

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETO

1.1 Este Memorial Descritivo estabelece normas gerais e específicas, métodos de trabalho e padrões de conduta para a Implementação de Solução de infraestrutura de comunicação de dados, abrangendo todas as etapas do projeto, desde o planejamento até a execução final, para os campi do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano.

1.2 O Memorial Descritivo é o documento exigido pelas normas nacionais e internacionais para o detalhamento dos requisitos técnicos e construtivos de cada projeto, garantindo a conformidade com padrões de qualidade globais e assegurando que todas as especificações sejam rigorosamente cumpridas durante a implementação.

1.3 Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade, certificados por organismos competentes quando aplicável, e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir, priorizando a sustentabilidade e eficiência energética.

1.4 Todos os serviços deverão ser executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras de Construção, além de respeitar legislações ambientais e de segurança pertinentes, com a devida documentação comprobatória de conformidade.

1.5 Será de responsabilidade da contratada a elaboração de relatórios técnicos periódicos que acompanhem o progresso da obra, e a realização de testes e validações para assegurar que todos os sistemas instalados operem conforme os padrões especificados.

2. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO

2.1 Com a evolução e o surgimento de novas tecnologias, e com a integração de diversos serviços de telecomunicações, torna-se imprescindível que as instituições possuam uma infraestrutura de telecomunicações robusta e atualizada. Esses serviços são essenciais para o funcionamento eficiente e ininterrupto das diversas atividades realizadas na instituição.

2.2 Nos últimos anos, as instituições passaram por transformações significativas, especialmente na estrutura de sistemas informatizados. A implementação de novos sistemas e aplicações tornou-se uma parte integrada da rotina diária dos clientes internos e externos da Instituição, influenciando diretamente na qualidade e eficácia dos serviços prestados.

2.3 Manter os sistemas de telecomunicações das unidades em condições operacionais ideais não é apenas uma necessidade; é um dos pilares operacionais do IF Goiano, garantindo que todas as atividades administrativas e educacionais ocorram sem interrupções.

2.4 Além disso, ao longo dos anos, os ambientes de trabalho nos campi experimentaram mudanças de layout, resultando na necessidade de ajustes nos sistemas para atender às novas exigências imediatas, assegurando a continuidade e a eficiência dos serviços.

2.5 As mudanças de layout também têm gerado uma demanda constante por expansão dos sistemas, de forma a incorporar novos serviços e atender a um crescente número de usuários. Isso inclui a instalação de pontos de acesso adicionais, sistemas de automação, monitoramento, e outras inovações tecnológicas que possam surgir.

2.6 Frente a estas necessidades, a contratação dos serviços para atualização e aprimoramento da infraestrutura de telecomunicações torna-se crucial para o cumprimento das metas institucionais, bem como para garantir um ambiente de ensino e trabalho dinâmico e eficaz.

3. OBJETIVO

3.1 Este Memorial Executivo tem por objetivo estabelecer as orientações e diretrizes a serem seguidas pela Contratada para a instalação de uma Solução de infraestrutura de Comunicação de Dados. A solução é composta por infraestrutura de encaminhamento e sistemas de telecomunicações metálicos e ópticos, a serem implementados nos Campi do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano, visando garantir a modernização e adequação às novas tecnologias.

3.2 Este documento visa estabelecer a padronização a ser adotada para o fornecimento e instalação dos sistemas envolvidos. Inclui todos os materiais, serviços, equipamentos e dispositivos, assegurando a harmonização entre diferentes setores e campi. Faz parte deste documento a descrição detalhada da solução, o caderno de especificações técnicas, a planilha estimativa de Materiais e Serviços, o Cronograma de Execução, e outros documentos complementares que garantem a eficiência e eficácia do projeto.

3.3 Ressalta-se que os sistemas existentes na maioria dos Campi não estão em conformidade com as normas técnicas vigentes quanto à organização, identificação, e certificação, o que resulta em falhas constantes e até mesmo indisponibilidade dos sistemas em casos críticos. Há uma necessidade urgente de corrigir as desconformidades e implementar expansões, como a adição de novos pontos de telecomunicações e a conexão eficaz dos edifícios através de backbones ópticos, possibilitando melhor fluxo de dados.

3.4 Com este projeto, pretende-se atender não apenas às demandas por manutenções corretivas imediatistas, mas também às necessidades latentes de

expansão do sistema de telecomunicações. O objetivo é garantir que os Campi estejam adequados às exigências atuais e futuras em termos de capacidade e segurança na transmissão de dados, promovendo um ambiente tecnológico mais acessível, seguro e preparado para receber inovações.

3.5 Além disso, o projeto tem como objetivo treinar e capacitar as equipes de manutenção interna para a operação continuada dos sistemas instalados, assegurando um conhecimento consistente sobre as novas soluções integradas, que proporcionem uma melhor utilização e manutenção dos recursos implantados.

4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

4.1 O escopo do projeto contempla a implementação de uma solução de cabeamento estruturado, além de manutenções corretivas, incluindo o fornecimento de todos os insumos necessários, nos diversos campi do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano. Essa solução visa garantir uma infraestrutura de alta capacidade, confiável e escalável para suportar as necessidades atuais e futuras.

4.2 Entende-se por rede interna estruturada aquela projetada de modo a oferecer uma infraestrutura que permita a evolução, expansão e reconfiguração de serviços de telecomunicações, incluindo voz, dados, imagens, sonorização, sistemas de automação, controle de iluminação, sensores de fumaça, controle de acesso, sistemas de segurança, controle ambiental (ar-condicionado e ventilação) e outros, atendendo às necessidades institucionais de forma integrada e eficiente.

4.3 Considerando a quantidade e a complexidade desses sistemas, é imprescindível implementar uma solução que não apenas satisfaça as demandas iniciais, mas também seja capaz de acompanhar futuras expansões e mudanças sem a necessidade de obras civis adicionais. Para orientar o projeto, serão utilizados os conceitos da norma ABNT/NBR 14565, que estabelece os critérios mínimos para elaboração de projetos de rede interna estruturada de telecomunicações em edificações comerciais, incluindo edifícios situados dentro de um mesmo terreno, garantindo padronização, segurança e escalabilidade.

4.4 O projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (SCE) tem como objetivo definir aspectos técnicos, operacionais e econômicos que orientarão a contratação de empresa de engenharia para instalação de cabeamento de voz, dados e imagem. A estratégia visa garantir a integração eficiente dos sistemas, com foco na confiabilidade, desempenho e custo-benefício.

4.5 Este memorial descreve detalhadamente os serviços a serem prestados, abrangendo:

- A. Interconexão dos edifícios das unidades por meio de backbone óptico de alta capacidade;

- B. Manutenção corretiva dos sistemas existentes, assegurando sua operação contínua e eficiente;
- C. Reestruturação do sistema de cabeamento estruturado, assegurando conformidade com normas técnicas e padrões de qualidade;
- D. Integração de diversos serviços de rede, incluindo conexão à rede principal, CFTV, impressão, Wi-Fi, controle de acesso, sistemas de automação e outros;
- E. Ajustes na infraestrutura, considerando as alterações de layout e reconfiguração dos espaços físicos;
- F. Implantação de expansões do sistema para suportar novos pontos de conexão e aumento de usuários;
- G. Manutenção de uma infraestrutura de arquitetura aberta para facilitar a instalação de diversas tecnologias, como Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, e sistemas de transmissão de vídeo, dados e voz;
- H. Otimização de custos de operação e manutenção, e implementação de velocidades variáveis de transmissão, utilizando canais Gigabit Ethernet e fibras ópticas de até 10 Gbps;
- I. Redução do tempo de ativação de novos pontos ou remanejamento de usuários, promovendo maior agilidade nos processos;
- J. Criação de um gerenciamento físico centralizado para controle e monitoramento da infraestrutura;
- K. Provimento de maior segurança, confiabilidade, qualidade de conexão e flexibilidade operacional;
- L. Suporte às novas aplicações tecnológicas e tendências de inovação;
- M. Manutenção de interfaces de conexão padronizadas, garantindo compatibilidade e facilidade de manutenção;
- N. Preservação de uma infraestrutura eficiente, que seja também ecologicamente correta, com uso racional de recursos e materiais sustentáveis.

5 NORMAS E PROCEDIMENTOS

5.1 Normas e Padrões para Instalação do Sistema de Cabeamento Estruturado:

Este projeto segue rigorosamente as normas técnicas e padrões internacionais e nacionais aplicáveis, garantindo qualidade, segurança e compatibilidade dos sistemas implantados.

5.2 Fundamentação das Normas:

A normatização do cabeamento estruturado surgiu como uma estratégia para promover uma arquitetura aberta, permitindo aos usuários a liberdade de escolher equipamentos e softwares compatíveis, buscando uma excelente relação custo/benefício. O objetivo principal dessas normas é garantir que a infraestrutura de cabeamento suporte exigências de tráfego de dados por um período de pelo menos dez anos, sem necessidade de refazimentos ou extensões dispendiosas. Para isso, foram padronizados tipos de cabos, conectores, acessórios, equipamentos, espaços de instalação, administração, testes, certificações e projetos técnicos, promovendo compatibilidade, interoperabilidade e facilidade de manutenção.

5.3 Fundamentação Técnica do Projeto:

Todo o desenvolvimento do memorial descritivo foi baseado em resoluções, normas técnicas e boletins que asseguram a conformidade da solução. Os requisitos considerados são aqueles estabelecidos por entidades reconhecidas internacionalmente, incluindo:

- ABNT/NBR 14565: Procedimentos básicos para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para redes internas estruturadas;
- ABNT/NBR 16415: Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ANSI/TIA-568: Normas de cabeamento para edifícios comerciais;
- ANSI/TIA-569: Padrões para instalações de cabos e caminhos nas edificações comerciais;
- ANSI/TIA-606: Normas para administração da infraestrutura de telecomunicações;
- ANSI/TIA-607: Requisitos de aterramento e conexão para edifícios comerciais;
- ANSI/TIA-854: Especificação de camada física Ethernet em duplex total para velocidades de 1000 Mbps sobre cabos Categoria 6;
- IEEE 802.3ab: Padrões de operação de Ethernet de 1000 Mbps sobre cabos de par trançado Categoria 5;
- ANSI/TIA-942: Padrões de infraestrutura de telecomunicações para data centers.

6 REQUISITOS ESPECÍFICOS E GERAIS DE IMPLANTAÇÃO

6.1 DOS SUBSISTEMAS DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

A) **Área de Trabalho (*Work Area*):** Área de trabalho, também chamada no inglês de *work area*, é o local onde o usuário começa a interagir com o sistema de cabeamento estruturado, é neste local que estão situados seus equipamentos de trabalho.

B) **Cabeamento Horizontal (*Horizontal Cabling*):** É a parte do sistema de cabeamento estruturado que contém a maior quantidade de cabos instalados,

estende-se da tomada de telecomunicação instalada na área de trabalho até o armário de telecomunicação.

C) **Cabeamento Vertical (*Backbone*):** A função básica dos cabos verticais ou backbone *cabling* é interligar todos os armários de telecomunicação instalados nos andares de um edifício comercial (backbone *cabling*) ou vários edifícios comerciais (campus backbone) à Sala de Equipamentos.

D) **Facilidades de Entrada (*Entrance Facilities*):** As facilidades de entrada estão relacionadas com os serviços de operadoras, Rede MAN ou WAN que estarão disponíveis para o cliente, estes serviços podem ser de: Dados; Voz; Sistema de Segurança; Redes Corporativas entre outros.

E) **Armário de Telecomunicação (*Telecommunication Closet*):** Quando instalamos todos os cabos do cabeamento horizontal, fazemos sua instalação em cada área de trabalho e na outra ponta, no hardware de conexão escolhido. Este hardware de conexão deve ser protegido contra o manuseio indevido por parte de pessoas não autorizadas, para que isto não aconteça, instalamos todos os hardwares de conexão, suas armações, racks, e outros equipamentos em uma sala técnica destinada para esta função alocada em cada andar, esta sala é chamada de armário de telecomunicação.

F) **Sala de Equipamentos (*Equipments Room*) – Data Center:** A sala de equipamentos é o espaço reservado dentro do edifício ou área atendida onde está instalado o distribuidor principal de telecomunicações, que irá providenciar a interconexão entre os cabos do armário de telecomunicações, backbone cabling, com os equipamentos de rede, servidores e os equipamentos de voz.

6.2 INFRAESTRUTURA DE PROTEÇÃO FÍSICA

A instalação da infraestrutura para passagem de cabos de telecomunicações (Cabeamento Estruturado) deve seguir rigorosamente as orientações das normas técnicas aplicáveis, como a TIA/EIA-569C (“Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces”) e a NBR 14.565 (2013) (“Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada”). Esses cuidados são fundamentais para assegurar que os cabos e acessórios do projeto não sofram desgastes ou danos durante ou após a instalação, evitando comprometimentos na segurança e no desempenho da rede.

Alguns pontos importantes relativos à infraestrutura de passagem de cabos incluem:

A) Separação de cabos: As infraestruturas utilizadas para passagem de cabos de dados, voz e imagem não devem ser compartilhadas com cabos de energia, exceto no caso de eletrocalhas com septo separador, que garantam isolamento adequado.

B) Infraestrutura tipo sobrepor: Quando utilizar infraestruturas do tipo sobreposto, recomenda-se a preferência por aquelas que possuam sistemas de tampas

(parafusadas ou encaixadas por pressão) e sua instalação a aproximadamente 40 cm do piso acabado, garantindo acessibilidade e segurança.

C) Descida de cabos: As descidas dos cabos devem ser feitas por infraestruturas adequadas ao diâmetro e quantidade de cabos, respeitando uma taxa de ocupação entre 30% a 60% em dutos e eletrocalhas. Toda a infraestrutura deve possuir continuidade mecânica para proteção contra danos, evitando exposição dos cabos.

D) Evitar instalação direta sobre forros: Cabos de dados, voz ou imagem não devem ser lançados diretamente sobre forros sem uma infraestrutura adequada (dutos, leitos de cabos ou eletrocalhas). Deve-se manter um afastamento superior a 50 cm de circuitos de energia, como alimentação de motores, iluminação de alta potência ou reatores de lâmpadas fluorescentes, para evitar interferências eletromagnéticas.

E) Fixação e alinhamento: Eletrocalhas e perfilados devem ser instalados com fixação e apoio em peças e acessórios adequados, utilizando parafusos para garantir um sistema totalmente alinhado, tanto na horizontal quanto na vertical.

F) Continuidade elétrica: Cada trecho de eletrocalha ou perfilado deve ter continuidade elétrica de massa, e em pontos estratégicos, deve ser aterrada adequadamente para garantir proteção contra descargas elétricas e interferências.

G) Execução de junções e curvas: Todos os componentes, incluindo junções, derivações, reduções, curvas e deflexões, devem ser realizados com peças apropriadas, sempre fixados por parafusos e com alinhamento correto, na horizontal e vertical, assegurando integridade estrutural e facilitando futuras manutenções.

H) Fixação de canaletas: As canaletas devem ser instaladas com fixação e apoio em peças e acessórios específicos, sempre interligadas de maneira correta, formando um sistema bem alinhado na horizontal e vertical.

I) Continuidade elétrica das canaletas: Cada trecho de canaleta precisa ter continuidade elétrica de massa, e sua aterramento deve ser realizado em pontos estratégicos, garantindo proteção contra interferências e descargas elétricas.

J) Junções e conexões em canaletas: Todas as junções, derivações, reduções, curvas e deflexões nas canaletas devem ser executadas com peças apropriadas, fixadas de forma segura e alinhadas corretamente tanto na horizontal quanto na vertical, promovendo estabilidade e facilidade de manutenção.

6.3 CABEAMENTO HORIZONTAL

A) Definição do Sistema de Cabeamento Estruturado: Entende-se por Sistema de Cabeamento Estruturado (SCE) aquele projetado para fornecer uma infraestrutura de alta qualidade, capaz de suportar a evolução tecnológica e oferecer flexibilidade na implementação de serviços de telecomunicações. Isso inclui, mas não se limita a, serviços de voz, dados, transmissão de imagens, sonorização, controle de iluminação,

sensores de fumaça, controle de acesso, sistemas de segurança, controles ambientais (ar-condicionado e ventilação), entre outros.

B) **Componentes do Sistema de Cabeamento Estruturado:** Os componentes que compreendem o Sistema de Cabeamento Estruturado são: Cabo metálico par trançado, patch cable, patch panel metálico e óptico (gerenciável ou não), voice-panel, armário de distribuição (rack), conectores RJ45 fêmea, cabo óptico, distribuidor óptico, bandejas de fusão óptica, cassete óptico, cordão e extensão óptica, conector óptico, bloco de conexão 110 IDC, conectores 110 IDC, e adaptador RJ45 macho ou fêmea.

C) **Normas de instalação e segurança:** Devido à localização de instalação, que frequentemente apresenta fluxo elevado de público, todos os cabos utilizados devem atender às diretrizes da norma NBR 13570, devendo ser constituídos por cabos não halogenados, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos, garantindo segurança em caso de incêndio ou acidentes.

D) **Certificação e homologação:** Os cabos metálicos e ópticos, assim como seus respectivos patch cords utilizados no SCE, obrigatoriamente devem ser certificados e homologados pela **ANATEL**, de acordo com as resoluções nº 242/2000 e 442/2006. Ressalta-se que a ANATEL certifica apenas cabos metálicos, fibras ópticas e patch cords. Outros componentes podem necessitar de certificações adicionais.

E) **Certificações obrigatórias:** Considerando que produtos e equipamentos podem ser auditados por entidades nacionais, internacionais, públicas ou privadas, a LICITANTE deverá fornecer produtos e/ou equipamentos obrigatoriamente certificados e homologados por entidades reconhecidas, tais como:

- ✓ **INMETRO:** Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.
- ✓ **UL:** Underwriters Laboratories Inc.
- ✓ **CSA:** Canadian Standards Association.
- ✓ **ETL:** ETL Testing Laboratories Intertek Testing Services.
- ✓ **CE:** ConformanceEuropean
(CommunautEuropenneorConformitEuropenne).

6.4 BACKBONES ÓPTICOS

A) **Adequação de Cabos Ópticos:** Os cabos ópticos fornecidos devem ser especificamente apropriados para o ambiente onde serão instalados. Isso inclui considerar fatores como temperatura, umidade e exposição a elementos, garantindo que o tipo de cabo seja compatível com as condições do local.

B) Instalação em Infraestrutura Adequada: Os cabos ópticos devem ser instalados em infraestrutura adequada e projetada exclusivamente para telecomunicações ópticas, evitando qualquer tipo de interferência e garantindo a integridade dos cabos. O compartilhamento com infraestrutura elétrica somente será permitido com expressa autorização do IF Goiano, e sob critérios bem definidos.

C) Conectorizações Ópticas: Todas as conectorizações ópticas devem ser realizadas por meio de sistemas de fusão, assegurando menor perda de sinal e maior durabilidade das conexões.

D) Terminações Ópticas: Todas as terminações e conexões devem utilizar caixas apropriadas, como Distribuidores Internos Ópticos (DIOs) e Mini DIOs, garantindo organização e proteção das conexões.

