;
- Fixação com suportes de teto, parede ou piso técnico, adequadamente espaçados e dimensionados;
- Interligação elétrica entre trechos e equipotencialização com o sistema de aterramento;
- Aterramento dos suportes e continuidade elétrica em toda a extensão da eletrocalha;
- Acabamento nivelado, sem rebarbas, deformações ou descontinuidades.

CrITÉRIOS de Execução

- Instalar conforme as recomendações da ANSI/TIA-569-E e boas práticas de infraestrutura de telecomunicações;
- As calhas devem ser fixadas com espaçamento máximo de 1,50 m entre suportes, com reforço próximo a curvas e derivações;

- O raio mínimo de curvatura deverá respeitar 8 vezes o diâmetro externo do feixe de cabos;
- Manter separação mínima de 30 cm entre as eletrocalhas de dados e circuitos elétricos energizados;
- Garantir o fechamento adequado das conexões e a continuidade do aterramento;
- As partes metálicas deverão receber proteção anticorrosiva e pintura adicional quando instaladas em ambientes úmidos ou agressivos;
- Antes do lançamento dos cabos, a rota deve ser inspecionada, limpa e aprovada pela fiscalização.

Unidade de Medida

Metro linear (m) – incluindo o fornecimento, instalação, suportes, curvas, emendas, conexões e todos os acessórios necessários à execução completa do trecho.

7.2.1. BANDEJA PLÁSTICA PARA CORDÕES ÓPTICOS

Descrição Técnica

Bandeja plástica modular e autoextinguível, destinada ao roteamento, organização e proteção dos cordões ópticos (patch cords) e demais cabos ópticos em salas técnicas, racks, e rotas de interligação. Inclui toda a infraestrutura de suporte, conexões, curvas, emendas, derivação e acessórios necessários à instalação completa do sistema, conforme desenho executivo. Os materiais deverão atender aos requisitos de inflamabilidade, durabilidade, compatibilidade eletromagnética e manutenção de raio de curvatura para fibras ópticas.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação das bandejas plásticas modulares, inclusive tampas removíveis, suportes metálicos de sustentação, fixações, conexões e curvas de derivação;
- Suporte e trajetória para cordões ópticos entre patch-panels, DIOS, equipamentos ativos e racks;
- Inclusão de múltiplas conexões, curvas, emendas e acessórios complementares (curvas horizontais/verticais, derivação em "T", emendas de bandeja, tampas cegas em saídas não utilizadas, adaptações de transição);
- Fixação em teto, parede ou estrutura de rack, conforme projeto executivo;
- Identificação e segregação dos cordões ópticos conforme norma e padrão adotado;

- Acesso de manutenção garantido, com tampa removível e abertura segura;
- Fornecimento de todos os materiais, mão de obra, ferramentas, suportes e acessórios necessários.

Critérios de Execução

- As bandejas devem estar instaladas conforme os requisitos das normas ANSI/TIA-942, TIA-568.3-D e NBR 14565;
- Garantir o raio mínimo de curvatura dos cordões ópticos conforme recomendação do fabricante (normalmente ≥ 30 mm ou $10 \times$ diâmetro do feixe);
- Fixação firme das bandejas, sem vibrações, empenamentos ou obstáculos aos cordões;
- Evitar sobreposição excessiva de cabos ou excesso de agrupamento além da capacidade de carga máxima da bandeja;
- Acessórios de transição e derivação devem manter o mesmo padrão de proteção e continuidade mecânica;
- As extremidades livres ou não utilizadas devem receber tampas cegas para evitar entrada de poeira ou contato acidental;
- A rota deve ser inspecionada antes da introdução dos cordões ópticos, garantindo limpeza, fixações corretas e ausência de arestas que possam danificar as fibras;
- Todo o material deve ser novo, não reutilizado, e instalado de acordo com práticas de cabeamento estruturado.

Unidade de Medida

Metro linear (m) – compreendendo o fornecimento, instalação das bandejas, suportes, conexões, curvas, acessórios e todos os serviços complementares necessários à montagem completa do trecho.

1.1.1 CONDULETE EM ALUMÍNIO

Descrição Técnica

Caixa de passagem tipo condutele em alumínio fundido, formato múltiplo tipo "X", utilizada para derivações e inspeções em linhas de eletrodutos aparentes.

Inclui conector BOX reto, buchas, arruelas metálicas e tampa cega para saídas não utilizadas, garantindo vedação e proteção mecânica aos condutores.

Deve possuir tratamento anticorrosivo e resistência adequada a ambientes internos ou externos, conforme especificações do projeto.

Os materiais devem atender às normas NBR 5410, NBR 5597 e NBR 5598.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de condutes múltiplos tipo "X", em alumínio fundido, inclusive conectores BOX retos e/ou curvos;
- Inclusão de buchas, arruelas, parafusos e tampas cegas para fechamento de saídas não utilizadas;
- Fixação adequada em parede, laje, estrutura metálica ou suporte, conforme o traçado do projeto;
- Vedação entre os eletrodutos e o condute, garantindo estanqueidade e continuidade elétrica;
- Interligação mecânica e elétrica entre eletrodutos metálicos, assegurando a equipotencialização;
- Instalação nivelada, com alinhamento visual e acabamento uniforme.

Critérios de Execução

- Instalar conforme as prescrições da NBR 5410 e boas práticas de infraestrutura elétrica e de telecomunicações;
- As roscas e conexões devem ser firmes, livres de folgas e com aplicação de pasta anticorrosiva;
- As tampas devem ser fixadas com parafusos de aço inoxidável e juntas de vedação;
- As saídas não utilizadas devem receber tampas cegas devidamente fixadas;
- As superfícies externas devem ser limpas e livres de rebarbas;
- Em áreas externas, utilizar vedação adicional com anel de borracha ou selante apropriado;
- Garantir continuidade elétrica entre o condute e os eletrodutos metálicos conectados.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo o fornecimento, instalação, conectores, buchas, arruelas, tampas e todos os acessórios necessários à execução completa.