E) Testes e Certificações: Todos os cabos, cordões e extensões ópticas devem ser rigorosamente testados e certificados antes e após a instalação. Os equipamentos utilizados para teste devem incluir OTDR (Reflectômetro Óptico no Domínio do Tempo) e Power Meter, assegurando que os parâmetros de desempenho estejam dentro dos padrões estabelecidos.

F) Reservas Técnicas: Durante a instalação, devem ser previstas reservas técnicas para os cabos ópticos, permitindo manutenções futuras. As sobras mínimas devem ser:

- 5 metros nas salas técnicas
- 5 metros em racks de piso
- 5 metros em racks de parede
- 40 metros em cruzetas externas
- 10 metros em caixas de passagem subterrânea

G) Identificação de Cabos: Ao longo de toda a extensão dos cabos ópticos, com espaçamento mínimo de 10 metros, devem ser instaladas etiquetas plásticas informativas. Essas etiquetas devem ser adequadas para identificação conforme a norma EIA/TIA 606, facilitando a gestão e manutenção do cabeamento.

H) Responsabilidade da Contratada: A contratada será responsável por fornecer todos os acessórios e materiais necessários para o lançamento e instalação do backbone, assegurando que todos os componentes sejam de alta qualidade e compatíveis com o sistema implementado.

I) Terminações em DIOs: Os cabos ópticos devem terminar em DIOs localizados nos racks, o que possibilita ativações, manobras dos pares de fibras, e futuras expansões do sistema conforme necessidade, mantendo a flexibilidade operacional.

J) Folga Estrutural para Manutenção: Nas caixas de passagem, devem ser deixadas ao menos três voltas de cabo óptico contornando suas laterais, para uso como folga estratégica, permitindo ajustes e manutenções sem tensionar o cabo.

K) **Sobra nos Pontos de Emenda:** Nos pontos de emenda, devem ser deixados pelo menos cinco metros de sobra de cabo óptico, garantindo comprimento suficiente para possíveis reparos futuros, sem necessidade de relançamento de cabos.

6.5 ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

A) **Fornecimento de Racks:** Os racks devem ser fornecidos em conformidade com as solicitações específicas e necessidades de cada unidade do IF Goiano. Os racks devem ser construídos em materiais robustos que garantam durabilidade e estabilidade, ajustando-se ao espaço disponível e requisitos técnicos de cada localidade.

B) **Organização e Planejamento de Cabos:** Para uma acomodação eficiente do cabeamento dentro dos racks e um planejamento otimizado dos espaços, é essencial a implementação de organizadores de cabos horizontais. Além disso, a utilização de painéis cegos de fechamento é recomendada para garantir um acabamento limpo e seguro, conforme o plano de face de cada rack.

C) **Alojamento de Equipamentos:** O rack deve abrigar patch panels de 24 portas RJ45 Categoria 6, que servirão à distribuição horizontal dos cabos. Além disso, deve conter os equipamentos ativos de rede como switches, garantindo organização e fácil acesso para manutenção e operação.

D) **Interconexão e Patch Cords:** A interconexão entre a distribuição horizontal e os switches deve ser realizada com patch cords RJ45 de Categoria 6. Esses patch cords devem ser fabricados com fio flexível, montados e testados em fábrica para assegurar a máxima performance e confiabilidade nas conexões, minimizando perda de sinal e interferências.

E) **Gerenciamento e Segurança:** Os racks devem permitir um gerenciamento eficaz dos cabos e equipamentos, incluindo o provisionamento de sistemas de segurança, como fechaduras ou acessos restritos, para proteger os componentes críticos contra acesso não autorizado.

F) **Ventilação e Temperatura:** É fundamental que os racks sejam desenhados ou equipados com sistemas de ventilação apropriados para assegurar a dissipação de calor dos equipamentos ativos, mantendo-os dentro de temperaturas operacionais seguras e prolongando sua vida útil.

G) **Normas de Instalação:** Todo o equipamento e implementação relacionados aos racks devem obedecer aos padrões e normas de telecomunicações vigentes, assegurando que a infraestrutura seja segura, confiável e preparada para expansões futuras conforme necessário.

6.6 SALAS TÉCNICAS

Nos projetos de cabeamento estruturado, as Salas de Telecomunicações são vitais, pois abrigam alta concentração de portas de ativos, servidores de rede, e racks para entroncamento de backbones e distribuição de cabos de usuários (cabeamento horizontal). A infraestrutura dessas salas deve comportar a quantidade e diversidade de cabos, além de possuir acessórios que facilitem a instalação e operação pela equipe de TIC. Elementos como pisos elevados e eletrocalhas/canaletas ou leitos de cabos de alta capacidade são essenciais para essa finalidade, assim como racks (FD) com guias organizadores de cabos, tanto verticais quanto horizontais.

As Salas Técnicas de Telecomunicações (TR) funcionam para entroncar cabos de backbones e cabos que atendem usuários finais, devendo comportar distribuidores secundários (racks), ativos e acessórios de cross-connect. Dado que essas salas frequentemente enfrentam limitações de espaço, acessórios selecionados devem ser adequados e práticos.

Pontos importantes para manuseio, manutenção e instalação em Salas Técnicas de Telecomunicações incluem:

A) Utilização de Racks com Guias para Cabos: Devido à alta quantidade de cabos e conexões, os racks (FD) utilizados devem permitir a instalação de acessórios específicos para o direcionamento dos cabos verticalmente, horizontalmente e entre racks. Isso oferece as seguintes vantagens:

- Organização eficiente dos cabos, melhorando o fluxo de trabalho e manutenção.
- Redução de tempo na substituição de ativos, evitando a necessidade de remoção de patch cords antes da troca de equipamentos.

B) Disposição de Patch Cords: Patch cords devem estar organizados de forma a não obstruir o acesso aos equipamentos, facilitando substituições rápidas sem necessidade de desativação de serviços. Isso evita interrupções desnecessárias.

C) Manutenção de Cabos Organizados: É crucial evitar curvaturas excessivas, enrolamento ou emaranhado de cabos, especialmente em proximidade a cabos de energia, para evitar ruídos indesejados nas comunicações e melhorar a gestão física da sala.

D) Proteção de Cordões Ópticos: Cordões ópticos, pela sua sensibilidade a choques, curvas excessivas e vibrações, devem ser protegidos por infraestruturas adequadas. Isso assegura a integridade das conexões ópticas e minimiza perdas de sinal.

E) Segurança e Acesso: Deve-se garantir segurança e controle de acesso às Salas Técnicas, implementando medidas como fechaduras e sistemas de autenticação, para proteger os componentes críticos da rede.

F) **Climatização e Ventilação:** A ventilação adequada e controle da temperatura são essenciais para manter a integridade e eficiência dos equipamentos ativos, garantindo sua operação dentro das especificações de temperatura recomendadas.

6.7 ÁREAS DE TRABALHO (WA)

Nas Áreas de Trabalho (WA), ou seja, nos locais onde os usuários acessam fisicamente a rede de Cabeamento Estruturado, os problemas mais comuns decorrem do distanciamento entre o ponto de conexão (tomada e jack RJ-45) e o equipamento do usuário. Para minimizar esses problemas, é imprescindível realizar um planejamento adequado na distribuição de pontos de rede e na infraestrutura de passagem de cabos, com o objetivo de reduzir falhas operacionais, evitar transtornos à operação do sistema (como aumento de manutenções devido ao mau uso) e melhorar a experiência do usuário final, evitando mudanças frequentes de layout ou acidentes com cabos soltos.

A implementação de um projeto de cabeamento estruturado deve oferecer vantagens não apenas tecnológicas (maior taxa de transmissão, qualidade e segurança), mas também operacionais (eficiência da equipe de TIC) e de uso (conforto e segurança para o usuário final).

A seguir, destacam-se pontos essenciais a serem considerados na elaboração do projeto:

A) **Segurança e Organização:** Cabos soltos em áreas de circulação representam riscos à segurança. Além disso, cabos deixados ao alcance ou expostos facilmente podem sofrer danos ou sofrerem ações invasivas ou acidentais, causando falhas na rede.

B) **Proximidade das Tomadas:** Os pontos de conexão (tomadas e jacks RJ-45) devem ser posicionados o mais próximo possível dos equipamentos dos usuários, permitindo o uso de patch cords menores, mais organizados e protegidos, preferencialmente sob as mesas ou em locais de fácil acesso, evitando o uso de cabos longos e mal posicionados sobre o piso.

C) **Gerenciamento de Patch Cords:** Os patch cords não devem ser amarrados em rolos apertados, nem dobrados de forma a comprometer o trançamento interno dos pares, o que prejudica as características elétricas. Sempre que possível, usar patch cords de comprimento adequado ou enrolar em rolos folgados ($> \varnothing 30$ cm), sem apertar abraçadeiras plásticas sobre elas, para evitar marcas na capa do cabo.

D) **Fixação de Cabos:** Soluções paliativas, como fita adesiva aplicada diretamente ao piso, devem ser evitadas. Onde possível, devem ser utilizadas caneletas plásticas fixadas ao piso ou parede, para garantir a organização e evitar riscos de tropeços ou deslocamentos indevidos.

E) **Posicionamento das Tomadas:** O projeto deve estabelecer posições fixas e definitivas para as tomadas de rede. Para pequenas alterações de layout, é permitido o uso de patch cords de maior comprimento ou acessórios flexíveis. Entretanto, a fixação de tomadas sob mesas que se movem ou podem ser removidas deve ser evitada a fim de facilitar o acesso e manutenção.

F) **Infraestrutura para Pontos Únicos:** Mesmo para a instalação de um único ponto de conexão (1 cabo U/UTP), deve-se prever uma infraestrutura adequada de passagem e proteção do cabo, garantindo durabilidade e facilidade de manutenção.

G) **Terminação dos Cabos:** Todos os cabos das áreas de trabalho e demais pontos deverão ser terminados em conectores RJ-45 fêmea, Categoria 6, instalados em posições específicas e planejadas de acordo com o projeto. Quando considerados, pontos de serviço em eletrodutos galvanizados deverão ter suas tomadas RJ-45 montadas em condutores de alumínio equipados com espelhos de uma ou duas posições.

H) **Infraestrutura de Encaminhamento:** A infraestrutura para roteamento dos cabos deverá utilizar canaletas metálicas, que serão detalhadas posteriormente, conforme a localização específica de cada ambiente. Essa instalação será executada junto ao rodapé, considerando acessibilidade, proteção e facilidade de manutenção.

I) **Patch Cords para Conexão:** Para as ligações entre equipamentos e pontos de rede, deverão ser utilizados patch cords RJ-45/RJ-45, Categoria 6, produzidos com fio flexível, montados e testados em fábrica, garantindo máxima performance.

J) **Topologia da Distribuição Horizontal:** A distribuição horizontal da rede deve adotar a topologia em “estrela”, com cada ponto de trabalho conectado diretamente ao rack de telecomunicações do pavimento, utilizando cabos exclusivos. Essa abordagem simplifica manutenção e amplia a confiabilidade do sistema.

K) **Cabos para Distribuição Horizontal:** Para conexão entre os racks e as áreas de trabalho, deverão ser utilizados cabos metálicos U/UTP de 4 pares, Categoria 6, com comprimento adequado para cada percurso, garantindo uma instalação de alta qualidade e desempenho.

6.8 TESTES E CERTIFICAÇÕES

A) **Testes de Categoria 6 e Fibra Óptica:** Deve-se realizar dois tipos principais de testes no sistema de cabeamento estruturado: um para os cabos de Categoria 6, outro para os cabos de fibra óptica. Todos os cabos novos instalados, sejam UTP ou fibra óptica, devem ser submetidos aos testes de certificação.

B) **Equipamentos de Teste:** Todos os equipamentos utilizados nos testes devem estar com firmware/software atualizado, calibrados por entidade brasileira reconhecida, em validade máxima de 6 meses antes da entrega dos resultados. Os laudos de calibração devem estar no nome da LICITANTE.

C) **Relatórios e Mídia:** Todos os resultados e configurações dos testes deverão ser compilados em relatórios técnicos, entregues em mídia digital (pendrive), contendo todas as informações pertinentes para comprovação da conformidade.

D) **Laudo Técnico:** Deve ser produzido um laudo técnico impresso, assinado por responsável técnico habilitado, contendo detalhes de todos os testes realizados, procedimentos utilizados, resultados, valores obtidos e observações relevantes.

E) **Testes Categoria 6 – Normas e Procedimentos:** Os testes do sistema Categoria 6 devem seguir rigorosamente as normas **ANSI/TIA-568-C.2**, incluindo testes de Link Permanente e de Canal, em todos os pontos instalados, utilizando equipamento de nível III ou superior compatível com essas normas.

F) **Teste de Link Permanente:** Avalia toda a infraestrutura do cabeamento secundário da tomada na área de trabalho, incluindo ponto de consolidação e painel de conexão, usando cordão de manobra certificado. Os resultados devem considerar a influência do cordão no desempenho, por meio do algoritmo do equipamento de teste.

G) **Teste de Canal:** Envolve a conexão completa da rede, desde o ponto de conexão na área de trabalho, passando por toda a extensão do cabeamento secundário, até o switch. Ambos os testes devem assegurar conformidade com a solução U/UTP exigida.

H) **Parâmetros de Certificação do Cabeamento de Categoria 6:**

- Configuração de Terminação (Wire Map);
- Comprimento do Cabo: Avaliado por equipamento certificado;
- Perda de Inserção (Atenuação);
- Perda de Retorno (Impedância);
- NEXT (Near-End Crosstalk), PS-NEXT, ELNEXT e PS-ELNEXT (Relações de Crosstalk);
- Relação Atenuação/Paradiafonia (ACR);
- Atraso de Propagação (Delay);
- Atraso de Skew (Delay Skew);
- Impedância;
- Diafonia (Crosstalk);
- Perda de inserção e retorno em patch cords (quando utilizados).

Lembrando que todos esses parâmetros devem estar dentro dos limites estabelecidos pelas normas técnicas atuais e pelas especificações do fabricante do equipamento de teste, garantindo a alta performance da instalação.

I) **Parâmetros de Verificação e Certificação de Cabos Ópticos:**

Para os cabos de fibra óptica, os testes e certificações devem incluir, obrigatoriamente:

- **Teste de Continuidade:** Verificando todas as fibras para garantir que estejam conectadas e operacionais sem quebras ou perdas de sinal;
- **Perda de Inserção (Atenuação):** Medida em dB, deve estar dentro dos limites especificados pelo fabricante e pelas normas internacionais, típicos até 0,5 dB por segmento de fibra;
- **Perda de Retorno (Reflexão):** Confirmar que a reflexão de sinal (reflexão de retroreflexão) esteja dentro dos valores aceitáveis, geralmente abaixo de -40 dB, para garantir alta qualidade na conexão óptica

6.9 ACEITAÇÃO DOS TESTES

- A) **Aleatoriamente, serão escolhidos pelas equipes do IF GOIANO 5% dos pontos instalados, para terem seus testes refeitos com a supervisão da fiscalização da obra.**
- B) A empresa deverá fornecer os resultados dos testes dos pontos escolhidos para serem comparados com os realizados em conjunto com supervisão.
- C) Caso existam pontos cujos testes não confirmam o Complexo exigirá a certificação de toda a rede, novamente, e a troca dos canais e sistemas que não atingirem os valores de norma, sem custos adicionais.

6.10 ADMINISTRAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS

- A) **Identificação de Todos os Sistemas:** Todos os sistemas de cabeamento, componentes, pontos de conexão e equipamentos deverão possuir identificação clara, consistente e visível, facilitando a gestão, manutenção e expansão da infraestrutura.
- B) **Identificação do Cabeamento Horizontal:** Para identificar todos os segmentos do cabeamento horizontal (patch cords, cabos UTP, patch panels), deverão ser utilizadas etiquetas em vinil branco, com área de laminação para proteção contra desgaste e condições ambientais adversas. A impressão das etiquetas deve ser realizada por impressora portátil de termo-transferência, com conexão via USB, ou através de importação de banco de dados ou planilha, garantindo uniformidade e rapidez na produção. Os cartuchos de etiquetas devem possuir sistema de auto-reconhecimento, exibindo o saldo de etiquetas restantes, possibilitando controle eficaz.
- C) **Identificação nos Pontos Lógicos:** Todos os pontos lógicos, incluindo as tomadas RJ-45, devem ser identificados na parte frontal dos patch panels, além de possuir etiquetas na caixa de distribuição ou sobreposições da tomada que indiquem claramente sua função ou localização. Essa identificação deve seguir o mesmo princípio utilizado no cabeamento horizontal, facilitando a manutenção e evitando erros na ligação ou troca de equipamentos.
- D) **Identificação de Cabos Ópticos:** Os cabos ópticos ao longo de todo o percurso devem ser devidamente identificados. Essa identificação pode incluir etiquetas resistentes e de fácil leitura, colocadas em pontos estratégicos próximo às terminais,

acessórios de conexão ou na extensão do cabeamento, além de etiquetas especiais para garantir baixa perda de sinal e durabilidade.

E) Aplicação das Premissas de Identificação nos Pontos Existentes:

Quando necessário, as mesmas premissas de identificação utilizadas para novos pontos deverão ser aplicadas aos pontos existentes, garantindo uniformidade e integração na gestão de toda a infraestrutura de cabeamento.

6.11 REQUISITOS GERAIS

A) Segurança e Proteção: Deve-se garantir a proteção das partes móveis dos equipamentos e evitar o abandono de ferramentas manuais em passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho. Além disso, é proibido ligar mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada, conforme dispositivo de segurança.

B) Qualidade e Acabamento: As instalações devem ser realizadas com máximo esmero, apresentando acabamento de alta qualidade. Devem-se utilizar materiais especificados e acessórios compatíveis, como curvas, abraçadeiras, suportes, espaçadores e terminações, sem componentes improvisados.

C) Proteção Física dos Cabos: Todos os cabos devem ser protegidos ao longo de toda sua extensão, utilizando materiais adequados, e não podem ficar expostos, garantindo durabilidade e segurança.

D) Conexões de Eletrodutos e Calhas: Todas as conexões entre eletrodutos flexíveis e calhas metálicas devem utilizar boxes de alumínio com buchas e arruelas, assegurando resistência e continuidade elétrica.

E) Continuidade Mecânica: Toda a infraestrutura deve possuir continuidade mecânica, garantindo resistência estrutural e integridade física às instalações.

F) Fixação dos Materiais: Todos os materiais e equipamentos utilizados na instalação devem estar firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e resistentes a deslocamentos.

G) Dimensionamento de Proteção: Os materiais de proteção física dos cabos devem ser dimensionados para uma utilização máxima de 40% em eletrodutos e 60% em eletrocalhas, leitos e canaletas, garantindo espaço adequado para futuras ampliações e manutenção.

H) Eletrodutos e Caixas de Passagem: Quando utilizados eletrodutos, sua instalação deve incluir caixas de passagem com distâncias máximas de 10 metros entre si, facilitando inspeções e manutenção.

I) Curvas na Instalação: Todas as curvas devem possuir ângulo superior a 90°, sendo consideradas curvas longas, e não deve haver mais de duas curvas seguidas no mesmo circuito, para evitar excesso de curvatura e perdas de performance.