7.2.2. CAIXA DE PASSAGEM PADRÃO TELEBRAS TIPO R2

Descrição Técnica

Caixa de passagem padrão Telebras Tipo R2, executada em concreto armado com resistência característica mínima (f_{ck}) = 15 MPa, destinada à acomodação e passagem de cabos ópticos e metálicos subterrâneos de telecomunicações.

Possui dimensões nominais de 121 × 71 × 80 cm, tampa em ferro fundido (105 × 55 cm), revestimento interno impermeabilizado, fundo drenante em brita e esteira metálica para acomodação e sobra de cabos.

O conjunto deve atender aos padrões construtivos da Telebras, normas NBR 15575, NBR 6118, NBR 8953, NBR 9575 e NBR 14565, garantindo estanqueidade, durabilidade e resistência mecânica à carga de tráfego leve.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da caixa de passagem padrão Telebras Tipo R2 em concreto armado f_{ck} 15 MPa, completa com tampa em ferro fundido e ferragens de travamento;
- Execução de fundo drenante em brita nº 2 com espessura mínima de 10 cm;
- Colocação de esteira metálica galvanizada para apoio e organização das sobras de cabos;
- Impermeabilização das paredes internas e externas com argamassa polimérica bicomponente, garantindo estanqueidade;
- Execução de envelopamento lateral com areia fina e compactação manual do entorno;
- Alinhamento e nivelamento da tampa com o piso acabado, conforme cota de projeto;
- Vedação entre a tampa e o corpo da caixa com anel de borracha ou massa betuminosa;
- Identificação e limpeza final após a conclusão dos serviços.

Critérios de Execução

- As caixas devem ser executadas conforme desenhos executivos e normas Telebras;
- As tampas devem resistir a cargas estáticas compatíveis com tráfego de pedestres ou leve, conforme local de instalação;
- O fundo deverá garantir escoamento livre da água por meio da camada de brita e dreno, quando aplicável;
- As paredes devem ser impermeabilizadas internamente e externamente antes do reaterro;
- Garantir alinhamento, nivelamento e vedação adequada da tampa;

- As extremidades de entrada e saída de eletrodutos devem ser vedadas com argamassa expansiva e protegidas com buchas plásticas;
- As conexões metálicas, esteira e armações deverão ser aterradas e equipotencializadas;
- O entorno da caixa deve permanecer limpo e acessível para inspeção e manutenção.

Unidade de Medida

Unidade (un) — incluindo o fornecimento, instalação, fundo drenante, esteira metálica, impermeabilização, vedação, reaterro e todos os acessórios necessários à montagem completa.

7.3. EQUIPAMENTOS DE CFTV E CONTROLE DE ACESSO

7.3.1. CONTROLADOR DE ACESSO FACIAL MULTIFATORIAL

Descrição Técnica

Equipamento eletrônico de controle de acesso multifatorial, com autenticação por reconhecimento facial, biometria digital, cartão RFID, leitura de QR Code e senha numérica, destinado ao controle de entrada e saída de pessoas em ambientes restritos.

O equipamento deve possuir comunicação IP e Wi-Fi, alimentação 12 Vcc, display LCD de 4,3", câmeras duplas RGB + infravermelho (IR) para reconhecimento mesmo em baixa luminosidade e capacidade mínima de 3.000 usuários cadastrados.

Deve atender às normas NBR 5410, NBR 15247, NBR ISO/IEC 19794-5 (biometria facial) e às boas práticas de controle de acesso conforme BICSI 005 e TIA-5011.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação do controlador facial multifatorial completo, com todos os acessórios necessários à fixação e funcionamento;
- Interligação elétrica ao circuito de alimentação 12 Vcc e rede lógica IP;
- Configuração das modalidades de autenticação (face, biometria, cartão RFID, QR Code e senha);
- Cadastramento inicial de usuários, senhas e níveis de permissão;
- Integração com fechadura eletromagnética, botão de saída e sensor de porta;
- Testes de funcionamento, calibração das câmeras e ajuste de sensibilidade do reconhecimento facial;

- Entrega de relatório de comissionamento com registros de testes e parâmetros configurados;
- Fornecimento de manuais técnicos, certificados e documentação de garantia mínima de 12 meses.

Critérios de Execução

- Instalar conforme orientações do fabricante e projeto executivo;
- Garantir que a altura de fixação esteja entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado, centralizada ao campo de visão médio;
- As conexões elétricas e de rede devem estar protegidas em dutos e conduítes adequados;
- O equipamento deve ser instalado em ambiente protegido contra intempéries, com temperatura de operação entre 0 °C e 50 °C;
- Todas as ligações elétricas deverão obedecer à NBR 5410 e ser devidamente identificadas;
- Após a instalação, realizar testes de autenticação individual para cada modalidade configurada;
- A configuração final deve garantir tempo de resposta inferior a 1 segundo para reconhecimento facial e liberação de acesso;
- O equipamento deve operar em modo autônomo (stand-alone), mantendo funcionamento mesmo em ausência temporária da rede.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, fixação, interligação elétrica e lógica, configuração e testes de operação.

7.3.2. FECHADURA ELETROMAGNÉTICA UNIVERSAL

Descrição Técnica

Fechadura eletromagnética universal de tração mínima de 150 kgf, com alimentação de 12 a 16 Vcc, corrente de operação aproximada de 700 mA (potência $\approx$ 8,4 W), corpo metálico e acabamento anodizado.

Destina-se ao travamento controlado de portas de madeira, alumínio, aço ou vidro, integrando o sistema de controle de acesso multifatorial.

Possui sensor de porta aberta, operação de destravamento rápido e instalação do tipo sobrepor, compatível com acionamento via controlador IP, botoeira ou botão de emergência.

Deve atender aos requisitos das normas NBR 5410, NBR 15247, BICSI 005 e NBR ISO/IEC 30129, bem como às boas práticas de controle de acesso e segurança predial.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da fechadura eletromagnética completa, incluindo suporte metálico, chapa de ancoragem, parafusos, buchas, sensor de porta e demais acessórios de fixação;
- Interligação elétrica à fonte de alimentação (12 Vcc) e ao controlador de acesso;
- Integração com o sistema de liberação por botoeira, botão de emergência e controle remoto;
- Configuração e testes de funcionamento conjunto com o controlador de acesso;
- Fixação em batentes ou marcos de portas, conforme material e tipo de abertura;
- Fornecimento de toda a infraestrutura complementar necessária, incluindo cabos, canaletas e conectores.

Critérios de Execução

- Instalar conforme as instruções do fabricante e o projeto executivo de controle de acesso;
- Verificar o alinhamento entre o eletroímã e a chapa de ancoragem, garantindo contato pleno e força de retenção adequada;
- Certificar-se de que a superfície de fixação esteja limpa, firme e nivelada;
- As conexões elétricas devem obedecer à polaridade e tensão especificadas (12 a 16 Vcc);
- Testar a operação do sistema após a instalação, verificando tempo de resposta, força de tração e funcionamento do sensor de porta;
- As ligações elétricas devem estar protegidas em eletroduto ou duto de PVC, devidamente identificadas e aterradas;
- Garantir liberação imediata do travamento em caso de falha de energia, conforme princípios de segurança (fail-safe);
- Todos os componentes devem ser novos e originais de fábrica, com garantia mínima de 12 meses.

Unidade de Medida

Unidade (un) — incluindo fornecimento, instalação, fixação, interligação elétrica, integração ao sistema de controle e testes de funcionamento.

7.3.3. BOTÃO DE EMERGÊNCIA REARMÁVEL

Descrição Técnica

Botão de emergência do tipo rearmável manualmente, para uso interno, destinado à liberação imediata de portas em situações de emergência, integrando o sistema de controle de acesso e segurança.

O dispositivo deve possuir contatos elétricos COM/NA/NF, com tensão máxima de 12 Vcc e corrente máxima de 2 A, gabinete em ABS de alta resistência e sinalização sonora interna ao ser acionado.

Dimensões aproximadas 90 × 93 × 45 mm, faixa de operação entre 0 °C e 50 °C e umidade relativa de 0 a 95%.

O produto deve atender às normas NBR 5410, NBR 15247 e às boas práticas de segurança predial da ABNT e BICSI 005.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação do botão de emergência rearmável completo, com todos os acessórios de fixação;
- Interligação elétrica ao sistema de controle de acesso, fechadura eletromagnética e botoeira de saída;
- Instalação em posição de fácil acesso, conforme norma NBR 9050, garantindo acionamento rápido em situações de emergência;
- Configuração e teste de funcionamento em conjunto com o controlador e fonte de alimentação;
- Identificação do dispositivo com adesivo vermelho “EMERGÊNCIA – APERTE PARA LIBERAR”;
- Fornecimento de toda a infraestrutura complementar necessária (eletroduto, cabos, conectores e materiais de fixação).

Critérios de Execução

- Instalar conforme as recomendações do fabricante e o projeto executivo de controle de acesso;
- Garantir fixação firme e visibilidade adequada do equipamento;
- Verificar a continuidade elétrica e o correto funcionamento dos contatos (COM/NA/NF);
- O acionamento deve interromper imediatamente o circuito de bloqueio da porta e liberar o acesso;

- O rearme deve ser manual e seguro, evitando reativação acidental;
- As conexões devem ser executadas em tensão extra-baixa de segurança (≤ 12 Vcc) e protegidas em eletroduto;
- Todos os cabos devem ser identificados conforme o padrão do sistema lógico;
- Testar o dispositivo em conjunto com o controlador e fechadura, registrando o resultado no relatório de comissionamento.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, interligação elétrica, testes de funcionamento e identificação.

7.3.4. ACIONADOR DE SAÍDA INOX SOBREPOR

Descrição Técnica

Botão de acionamento tipo acionador de saída inox, modelo BT 3000 IN ou equivalente técnico, destinado à liberação de portas controladas em sistemas de acesso eletrônico.

Instalação do tipo sobrepor, aplicável em superfícies de alvenaria, gesso ou madeira.

Possui contatos COM/NA, tensão máxima de 36 Vcc, corrente máxima de 3 A, corpo em aço inoxidável escovado, dimensões aproximadas de 32 × 81 × 22 mm, temperatura de operação de -5 °C a 55 °C, umidade de trabalho de 0 a 95 % e vida útil mínima de 500.000 acionamentos.

O equipamento deve ser compatível com controladores de acesso, botoeiras e fechaduras eletromagnéticas, atendendo às normas NBR 5410, NBR 15247, BICSI 005 e às boas práticas de sistemas de controle de acesso.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação do acionador de saída inox, completo, com todos os parafusos, buchas e acessórios de fixação;
- Interligação elétrica com o controlador de acesso e a fechadura eletromagnética;
- Instalação sobreposta, conforme o tipo de parede e altura definida em projeto;
- Identificação do botão conforme padrão do sistema (ex.: "SAÍDA");
- Teste de acionamento e liberação da porta em conjunto com o sistema de controle;

- Fornecimento de toda a infraestrutura necessária (cabos, eletrodutos, conectores e materiais de fixação).

Critérios de Execução

- Instalar conforme as instruções do fabricante e o projeto executivo;
- Garantir alinhamento vertical e altura ergonômica, conforme NBR 9050 (acessibilidade);
- As conexões elétricas devem obedecer à polaridade e tensão especificadas (≤ 36 Vcc);
- O acionamento deve promover liberação imediata da porta sem atraso perceptível;
- As conexões devem ser protegidas em eletroduto e identificadas no quadro de terminais;
- O botão deve ser resistente à abrasão e à umidade ambiental;
- Testar o funcionamento completo do conjunto (botão + controlador + fechadura) e registrar no relatório de comissionamento.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, fixação, interligação elétrica, identificação e testes de operação.