J) **Raio de Curvatura:** O raio de curvatura dos cabos deve ser de no mínimo 10 vezes o diâmetro externo do cabo, garantindo integridade das fibras ópticas e desempenho nas conexões.

K) **Interligações de Eletrodutos:** Conexões entre eletrodutos rígidos devem ser feitas por luvas ou caixas retas, assegurando estabilidade e continuidade.

L) **Conexões de Eletrodutos Flexíveis:** Deve-se utilizar boxes de alumínio com buchas e arruelas para conexão entre eletrodutos flexíveis e calhas metálicas.

M) **Interfaces em Forros e Paredes:** Nas interfaces entre eletrodutos instalados sobre o forro e canaletas nas paredes, devem ser utilizadas caixas de PVC de no mínimo 75x75 mm ou caixas de alumínio com buchas e arruelas, garantindo proteção e acessibilidade.

N) **Continuidade em Partes Metálicas:** Em todas as interligações entre partes metálicas, deve haver conexão de continuidade mecânica, além de garantir a continuidade elétrica de massa, para proteção contra surtos e interferências.

O) **Conformidade com Especificações:** Todos os materiais e equipamentos fornecidos devem atender às especificações técnicas previstas neste projeto básico, garantindo compatibilidade e desempenho.

P) **Identificação dos Cabos:** Todos os cabos devem ser identificados nas duas extremidades usando marcadores conforme normas técnicas, facilitando a gestão e manutenção futura.

Q) **Proibição de Produtos Químicos:** Está proibido o uso de produtos químicos, graxa, óleo, sabão, silicone e similares para lançamento ou instalação de cabos elétricos e de telecomunicações, para evitar degradação dos materiais e comprometimento da instalação.

R) **Entrega de Materiais Não Utilizados:** A LICITANTE vencedora deve entregar à equipe técnica do IF Goiano todos os materiais empenhados e não utilizados na execução, devidamente separados e identificados. Materiais decorrentes de cortes, recortes ou consumíveis (buchas, parafusos etc.) não são considerados para entrega.

S) **Segurança no Canteiro de Obras:** Durante a execução, a licitante deve tomar todas as medidas de sinalização, uso de andaimes, tapumes, e demais elementos de segurança, a fim de garantir a integridade de pessoas e veículos no local de trabalho.

T) **Equipamentos de Proteção dos Funcionários:** A licitante deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários aos seus trabalhadores, incluindo itens específicos de combate à pandemia, como máscaras, luvas, aventais, viseiras e outros, além de fiscalizar seu uso correto durante toda a execução dos serviços.

U) **Materiais, Ferramentas e Mão de Obra:** Todos os materiais de consumo, ferramentas, equipamentos, e mão de obra necessários à realização dos serviços deverão ser fornecidos integralmente pela LICITANTE, atendendo às especificações técnicas e de segurança previstas neste edital.

V) **Transporte de Materiais e Pessoal:** O transporte de todos os materiais e equipes envolvidas na execução do serviço ficará sob responsabilidade exclusiva da LICITANTE, que deverá garantir pontualidade e segurança no deslocamento.

W) **Proteção de Mobiliário e Equipamentos:** A LICITANTE deverá adotar medidas para proteger o mobiliário, equipamentos, instalações e demais bens existentes nos locais de execução, evitando danos ou sujeira durante os trabalhos.

X) **Manutenção da Limpeza e Destino de Resíduos:** A permanência de limpeza nas áreas de trabalho é obrigatória. Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos e descartados em local adequado, previamente indicado pelo IF Goiano, em conformidade com normas ambientais. Os resíduos, sobretudo materiais de instalação, deverão ser depositados em contêiner metálico adequado, destinado ao transporte e destinação final ambientalmente correta.

Y) **Posicionamento de Contêiner de Resíduos:** O contêiner para resíduos deve ser localizado próximo ao meio-fio, alinhado à faixa de circulação, sem obstruir o trânsito de pedestres, veículos ou acessos aos edifícios.

Z) **Localização de Contêineres:** Não será permitido colocar contêiner sobre áreas de circulação de pedestres, jardins, acessos, canteiros ou qualquer espaço que possa representar risco a pessoas, animais ou veículos nas proximidades.

AA) **Limpeza e Reposição de Revestimentos:** Antes de entregar o serviço final ao IF Goiano, a LICITANTE deve realizar a limpeza geral do local de trabalho, bem como a reconstrução, pintura ou reparo de revestimentos internos e externos, de modo a igualar-se ao acabamento original do ambiente.

BB) **Execução em Horários Especiais:** Para minimizar impactos à operação do IF Goiano, algumas tarefas poderão ser executadas em horários específicos, fora do expediente normal ou em períodos de menor movimento, sem prejuízo dos prazos estabelecidos.

6.12 DO DESCARTE DOS MATERIAIS

A) **Encaminhamento dos Materiais:** Todos os materiais retirados, bem como aqueles gerados durante o andamento das substituições ou trocas dos sistemas de cabeamento, equipamentos ou componentes, deverão ser encaminhados a uma empresa coletora de resíduos sólidos habilitada, de acordo com as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

B) **Certificação de Descarte:** A licitante deverá providenciar a emissão de um certificado ou declaração de destinação final, emitido pela empresa coletora, que

comprove que os materiais foram descartados de forma ambientalmente adequada, atendendo às normas vigentes e às exigências do órgão ambiental competente.

C) **Separação e Organização:** Antes do descarte, todos os resíduos deverão ser devidamente separados, classificados e acondicionados de forma a facilitar o transporte e a destinação final, de modo a evitar contaminações e facilitar as ações de fiscalização e fiscalização ambiental.

D) **Resíduos Não Recicláveis:** Materiais não recicláveis ou contaminados deverão seguir procedimentos específicos, sempre em conformidade com a legislação ambiental, e serem transportados por empresas licenciadas para esse fim.

E) **Responsabilidade pelo Descarte:** Toda a responsabilidade pelo descarte correto, incluindo a documentação comprobatória, é da empresa vencedora, devendo garantir a conformidade com a legislação ambiental aplicável ao transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos e especiais.

6.13 DAS GARANTIAS

A) Os materiais utilizados na composição do sistema de cabeamento estruturado, como cabo U/UTP Categoria 6, conectores RJ-45, tomadas RJ-45, Patch Panels, Patch Cords e componentes de fibra óptica, deverão possuir uma garantia estendida de produtos e desempenho de, no mínimo, 25 (vinte e cinco) anos.

B) Ao término da execução dos serviços, a CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE o certificado de garantia emitido pelo fabricante de cada material, com validade não inferior a 25 (vinte e cinco) anos, assegurando a cobertura de eventuais falhas ou imperfeições.

C) Para a aplicação da garantia prevista, deverão ser observadas as seguintes condições nas novas instalações:

- Manutenção da padronização de fabricante e categoria em toda a cadeia do sistema, ou seja, do Patch Panel até o ponto de acesso final do usuário. Todos os componentes, incluindo patch panels, conectores, cabos e tomadas, deverão pertencer ao mesmo fabricante e à mesma categoria especificada.

D) Após a emissão do Termo de Recebimento Definitivo, a garantia correspondente deverá ser emitida e disponibilizada à CONTRATANTE, garantindo a cobertura do sistema implementado.

E) A CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE a documentação de garantia de qualidade de todos os equipamentos e materiais fornecidos. Nessa garantia, a CONTRATADA compromete-se a, sem ônus para a CONTRATANTE, realizar prontamente reparos ou substituições de itens defeituosos, que apresentarem

falhas de fabricação ou que, por qualquer motivo, se mostrarem insatisfatórios à CONTRATANTE por motivos imputáveis à própria CONTRATADA.

F) A garantia deverá estabelecer que, caso os itens defeituosos sejam considerados irreparáveis pela CONTRATADA, esta deverá proceder à sua substituição completa, sem ônus para a CONTRATANTE.

G) A CONTRATADA também deve garantir a qualidade dos materiais utilizados na instalação, responsabilizando-se por reparar ou substituir, às suas expensas, quaisquer materiais que apresentem defeitos durante o período de garantia.

H) Todas as garantias passarão a vigorar a partir da data de aceite da solução fornecida pela CONTRATADA, pela CONTRATANTE.

I) A garantia deverá cobrir qualquer defeito de projeto, fabricação ou montagem, desde que decorrente do uso adequado e da manutenção correta, durante o período contratual. Durante esse período, todas as partes e equipamentos considerados defeituosos deverão ser substituídos ou reparados sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

J) Caso, após notificação pela CONTRATANTE, a CONTRATADA se recuse a efetuar os reparos ou não os realize dentro do prazo estabelecido, a CONTRATANTE poderá aplicar as penalidades previstas em contrato, sem prejuízo de outras medidas cabíveis.

K) O procedimento de garantia previsto neste item não afetará os prazos e condições de garantia originais dos equipamentos ou materiais fornecidos por fabricantes.

6.14 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO

A) Todos os funcionários da contratada deverão usar uniforme padronizado, composto por calça comprida, camisa com identificação visível da CONTRATADA e calçado adequado, conforme normas de segurança e higiene do trabalho.

B) As peças do uniforme deverão ser sempre substituídas quando apresentarem desgaste, rasgos ou qualquer condição que comprometa suas características de segurança, proteção e aparência adequada, garantindo a efetividade dos equipamentos de proteção.

C) Todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados deverão possuir selo de garantia do Inmetro, assegurando conformidade com as normas técnicas brasileiras e eficácia na proteção dos trabalhadores.

D) Será de uso obrigatório, de acordo com a Norma Regulamentadora NR-6 e demais legislações pertinentes, os seguintes EPIs:

- Capacete de segurança;

- Óculos de proteção contra impactos;
- Óculos de proteção contra respingos de substâncias ou partículas;
- Luvas e mangas de proteção térmica ou química, conforme for o risco;
- Protetores auriculares ou plugues de ouvido para proteção contra ruído excessivo;
- Respiradores contra poeira, vapores ou agentes químicos, conforme necessidade;
- Avental de raspa ou proteção adequada à atividade.

E) A contratada deverá assegurar que todos os seus funcionários estejam devidamente treinados quanto ao uso correto, conservação e armazenamento dos EPIs, além de fiscalizar sua utilização durante toda a execução dos serviços.

F) Os EPIs devem estar disponíveis em quantidade suficiente e em perfeito estado de conservação, devendo serem submetidos a inspeções periódicas e substituições quando necessário.

6.15 DOS AMBIENTES DE INSTALAÇÃO

A) É fundamental destacar que a maioria das instalações nos Campi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, são ambientes considerados críticos, devido ao intenso trânsito de pessoas durante a execução dos serviços. Por esse motivo, o planejamento deve incluir a elaboração e apresentação de uma Análise Preliminar de Riscos (APR), que avalie as condições de segurança e controle de riscos operacionais. Além disso, a execução das atividades deverá ocorrer por fases e preferencialmente em horários específicos, de modo a minimizar impactos às atividades acadêmicas e administrativas.

B) A licitante deve estar ciente de que, muitas vezes, não será possível realizar intervenções completas em um único setor ou setor de uma só vez. Diversas áreas poderão requerer execução em horários de baixa circulação, incluindo turnos noturnos e finais de semana, de modo a evitar prejuízos às operações do campus e garantir a segurança de todos os envolvidos.

C) As propostas apresentadas deverão prever custos adicionais relativos à execução de serviços em ambientes sensíveis ou críticos. Entre esses custos, destacam-se as despesas com isolações temporárias do ambiente, para evitar contaminação por poeira, detritos ou outras partículas geradas durante a obra. Além disso, o planejamento deve incluir ações de sinalização adequada de áreas isoladas, garantido a segurança e o controle de acesso às regiões intervenientes, bem como proteção de mobiliário, equipamentos e instalações existentes.

6.16 CONTEXTUALIZAÇÃO DA FORMA DE EXECUÇÃO

Os procedimentos de execução se darão mediante demanda formal, emitida por meio de Ordem de Serviço (OS), que poderá ocorrer de duas formas distintas:

A) Situação de Atendimento Imediato ou Serviços de Manutenção Corretiva:

Quando não houver dúvidas quanto à mensuração da atividade a ser realizada, ou em caso de serviços de manutenção corretiva que exijam atendimento imediato, a equipe de fiscalização emitirá uma OS à CONTRATADA. Nessa OS, estarão relacionados os quantitativos de materiais e serviços a serem fornecidos ou executados, bem como a classificação de prioridade, na qual a CONTRATADA deverá atender de acordo com os prazos estabelecidos, conforme classificação de prioridade, sempre com atenção ao cumprimento dos prazos:

- CRÍTICO – Atendimento em até 5 (cinco) horas;
- URGENTE – Atendimento em até 1 (um) dia útil;
- NORMAL – Atendimento em até 2 (dois) dias úteis.

Obs.: Caso a CONTRATADA não consiga atender aos prazos estipulados, deverá comunicar-se por escrito ao requisitante de forma imediata, apresentando justificativas e estipulando um novo prazo máximo para atendimento, que não poderá ultrapassar 3 (três) vezes o prazo original de cada prioridade.

B) Situação de Demandas de Maior Volume e Vistorias Técnicas:

Quando a demanda envolver serviços de maior volume, que exijam vistoria técnica prévia por parte da CONTRATADA, o procedimento será o seguinte:

1. A equipe do IF Goiano solicitará uma vistoria técnica formal, fornecendo o resumo da demanda, a localidade e os projetos elaborados já anexados às especificações.
2. A CONTRATADA realizará a vistoria no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de recebimento da solicitação.
3. Após a vistoria, a CONTRATADA apresentará um Plano de Trabalho detalhado em até 8 (oito) dias úteis, contendo:
 - Descrição dos serviços a serem realizados;
 - Lista de materiais e equipamentos que serão utilizados;
 - Parametrização dos materiais e atividades conforme a APR;
 - Cronograma de execução, incluindo datas de início e prazos;
 - Relação da equipe técnica, acompanhada de documentação de identificação e cadastro;
 - Croqui em formato DWG, indicando eventuais sugestões de alterações ou ajustes.

Obs.: O prazo para elaboração do Plano de Trabalho pode ser prorrogado por até 5 (cinco) dias úteis, mediante solicitação formal da LICITANTE e aprovação da equipe técnica do IF Goiano.

O cronograma apresentado será considerado uma sugestão, sujeito à análise e possibilidade de ajustes pela equipe técnica do IF Goiano, visando adequar-se às necessidades institucionais e prazos definidos. A LICITANTE deverá esclarecer eventuais dúvidas ou solicitar alterações em até 5 (cinco) dias úteis, a contar da notificação.

Após análise, aprovação do Plano de Trabalho e eventuais ajustes, a equipe técnica emitirá a Ordem de Serviço (OS) para execução, definindo o início, prazos e condições específicas.

C) Execução, Medição e Pagamento:

Os prazos para entrega dos serviços e materiais deverão estar previstos no Plano de Trabalho aprovado, tendo início na data de emissão da OS.

Toda a execução deverá seguir rigorosamente o cronograma e as especificações técnicas aprovadas.

A CONTRATADA é responsável por corrigir, reparar ou substituir, às suas próprias custas, quaisquer serviços ou materiais que apresentarem vícios, defeitos ou irregularidades decorrentes de má execução ou uso de materiais inadequados, no prazo estipulado pela equipe técnica do IF Goiano.

A medição dos serviços para fins de pagamento será feita por meio de OS, acompanhada da entrega da documentação final, incluindo:

- Relatório fotográfico de execução;
- Diário de obras;
- Testes e certificações dos pontos metálicos e ópticos;
- Termo de garantia;
- Manuais e fichas técnicas dos materiais empregados;
- Plantas DWG atualizadas;
- Certificado de descarte de resíduos ou materiais removidos;
- Termo de recebimento da OS.

D) Transferência de Conhecimento:

Para garantir a manutenção adequada e o conhecimento técnico necessário, a CONTRATADA deverá disponibilizar profissional capacitado e credenciado junto aos fabricantes, para ministrar treinamentos presenciais ou por videoconferência, com o objetivo de transferir conhecimentos essenciais ao pessoal responsável pela manutenção e operação do sistema implementado.

6.17 DO CANTEIRO DE OBRAS

Quando necessário, será de total responsabilidade da CONTRATADA e/ou CONTRATADAS a disponibilização e gestão do canteiro de obras, incluindo a alocação de materiais, ferramental e a acomodação da equipe de trabalho envolvida na execução dos serviços.

O IF Goiano não se responsabiliza pela disponibilização de espaço nas suas instalações prediais para armazenamento de materiais ou acomodação de pessoal.

O IF Goiano destinará, especialmente para esses fins, espaço adequado para instalação do canteiro de obras, o qual deverá ser composto, preferencialmente, de contêineres, banheiros químicos e refeitório (quando aplicável), sendo de responsabilidade da CONTRATADA a instalação, manutenção e posterior retirada desses equipamentos, além da recuperação das áreas afetadas durante a desmontagem.

A mobilização e desmobilização do canteiro de obras, bem como a recomposição das áreas eventualmente degradadas, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo garantir que o local seja devolvido ao estado anterior ao início dos trabalhos, sem prejuízo às instalações e ao meio ambiente.

Todos os materiais provenientes da execução dos serviços deverão ser removidos por meio de caçambas ou meios compatíveis, devidamente autorizados e em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes, de modo a garantir a limpeza e a organização do ambiente de trabalho ao final de cada etapa ou atividade.

7 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

Afim de garantir o funcionamento adequado, a segurança de pessoas e animais domésticos, bem como a conservação dos bens e em conformidade com a norma NBR 13570 – 1996 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM LOCAIS DE AFLUÊNCIA DE PÚBLICO, todos os cabos ofertados, tanto para os sistemas de cabeamento estruturado quanto para instalações elétricas, deverão ser constituídos de cabos não halogenados, apresentando baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos. A comprovação dessa característica deverá ser obtida através de folders, datasheets, notas técnicas ou certificados emitidos pelos fabricantes. Para os cabos dos sistemas de telecomunicações, deverá ser apresentada certificação da ANATEL.

Para fins de comprovação da qualidade técnica de todos os materiais ofertados, a licitante deverá apresentar, juntamente com a proposta, os seguintes catálogos:

- Catálogo dos produtos de infraestrutura de encaminhamento (eletrocalhas, eletrodutos, dutos, calhas e demais componentes);

- Catálogo dos produtos de cabeamento estruturado/telecomunicações (cabo UTP, fibra óptica, racks, patch panels, tomadas RJ-45, e demais componentes).

Adicionalmente, a licitante deverá indicar marca e modelo dos produtos integrantes da proposta, além de fornecer os catálogos apresentados, sob pena de desclassificação da proposta.

7.1 Fornecimento e instalação de rack de piso 42 Us fechado 570 mm

7.1.1 Especificação do Rack

7.1.1.1 Padrão: O rack deve seguir o padrão de montagem de 19 polegadas (19”), garantindo compatibilidade com equipamentos e acessórios convencionais de TI.

7.1.1.2 Material da Estrutura: A estrutura do rack deve ser fabricada em aço, com espessura mínima de 1,3 mm, garantindo robustez e estabilidade.

7.1.1.3 Acabamento: O rack deve ser fornecido na cor preta, com acabamento em pintura epóxi, que assegura durabilidade e resistência a riscos e corrosões.