7.3.5. CÂMERA IP PoE

Descrição Técnica

Câmera de vigilância digital tipo IP (Internet Protocol), resolução mínima de 4 MP (2688 × 1520), lente fixa de aproximadamente 3,6 mm, com alcance infravermelho (IR) de até 30 m e compressão de vídeo H.265.

Deve possuir dupla alimentação (via PoE padrão 802.3af ou 12 Vcc) e índice de proteção IP67, garantindo resistência à poeira e à água, para instalação em ambientes internos e externos.

O invólucro deve ser fabricado em metal e/ou policarbonato de alta resistência, adequado a uso contínuo 24 × 7.

O equipamento deve dispor de funções inteligentes de detecção de movimento, ROI (Região de Interesse) e máscara de privacidade, atendendo aos requisitos das normas NBR 5410, NBR 15247, NBR ISO/IEC 30129, ANSI/TIA-942 e boas práticas de CFTV IP.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da câmera IP PoE 4 MP, incluindo suportes de fixação, conectores RJ-45, parafusos, buchas e abraçadeiras;
- Interligação à rede lógica (switch PoE) ou fonte 12 Vcc dedicada, conforme projeto;
- Configuração de endereçamento IP, data/hora, detecção de movimento, ROI e máscara de privacidade;
- Integração com o NVR (Network Video Recorder) e sistema de monitoramento;
- Ajuste de foco, enquadramento e iluminação IR de acordo com o ambiente;
- Fornecimento de manuais técnicos, certificados de garantia (mínimo 12 meses) e documentação de configuração;
- Identificação do ponto de câmera e do cabo de rede conforme ANSI/TIA-606-C.

Critérios de Execução

- Instalar conforme projeto executivo, em local com campo de visão livre de obstruções;
- As conexões devem estar protegidas contra intempéries, utilizando conectores blindados ou caixas IP66/IP67;
- Garantir fixação firme e nivelada do suporte, evitando vibrações;
- Respeitar o raio mínimo de curvatura e o comprimento máximo dos cabos de rede (≤ 90 m);
- A alimentação PoE deve ser proveniente de switch compatível com IEEE 802.3af, com reserva de potência adequada;
- As câmeras externas devem estar aterradas e integradas ao sistema de equipotencialização;
- Após a instalação, realizar teste de vídeo, comunicação IP e gravação NVR, registrando os resultados em relatório de comissionamento.

Unidade de Medida

Unidade(un)— incluindo fornecimento, instalação, fixação, interligação elétrica e lógica, configuração, testes e documentação.

7.3.6. GRAVADOR DE IMAGEM EM REDE (NVR)

Descrição Técnica

Gravador digital de vídeo em rede (NVR – Network Video Recorder) com mínimo de 8 portas PoE integradas, compatível com câmeras IP e protocolos de comunicação ONVIF.

Deve possuir armazenamento interno mínimo de 2 TB, expansível, interface de rede Ethernet 10/100/1000 Mbps, e permitir acesso remoto via aplicativo ou navegador web.

O equipamento deve ser alimentado por fonte interna bivolt automática, possuir dimensões compactas para instalação em gabinete ou rack padrão 19", e apresentar interface de gerenciamento amigável com suporte a múltiplos perfis de usuário e senhas de acesso.

Deve atender às normas NBR ISO/IEC 30129, BICSI 005, TIA-5011 e ABNT NBR 5410, garantindo segurança elétrica e interoperabilidade entre dispositivos de CFTV IP.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação do NVR completo, incluindo suportes, cabos de conexão, plugues, parafusos, etiquetas e acessórios necessários à fixação;
- Interligação ao sistema de rede lógica, switch principal e câmeras IP PoE;
- Configuração de endereçamento IP, gravação contínua e por evento (detecção de movimento);
- Criação de usuários e permissões, ajuste de datas, hora e sincronização NTP;
- Testes de armazenamento, reprodução e exportação de vídeos;
- Integração com o sistema de monitoramento e controle de acesso;
- Fornecimento de manual técnico, certificado de garantia (mínimo 12 meses) e documentação de configuração e acesso remoto.

Critérios de Execução

- Instalar o NVR em ambiente protegido e ventilado, dentro de rack fechado ou gabinete técnico, com acesso restrito;
- As conexões de rede devem ser realizadas com cabos UTP Cat6 ou superior, conforme TIA/EIA-568-C;
- A alimentação deve ser feita em circuito elétrico dedicado e protegido, conforme NBR 5410;
- Configurar resolução, taxa de gravação e compressão H.265 de modo a otimizar a autonomia do disco rígido;
- Testar todas as câmeras associadas e confirmar a gravação contínua e por evento;
- Configurar alertas de perda de vídeo, falha de rede e status de disco;
- Registrar todos os parâmetros de rede e login no relatório de comissionamento;

- Etiquetar o equipamento e cabos de rede conforme ANSI/TIA-606-C.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, configuração, integração, testes e documentação.

7.3.7. DISCO RÍGIDO INTERNO SATA 8 TB PARA NVR

Descrição Técnica

Disco rígido interno SATA 6 Gb/s, formato 3,5", com capacidade nominal de 8 TB, rotação de 5.640 rpm e memória cache de 256 MB, projetado para operação contínua (24x7) em sistemas de vigilância e gravação digital (NVR/DVR).

Deve incorporar tecnologia AllFrame™ ou equivalente, garantindo redução de perda de quadros, otimização de fluxo de vídeo e resistência à vibração em múltiplas baias.

O componente deve apresentar MTBF $\geq 1.000.000$ horas, compatibilidade com até 64 câmeras e suporte a até 16 baias de armazenamento simultâneas.

Deve possuir garantia mínima de 3 anos, e atender às normas ABNT NBR ISO/IEC 30129, BICSI 005, ANSI/TIA-942, bem como aos requisitos de desempenho e confiabilidade para aplicações de missão crítica em CFTV IP.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação do disco rígido interno em NVR, totalmente compatível com a interface SATA 6 Gb/s;
- Instalação em baia interna, com fixação segura e conexão elétrica e lógica;
- Formatação, inicialização e configuração no sistema de gravação;
- Teste de gravação e leitura contínua com múltiplos canais de vídeo simultâneos;
- Configuração de partições e ciclos de sobrescrita automática conforme projeto;
- Registro das informações de série, modelo e data de instalação em relatório técnico.

Critérios de Execução

- Instalar o disco rígido conforme recomendações do fabricante do NVR;
- Manter ambiente interno ventilado e com controle térmico adequado (temperatura de operação 0 °C a 60 °C);
- Evitar impactos, vibrações ou descargas eletrostáticas durante a manipulação;

- Verificar compatibilidade de firmware com o gravador de vídeo;
- Após a instalação, realizar teste de integridade SMART e teste de desempenho contínuo;
- Garantir configuração de gravação redundante ou segmentada conforme o sistema exigir;
- Identificar o disco instalado e fixar etiqueta de controle com número de série e capacidade nominal;
- Registrar a operação e o status final no relatório de comissionamento do sistema CFTV.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação física, configuração, testes de desempenho e registro técnico.

7.3.8. PATCH CORD CAT6

Descrição Técnica

Patch cord de par trançado, categoria Cat6, modelo Impact LAN / Impact Giga ou equivalente técnico, com condutores 100% cobre, isolamento em PVC de alta densidade, e conectores RJ-45 macho em ambas as extremidades.

Deve ser certificado pela ANATEL, com cores diferenciadas para identificação de redes de dados, voz e CFTV IP, conforme o padrão do projeto.

Os patch cords devem possuir conectividade plena (pino a pino), compatíveis com redes IP em ambientes corporativos (Home & Office), e garantir transmissão de dados confiável em links curtos de interconexão entre switches, patch panels e equipamentos ativos.

Devem atender às normas ANSI/TIA-568.2-D, ANSI/TIA-606-C, ISO/IEC 11801-1, NBR 14565 e NBR 5410.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento de patch cords de diversos comprimentos (1 m, 2 m, 3 m, 5 m ou conforme necessidade do projeto);
- Identificação individual por meio de etiquetas de código e destino, conforme TIA-606-C;
- Interligação entre patch panels, switches, câmeras IP, controladores de acesso e NVRs;
- Organização dos cabos nos racks, respeitando raio mínimo de curvatura e raio de torção dos pares;
- Teste de continuidade e certificação de conectividade RJ-45;

- Fornecimento de certificados de conformidade e ensaios de desempenho (Cat6).

Critérios de Execução

- Todos os patch cords devem ser novos, originais e testados em fábrica;
- Os conectores devem possuir molas de travamento reforçadas e proteção de dobra (“boot”);
- As interligações devem ser organizadas em guias de cabos horizontais e verticais;
- Não ultrapassar o comprimento máximo de 5 m por segmento;
- Deve-se garantir impedância de $100 \Omega \pm 15\%$, perda de retorno ≤ 20 dB e atenuação conforme categoria;
- O encaminhamento deve evitar proximidade com cabos de energia elétrica e fontes de interferência eletromagnética;
- A cor e o comprimento dos patch cords devem seguir o padrão de codificação definido em projeto (ex.: azul – dados, vermelho – CFTV, amarelo – controle de acesso);
- Registrar os resultados de testes e identificação no relatório de comissionamento de rede.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, etiquetagem, interligação e teste de continuidade.

7.3.9. CAIXA DE PASSAGEM PARA CFTV EM PLÁSTICO RESISTENTE

Descrição Técnica

Caixa de passagem fabricada em plástico de alta resistência (ABS ou policarbonato), com grau de proteção IP66, projetada para abrigar e proteger conexões elétricas e de rede de câmeras CFTV.

Dimensões aproximadas de 102 × 101 × 53 mm, peso médio de 0,081 kg, com tampa de vedação, prensa-cabos e pontos de fixação internos para bornes ou conectores.

Destinada à montagem em parede, teto ou superfície plana, garantindo proteção contra umidade, poeira e respingos d’água, conforme normas NBR IEC 60529, NBR 5410, BICSI 005 e TIA-5011.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da caixa de passagem completa, incluindo parafusos, buchas, anéis de vedação e prensa-cabos;
- Instalação em pontos de derivação ou terminação de câmeras IP, conforme indicado em projeto;

- Acomodação e proteção de emendas, conectores RJ-45, fontes ou adaptadores;
- Garantia de acesso fácil para manutenção, com vedação adequada após o fechamento;
- Fornecimento de todos os materiais e acessórios necessários à fixação e interligação.

Critérios de Execução

- Instalar conforme projeto executivo de CFTV, em local acessível e protegido de impactos diretos;
- As entradas de cabos devem ser vedadas com prensa-cabos apropriados ao diâmetro do condutor;
- Manter grau de proteção IP66 após a instalação;
- Garantir fixação firme e nivelada da caixa à superfície de montagem;
- Identificar cada caixa com etiqueta durável (ex.: "CP-CFTV-XX") conforme ANSI/TIA-606-C;
- As conexões internas devem ser organizadas, protegidas e identificadas;
- Após a montagem, realizar inspeção visual e teste de vedação.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, fixação, vedação e identificação.

7.3.10. FONTE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA

Descrição Técnica

Fonte de alimentação ininterrupta (no-break DC) com tensão de saída 12 Vcc e corrente nominal de 2 A, modelo compacto para instalação interna.

Deve possuir carregador de bateria inteligente, temporizador integrado para acionamento de fechaduras e proteção contra sobrecarga, curto-circuito e inversão de polaridade.

Destinada ao fornecimento contínuo de energia a sistemas de controle de acesso, CFTV e dispositivos eletrônicos, mantendo alimentação estável em caso de falha da rede elétrica.

O invólucro deve ser metálico ou plástico de alto impacto, de cor discreta, adequado para instalação em nichos técnicos, painéis ou gabinetes internos, com terminais de fácil acesso e LED de indicação de status.