7.1.1.4 Dimensões: Deve possuir altura mínima de 42U's e profundidade mínima de 600 mm, oferecendo espaço suficiente para instalação de equipamentos diversos.

7.1.1.5 Ventilação: O teto do rack deve estar preparado para a instalação de ventiladores, permitindo a circulação de ar e o resfriamento dos equipamentos internos (kit ventilação deve ser incluso).

7.1.1.6 Porta Frontal: A porta frontal deve ser reversível e confeccionada em vidro temperado, proporcionando segurança e visibilidade dos equipamentos internos.

7.1.1.7 Abertura da Porta: Deve permitir a abertura da porta com ângulo de 180°, facilitando o acesso e a manutenção dos equipamentos instalados.

7.1.1.8 Segurança: Deve possuir fechadura do tipo cilindro na porta frontal para garantir segurança e controle de acesso.

7.1.1.9 Acessibilidade: Deve possuir portas laterais e traseiras equipadas com fecho rápido, possibilitando acesso rápido e fácil aos componentes internos.

7.1.1.10 Identificação: Deve incorporar uma identificação clara de U's (unidades de rack), facilitando a organização e manutenção dos equipamentos.

7.1.1.11 Gestão de Cabos: Deve ter compartimentos dedicados para entrada e saída de cabos, permitindo uma gestão eficiente do cabeamento.

7.1.1.12 Proteção Elétrica: O rack deve incluir um mecanismo de proteção elétrica com aterramento, assegurando segurança contra descargas elétricas.

7.1.1.13 Acessórios Inclusos: Deve ser entregue com um kit de parafusos e porcas gaiola em quantidade compatível com sua altura, sendo fornecidos 4 conjuntos para cada U. Além disso, deve incluir duas réguas de energia com um mínimo de 8 tomadas 10A cada, padrão ABNT NBR 14136.

7.1.2 Instalação do Rack

7.1.2.1 Local de Instalação: O rack deve ser instalado em local previamente definido, respeitando as normas técnicas de segurança e acessibilidade, e em local que permita manutenção fácil e segura.

7.1.2.2 Montagem e Fixação: Deve ser corretamente montado e fixado de acordo com as especificações do fabricante e as normas locais de segurança.

7.1.2.3 Conexões e Aterramento: Todas as conexões, inclusive elétrica e de aterramento, devem ser realizadas por profissionais qualificados, seguindo as diretrizes de segurança.

7.1.2.4 Testes e Verificações: Após a instalação, deve ser realizada uma verificação completa, incluindo teste de segurança elétrica e funcionalidade dos equipamentos instalados.

7.1.2.5 Documentação: Deve-se fornecer documentação completa contendo manuais de instalação, certificados de conformidade e garantias dos componentes e acessórios instalados.

7.2 Fornecimento e instalação de Rack de parede 19" x 12U x 570mm

7.2.1 Especificação do Rack

7.2.1.1 Padrão: O rack deve seguir o padrão de montagem de 19 polegadas (19”), garantindo compatibilidade com equipamentos padrão de TI.

7.2.1.2 Dimensões: Deve possuir altura mínima de 12U's e profundidade mínima de 450 mm, permitindo instalação prática e segura em ambientes de tamanho médio.

7.2.1.3 Porta Frontal: A porta frontal deve ser reversível e confeccionada em vidro temperado, permitindo visibilidade e segurança ao equipamento instalado.

7.2.1.4 Abertura da Porta: Deve permitir a abertura da porta com ângulo de 180°, facilitando acesso e manutenção dos dispositivos instalados no rack.

7.2.1.5 Segurança: Deve possuir fechadura do tipo cilindro na porta frontal, garantindo a segurança do acesso aos equipamentos internos.

7.2.1.6 Acessibilidade: Deve possuir tampas laterais com fecho rápido, possibilitando acesso conveniente e rápido para manutenção e instalação.

7.2.1.7 Identificação: Deve incorporar uma identificação clara de U's (unidades de rack) e possuir numeração dos U's para facilitação organizacional.

7.2.1.8 Gestão de Cabos: Deve ter compartimentos dedicados para entrada e saída de cabos, permitindo uma gestão eficiente do cabeamento.

7.2.1.9 Proteção Elétrica: O rack deve incluir um mecanismo de proteção elétrica com aterramento, garantindo segurança contra descargas elétricas.

7.2.1.10 Padrões de Qualidade: Deve atender às especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC 297-2, DIN 41494 partes 1 e 7, assegurando compatibilidade e confiabilidade.

7.2.1.11 Acessórios Inclusos: Deve ser fornecido com um kit de parafusos e porcas gaiola em quantidade compatível com sua altura, sendo 4 conjuntos para cada U.

Deve incluir uma régua de energia com um mínimo de 6 tomadas, padrão ABNT NBR 14136.

7.2.2 Instalação do Rack

7.2.2.1 Local de Instalação: O rack deve ser instalado em local previamente definido, respeitando as normas técnicas de segurança e acessibilidade.

7.2.2.2 Montagem e Fixação: Deve ser corretamente montado e fixado em parede de acordo com as especificações do fabricante e normas locais de instalação e segurança.

7.2.2.3 Conexões e Aterramento: Todas as conexões, incluindo elétrica e de aterramento, devem ser realizadas por profissionais qualificados, respeitando as diretrizes de segurança.

7.2.2.4 Testes e Verificações: Após a instalação, uma verificação completa deve ser realizada, incluindo testes de segurança elétrica e funcionalidade dos componentes instalados.

7.2.2.5 Documentação: Deve-se fornecer documentação completa contendo manuais de instalação, certificados de conformidade e garantias dos componentes e acessórios instalados.

7.3 Fornecimento e instalação de Patch panel 24 portas cat 6 carregado

7.3.1 Especificação do Patch Panel

7.3.1.1 Tipo e Capacidade: O patch panel deve ser descarregado e possuir 24 portas de conexão para instalação de RJ-45.

7.3.1.2 Material do Painel Frontal: Deve possuir painel frontal em plástico, não-propagante à chama, na cor preta para maior segurança e durabilidade.

7.3.1.3 Modelo: Devem ser entregues no modelo U/UTP, não sendo aceitos modelos blindados para esta categoria.

7.3.1.4 Design: O patch panel deve ser reto, garantindo alinhamento adequado em racks.

7.3.1.5 Estrutura: Estrutura em aço e termoplástico de alto impacto, assegurando robustez e resistência.

7.3.1.6 Dimensões e Padrões: Deve apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA-310D, e altura de 1U.

7.3.1.7 Identificação: Deve possuir identificação do fabricante no corpo do produto e identificação dos conectores na parte frontal. Deve incluir porta etiquetas para identificação das portas, protegidas por proteção plástica.

7.3.1.8 Normas e Certificações: Deve atender à diretiva RoHS 2002/95/EC e possuir certificação UL ou ETL Listed. Classificação de inflamabilidade UL 94 V-0. Deve seguir padrão de segurança RCM | UL | Cul.

7.3.1.9 Acessórios: Devem ser fornecidos com guia traseiro para organização e suporte dos cabos.

7.3.1.10 Compatibilidade: Todos os componentes metálicos do cabeamento estruturado, como patch panels, conectores, e cabos metálicos, devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, assegurando total compatibilidade na instalação.

7.3.2 Especificações das Tomadas RJ-45 Cat 6

7.3.2.1 Padrão e Cor: O conector deve ser entregue no padrão U/UTP e na cor preta.

7.3.2.2 Conectores: Devem utilizar conectores RJ45 de 8 pinos categoria 6, cumprindo ou superando as especificações da norma ANSI/TIA 568.2-D e ISO/IEC 11801 Class E.

7.3.2.3 Integridade dos Pares: Devem garantir que os pares fiquem minimamente destorcidos até o ponto de conexão com as lâminas dentro do conector, suportar

reconexões sem deterioração física, e atender parâmetros de desempenho (TIA 568.C).

7.3.2.4 Ferramentas de Conexão: Os conectores devem aceitar ferramentas de conexão rápida (tipo alicate) ou ferramentas de impacto “punch down” tipo 110.

7.3.2.5 Resistência e Segurança: Devem assegurar a não desconexão do cabo UTP unifilar em caso de tração súbita, com tampa de proteção que confere resistência às terminações.

7.3.2.6 Flamabilidade e Testes: Deve atender a requisitos de inflamabilidade UL 94 V-0 e apresentar teste em canal para 06 conexões para a Categoria 6 emitida por laboratório oficial.

7.3.2.7 Tipo de Contato: Devem ser do tipo IDC – Insulation Displacement Contact – para condutor sólido unifilar medindo entre 22 AWG a 26 AWG, podendo ser instalado em pontos de consolidação ou caixas de superfície.

7.3.2.8 Materiais e Operação: Os contatos do conector RJ-45 macho devem ser banhados a ouro sobre níquel. Deve operar em temperaturas entre -10 °C e +60 °C e aceitar conexões T568A ou T568B.

7.3.2.9 Normas Ambientais: Devem estar em conformidade com a diretiva RoHS 2002/95/EC.

7.3.3 Instalação do Patch Panel e Tomadas RJ-45

7.3.3.1 Local de instalação: Os patch panels devem ser instalados em racks ou painéis de suporte, em local de fácil acessibilidade, preferencialmente na posição superior do rack, e devidamente fixados conforme as instruções do fabricante.

7.3.3.2 Conexões: As conexões dos cabos de backbone e cabeamento horizontal deverão ser efetuadas com equipamentos compatíveis, seguindo as boas práticas de organização e etiquetagem para facilitar a manutenção futura.

7.3.3.3 Testes e Certificações: Ao final da instalação, todas as portas devem ser testadas individualmente com equipamentos certificados, garantindo o cumprimento

dos parâmetros de desempenho estabelecidos pelas normas (TIA 568.2-D, ISO/IEC 11801), e documentando os resultados em relatórios técnicos.

7.3.3.4 Documentação: Deve ser entregue documentação completa incluindo diagramas de conexão, relatórios de testes, certificado de conformidade, manuais de instalação e garantia de todos os componentes instalados.

7.3.3.5 Segurança e Organização: Os cabos devem ser gerenciados de modo a evitar tensões excessivas e garantir a degradação mínima dos sinais. As etiquetas deverão identificar claramente cada porta e cabo, facilitando inspeções futuras e manutenções.

7.4 Instalação de ponto de rede Cat 6 até 30 metros com fornecimento de todos os materiais necessários

7.4.1 Escopo e Condições Gerais Este item contempla o fornecimento e a instalação de ponto de rede Cat 6 completo, incluindo todos os materiais, acessórios e componentes necessários para sua execução, desconsiderando apenas o patch panel e a eletrocalha, que deverão ser fornecidos em outros itens. A instalação deve atender às especificações técnicas e normas vigentes, garantindo a performance, segurança e durabilidade do sistema.

7.4.2 Materiais a serem Fornecidos

7.4.2.1 Cabo UTP Categoria 6:

Os Cabos U/UTP deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Cumprir ou superar as especificações da norma ANSI/TIA-568.2.D 2018 – *Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard, dated September 2018 (Section 6.3: Channel transmission performance)*; CENELEC EN 50288-6-1 e ISO/IEC 11801 Class E.
- B) Deve atender norma de transmissão ABNT/NBR 14703.
- C) Apresentar testes de frequências até 250 MHz.
- D) Existir compatibilidade mecânica e elétrica dos produtos de Categoria 6 com as categorias anteriores.
- E) Os condutores devem ser de cobre sólido bitola 24 AWG para uso de PoE plus.

- F) Ter o código de cores de pares conforme abaixo:
- i.Par 1: Azul-Branco
 - ii.Par 2: Laranja-Branco
 - iii.Par 3: Verde-Branco
 - iv.Par 4: Marrom-Branco
- G) Cabo deve ser constituído por um separador interno de pares.
- H) O cabo deve ser entregue na cor Cinza ou Azul.
- I) Diâmetro Nominal máximo deve ser de 5,90mm para que a infraestrutura existente suporte a quantidade prevista de cabos para o projeto.
- J) Na capa do cabo deverá ter impresso a seguinte informação: nome do fabricante, tipo de cabo, número de pares, tipo de listagem no UL (ex. CM), e as marcas de medição sequenciais de comprimento.
- K) O cabo deverá permitir ao menos um raio mínimo de curvatura de 25 mm (1”) a uma temperatura de -20°C sem ocasionar deterioração na capa ou condutores.
- L) O cabo deve ser do tipo LSZH ou superior, listado pela UL
- M) Método de teste de fumaça: IEC 61034-2
- N) Método de teste de gases ácidos: IEC 60754-2
- O) Método de teste de chamas: IEC 60332-3-22
- P) O cabo deve atender a classificação IEC 60332-3-22 – teste mais rigoroso de queima realizado em feixes de cabos, garantindo mais segurança para os ambientes onde os cabos são instalados. Não serão aceitas certificações onde o teste de queima é realizado com apenas um (01) cabo na queima.
- Q) Na capa do cabo deverá ter impressa a seguinte informação: nome do fabricante, tipo de cabo, número de pares, tipo de listagem no UL (ex. LSZH), as marcas de medição sequenciais de comprimento e o número d Anatel.
- R) Fornecido em embalagem do tipo RIB “ Reel in a Box”. Este tipo de embalagem permite uma instalação mais rápida e reduz o esforço aplicado sobre o cabo durante o processo de instalação pois preserva a estrutura mecânica do cabo.
- S) O cabeamento em cobre Categoria 6 fornecido deverá possuir testes em canal, para 06 (seis) conexões, permitindo maior flexibilidade de layout, emitido pelos laboratório internacionais UL ou ETL.
- T) Devem suportar temperatura de operação ente -20°C à 60°C
- U) Devem suportar transmissões até 1Gbps em canais de até 100 metros;
- V) Deve estar em total conformidade com as recomendações estabelecidas pela IEEE 802.3bt (Tipo 4) para a entrega segura de energia por cabo LAN, quando instalado de acordo com a ISO/IEC 14763-2.

- W) Devem estar de acordo com a diretiva RoHS 2002/95/EC.
- X) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- Y) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- Z) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.4.2.2 Tomada RJ45 Cat 6:

Os conectores RJ-45 deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Conector deve ser entregue no padrão U/UTP.
- B) Devem ser entregues na cor branca para usuários e pretos para patch panel.
- C) Devem ser utilizados conectores RJ45 de 8 pinos categoria 6 cumprindo ou superando as especificações da norma ANSI/TIA 568.2-D e ISO/IEC 11801 Class E
- D) Devem garantir que os pares fiquem minimamente destorcidos até o ponto de conexão com as lâminas dentro do conector, devendo ainda suportar re-conexões sem deterioração física, além de conexões frontais com “patch cord”, atendendo os parâmetros estipulados pelas normas de teste e desempenho (TIA 568.C), garantido pelo fabricante mediante documento escrito.
- E) Os conectores devem aceitar ferramentas de conexão rápida (tipo alicate) ou ferramentas de impacto – “punch down” – tipo 110 para crimpagem dos cabos dos mesmos.
- F) Devem assegurar a não desconexão do cabo UTP unifilar sólido caso seja exercida uma tração subita com uso de uma tampa de proteção dando resistência às terminações.
- G) Deve atender a requisitos de flamabilidade de acordo com padrão UL 94 V-0
- H) Deve apresentar teste em canal para 06 (seis) conexões para a Categoria 6 emitida por laboratório oficial.
- I) Devem ser do tipo IDC – *Insulation Displacement Contact* (contato por deslocamento do isolador dielétrico) angulado – que aceitem condutor sólido unifilar medindo entre 22 AWG a 26 AWG. O “jack” deve ainda poder ser instalado em pontos de consolidação ou caixas de superfície, permitindo compatibilidade na montagem nestes produtos.
- J) Os contatos do conector RJ-45 Macho deverão ser banhados a ouro sobre níquel.

- K) Temperatura de operação entre -10 °C a +60 °C.
- L) Devem aceitar padrão de conexão T568A ou T568B na parte traseira do mesmo.
- M) Classificação de inflamabilidade UL 94 V-0.
- N) Devem estar de acordo com a diretiva RoHS 2002/95/EC.
- O) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.4.2.3 Patch Cord Cat 6 (1,5 e 2,5 metros)

Os Patch Cords deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Para cada ponto devem ser fornecidos 2 patch cords, sendo um de 1,5 metros e outro de 2,5 metros.
- B) Devem atender as recomendações da IEEE 802.3bt Type 4 | ISO/IEC 11801 Class E para categoria 6.
- C) Os patch cords para a conexão dos equipamentos do usuário final devem ser construídos com conectores macho (plug) tipo RJ45 em ambas as extremidades. O cabo utilizado para estes patch cords deverá ser cabo rígido (Unifilar) ou Flexível (multifilar) categoria 6 de 24 a 28 AWG de cobre em par trançado e ter as mesmas características de desempenho nominais do cabeamento horizontal especificado.
- D) Os contatos dos conectores (plugues) machos RJ45 devem ter um folhamento de 50 micropolegadas de ouro, de acordo com a FCC parte 68 subparte F, com sistema antifisgamento
- E) O conector deve ser desenhado com um mecanismo integral de bloqueio que proteja o ajuste mecânico da conexão (lingüetas) contra fisgamento acidental, ao qual depois de haver sido inserido, sirva de proteção para não ser extraído de forma acidental.
- F) O cabo deve ser do tipo LSZH listado pelo UL ou ETL, não sendo aceito para este projeto cabos do tipo CM ou CMX.
- G) Método de teste de chamas: IEC 60332-3
- H) O cabeamento em cobre Categoria 6 fornecido deverá possuir teste em canal, para 06 (seis) conexões, permitindo maior flexibilidade de layout, emitido pelos laboratório internacionais UL ou ETL.
- I) Devem ser montados em fábrica com mapa de pinagem T568B.

- J) Tamanho dos patch cords podem ter uma variação máxima de até 10cm para mais ou menos.
- K) Os patch cords deverão ter um sistema que controle a tensão a que se submetem no processo de instalação. Este sistema deve ser parte integral do processo de fabricação do patch cord na planta do fabricante. Este sistema deve preservar o raio de curvatura de 1" ao ser inserido o plug no conector.
- L) Todos os patch cords deverão ser originais de fábrica, elaborados e construídos pelo mesmo fabricante da conectividade e pré-certificados como estipulado na TIA, e deverão vir em suas bolsas originais de empacotamento tal como saem da fábrica.
- M) Deverão ser certificados UL Listed e ser RoHS, para garantir que os elementos oferecidos tenham sido avaliados por estes laboratórios.
- N) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.4.2.4 Infraestrutura de Suporte:

- A) Até 12 metros de eletroduto galvanizado de uma polegada, com bom acabamento superficial zincado;
- B) Acessórios incluindo luvas, curvas, emendas, buchas, abraçadeiras, tirantes, prensa cabos, tampões, condutes múltiplos (com até 4 saídas), tampa cega para condute, e tampas para condute e RJ45;
- C) Para cada barra de 3 metros de eletroduto deverá ser considerado o fornecimento dos seguintes acessórios;

- ✓ 1 Condute de alumínio;
- ✓ 2 (duas) unidades de abraçadeiras tipo copo 1";
- ✓ 1 (uma) unidade de luva de emenda tipo Unidute reto 1";
- ✓ 2 (duas) unidades de bucha S8;
- ✓ 2 (duas) unidades de parafuso auto tarrachante S8.

7.4.3 Instalação

7.4.3.1 Traçado e Aterramento: O ponto de rede deverá seguir trajeto mais direto possível, evitando curvas acentuadas e costuras desnecessárias, preservando o raio de curvatura mínimo.

A instalação deve ser feita de forma a garantir não apenas a segurança das conexões elétricas, mas também a integridade do cabeamento, com condução adequada de cabos e conexão confiável às tomadas.

7.4.3.2 Fixação e Organização: Os cabos devem ser fixados de forma organizada e segura, utilizando os acessórios fornecidos, de modo a evitar tensões excessivas ou deformações; os cabos devem ser protegidos contra abrasões e danos mecânicos.

7.4.3.3 Entrada e Saída de Cabos: Os materiais de entrada e saída de cabos (abraçadeiras, condutores, tampões, etc.) devem garantir proteções adequadas contra tração e interferências externas, facilitando futuras manutenções.

7.4.3.4 Testes e Certificação: Após a instalação, todos os cabos devem ser testados em canal, em conformidade com as normas do fabricante e normas técnicas (ANSI/TIA-568-C.2), garantindo desempenho até 1 Gbps em canais de até 100 metros. Os resultados devem ser documentados e entregues à fiscalização.

7.4.3.5 Documentação e Identificação: Os pontos deverão ser identificados em todas as extremidades do cabo, patch cords e faces nas áreas de trabalho. Será exigida a entrega de um relatório de execução, incluindo fotos, esquemas, certificados de testes, e etiquetas identificadoras em cada ponto de conexão

7.5 Instalação de ponto de rede Cat 6 até 60 metros com fornecimento de todos os materiais necessários

7.5.1 Escopo e Condições Gerais Este item contempla o fornecimento e a instalação de ponto de rede Cat 6 completo, incluindo todos os materiais, acessórios e componentes necessários para sua execução, desconsiderando apenas o patch panel e a eletrocalha, que deverão ser fornecidos em outros itens. A instalação deve atender às especificações técnicas e normas vigentes, garantindo a performance, segurança e durabilidade do sistema.

7.5.2 Materiais a serem Fornecidos

7.5.2.1 Cabo UTP Categoria 6:

Os Cabos U/UTP deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Cumprir ou superar as especificações da norma ANSI/TIA-568.2.D 2018 – *Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard, dated September 2018 (Section 6.3: Channel transmission performance)*; CENELEC EN 50288-6-1 e ISO/IEC 11801 Class E.
- B) Deve atender norma de transmissão ABNT/NBR 14703.
- C) Apresentar testes de frequências até 250 MHz.
- D) Existir compatibilidade mecânica e elétrica dos produtos de Categoria 6 com as categorias anteriores.
- E) Os condutores devem ser de cobre sólido bitola 24 AWG para uso de PoE plus.
- F) Ter o código de cores de pares conforme abaixo:
 - i.Par 1: Azul-Branco
 - ii.Par 2: Laranja-Branco
 - iii.Par 3: Verde-Branco
 - iv.Par 4: Marrom-Branco
- G) Cabo deve ser constituído por um separador interno de pares.
- H) O cabo deve ser entregue na cor Cinza ou Azul.
- I) Diâmetro Nominal máximo deve ser de 5,90mm para que a infraestrutura existente suporte a quantidade prevista de cabos para o projeto.
- J) Na capa do cabo deverá ter impresso a seguinte informação: nome do fabricante, tipo de cabo, número de pares, tipo de listagem no UL (ex. CM), e as marcas de medição seqüenciais de comprimento.
- K) O cabo deverá permitir ao menos um raio mínimo de curvatura de 25 mm (1”) a uma temperatura de -20°C sem ocasionar deterioração na capa ou condutores.
- L) O cabo deve ser do tipo LSZH ou superior, listado pela UL
- M) Método de teste de fumaça: IEC 61034-2
- N) Método de teste de gases ácidos: IEC 60754-2
- O) Método de teste de chamas: IEC 60332-3-22
- P) O cabo deve atender a classificação IEC 60332-3-22 – teste mais rigoroso de queima realizado em feixes de cabos, garantindo mais segurança para os ambientes onde os cabos são instalados. Não serão aceitas certificações onde o teste de queima é realizado com apenas um (01) cabo na queima.

- Q) Na capa do cabo deverá ter impressa a seguinte informação: nome do fabricante, tipo de cabo, número de pares, tipo de listagem no UL (ex. LSZH), as marcas de medição sequenciais de comprimento e o número d Anatel.
- R) Fornecido em embalagem do tipo RIB “ Reel in a Box”. Este tipo de embalagem permite uma instalação mais rápida e reduz o esforço aplicado sobre o cabo durante o processo de instalação pois preserva a estrutura mecânica do cabo.
- S) O cabeamento em cobre Categoria 6 fornecido deverá possuir testes em canal, para 06 (seis) conexões, permitindo maior flexibilidade de layout, emitido pelos laboratório internacionais UL ou ETL.
- T) Devem suportar temperatura de operação ente -20°C à 60°C
- U) Devem suportar transmissões até 1Gbps em canais de até 100 metros;
- V) Deve estar em total conformidade com as recomendações estabelecidas pela IEEE 802.3bt (Tipo 4) para a entrega segura de energia por cabo LAN, quando instalado de acordo com a ISO/IEC 14763-2.
- W) Devem estar de acordo com a diretiva RoHS 2002/95/EC.
- X) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- Y) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- Z) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.5.2.2 Tomada RJ45 Cat 6:

Os conectores RJ-45 deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Conector deve ser entregue no padrão U/UTP.
- B) Devem ser entregues na cor branca para usuários e pretos para patch panel.
- C) Devem ser utilizados conectores RJ45 de 8 pinos categoria 6 cumprindo ou superando as especificações da norma ANSI/TIA 568.2-D e ISO/IEC 11801 Class E
- D) Devem garantir que os pares fiquem minimamente destorcidos até o ponto de conexão com as lâminas dentro do conector, devendo ainda suportar re-conexões sem deterioração física, além de conexões frontais com “patch cord”, atendendo os parâmetros estipulados pelas normas de teste e desempenho (TIA 568.C), garantido pelo fabricante mediante documento escrito.

- E) Os conectores devem aceitar ferramentas de conexão rápida (tipo alicate) ou ferramentas de impacto – “punch down” – tipo 110 para crimpagem dos cabos dos mesmos.
- F) Devem assegurar a não desconexão do cabo UTP unifilar sólido caso seja exercida uma tração subita com uso de uma tampa de proteção dando resistência às terminações.
- G) Deve atender a requisitos de flamabilidade de acordo com padrão UL 94 V-0
- H) Deve apresentar teste em canal para 06 (seis) conexões para a Categoria 6 emitida por laboratório oficial.
- I) Devem ser do tipo IDC – *Insulation Displacement Contact* (contato por deslocamento do isolador dielétrico) angulado – que aceitem condutor sólido unifilar medindo entre 22 AWG a 26 AWG. O “jack” deve ainda poder ser instalado em pontos de consolidação ou caixas de superfície, permitindo compatibilidade na montagem nestes produtos.
- J) Os contatos do conector RJ-45 Macho deverão ser banhados a ouro sobre níquel.
- K) Temperatura de operação entre -10 °C a +60 °C.
- L) Devem aceitar padrão de conexão T568A ou T568B na parte traseira do mesmo.
- M) Classificação de inflamabilidade UL 94 V-0.
- N) Devem estar de acordo com a diretiva RoHS 2002/95/EC.
- O) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.5.2.3 Patch Cord Cat 6 (1,5 e 2,5 metros)

Os Patch Cords deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Para cada ponto devem ser fornecidos 2 patch cords, sendo um de 1,5 metros e outro de 2,5 metros.
- B) Devem atender as recomendações da IEEE 802.3bt Type 4 | ISO/IEC 11801 Class E para categoria 6.
- C) Os patch cords para a conexão dos equipamentos do usuário final devem ser construídos com conectores macho (plug) tipo RJ45 em ambas as extremidades. O cabo utilizado para estes patch cords deverá ser cabo rígido (Unifilar) ou Flexível

(multifilar) categoria 6 de 24 a 28 AWG de cobre em par trançado e ter as mesmas características de desempenho nominais do cabeamento horizontal especificado.

D) Os contatos dos conectores (plugues) machos RJ45 devem ter um folhamento de 50 micropolegadas de ouro, de acordo com a FCC parte 68 subparte F, com sistema antifisgamento

E) O conector deve ser desenhado com um mecanismo integral de bloqueio que proteja o ajuste mecânico da conexão (lingüetas) contra fisgamento acidental, ao qual depois de haver sido inserido, sirva de proteção para não ser extraído de forma acidental.

F) O cabo deve ser do tipo LSZH listado pelo UL ou ETL, não sendo aceito para este projeto cabos do tipo CM ou CMX.

G) Método de teste de chamas: IEC 60332-3

H) O cabeamento em cobre Categoria 6 fornecido deverá possuir teste em canal, para 06 (seis) conexões, permitindo maior flexibilidade de layout, emitido pelos laboratório internacionais UL ou ETL.

I) Devem ser montados em fábrica com mapa de pinagem T568B.

J) Tamanho dos patch cords podem ter uma variação máxima de até 10cm para mais ou menos.

K) Os patch cords deverão ter um sistema que controle a tensão a que se submetem no processo de instalação. Este sistema deve ser parte integral do processo de fabricação do patch cord na planta do fabricante. Este sistema deve preservar o raio de curvatura de 1" ao ser inserido o plug no conector.

L) Todos os patch cords deverão ser originais de fábrica, elaborados e construídos pelo mesmo fabricante da conectividade e pré-certificados como estipulado na TIA, e deverão vir em suas bolsas originais de empacotamento tal como saem da fábrica.

M) Deverão ser certificados UL Listed e ser RoHS, para garantir que os elementos oferecidos tenham sido avaliados por estes laboratórios.

N) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.5.2.4 Infraestrutura de Suporte:

A) Até 24 metros de eletroduto galvanizado de uma polegada, com bom acabamento superficial zincado;

B) Acessórios incluindo luvas, curvas, emendas, buchas, abraçadeiras, tirantes, prensa cabos, tampões, condutes múltiplos (com até 4 saídas), tampa cega para condutele, e tampas para condutele e RJ45;

C) Para cada barra de 3 metros de eletroduto deverá ser considerado o fornecimento dos seguintes acessórios;

- ✓ 1 Condutele de alumínio;
- ✓ 2 (duas) unidades de abraçadeiras tipo copo 1”;
- ✓ 1 (uma) unidade de luva de emenda tipo Unidute reto 1”;
- ✓ 2 (duas) unidades de bucha S8;
- ✓ 2 (duas) unidades de parafuso auto tarrachante S8.

7.5.3 Instalação

7.5.3.1 Traçado e Aterramento: O ponto de rede deverá seguir trajeto mais direto possível, evitando curvas acentuadas e costuras desnecessárias, preservando o raio de curvatura mínimo.

A instalação deve ser feita de forma a garantir não apenas a segurança das conexões elétricas, mas também a integridade do cabeamento, com condução adequada de cabos e conexão confiável às tomadas.

7.5.3.2 Fixação e Organização: Os cabos devem ser fixados de forma organizada e segura, utilizando os acessórios fornecidos, de modo a evitar tensões excessivas ou deformações; os cabos devem ser protegidos contra abrasões e danos mecânicos.

7.5.3.3 Entrada e Saída de Cabos: Os materiais de entrada e saída de cabos (abraçadeiras, condutes, tampões, etc.) devem garantir proteções adequadas contra tração e interferências externas, facilitando futuras manutenções.

7.5.3.4 Testes e Certificação: Após a instalação, todos os cabos devem ser testados em canal, em conformidade com as normas do fabricante e normas técnicas (ANSI/TIA-568-C.2), garantindo desempenho até 1 Gbps em canais de até 100 metros. Os resultados devem ser documentados e entregues à fiscalização.

7.5.3.5 Documentação e Identificação: Os pontos deverão ser identificados em todas as extremidades do cabo, patch cords e faces nas áreas de trabalho. Será exigida a entrega de um relatório de execução, incluindo fotos, esquemas, certificados de testes, e etiquetas identificadoras em cada ponto de conexão

7.6 Instalação de ponto de rede Cat 6 até 90 metros com fornecimento de todos os materiais necessários

7.6.1 Escopo e Condições Gerais Este item contempla o fornecimento e a instalação de ponto de rede Cat 6 completo, incluindo todos os materiais, acessórios e componentes necessários para sua execução, desconsiderando apenas o patch panel e a eletrocalha, que deverão ser fornecidos em outros itens. A instalação deve atender às especificações técnicas e normas vigentes, garantindo a performance, segurança e durabilidade do sistema.

7.6.2 Materiais a serem Fornecidos

7.6.2.1 Cabo UTP Categoria 6:

Os Cabos U/UTP deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Cumprir ou superar as especificações da norma ANSI/TIA-568.2.D 2018 – *Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard, dated September 2018 (Section 6.3: Channel transmission performance)*; CENELEC EN 50288-6-1 e ISO/IEC 11801 Class E.
- B) Deve atender norma de transmissão ABNT/NBR 14703.
- C) Apresentar testes de frequências até 250 MHz.
- D) Existir compatibilidade mecânica e elétrica dos produtos de Categoria 6 com as categorias anteriores.
- E) Os condutores devem ser de cobre sólido bitola 24 AWG para uso de PoE plus.
- F) Ter o código de cores de pares conforme abaixo:
 - i.Par 1: Azul-Branco
 - ii.Par 2: Laranja-Branco
 - iii.Par 3: Verde-Branco
 - iv.Par 4: Marrom-Branco
- G) Cabo deve ser constituído por um separador interno de pares.

- H) O cabo deve ser entregue na cor Cinza ou Azul.
- I) Diâmetro Nominal máximo deve ser de 5,90mm para que a infraestrutura existente suporte a quantidade prevista de cabos para o projeto.
- J) Na capa do cabo deverá ter impresso a seguinte informação: nome do fabricante, tipo de cabo, número de pares, tipo de listagem no UL (ex. CM), e as marcas de medição sequenciais de comprimento.
- K) O cabo deverá permitir ao menos um raio mínimo de curvatura de 25 mm (1") a uma temperatura de -20°C sem ocasionar deterioração na capa ou condutores.
- L) O cabo deve ser do tipo LSZH ou superior, listado pela UL
- M) Método de teste de fumaça: IEC 61034-2
- N) Método de teste de gases ácidos: IEC 60754-2
- O) Método de teste de chamas: IEC 60332-3-22
- P) O cabo deve atender a classificação IEC 60332-3-22 – teste mais rigoroso de queima realizado em feixes de cabos, garantindo mais segurança para os ambientes onde os cabos são instalados. Não serão aceitas certificações onde o teste de queima é realizado com apenas um (01) cabo na queima.
- Q) Na capa do cabo deverá ter impressa a seguinte informação: nome do fabricante, tipo de cabo, número de pares, tipo de listagem no UL (ex. LSZH), as marcas de medição sequenciais de comprimento e o número d Anatel.
- R) Fornecido em embalagem do tipo RIB “ Reel in a Box”. Este tipo de embalagem permite uma instalação mais rápida e reduz o esforço aplicado sobre o cabo durante o processo de instalação, pois preserva a estrutura mecânica do cabo.
- S) O cabeamento em cobre Categoria 6 fornecido deverá possuir testes em canal, para 06 (seis) conexões, permitindo maior flexibilidade de layout, emitido pelos laboratório internacionais UL ou ETL.
- T) Devem suportar temperatura de operação ente -20°C à 60°C
- U) Devem suportar transmissões até 1Gbps em canais de até 100 metros;
- V) Deve estar em total conformidade com as recomendações estabelecidas pela IEEE 802.3bt (Tipo 4) para a entrega segura de energia por cabo LAN, quando instalado de acordo com a ISO/IEC 14763-2.
- W) Devem estar de acordo com a diretiva RoHS 2002/95/EC.
- X) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- Y) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- Z) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.6.2.2 Tomada RJ45 Cat 6:

Os conectores RJ-45 deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Conector deve ser entregue no padrão U/UTP.
- B) Devem ser entregues na cor branca para usuários e pretos para patch panel.
- C) Devem ser utilizados conectores RJ45 de 8 pinos categoria 6 cumprindo ou superando as especificações da norma ANSI/TIA 568.2-D e ISO/IEC 11801 Class E
- D) Devem garantir que os pares fiquem minimamente destorcidos até o ponto de conexão com as lâminas dentro do conector, devendo ainda suportar re-conexões sem deterioração física, além de conexões frontais com “patch cord”, atendendo os parâmetros estipulados pelas normas de teste e desempenho (TIA 568.C), garantido pelo fabricante mediante documento escrito.
- E) Os conectores devem aceitar ferramentas de conexão rápida (tipo alicate) ou ferramentas de impacto – “punch down” – tipo 110 para crimpagem dos cabos dos mesmos.
- F) Devem assegurar a não desconexão do cabo UTP unifilar sólido caso seja exercida uma tração subita com uso de uma tampa de proteção dando resistência às terminações.
- G) Deve atender a requisitos de flamabilidade de acordo com padrão UL 94 V-0
- H) Deve apresentar teste em canal para 06 (seis) conexões para a Categoria 6 emitida por laboratório oficial.
- I) Devem ser do tipo IDC – *Insulation Displacement Contact* (contato por deslocamento do isolador dielétrico) angulado – que aceitem condutor sólido unifilar medindo entre 22 AWG a 26 AWG. O “jack” deve ainda poder ser instalado em pontos de consolidação ou caixas de superfície, permitindo compatibilidade na montagem nestes produtos.
- J) Os contatos do conector RJ-45 Macho deverão ser banhados a ouro sobre níquel.
- K) Temperatura de operação entre -10 °C a +60 °C.
- L) Devem aceitar padrão de conexão T568A ou T568B na parte traseira do mesmo.
- M) Classificação de inflamabilidade UL 94 V-0.
- N) Devem estar de acordo com a diretiva RoHS 2002/95/EC.
- O) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos

devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.6.2.3 **Patch Cord Cat 6 (1,5 e 2,5 metros)**

Os Patch Cords deverão possuir as seguintes características técnicas obrigatórias:

- A) Para cada ponto devem ser fornecidos 2 patch cords, sendo um de 1,5 metros e outro de 2,5 metros.
- B) Devem atender as recomendações da IEEE 802.3bt Type 4 | ISO/IEC 11801 Class E para categoria 6.
- C) Os patch cords para a conexão dos equipamentos do usuário final devem ser construídos com conectores macho (plug) tipo RJ45 em ambas as extremidades. O cabo utilizado para estes patch cords deverá ser cabo rígido (Unifilar) ou Flexível (multifilar) categoria 6 de 24 a 28 AWG de cobre em par trançado e ter as mesmas características de desempenho nominais do cabeamento horizontal especificado.
- D) Os contatos dos conectores (plugues) machos RJ45 devem ter um folhamento de 50 micropolegadas de ouro, de acordo com a FCC parte 68 subparte F, com sistema antifisgamento
- E) O conector deve ser desenhado com um mecanismo integral de bloqueio que proteja o ajuste mecânico da conexão (lingüetas) contra fisgamento acidental, ao qual depois de haver sido inserido, sirva de proteção para não ser extraído de forma acidental.
- F) O cabo deve ser do tipo LSZH listado pelo UL ou ETL, não sendo aceito para este projeto cabos do tipo CM ou CMX.
- G) Método de teste de chamas: IEC 60332-3
- H) O cabeamento em cobre Categoria 6 fornecido deverá possuir teste em canal, para 06 (seis) conexões, permitindo maior flexibilidade de layout, emitido pelos laboratório internacionais UL ou ETL.
- I) Devem ser montados em fábrica com mapa de pinagem T568B.
- J) Tamanho dos patch cords podem ter uma variação máxima de até 10cm para mais ou menos.
- K) Os patch cords deverão ter um sistema que controle a tensão a que se submetem no processo de instalação. Este sistema deve ser parte integral do processo de fabricação do patch cord na planta do fabricante. Este sistema deve preservar o raio de curvatura de 1" ao ser inserido o plug no conector.
- L) Todos os patch cords deverão ser originais de fábrica, elaborados e construídos pelo mesmo fabricante da conectividade e pré-certificados como

estipulado na TIA, e deverão vir em suas bolsas originais de empacotamento tal como saem da fábrica.