Deve atender às normas NBR 5410, NBR 15247, BICSI 005, NBR IEC 60950-1 e NBR ISO/IEC 30129.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da fonte ininterrupta completa, com carregador, fusíveis, terminais, conectores e cabos de interligação;
- Conexão à rede elétrica 127/220 Vca e saída estabilizada de 12 Vcc / 2 A;
- Interligação com controladores de acesso, fechaduras eletromagnéticas, câmeras e sensores;
- Instalação da bateria interna (quando aplicável) e configuração do temporizador de acionamento;
- Fixação do equipamento em parede, rack ou nicho técnico conforme projeto;
- Teste funcional de operação com e sem energia elétrica e verificação de autonomia;
- Fornecimento de manual técnico, certificado de garantia (mínimo 12 meses) e registro dos parâmetros de instalação.

Critérios de Execução

- Instalar em ambiente ventilado e protegido contra intempéries, livre de vibrações e umidade;
- Garantir a correta polaridade das conexões de entrada e saída;
- Aterramento obrigatório conforme NBR 5410;
- Verificar tensão e corrente de saída nominal (12 V / 2 A) antes da interligação aos dispositivos;
- Conectar a bateria recarregável (quando aplicável) respeitando a polaridade e capacidade recomendada;
- Realizar teste de funcionamento sob carga e simular falha de rede elétrica;
- Registrar medições de tensão de saída e tempo de autonomia no relatório de comissionamento;
- Garantir acesso fácil para manutenção e substituição da bateria.

Unidade de Medida

Unidade(un)— incluindo fornecimento, instalação, interligação elétrica e lógica, fixação, configuração, testes e documentação.

7.3.11. CABO DE REDE U/UTP CATEGORIA 6

Descrição Técnica

Cabo de rede tipo U/UTP (par trançado não blindado), Categoria 6, modelo Fila Multilan ou equivalente técnico, composto por quatro pares trançados com condutores 100% cobre, isolados por dielétrico de alta performance.

Revestimento CMX, diâmetro externo aproximado de 5,2 mm, tensão de isolamento ≥ 300 V, capacidade de transmissão de até 100 MHz, com impedância nominal de $100 \Omega \pm 15\%$.

Adequado para instalações internas em eletrocalhas, eletrodutos e dutos suspensos, projetado para redes Ethernet 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet).

O produto deve ser certificado pela ANATEL e atender às normas ANSI/TIA-568.2-D, NBR 14565, ISO/IEC 11801-1, NBR 5410 e TIA-606-C.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de cabos de rede Cat6 100% cobre, tipo sólido ou flexível conforme o trecho de aplicação;
- Lançamento em eletrodutos, eletrocalhas, bandejas ou dutos suspensos, conforme traçado em projeto;
- Crimpagem e terminação em conectores RJ-45 e patch panels certificados;
- Identificação de ambos os extremos com etiquetas duráveis, conforme TIA-606-C;
- Testes de continuidade e certificação de desempenho em 100 MHz;
- Organização e fixação dos cabos em guias horizontais e verticais dentro dos racks;
- Fornecimento de relatórios de teste e certificados de conformidade do fabricante.

Critérios de Execução

- Seguir rigorosamente o padrão de pinagem T568A ou T568B, conforme definido em projeto;
- Respeitar o raio mínimo de curvatura ≥ 4 vezes o diâmetro do cabo e o comprimento máximo de 90 m por link permanente;
- Manter separação mínima de 30 cm entre cabos de rede e cabos de energia elétrica;
- Evitar tensionamento excessivo e torção dos pares trançados durante o lançamento;
- Garantir que a identificação dos cabos, patch panels e pontos de rede seja permanente e legível;
- As terminações e conexões devem ser executadas com ferramentas adequadas e testadas com certificador de rede homologado;

- Todos os trechos de cabeamento devem apresentar atenuação e perda de retorno dentro dos limites normativos.

Unidade de Medida

Metro (m) – incluindo fornecimento, lançamento, terminação, identificação e teste de desempenho.

7.3.12. CONECTOR RJ-45 MACHO CAT6

Descrição Técnica

Conector modular RJ-45 macho, categoria Cat6, destinado à terminação de cabos U/UTP sólidos ou flexíveis, compatível com condutores de seção 22 – 24 AWG.

Fabricado em plástico de engenharia transparente, com contatos metálicos em bronze fosforoso ou liga equivalente, revestidos com camada de ouro mínimo de 50 µ" para garantir condutividade e durabilidade.

Possui capa protetora snap-in em plástico rígido para vedação e proteção mecânica contra dobras.

Desempenho garantido até 100 MHz, compatível com padrões de cabeamento Cat6 e Fast/Gigabit Ethernet, grau de proteção mínimo IP20.

Atende às normas ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801-1, NBR 14565, NBR 5410 e TIA-606-C.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação de conectores RJ-45 macho Cat6, incluindo capas protetoras e todos os acessórios necessários;
- Crimpagem e terminação dos cabos U/UTP conforme padrão T568A ou T568B, conforme definido em projeto;
- Aplicação em patch cords, painéis de conexão (patch panels), tomadas de rede ou equipamentos ativos;
- Teste de continuidade e certificação do link montado;
- Identificação dos cabos e conectores conforme ANSI/TIA-606-C.

Critérios de Execução

- Utilizar ferramentas de crimpagem apropriadas, calibradas e compatíveis com o modelo do conector;
- Garantir inserção total e travamento firme dos condutores, sem rompimento da isolamento;

- Manter o comprimento de destrançamento dos pares inferior a 13 mm;
- Verificar continuidade elétrica e resistência de contato após a crimpagem;
- Armazenar e manusear os conectores em ambiente seco e limpo, evitando contaminação dos contatos;
- A pinagem adotada (T568A ou B) deve ser uniforme em toda a rede;
- Todos os conectores devem apresentar perda de retorno e atenuação dentro dos limites da categoria 6;
- Registrar os resultados de teste de cada ponto no relatório de certificação de rede.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, crimpagem, teste e identificação.