M) Deverão ser certificados UL Listed e ser RoHS, para garantir que os elementos oferecidos tenham sido avaliados por estes laboratórios.

N) Todos os componentes da solução que compõe a solução metálica de cabeamento estruturado, tais como os Patch Panels, Conectores, Cabos metálicos devem ser de um único fabricante e da mesma linha de produtos, garantindo assim total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.6.2.4 Infraestrutura de Suporte:

A) Até 36 metros de eletroduto galvanizado de uma polegada, com bom acabamento superficial zincado;

B) Acessórios incluindo luvas, curvas, emendas, buchas, abraçadeiras, tirantes, prensa cabos, tampões, condutes múltiplos (com até 4 saídas), tampa cega para condute, e tampas para condute e RJ45;

C) Para cada barra de 3 metros de eletroduto deverá ser considerado o fornecimento dos seguintes acessórios;

- ✓ 1 Condute de alumínio;
- ✓ 2 (duas) unidades de abraçadeiras tipo copo 1”;
- ✓ 1 (uma) unidade de luva de emenda tipo Unidute reto 1”;
- ✓ 2 (duas) unidades de bucha S8;
- ✓ 2 (duas) unidades de parafuso auto tarrachante S8.

7.6.3 Instalação

7.6.3.1 Traçado e Aterramento: O ponto de rede deverá seguir trajeto mais direto possível, evitando curvas acentuadas e costuras desnecessárias, preservando o raio de curvatura mínimo.

A instalação deve ser feita de forma a garantir não apenas a segurança das conexões elétricas, mas também a integridade do cabeamento, com condução adequada de cabos e conexão confiável às tomadas.

7.6.3.2 Fixação e Organização: Os cabos devem ser fixados de forma organizada e segura, utilizando os acessórios fornecidos, de modo a evitar tensões excessivas ou deformações; os cabos devem ser protegidos contra abrasões e danos mecânicos.

7.6.3.3 Entrada e Saída de Cabos: Os materiais de entrada e saída de cabos (abraçadeiras, condutores, tampões, etc.) devem garantir proteções adequadas contra tração e interferências externas, facilitando futuras manutenções.

7.6.3.4 Testes e Certificação: Após a instalação, todos os cabos devem ser testados em canal, em conformidade com as normas do fabricante e normas técnicas (ANSI/TIA-568-C.2), garantindo desempenho até 1 Gbps em canais de até 100 metros. Os resultados devem ser documentados e entregues à fiscalização.

7.6.3.5 Documentação e Identificação: Os pontos deverão ser identificados em todas as extremidades do cabo, patch cords e faces nas áreas de trabalho. Será exigida a entrega de um relatório de execução, incluindo fotos, esquemas, certificados de testes, e etiquetas identificadoras em cada ponto de conexão

7.7 Distribuidor Interno Óptico 12 Fibras carregado fusionado monomodo

7.7.1 Especificação do Distribuidor Óptico (DIO)

7.7.1.1 Padrão e Dimensões: O DIO deve possuir altura de 1U, compatível com o padrão 19 polegadas, de modo a garantir fácil instalação em racks padrão.

7.7.1.2 Capacidade de Fusões: Deve permitir a instalação de até 96 fusões (fusão + conectores) utilizando adaptadores ópticos na face frontal para conectores LC duplex, com compatibilidade para fibras monomodo SM e MM via conectores LC Duplex, incluindo cabos ópticos pré-terminados com conectores LC ou MPO.

7.7.1.3 Estrutura e Componentes:

Composto por:

- A) Uma caixa DIO de alta qualidade;
- B) Uma bandeja de emenda de fibras ópticas;
- C) 6 acopladores LC-LC duplex monomodo;

D) 12 pigtails LC monomodo;

E) 3 tampas cegas para DIO, para fechamento dos espaços não utilizados.

7.7.1.4 Sistema de Acesso e Manutenção: A bandeja de fibra óptica deve possuir sistema de gaveta deslizante, permitindo o acesso e manutenção fácil, sem necessidade de remover o equipamento do rack.

7.7.1.5 Gestão de Cabos e Proteção: As bandejas devem possuir recortes na sua estrutura para inserção e manejo dos cabos de fibra, além de proteção plástica para isolar o metal da bandeja do contato direto com os cabos, prevenindo danos e melhorando o manejo.

7.7.1.6 Entrada e Organização de Cabos: Entradas de cabos na traseira do distribuidor devem possuir sistemas de prensa-cabo ou tampas removíveis para fixação e organização adequada dos cabos óticos, prevenindo esforços mecânicos indevidos e promovendo organização.

7.7.1.9 Segurança e Normas: O produto deve estar em conformidade com o padrão de segurança UL e atender às normas RoHS 2002/95/EC, garantindo segurança, compatibilidade ambiental e qualidade do produto.

7.7.1.10 Certificações e Normas de Qualidade: A fabricante deve possuir certificações ISO 9001 (gestão da qualidade) e ISO 14001 (gestão ambiental) vigentes, garantindo a conformidade de processos e o compromisso ambiental.

7.7.1.11 Compatibilidade: Todos os componentes da solução, incluindo o bastidor óptico, cabos óticos e metálicos, devem ser de um único fabricante, garantindo compatibilidade total e facilidade na instalação, configuração e manutenção do sistema.

7.7.2 Instalação do Distribuidor

A instalação do Distribuidor Interno Óptico (DIO) deve seguir rigorosamente as etapas e procedimentos abaixo, garantindo a integridade das fibras ópticas, a compatibilidade com os componentes e o perfeito funcionamento do sistema. A fusão das fibras será realizada como parte do serviço de instalação, utilizando equipamentos certificados e profissionais qualificados.

Procedimentos de Instalação:

7.7.2.1 Preparação da Área:

- A) O local de instalação deve estar limpo, seco e livre de vibrações.
- B) Verificar se o rack ou painel suporte atende às dimensões necessárias para instalação do DIO e que há espaço suficiente para operação segura e acessível.

7.7.2.2 Fixação do DIO:

- A) Remover as tampas de proteção do DIO.
- B) Fixar o distribuidor no rack ou painel suportador usando parafusos compatíveis, conforme orientação do fabricante, garantindo firmeza e estabilidade.
- C) Assegurar que a instalação seja nivelada, com acesso frontal e lateral conforme norma.

7.7.2.3 Entrada de Cabos de Fibra:

- A) Inserir os cabos de fibras ópticas pré-terminados (conectados com conectores LC ou MPO) na entrada na parte posterior do DIO, utilizando os orifícios com prensa-cabos ou tampas de proteção.
- B) Confirmar que a quantidade de cabos está compatível com a capacidade da bandeja e que os cabos estão devidamente protegidos para evitar esforços físicos ou desgastes.

7.7.2.4 Montagem das Bandejas de Fibra:

- A) Abrir a gaveta deslizante.
- B) Posicionar a bandeja de emenda de fibras dentro do suporte, alinhando corretamente as presilhas para fixação.
- C) Conectar as 12 fibras no suporte de emenda, deixando espaço adequado para futuras expansões.

7.7.2.5 Procedimento de Fusão (Todo o Processo):

A) Preparação das fibras:

- a. Descapar aproximadamente 30 mm da fibra pré-terminada, garantindo que as fibras fiquem limpas e livres de contaminantes.
- b. Cortar a fibra com cortador específico para fibras ópticas, obtendo um comprimento limpo e uniforme.

B) Fusão:

- a. Utilizar máquina de fusão certificada, calibrada e compatível com fibras monomodo.
- b. Inserir as fibras nas possibilidades de acoplador LC duplex ou diretamente na instalação das fibras pré-terminadas na bandeja.
- c. Realizar a fusão de fibra a fibra, seguindo as instruções do fabricante da máquina, assegurando baixa perda de inserção e alta conexão.
- d. Inspeccionar as fusões com equipamento de inspeção de fibra (microscópio de fibra) para garantir a ausência de contaminantes, bolhas ou imperfeições.

C) Finalização:

- a. Passar a fibra por um recorte adequado na bandeja, protegendo a fusão e aplicando fita de proteção ou cobertura de silicone para evitar tensões e desgastes.
- b. O excesso de fibra deve ser cuidadosamente organizado na bandeja, utilizando a capa plástica de proteção e garantindo o raio de curvatura mínimo de 25mm.
- c. Confirmar que todas as emendas estejam bem fixadas, protegidas e acessíveis para futuras manutenções.

7.7.2.6 Conexão e Testes:

- A) Conectar os conectores LC nas portas do distribuidor e nas fibras de entrada provenientes dos cabos pré-terminados ou do backbone.
- B) Realizar teste de continuidade, perda de inserção e atenuação em cada fibra, utilizando equipamentos certificados (OTDR, power meter).
- C) Documentar os resultados dos testes, incluindo fotos das fusões e registros de desempenho.

7.7.2.7 Finalização e Documentação:

- A) Recolocar todas as tampas cegas de proteção na face frontal do DIO, garantindo o fechamento completo do equipamento.
- B) Organizar e fixar corretamente os cabos de entrada e saída nas entradas lateral ou posterior, utilizando prensa-cabos e sistemas de gestão.
- C) Fornecer toda a documentação técnica, relatórios de testes, certificados de fusão e garantias ao responsável técnico do projeto.

7.8 Mini Distribuidor Interno Óptico 04 FO Monomodo

7.8.1 Especificação do Mini DIO

7.8.1.1 Padrão e Dimensões: O Mini DIO deve possuir dimensões compatíveis com instalação em espaços restritos, contendo uma caixa metálica de alta resistência, garantindo segurança e proteção às fibras.

7.8.1.2 Estrutura e Material: A estrutura deve ser confeccionada em aço, com acabamento de alta qualidade, resistente à corrosão e impacto. A caixa deve contar com uma bandeja de fusão, com capacidade para acomodar até 24 cabos por módulos, cada um com seus acopladores, conectores e fusões.

7.8.1.3 Características da Caixa:

- A) Deve permitir acesso de entrada de cabos na parte inferior e superior do DIO;
- B) Amarra-cabos estampado na estrutura principal para fixação segura dos cabos de fibra óptica;
- C) Módulos de acomodação para fusões, adaptadores e conectores (variação conforme o modelo da caixa);
- D) Bandejas de fusão de alta qualidade, uma para cada módulo, com sistema de travamento e acesso fácil.

7.8.1.4 Capacidade de Fusões: Pode suportar até 48 fusões (12 acopladores duplex LC-LC por módulo), podendo receber adaptadores na face frontal para conexão de fibras de alta densidade com compatibilidade com conectores LC duplex monomodo OM3, OM4 ou SM.

7.8.1.5 Gestão de Cabos e Fusões: Cada módulo deve possuir uma bandeja de fusão que suporte até 24 fusões, com recortes ou suportes para organização dos cabos, além de sistema de fixação para os cabos de entrada e saída, promovendo organização e proteção.

7.8.1.6 Normas e Certificações:

- A) Certificação UL ou equivalente internacional;
- B) Atendimento às normas RoHS 2002/95/EC;
- C) Classificação de inflamabilidade UL 94 V-0;
- D) Fabricado com processos certificados ISO 9001 e ISO 14001.

7.8.2 Procedimentos de Instalação

7.8.2.1 Preparação e Fixação:

- A) Fixar a caixa metálica em local adequado, preferencialmente em racks ou paredes resistentes, garantindo alinhamento e acessibilidade.
- B) Verificar a instalação de elementos de fixação, apoiada por parafusos compatíveis e suportes de alta qualidade.

7.8.2.2 Entrada de Cabos:

- A) Passar os cabos de fibra óptica através das borrachas tampão de 33mm, assegurando proteção contra agentes externos e esforços mecânicos.
- B) Fixar os cabos na estrutura com amarra-cabos estampados, de modo a garantir não tensão excessiva e organização.

7.8.2.3 Montagem das Bandejas de Fusões:

- A) Abrir as tampas escamoteáveis de fechamento com chave e acessar os módulos internos.
- B) Instalar os acopladores LC-LC e conectores conforme quantidade prevista.
- C) Realizar as fusões de fibras, seguindo procedimentos certificados, com equipamento adequado, e inspecionar as fusões com microscópio.
- D) Organizar as fibras na bandeja de fusão, preservando o raio de curvatura mínimo de 25mm e evitando esforços excessivos.

7.8.2.4 Conexões e Testes:

- A) Conectar as fibras às portas LC na face frontal, utilizando adaptadores compatíveis.
- B) Realizar testes de atenuação, perda de inserção e continuidade, emitindo relatórios documentados.

7.8.2.5 Finalização e Documentação:

- A) Recolocar as tampas escamoteáveis de fechamento, garantindo o vedamento e a proteção interna do distribuidor.
- B) Organizar os cabos de entrada e saída, fixando-os de forma segura e ordenada, utilizando os sistemas de prensa-cabos e suportes internos.
- C) Documentar toda a instalação com fotos, registros de fusões, certificados de testes de atenuação e continuidade, e incluir o relatório técnico completo, garantindo rastreabilidade e garantia de desempenho.

7.8.2.6 Inspeção e Entrega:

- A) Realizar inspeções finais para verificar conformidade com as normas, requisitos de instalação, organização dos cabos e funcionamento do sistema.
- B) Entregar toda a documentação, incluindo os relatórios de fusão, certificados de testes, certificados de conformidade e garantias ao responsável técnico do projeto.

7.9 Distribuidor Interno Óptico 12 Fibras Carregado Fusionado Multimodo (OM4)

7.9.1 Especificação do Distribuidor Óptico (DIO)

7.9.1.1 Padrão e Dimensões: Deve possuir altura de 1U, compatível com o padrão 19 polegadas, e dimensões que permitam instalação fácil em racks padrão, com capacidade para até 96 fusões (fusão + conectores), utilizando adaptadores LC duplex na face frontal.

7.9.1.2 Capacidade de Fusões: Capaz de suportar até 96 fusões, incluindo fusões de fibras pré-terminadas com conectores LC ou MPO, atingindo tanto fibras multimodo OM3 quanto fibras monomodo, com compatibilidade para fibras multimodo OM3.

7.9.1.3 Estrutura e Componentes: Composto por:

- A) Caixa DIO de alta qualidade;
- B) Bandeja de emenda de fibras ópticas;
- C) 6 acopladores LC-LC duplex multimodo OM4;
- D) 12 pigtails LC multimodo OM4;
- E) 3 tampas cegas para fechamento da face frontal.

7.9.1.4 Sistema de Acesso e Manutenção: Deve possuir uma gaveta deslizante, permitindo acesso fácil às fibras e fusões, sem necessidade de remover o equipamento do rack. Compatível para instalação em racks fechados.

7.9.1.5 Gestão de Cabos e Proteção: Contar com recortes na estrutura da bandeja para inserção dos cabos, além de proteção plástica que preveja contato metálico com o cabo, evitando danos mecânicos e facilitando o manejo.

7.9.1.6 Entrada de Cabos e Organização: Entradas traseiras com sistemas de prensa-cabos ou tampas removíveis para fixação, protegendo contra esforços mecânicos indevidos e facilitando futuras manutenções.

7.9.1.7 Segurança e Normas: Em conformidade com padrão de segurança UL, RoHS 2002/95/EC, e certificações ISO 9001 e ISO 14001 vigentes. Fabricante deve garantir compatibilidade total de componentes e conformidade ambiental.

7.9.1.8 Compatibilidade: Todos componentes, incluindo cabos, patch cords e acessórios, devem ser de um único fabricante, garantindo compatibilidade plena, facilidade de instalação e manutenção.

7.9.2 Instalação do Distribuidor Óptico (DIO)

7.9.2.1 Preparação e Fixação:

- A) Instalar o DIO em local adequado, previamente preparado e limpo.
- B) Fixar o equipamento na estrutura do rack, usando parafusos e suportes compatíveis, garantindo estabilidade e nível.
- C) Confirmar que o espaço permite acessibilidade frontal e lateral, além de ventilação adequada.

7.9.2.2 Entrada de Cabos:

- A) Inserir cabos de fibras pré-terminados (com conectores LC ou MPO) na entrada traseira, através de orifícios com prensa-cabos ou tampas de proteção.
- B) Garantir que os cabos estejam protegidos contra esforços mecânicos, com curvatura adequada na entrada, atendendo ao raio mínimo de 25mm.

7.9.2.3 Montagem da Bandeja de Fibra:

- A) Abrir a gaveta e posicionar a bandeja de emenda.
- B) Fixar as fibras na bandeja, realizando as fusões no sistema de emenda com equipamento certificado e profissional qualificado.
- C) Organizar as fibras na bandeja com espaço suficiente para futuras fusões ou expansões, protegendo-as com cobertura de silicone ou fita de proteção.

7.9.2.4 Processo de Fusão:

- A) Preparar as fibras removendo aproximadamente 30 mm de isolamento e limpando a região de fusão.

- B) Cortar a fibra com cortador específico, garantindo extremidade lisa e alinhada.
- C) Utilizar máquina de fusão certificada, calibrada e compatível com fibras multimodo OM3.
- D) Inserir as fibras nas chaves de fusão, realizando as fusões uma a uma, seguindo as instruções do fabricante, garantindo baixa perda de inserção.
- E) Inspeccionar as fusões com microscópio apropriado, assegurando chances mínimas de imperfeições ou contaminantes.
- F) Organizar as fibras na bandeja, passando por recortes específicos para manejo de cabos e fusões, minimizando esforços e mantendo o raio de curvatura mínimo.
- G) Aplicar fita de proteção ou cobertura de silicone nas fusões para evitar tração e desgastes futuros.

7.9.2.5 Execução e Testes:

- A) Conectar as fibras às portas LC ou MPO do distribuidor, certificando-se de que as conexões estão firmes e protegidas.
- B) Realizar testes de atenuação, perda de inserção e continuidade em cada fibra, com equipamentos certificados (OTDR, power meter), comprovando o desempenho adequado.
- C) Documentar os resultados de cada fusão, incluindo fotos e registros de testes, para registro técnico e garantia.

7.9.2.6 Finalização e documentação:

- A) Reinstalar as tampas cegas nas faces do DIO, fechando os espaços não utilizados.
- B) Organizar os cabos de entrada e saída, usando prensa-cabos ou sistemas de gestão, de forma organizada e segura.
- C) Fornecer toda a documentação técnica, incluindo planos de instalação, certificados de fusão, relatórios de testes e garantias.

7.10 Mini Distribuidor Interno Óptico 04 FO Multimodo OM4

7.10.1 Especificação do Mini DIO

7.10.1.1 Padrão e Dimensões: O Mini DIO deve possuir dimensões compatíveis com instalação em espaços restritos, contendo uma caixa metálica de alta resistência, garantindo segurança e proteção às fibras.

7.10.1.2 Estrutura e Material: A estrutura deve ser confeccionada em aço, com acabamento de alta qualidade, resistente à corrosão e impacto. A caixa deve contar com uma bandeja de fusão, com capacidade para acomodar até 24 cabos por módulos, cada um com seus acopladores, conectores e fusões.

7.10.1.3 Características da Caixa:

- E) Deve permitir acesso de entrada de cabos na parte inferior e superior do DIO;
- F) Amarra-cabos estampado na estrutura principal para fixação segura dos cabos de fibra óptica;
- G) Módulos de acomodação para fusões, adaptadores e conectores (variação conforme o modelo da caixa);
- H) Bandejas de fusão de alta qualidade, uma para cada módulo, com sistema de travamento e acesso fácil.

7.10.1.4 Capacidade de Fusões: Pode suportar até 48 fusões (12 acopladores duplex LC-LC por módulo), podendo receber adaptadores na face frontal para conexão de fibras de alta densidade com compatibilidade com conectores LC duplex monomodo OM3, OM4 ou SM.

7.10.1.5 Gestão de Cabos e Fusões: Cada módulo deve possuir uma bandeja de fusão que suporte até 24 fusões, com recortes ou suportes para organização dos cabos, além de sistema de fixação para os cabos de entrada e saída, promovendo organização e proteção.

7.10.1.6 Normas e Certificações:

- E) Certificação UL ou equivalente internacional;
- F) Atendimento às normas RoHS 2002/95/EC;
- G) Classificação de inflamabilidade UL 94 V-0;
- H) Fabricado com processos certificados ISO 9001 e ISO 14001.

7.10.2 Procedimentos de Instalação

7.10.2.1 Preparação da Área:

- A) Instalar o Mini DIO em local preparado, limpo, seco e resistente, preferencialmente em racks ou paredes.

- B) Fixar a caixa metálica com parafusos compatíveis, garantindo estabilidade e alinhamento.

7.10.2.2 Entrada de Cabos:

- A) Inserir os cabos de fibra óptica pré-terminados (com conectores LC ou MPO) pelos orifícios com prensa-cabos traseira, protegendo-os de esforços mecânicos.
- B) Fixar os cabos à estrutura usando amarra-cabos estampados, evitando tensões excessivas.

7.10.2.3 Montagem das Bandejas de Fusões:

- A) Abrir a porta escamoteável com chave, acessando a área interna.
- B) Instalar as fusões e conectores nas bandejas de acordo com a capacidade do sistema (até 8 fusões).
- C) Realizar as fusões com equipamento certificado por profissional treinado, inspecionando com microscópio as junções.
- D) Organizar as fibras na bandeja, mantendo raio de curvatura mínimo de 25mm e evitando esforços físicos excessivos.

7.10.2.4 Conexões e Testes:

- A) Conectar as fibras às portas LC na face frontal, utilizando adaptadores compatíveis.
- B) Realizar testes de atenuação, perda de inserção e continuidade, com equipamentos certificados, documentando os resultados para rastreabilidade.

7.10.2.5 Finalização e Documentação:

- A) Recolocar as tampas escamoteáveis de fechamento, assegurando o vedamento e a proteção reforçada às fusões e componentes internos.
- B) Organizar os cabos de entrada e saída, fixando-os corretamente com sistemas de prensa-cabo ou suportes, evitando tensões desnecessárias.
- C) Documentar toda a instalação com fotos, registros de fusões, certificados de testes de atenuação, continuidade, além de elaborar o relatório técnico completo, garantindo rastreabilidade, garantia de desempenho e conformidade com as normas.

7.10.2.6 Inspeção e Entrega:

- A) Realizar inspeções finais para verificar a correta instalação, conformidade com as especificações, organização dos cabos, funcionamento do sistema de fusões.

7.11 Conversor de mídia fibra gigabit par A/B monomodo

7.11.1 Especificações Técnicas

7.11.1.1 Capacidade de Transmissão: O conversor deve suportar transmissão de até 1 Gbps (Gigabit Ethernet) em fibra óptica monomodo, garantindo alta performance para aplicações de longa distância, até 10 km.

7.11.1.2 Alcance de Comunicação: Deve suportar enlaces de fibra monomodo na faixa de até 10 km, atendendo às demandas de conexões em ambientes de grande escala ou de longa distância.

7.11.1.3 Interface de Fibra Óptica: Porta(s) óptica(s) suportando conector LC, compatível com fibra monomodo, classe SM, atendendo às normas IEC 61753 e IEEE 802.3.

7.11.1.4 Interface de Rede: Porta RJ-45 de 8 pinos, compatível com padrão Ethernet 10/100/1000 Base-T, capa ou sistema antifisgamento, atendendo às normas IEEE 802.3.

7.11.1.5 Funcionalidades:

- A) Modo Full-Duplex;
- B) Suporte a PoE+ ou PoE, se necessário, conforme especificações do projeto;
- C) Operação ponto a ponto, podendo suportar configurações de comunicação bi-direcionais entre os dispositivos.

7.11.1.6 Nutrição e Fonte:

- A) Alimentação através de fonte externa de alta estabilidade (100-240V AC, 50/60Hz);
- B) Possibilidade de operação com fonte redundante ou entrada PoE para aplicações específicas.

7.11.1.7 Normas e Certificações:

- A) Certificação FCC, CE e UL, garantindo conformidade internacional;
- B) Suporta as conformidades RoHS 2002/95/EC;
- C) Deve atender às normas IEEE 802.3, IEC 61753, IEC 60794 e IEEE 802.3.

7.11.1.8 Ambiente de Operação:

- A) Faixa de temperatura: de -10°C a +50°C;
- B) Umidade relativa: até 85%, sem condensação;
- C) Grau de proteção: IP30 ou superior, adequado para instalação em ambientes internos.

7.11.1.9 Confiabilidade e Segurança:

- A) Sistema de monitoramento de status com LEDs indicativos de link, atividade e status de energia;
- B) Compatibilidade com protocolos de gerenciamento SNMP para monitoramento remoto;
- C) Enclosure resistente, com proteção contra interferências eletromagnéticas.

7.11.1.10 Garantia e Certificados:

- A) Garantia mínima de 3 anos contra defeitos de fabricação;
- B) Certificado de qualidade e conformidade dos principais laboratórios internacionais.

7.11.2 Observações Operacionais

- A) O conversor deve ser compatível com os principais equipamentos de rede existentes, facilitando sua integração na infraestrutura de fibra óptica monomodo.
- B) Deverá permitir configurações de gerenciamento de rede, se aplicável, incluindo detecção de falhas, diagnóstico de link e suporte a SNMP.
- C) A instalação deve seguir as boas práticas de cabeamento estruturado, garantindo conexão estável e de alta performance.

7.12 Conversor de mídia fibra gigabit par A/B multimodo

7.12.1 Especificações Técnicas

7.12.1.1 Capacidade de Transmissão: O conversor deve suportar transmissão de até 1 Gbps (Gigabit Ethernet) em fibra óptica multimodo, garantindo alta performance para aplicações de curta a média distância.

7.12.1.2 Alcance de Comunicação: Deve suportar enlaces de fibra multimodo na faixa de até 2 km, atendendo às necessidades de conexões em ambientes internos ou centros de distribuição de curto alcance.

7.12.1.3 Interface de Fibra Óptica: Porta(s) óptica(s) compatíveis com conector LC, suportando fibra multimodo, classe OM3 ou OM4, atendendo às normas IEC 61753 e IEEE 802.3.

7.12.1.4 Interface de Rede: Porta RJ-45 de 8 pinos, padrão Ethernet 10/100/1000 Base-T, com sistema antifisgamento, compatível com o norma IEEE 802.3.

7.12.1.5 Funcionalidades:

- A) Comunicação full-duplex;
- B) Suporte a PoE+ ou PoE, conforme necessário;
- C) Capacidade de operar em modo ponto a ponto, podendo suportar configurações bi-direcionais entre os dispositivos conectados.

7.12.1.6 Fonte de Alimentação:

- A) Alimentação via fonte externa 100-240V AC, com fonte de alta estabilidade e proteção contra surtos elétricos;
- B) Opção para entrada PoE, caso aplicável ao projeto.

7.12.1.7 Normas e Certificações:

- A) Certificação FCC, CE, UL;
- B) Conformidade RoHS 2002/95/EC;
- C) Atende às normas IEEE 802.3, IEC 61753, IEC 60794 e IEEE 802.3.

7.12.1.8 Ambiente de Operação:

- A) Faixa de temperatura operacional entre -10°C a +50°C;
- B) Umidade relativa de até 85%, sem condensação;
- C) Grau de proteção IP30 ou superior, adequado para ambientes internos.

7.12.1.9 Confiabilidade e Monitoramento:

- A) LEDs indicativos de estado de link, atividade e energia;
- B) Compatível com protocolos SNMP para gerenciamento remoto;
- C) Enclosure robusto, resistente a interferências eletromagnéticas.

7.12.1.10 Garantia e Certificados:

- A) Garantia mínima de 3 anos contra defeitos de fabricação;
- B) Certificados de conformidade de laboratórios reconhecidos internacionalmente.

7.12.2 Observações Operacionais

- A) O conversor deve ser compatível com os principais equipamentos de rede, facilitando a integração no sistema de fibra multimodo.
- B) Deve permitir configurações de gerenciamento, diagnóstico de links, detecção de falhas e suporte a SNMP, se aplicável.
- C) A instalação deve seguir as boas práticas de cabeamento estruturado, assegurando conexão estável e confiável em até 2 km de fibra óptica multimodo OM3 ou OM4.

7.13 Guia de Cabos Horizontal Fechada de 1U

7.13.1 Especificações Técnicas

- A) Fabricada em aço g, pintada com acabamento térmico epóxi na cor preta.
- B) Dimensões compatíveis com o padrão 19" e altura de 1U.
- C) Sistema de capas laterais removíveis, com fecho de alta segurança, garantindo proteção e organização dos cabos horizontais.
- D) Possui passagens laterais para entrada e saída de cabos, com tampas de proteção e sistema de prensa-cabos integrado, para maior organização e proteção contra esforços mecânicos.

7.13.2 Serviços de Instalação

- A) Fixação firme em racks ou guias de suporte, alinhadas e niveladas, seguindo as boas práticas de instalação.
- B) Organização dos cabos através de prensa-cabos e divisores internos, assegurando roteamento eficiente e sem tensões excessivas.
- C) Teste de continuidade e integridade dos cabos após instalação, com emissão de relatórios.
- D) Documentação fotográfica e registros de instalação.
- E) Para cada organizador, fornecimento de 4 porcas gaiola M5 com parafuso.

7.14 Eletrocalha galvanizada perfurada metálica 150mm x 50mm x 3000mm

7.14.1 Especificações Técnicas

- A) Fabricada em aço galvanizado, conforme norma NBR 5597 e NBR 5598.
- B) Dimensão de 150 mm de largura, 50 mm de altura e comprimento de 3.000 mm (3 metros).
- C) Perfuração na face superior e laterais, com diâmetro adequado para instalação de suportes, abraçadeiras e acessórios de fixação.

- D) Dotada de abas de fixação e bases de encaixe compatíveis com suportes de fixação em paredes ou estruturas metálicas.
- E) As eletrocalhas deverão ser do tipo perfuradas, possuir H=50 mm L=150 mm C=3000 mm, as eletrocalhas e seus acessórios deverão ser confeccionados em chapa de aço **#18**, tratadas por processo de pré-zincagem a fogo.
- F) As eletrocalhas serão fornecidas com acessórios necessários a fixação e instalação correta das mesmas, conforme orientação de projeto aprovado.
- G) Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha.
- H) Todas as eletrocalhas deverão ser do tipo “U” e possuir tampa de encaixe fixada por parafusos.
- I) As eletrocalhas deverão possuir apoios/suportes a cada 1,5 metros lineares.
- J) Acessórios incluídos: curvas de diversos tipos, emendas, acessórios para fixação (fixador de teto, mão francesa, varão, suporte horizontal, parafusos/porcas/arruelas, etc)
- K) Para cada barra de eletrocalhas de 3000 mm deverão ser fornecidos os seguintes acessórios;
- ✓ 2 (duas) talas de emenda 50 mm;
 - ✓ 12 (doze) parafusos cabeça de lentilha 1/4”;
 - ✓ 12 (doze) porcas sextavadas 1/4”;
 - ✓ 24 (vinte e quatro) arruelas lisas 1/4”;
 - ✓ 2 (duas) saídas horizontais 1”
 - ✓ 2 (dois) box reto 1” com arruela de fixação;
 - ✓ 2 (duas) mão francesas de 200 mm;
 - ✓ 10 (quatro) buchas de nylon S8;

- ✓ 10 (quatro) parafusos auto atarrachantes S8.
- ✓ 3 mão francesas 200 mm

7.14.2 Serviços de Instalação

- A) Fixação em paredes, tetos ou estruturas metálicas com suportes e buchas compatíveis, garantindo alinhamento e resistência.
- B) Organização dos cabos, fixando-os com abraçadeiras, suportes ou grampos, mantendo espaçamento adequado e evitando tensões.
- C) Corte ou adaptação de comprimento, se necessário, com rebarbas ou acabamento adequado.
- D) Teste de resistência mecânica e inspeção visual de fixação e acabamento.

7.15 Seal Tube de 2" (Kanaflex)

7.15.1 Especificações Técnicas

- A) Tubo flexível de 2 polegadas (50,8 mm), fabricado em material Kanaflex ou equivalente, com alta resistência química e mecânica.
- B) Resistente à abrasão, intempéries e exposição a produtos químicos comuns em instalações civis e ambientais.
- C) Revestimento externo de alta resistência, com superfície lisa e flexível, atendendo às normas IEC 61086 e NBR 14049.
- D) Certificado de conformidade com normas nacionais e internacionais de qualidade e resistência.

7.15.2 Serviços de Instalação

- A) Inserção do tubo nas passagens, protegendo os cabos de tração, abrasão e agentes externos.
- B) Teste de estanqueidade, resistência mecânica e inspeção visual.
- C) Encerramento das extremidades com tampas ou conexões compatíveis, garantindo vedação adequada.

7.16 Caixa De Passagem R1 com Tampa De Ferro

7.16.1 Especificações Técnicas

- A) Caixa de passagem de alta resistência, destinada à instalação subterrânea, concreto pré-moldado ou confeccionada em campo com fornecimento de todos os materiais (tijolos, areia, cimento, etc) com dimensões internas compatíveis para passagem de cabos e fibras ópticas.
- B) Material deve garantir resistência à corrosão e impacto, atendendo às normas ABNT NBR 11766.
- C) Capacidade para acomodar cabos de diversas categorias, incluindo fibras ópticas e cabos metálicos, com suporte interno para organização e fusões, se necessário.

7.16.2 Serviços de Instalação

- A) Execução de escavação da vala de acordo com as dimensões especificadas, contribuindo para operação segura, e sinalização adequada da área.
- B) Fornecimento e instalação de caixa de passagem de 60x60x60 cm, fabricada em concreto de alta resistência ou equivalente, construída de forma no solo, alinhada ao nível do terreno original, considerando a altura da tampa e da caixa após implantação.
- C) Aberturas laterais e conexões dos dutos à caixa devem ser realizadas em tamanhos compatíveis com os dutos utilizados, de modo a evitar entrada de sólidos, água, poeira ou agentes corrosivos na tubulação. Essas aberturas devem estar no mesmo nível em que os dutos chegam à parede da caixa e devem ser vedadas com tampas de proteção, garantindo vedação eficiente.
- D) Fixação do tampa T 33 fundida em ferro, com sistema de trava de segurança, assegurando vedação contra entrada de agentes externos e proteção contra acessos não autorizados.
- E) Após a instalação, o espaço externo ao redor da caixa deve ser preenchido com solo devidamente compactado, de modo a manter o nivelamento do terreno, reproduzindo as condições originais ou compatíveis com o entorno.
- F) As áreas de contato ou superfície afetada, além do tamanho da caixa instalada, devem ser reparadas e restauradas para condizer com a condição original, garantindo estética, segurança e funcionamento adequado.
- G) Testes finais de vedação, resistência mecânica e inspeções visuais para validação da instalação, com registro fotográfico e emissão de Laudo técnico.

7.17 Serviço de escavação e recomposição de vala por método destrutivo

7.17.1 Especificação do Serviço

- A) Execução de escavação de vala para passagem de cabos e fibras ópticas, com profundidade compatível às normas técnicas de cabeamento, geralmente entre 0,70m a 1,20m, conforme as recomendações de segurança e ambientais.
- B) Uso de equipamentos apropriados, como escavadeiras e ferramentas manuais, garantindo a execução segura e eficiente, sem risco de danificar infraestruturas existentes ou instalações subterrâneas não planejadas (como tubulações e cabos elétricos).
- C) Reposição do solo após a instalação, realizando a recomposição de forma uniforme, stable e de acordo com as condições originais do terreno.
- D) Compactação adequada do solo para evitar deformações ou acidentes futuros, atendendo às normas de segurança viária e de infraestruturas subterrâneas.

7.17.2 Serviços de Recomendação:

- A) Demarcação prévia da área de escavação, com sinalização de segurança e isolamento do perímetro de trabalho.
- B) Execução em horários com menor movimento, para minimizar prejuízos às atividades civis e paisagísticas.
- C) Acompanhamento de profissionais capacitados e habilitados, garantindo a conformidade com as normas técnicas e ambientais.
- D) Realização de inspeções de segurança, vistoria após recomposição do solo e entrega de documentação comprobatória do serviço executado.

7.18 Cabo Óptico AS80 - Externo – 24 fibras

7.18.1 Especificação do cabo

- A) Cabos com 24 fibras Monomodo (Single Mode) padrão G.652.D.
- B) Cabo para uso aéreo autoportantes para vãos de até 80 metros.
- C) Loose Tube Tecnologia de tubo solto (PBT) impregnado com gel tixotrópico hidrorrepelente contendo até 12 fibras ópticas por tubo.
- D) O cabo de fibra óptica deve ser do tipo Loose Tube, próprio para instalação em ambiente de distribuição externa e construção geleada.
- E) Cabo óptico do tipo “loose”, com as fibras revestidas em acrilato, posicionadas em tubos e protegidos capa externa de polietileno retardante a chama, com designação **CFOA-SM-AS80-G-24 FO-NR**
- F) Seguir norma ABNT NBR 14160.
- G) Os parâmetros mínimos de temperatura que a fibra óptica deve suportar sem que sua operação e rendimento sejam afetados deve ser entre -20 °C e +65°C.
- H) Cor da capa: Preta
- I) Carga máxima de tração operacional NBR 13512
 - o 80m 1,5 x Peso do cabo x Km
- J) Compressão NBR 13507
 - o 1 x Peso do cabo x Km SM 0.1dB
 - o 1.000N Min and 2200 N Max.
 - o Impacto NBR 13509 205 ciclos, P = NBR 14160 Sem quebra de fibra.
 - o Torção NBR 13513 +- 180°, 10 ciclos (200mm) SM 0,1dB.
 - o Flexão NBR 13518 R= 6 x OD, 2kg, 25 ciclos SM 0,1dB.