7.3.13. SERVIÇO DE IDENTIFICAÇÃO DE CABOS, PONTOS DE REDE, CÂMERAS E DISPOSITIVOS DE CONTROLE DE ACESSO

Descrição Técnica

Serviço de rotulagem e identificação padronizada de cabos, conectores, pontos de rede, câmeras e dispositivos de controle de acesso, executado conforme projeto executivo e normas técnicas de cabeamento estruturado e sistemas de segurança.

A identificação deve ser realizada com etiquetas resistentes à abrasão, umidade, variações de temperatura e exposição à luz, garantindo durabilidade e legibilidade mínima de 5 anos.

Os rótulos devem ser confeccionados em material vinílico ou poliéster industrial, com impressão térmica ou laser, fixados por método autoadesivo ou termo retrátil conforme o tipo de cabo e aplicação.

Deve atender às normas ANSI/TIA-606-C, NBR 14565, ISO/IEC 14763-2, BICSI 005 e NBR 5410.

Escopo dos Serviços

- Identificação de todos os cabos de rede, cabos de interligação óptica, cabos de CFTV e controle de acesso;
- Rotulagem de tomadas de rede, portas de patch panel, portas de switch, câmeras e controladores de acesso;
- Padrão de codificação conforme planilha de identificação definida em projeto;

- Emissão e entrega de mapa de identificação final (as built), correlacionando códigos e localizações físicas;
- Substituição de rótulos danificados durante a instalação;
- Registro fotográfico da identificação aplicada nos equipamentos e terminais.

Critérios de Execução

- As etiquetas devem ser resistentes a umidade ($\geq 90\%$), temperatura (-10°C a $+60^{\circ}\text{C}$) e produtos de limpeza leves;
- O texto deve ser impresso com fonte legível, contraste elevado e código padronizado;
- Cada etiqueta deve conter, no mínimo, o código do ponto e o identificador do rack ou ambiente;
- Deve-se evitar sobreposição de etiquetas e garantir posicionamento visível e padronizado;
- Aplicar material termo retrátil em cabos sujeitos a manipulação frequente (patch cords e jumpers);
- As identificações devem ser verificadas e validadas com a equipe de fiscalização antes da conclusão dos serviços;
- Os registros de identificação deverão ser entregues em planilha eletrônica e formato PDF, compondo a documentação “as built” do sistema.

Unidade de Medida

Conjunto (cj) – incluindo fornecimento de materiais, confecção, aplicação das etiquetas, validação e entrega do mapa de identificação completo.

7.3.14. PATCH PANEL MODULAR 24 PORTAS CAT6

Descrição Técnica

Patch panel modular de 24 portas, padrão 19”, categoria Cat6, tipo U/UTP, compatível com cabos de rede sólidos e flexíveis 22–24 AWG, destinado à terminação e interligação de circuitos de dados em redes estruturadas.

Fabricado em aço carbono pintado eletrostaticamente ou ABS de alta resistência, com identificação numérica das portas, guia traseiro para organização dos cabos e área para etiquetagem de identificação frontal.

Os conectores devem possuir terminais tipo IDC (Insulation Displacement Contact), compatíveis com ferramentas de impacto padrão 110 Punch Down, garantindo conexões firmes e duráveis.

Deve atender às normas ANSI/TIA-568.2-D, ANSI/TIA-606-C, ISO/IEC 11801-1, NBR 14565 e BICSI 005, garantindo desempenho em frequências de até 100 MHz.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação do patch panel 24 portas Cat6, completo, com barras de fixação, guias de cabos, parafusos e etiquetas de identificação;
- Montagem em rack padrão 19", conforme posição definida em projeto;
- Terminação dos cabos horizontais de rede em conectores IDC, com identificação individual;
- Organização e fixação dos cabos no guia traseiro, respeitando o raio mínimo de curvatura;
- Teste de continuidade e certificação do desempenho de todas as portas;
- Fornecimento de manual técnico, certificado de conformidade e relatório de teste de certificação.

Critérios de Execução

- Utilizar ferramenta de impacto apropriada para crimpagem nos terminais IDC;
- Garantir o padrão de pinagem T568A ou T568B conforme definido no projeto;
- As terminações devem ser firmes, sem excesso de destrançamento dos pares (máx. 13 mm);
- As etiquetas de identificação devem ser legíveis, permanentes e resistentes à abrasão;
- As conexões devem manter impedância característica de $100 \Omega \pm 15\%$ e perda de retorno ≤ 20 dB;
- Os patch panels devem ser instalados em altura ergonômica dentro do rack, preferencialmente acima dos switches;
- Após a montagem, realizar teste de certificação do link completo (patch panel a tomada de rede);
- Registrar os resultados dos testes no relatório de comissionamento da rede estruturada.

Unidade de Medida

Unidade (un) — incluindo fornecimento, instalação, fixação, terminação, identificação e teste de certificação.

7.3.15. PONTO DE REDE SIMPLES

Descrição Técnica

Ponto de rede composto por caixa 4×2" embutida, tomada RJ-45 fêmea Cat6, espelho e suporte metálico para fixação.

Destina-se à terminação de um único cabo de rede U/UTP Cat6, garantindo conectividade de dados e voz conforme o padrão ANSI/TIA-568.2-D.

Deve atender às normas NBR 14565, ANSI/TIA-606-C, ISO/IEC 11801-1 e NBR 5410.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da caixa 4×2", suporte metálico, espelho e tomada RJ-45 fêmea Cat6;
- Interligação ao patch panel correspondente por meio de cabo U/UTP Cat6;
- Identificação do ponto conforme sistema de codificação do projeto;
- Teste de continuidade e certificação de desempenho em 100 MHz.

Critérios de Execução

- Fixação da caixa e suporte conforme o tipo de parede (alvenaria, drywall ou mobiliário técnico);
- Montagem conforme padrão T568A ou T568B, mantendo uniformidade em todo o sistema;
- Altura de instalação conforme projeto (geralmente entre 0,30 m e 1,20 m do piso acabado);
- Identificação permanente no espelho e no cabo correspondente;
- Verificação funcional com certificador de rede homologado.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, identificação e certificação.

7.3.16. PONTO DE REDE DUPLO

Descrição Técnica

Ponto de rede com duas tomadas RJ-45 fêmea Cat6, instaladas em caixa 4×2" embutida, com espelho e suporte metálico.

Cada tomada deve corresponder a um cabo individual Cat6, garantindo comunicação independente.

Atende às normas ANSI/TIA-568.2-D, NBR 14565, ISO/IEC 11801-1 e BICSI 005.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da caixa 4×2", suporte metálico, espelho duplo e duas tomadas RJ-45 Cat6;
- Interligação de cada tomada ao respectivo patch panel Cat6;
- Identificação numérica e física de ambas as portas (ex.: P01A / P01B);
- Teste de continuidade e certificação de desempenho individual.

CrITÉrios de Execução

- Seguir o mesmo padrão de pinagem (T568A ou B) adotado no restante da rede;
- Garantir organização interna dos condutores, sem rompimento da isolação;
- Altura de instalação conforme tipo de ambiente;
- Identificar cada tomada no espelho com código alfanumérico conforme planta de identificação;
- Registrar os testes de certificação para ambas as portas.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, identificação e teste.

7.3.17. PONTO DE REDE DUPLO DE PISO

Descrição Técnica

Ponto de rede duplo instalado em caixa de piso 4×4" em alumínio, com tampa de latão escovado, duas tomadas RJ-45 fêmea Cat6, espelho e suporte metálico.

Destina-se à instalação em pisos técnicos ou convencionais, permitindo conexão de equipamentos em áreas centrais de salas.

Deve atender às normas ANSI/TIA-569-D, NBR 14565, ISO/IEC 11801-1, BICSI 005 e NBR 5410.

Escopo dos Serviços

- Fornecimento e instalação da caixa de piso 4×4" em alumínio, tampa de latão, suporte, espelho e duas tomadas RJ-45 fêmea Cat6;
- Condução dos cabos de rede até a caixa de piso por meio de eletroduto adequado;
- Interligação das tomadas ao patch panel correspondente;

- Identificação de ambas as portas e certificação de desempenho;
- Vedação da tampa e nivelamento com o piso acabado.

Critérios de Execução

- Instalar conforme projeto de layout e respeitar o raio mínimo de curvatura dos cabos;
- Garantir isolamento elétrico e mecânico adequado entre os condutores e a caixa metálica;
- Fixar as tomadas de modo firme e nivelado;
- A tampa deve possuir sistema de fechamento hermético e resistente à umidade superficial;
- As tomadas devem ser certificadas conforme ANSI/TIA-568.2-D;
- Realizar teste de certificação após a instalação e registrar resultados.

Unidade de Medida

Unidade (un) – incluindo fornecimento, instalação, interligação, nivelamento, identificação e teste.

2. SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE

A contratada deverá cumprir integralmente as normas de segurança do trabalho, saúde ocupacional e proteção ambiental aplicáveis à execução dos serviços, garantindo condições seguras para os trabalhadores e para as instalações existentes no PoP-PA.

Todas as atividades deverão observar as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego, as normas da ABNT, e as demais legislações federais, estaduais e municipais pertinentes à prevenção de acidentes e à gestão ambiental.

2.1 RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A contratada é inteiramente responsável pela segurança e integridade física de seus colaboradores, prepostos e terceiros sob sua responsabilidade.

Deverá manter no local da obra profissional habilitado em segurança do trabalho, quando exigido pela legislação.

Todos os colaboradores deverão estar devidamente registrados, treinados e equipados com EPI e EPC adequados à função desempenhada.

É obrigatória a comprovação de capacitação específica para atividades de risco, tais como serviços elétricos (NR-10), trabalho em altura (NR-35) e espaços confinados (NR-33).

2.2 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

Antes do início das atividades, deverá ser realizada análise preliminar de risco (APR), abrangendo todas as etapas e frentes de trabalho.

A contratada deverá adotar sinalização adequada, isolar áreas de risco e impedir o acesso de pessoas não autorizadas.

Todos os equipamentos e ferramentas deverão ser mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento, sendo proibido o uso de dispositivos improvisados.

Em caso de acidente, incidente ou quase-acidente, a contratada deverá comunicar imediatamente à fiscalização, registrando o fato e apresentando relatório de investigação e medidas corretivas.

3. DOCUMENTAÇÃO E ENTREGA FINAL

3.1 DOCUMENTAÇÃO “AS BUILT”

A contratada deverá fornecer o conjunto completo de desenhos “as built” (como construído), devidamente revisados e aprovados pela fiscalização, contendo:

- todas as modificações executadas em relação ao projeto original;
- posições finais de equipamentos, conexões e trajetos de cabos ou tubulações;
- legendas, cotas e identificações atualizadas;
- carimbo com data, número da revisão e assinatura do responsável técnico.

Os arquivos deverão ser entregues em formato digital editável (DWG) e PDF, com estrutura de pastas organizada e nomenclatura padronizada.

3.2 TERMO DE ENTREGA E ACEITE

Após a verificação da conformidade técnica e documental, será emitido pela fiscalização o Termo de Entrega e Aceite Técnico, que formaliza o recebimento provisório ou definitivo dos serviços.

O recebimento definitivo somente ocorrerá após:

- comprovação da execução integral conforme projeto e especificações;
- entrega de toda a documentação exigida neste item;
- correção de eventuais pendências registradas no relatório de inspeção final.

4. ANEXOS

Os anexos deste Caderno de Especificações Técnicas têm por finalidade complementar e detalhar as informações necessárias à execução, inspeção e entrega dos serviços, sem alterar o conteúdo normativo principal do documento.

Anexos:

- 02-2025 - POP-PA-CAB-INFRA-POPS-0101-R03
- 02-2025 - POP-PA-PL0-R02