- o Dobragem NBR 13508 R = 6 x OD, 5 ciclos SM 0,1dB.
 - o Ciclo Térmico NBR 13510 -20 a +65°C SM 0,05dB/km.
 - o Deve atender penetração de umidade NBR 9136 Amostra 1m, Coluna d'água 1m, Sem vazamento após 24 horas.
 - o Capa com resistência a raios UV.
- K) Atenuação da fibra no cabo "Loose Tube".
- o 1310 0.385 dB/km
 - o 1383 0.38 dB/km
 - o 1550 0.25 dB/km
- L) Deve possuir peso máximo de 115 kg/km
- M) Deve possuir diâmetro máximo de 11.8 mm
- N) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- O) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- P) Todos os componentes da solução que compõe a solução do cabeamento óptico, tais como os cabos ópticos, painéis ópticos, bastidores ópticos devem ser de um único fabricante, garantindo total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.18.2 Serviços de instalação

- A) Fixar o cabo em percurso externo suporte, usando suportes, abraçadeiras e prensa-cabos compatíveis, garantindo raio de curvatura mínimo de 50mm.
- B) Passar o cabo por suportes e canalizações, protegendo contra esforços mecânicos e intempéries.
- C) Inspeccionar a instalação, utilizando equipamentos certificados, registrando a perda de inserção, atenuação e verificando a integridade física do cabo.
- D) Testar a continuidade e resistência à umidade, documentando os certificados de teste.

7.19 Cabo Óptico AS80 - Externo – 12 fibras

7.19.1 Especificação do cabo

- A) Cabos com 12 fibras Monomodo (Single Mode) padrão G.652.D.
- B) Cabo para uso aéreo autoportantes para vãos de até 80 metros.
- C) Loose TubeTecnologia de tubo solto (PBT) impregnado com gel tixotrópico hidrorrepelente contendo até 12 fibras ópticas por tubo.
- D) O cabo de fibra óptica deve ser do tipo Loose Tube, próprio para instalação em ambiente de distribuição externa e construção geleada.
- E) Cabo óptico do tipo "loose", com as fibras revestidas em acrilato, posicionadas em tubos e protegidos capa externa de polietileno retardante a chama, com designação **CFOA-SM-AS80-G-12 FO-NR**
- F) Seguir norma ABNT NBR 14160.
- G) Os parâmetros mínimos de temperatura que a fibra óptica deve suportar sem que sua operação e rendimento sejam afetados deve ser entre -20 °C e +65°C.
- H) Cor da capa: Preta
- I) Carga máxima de tração operacional NBR 13512

- o 80m 1,5 x Peso do cabo x Km
- J) Compressão NBR 13507
 - o 1 x Peso do cabo x Km SM 0.1dB
 - o 1.000N Min and 2200 N Max.
 - o Impacto NBR 13509 205 ciclos, P = NBR 14160 Sem quebra de fibra.
 - o Torção NBR 13513 +- 180°, 10 ciclos (200mm) SM 0,1dB.
 - o Flexão NBR 13518 R= 6 x OD, 2kg, 25 ciclos SM 0,1dB.
 - o Dobragem NBR 13508 R = 6 x OD, 5 ciclos SM 0,1dB.
 - o Ciclo Térmico NBR 13510 -20 a +65°C SM 0,05dB/km.
 - o Deve atender penetração de umidade NBR 9136 Amostra 1m, Coluna d'água 1m, Sem vazamento após 24 horas.
 - o Capa com resistência a raios UV.
- K) Atenuação da fibra no cabo "Loose Tube".
 - o 1310 0.385 dB/km
 - o 1383 0.38 dB/km
 - o 1550 0.25 dB/km
- L) Deve possuir peso máximo de 115 kg/km
- M) Deve possuir diâmetro máximo de 11.5 mm
- N) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- O) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- P) Todos os componentes da solução que compõe a solução do cabeamento óptico, tais como os cabos ópticos, painéis ópticos, bastidores ópticos devem ser de um único fabricante, garantindo total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.19.2 Serviços de instalação

- A) Fixar o cabo em postes ou suportes externos, utilizando abraçadeiras compatíveis e suportes com proteção contra esforços e intempéries.
- B) Inserir o cabo na infraestrutura, garantindo circuito com raio mínimo de 50mm e resistência às condições adversas.
- C) Realizar testes de performance, registrar os resultados, incluindo atenuação e resistência mecânica.
- D) Garantir vedação contra umidade após a instalação, com eventuais entradas protegidas por tampas ou suportes.

7.20 Cabo Óptico AS80 - Externo – 04 fibras

7.20.1 Especificação do cabo

- A) Cabos com 04 fibras Monomodo (Single Mode) padrão G.652.D.
- B) Cabo para uso aéreo autoportantes para vãos de até 80 metros.
- C) Loose TubeTecnologia de tubo solto (PBT) impregnado com gel tixotrópico hidrorrepelente contendo até 12 fibras ópticas por tubo.
- D) O cabo de fibra óptica deve ser do tipo Loose Tube, próprio para instalação em ambiente de distribuição externa e construção geleada.

- E) Cabo óptico do tipo “loose”, com as fibras revestidas em acrilato, posicionadas em tubos e protegidos capa externa de polietileno retardante a chama, com designação **CFOA-SM-AS80-G-04 FO-NR**
- F) Seguir norma ABNT NBR 14160.
- G) Os parâmetros mínimos de temperatura que a fibra óptica deve suportar sem que sua operação e rendimento sejam afetados deve ser entre -20 °C e +65°C.
- H) Cor da capa: Preta
- I) Carga máxima de tração operacional NBR 13512
 - o 80m 1,5 x Peso do cabo x Km
- J) Compressão NBR 13507
 - o 1 x Peso do cabo x Km SM 0.1dB
 - o 1.000N Min and 2200 N Max.
 - o Impacto NBR 13509 205 ciclos, P = NBR 14160 Sem quebra de fibra.
 - o Torção NBR 13513 +- 180°, 10 ciclos (200mm) SM 0,1dB.
 - o Flexão NBR 13518 R= 6 x OD, 2kg, 25 ciclos SM 0,1dB.
 - o Dobragem NBR 13508 R = 6 x OD, 5 ciclos SM 0,1dB.
 - o Ciclo Térmico NBR 13510 -20 a +65°C SM 0,05dB/km.
 - o Deve atender penetração de umidade NBR 9136 Amostra 1m, Coluna d'água 1m, Sem vazamento após 24 horas.
 - o Capa com resistência a raios UV.
- K) Atenuação da fibra no cabo “Loose Tube”.
 - o 1310 0.385 dB/km
 - o 1383 0.38 dB/km
 - o 1550 0.25 dB/km
- L) Deve possuir peso máximo de 115 kg/km
- M) Deve possuir diâmetro máximo de 11.5 mm
- N) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- O) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- P) Todos os componentes da solução que compõe a solução do cabeamento óptico, tais como os cabos ópticos, painéis ópticos, bastidores ópticos devem ser de um único fabricante, garantindo total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.20.2 Serviços de instalação

- A) Fixar o cabo de forma segura ao suporte externo, utilizando abraçadeiras e prensa-cabos compatíveis com o material e normas de resistência ambiental.
- B) Inspecionar a instalação, realizando testes de atenuação, continuidade e resistência mecânica, documentando os resultados em relatório técnico.
- C) Garantir vedação adequada nas entradas e saídas, além de proteção contra esforços mecânicos e intempéries, para assegurar durabilidade e desempenho confiável.

7.21 Cabo Óptico ASU80 - Externo – 12 fibras OM3

7.21.1 Especificação do cabo

- A) Cabos com 12 fibras Multimodo (OM3) padrão.
- B) Cabo para uso aéreo autoportantes para vãos de até 80 metros.
- C) Loose TubeTecnologia de tubo solto (PBT) impregnado por material hidrelétrico expansível contendo até 12 fibras ópticas por tubo.
- D) O cabo de fibra óptica deve ser do tipo Loose Tube, próprio para instalação em ambiente de distribuição externa e construção seca.
- E) Cabo óptico do tipo “loose”, com as fibras revestidas em acrilato, posicionadas em tubos e protegidos capa externa de polietileno retardante a chama, com designação **CFOA-OM3-ASU80-S-12 FO-NR**
- F) Seguir norma ABNT NBR 14160.
- G) Os parâmetros mínimos de temperatura que a fibra óptica deve suportar sem que sua operação e rendimento sejam afetados deve ser entre -20 °C e +65°C.
- H) Cor da capa: Preta
- I) Carga máxima de tração operacional NBR 13512
 - o 80m 1,5 x Peso do cabo x Km
- J) Compressão NBR 13507
 - o 1 x Peso do cabo x Km MM 0.2dB
 - o 1.000N Min and 2200 N Max.
 - o Impacto NBR 13509 25 ciclos, P = NBR 14160.
 - o Torção NBR 13513 10 ciclos (200mm) MM 0,2dB.
 - o Flexão NBR 13518 R= 6 x OD, 2kg, 25 ciclos MM 0,2dB.
 - o Dobragem NBR 13508 R = 6 x OD, 25 ciclos MM 0,2dB.
 - o Ciclo Térmico NBR 13510 -20 a +65°C MM 0,1dB/km.
 - o Deve atender penetração de umidade NBR 9136 Amostra 1m, Coluna d'água 1m, Sem vazamento após 24 horas.
 - o Capa com resistência a raios UV.
- K) Atenuação da fibra no cabo “Loose Tube”.
 - o 850 3,5 dB/km
 - o 1300 1.5 dB/km
- L) Deve possuir peso máximo de 42 kg/km.
- M) Deve possuir diâmetro máximo de 7mm.
- N) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- O) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- P) Todos os componentes da solução que compõe a solução do cabeamento óptico, tais como os cabos ópticos, painéis ópticos, bastidores ópticos devem ser de um único fabricante, garantindo total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.21.2 Serviços de instalação

- A) Fixar o cabo de forma segura, com suportes e abraçadeiras compatíveis, seguindo o raio de curvatura mínimo de 50 mm e protegendo de esforços mecânicos ou ambientais.
- B) Passar o cabo em percurso externo adequado, garantindo resistência às condições climáticas e ambientais adversas.

- C) Testar todos os parâmetros de desempenho após a instalação, incluindo atenuação, resistência mecânica, vedação e durabilidade, e documentar os resultados.
- D) Garantir vedação e proteção contra umidade e agentes atmosféricos em pontos de entrada/saída, assegurando longa vida útil.

7.22 Cabo Óptico ASU80 - Externo – 04 fibras OM3

7.22.1 Especificação do cabo

- A) Cabos com 4 fibras Multimodo (OM3) padrão.
- B) Cabo para uso aéreo autoportantes para vãos de até 80 metros.
- C) Loose TubeTecnologia de tubo solto (PBT) impregnado por material hidrelétrico expansível contendo até 12 fibras ópticas por tubo.
- D) O cabo de fibra óptica deve ser do tipo Loose Tube, próprio para instalação em ambiente de distribuição externa e construção seca.
- E) Cabo óptico do tipo “loose”, com as fibras revestidas em acrilato, posicionadas em tubos e protegidos capa externa de polietileno retardante a chama, com designação **CFOA-OM3-ASU80-S-04 FO-NR**
- F) Seguir norma ABNT NBR 14160.
- G) Os parâmetros mínimos de temperatura que a fibra óptica deve suportar sem que sua operação e rendimento sejam afetados deve ser entre -20 °C e +65°C.
- H) Cor da capa: Preta
- I) Carga máxima de tração operacional NBR 13512
 - o 80m 1,5 x Peso do cabo x Km
- J) Compressão NBR 13507
 - o 1 x Peso do cabo x Km MM 0.2dB
 - o 1.000N Min and 2200 N Max.
 - o Impacto NBR 13509 25 ciclos, P = NBR 14160.
 - o Torção NBR 13513 10 ciclos (200mm) MM 0,2dB.
 - o Flexão NBR 13518 R= 6 x OD, 2kg, 25 ciclos MM 0,2dB.
 - o Dobragem NBR 13508 R= 6 x OD, 25 ciclos MM 0,2dB.
 - o Ciclo Térmico NBR 13510 -20 a +65°C MM 0,1dB/km.
 - o Deve atender penetração de umidade NBR 9136 Amostra 1m, Coluna d'água 1m, Sem vazamento após 24 horas.
 - o Capa com resistência a raios UV.
- K) Atenuação da fibra no cabo “Loose Tube”.
 - o 850 3,5 dB/km
 - o 1300 1.5 dB/km
- L) Deve possuir peso máximo de 42 kg/km
- M) Deve possuir diâmetro máximo de 7mm
- N) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO9001 em vigência.
- O) Empresa fabricante dos produtos deve ter ISO14001 em vigência.
- P) Todos os componentes da solução que compõe a solução do cabeamento óptico, tais como os cabos ópticos, painéis ópticos, bastidores ópticos devem ser de um único fabricante, garantindo total compatibilidade na instalação dos mesmos.

7.22.2 Serviços de instalação

- A) Fixar o cabo de forma segura ao suporte externo, com abraçadeiras e prensa-cabos aderentes às normas de resistência ambiental.
- B) Traçar percurso evitando dobra além do raio de curvatura mínima de 50 mm, protegendo contra esforços mecânicos e ambientais.
- C) Realizar testes de desempenho (perda de inserção, continuidade, resistência ao impacto) e registrar os resultados.
- D) Garantir vedação, resistência às intempéries e durabilidade, com proteção contra esforços mecânicos e agentes climáticos.

7.23 Fornecimento e instalação de kit de ancoragem para fibra AS

7.23.1 Materiais:

- A) Kit de ancoragem composto por gripas, andois, buchas, parafusos e porcas nut de alta resistência, compatíveis com diâmetro de fibra óptica AS.
- B) Elementos de fixação estruturais de aço galvanizado, com acabamento anticorrosivo, compatíveis com a fiscalização e as normas de segurança.
- C) Tirantes de fibra de alta resistência, com sistema de registro de esforço, para fixação adequada ao percurso externo ou interno.

7.22.2 Serviço:

- A) Posicionar as ancoragens em pontos estratégicos ao longo do cabeamento de fibra óptica, garantindo estabilidade e evitando esforços mecânicos na fibra.
- B) Fixar as gripas, tirantes e demais componentes de acordo com as recomendações do fabricante, assegurando a tensão adequada e a proteção contra esforço de tração ou vibração.
- C) Inspeccionar todas as ancoragens após instalação, verificando a estabilidade, alinhamento e fixação correta.
- D) Documentar a instalação com fotos e registros de esforço de fixação, emitindo relatório técnico final.

7.23 Fornecimento e instalação de kit reserva para fibra AS

7.23.1 Especificações Técnicas

- A) Cruzeta metálica fabricada em aço galvanizado, com acabamento anticorrosivo, conforme norma ABNT NBR 5598.
- B) Dimensões compatíveis com o padrão de instalação de fibras, permitindo acomodar reserva de fibra de modo organizado e seguro.

- C) Capacidade para suporte de até 24 fibras, com espaço adequado para manter o raio de curvatura mínimo de 25 mm e evitar esforços mecânicos na fibra.
- D) Equiparada com suportes internos e divisores que facilitam a organização e a segregação da fibra de reserva, além de permitir futuras expansões.

7.23.2 Material de Fixação e Instalação

- A) A cruzeta deve vir acompanhada de todos os acessórios de fixação necessários: abraçadeiras de nylon ou aço galvanizado, parafusos, buchas, porcas, suportes de fixação bilaterais e presilhas específicas para fibras.
- B) Os acessórios devem ser compatíveis com suportes de parede, painéis ou estruturas metálicas existentes na instalação, garantindo fixação segura e durável.
- C) Os componentes de fixação devem seguir as normas técnicas de segurança e compatibilidade, podendo ser de aço ou plástico reforçado de alta resistência.

7.23.3 Serviços de Instalação

- A) Fixar a cruzeta em parede, painel, poste ou estrutura metálica compatível, garantindo alinhamento e nivelamento corretos.
- B) Organizar a fibra de reserva na cruzeta, utilizando os suportes internos e presilhas, mantendo laterais livres para futuras expansões.
- C) Fixar e tensionar as abraçadeiras para assegurar que os cabos fiquem sem esforços mecânicos excessivos, preservando o raio de curvatura.
- D) Confirmar a estabilidade e fixação de todos os componentes, realizando inspeção visual e verificando a firmeza dos acessórios.
- E) Documentar a instalação com fotos, registros e relatórios técnicos, assegurando rastreabilidade e conformidade.

7.23.4 Observações adicionais:

- A) A cruzeta deve ser entregue com todos os componentes montados e prontos para instalação.
- B) Deve atender às normas de segurança, resistência mecânica e compatibilidade ambiental, podendo ser instalada em ambientes internos ou externos protegidos.

7.24 Serviço de remoção de cabo óptico, incluindo infraestrutura

7.24.1 Ferramental:

- A) Ferramentas específicas para corte de cabos de fibra óptica.

B) Containers de armazenamento temporário ou sacos especializados para transporte de fibras removidas, de acordo com cada demanda.

7.24.2 Serviço:

- A) Desfazer todas as fixações, suportes e acessórios de fixação ao longo do trajeto.
- B) Retirar os cabos de fibras ópticas da infraestrutura de dutos, eletrocalhas, bandejas ou suportes.
- C) Limpar as áreas de passagem, removendo resíduos ou materiais associados ao serviço de remoção.
- D) Transferir os cabos removidos para área de armazenamento ou descarte, respeitando as normas ambientais e de segurança.
- E) Verificar toda a infraestrutura de suporte utilizada, removendo suportes, abraçadeiras, bandejas ou acessórios utilizados durante o serviço.

7.25 Serviço de remoção de cabo metálico, incluindo infraestrutura

7.25.1 Ferramental:

- A) Ferramentas de corte, destroçadores e suporte de transporte.
- B) Containers ou sacos resistentes para transporte de cabos metálicos removidos.

7.25.2 Serviço:

- A) Desconectar e retirar cuidadosamente os cabos metálicos, cortando suportes e fixações sem causar danos às estruturas adjacentes.
- B) Desfazer todas as fixações, suportes, abraçadeiras e acessórios utilizados na instalação, com atenção à integridade da infraestrutura remanescente.
- C) Remover os cabos metálicos da cabeamento existente, garantindo que não haja riscos de queda ou tortuosidade excessiva.
- D) Limpar o local, removendo resíduos do serviço e verificando se a área de instalação está livre de materiais remanescentes ou sobras.
- E) Transporte do material removido para áreas de descarte ou armazenamento, reforçando o cumprimento das normas ambientais.

7.26 Cordão Óptico Duplex Monomodo 1,5 m

7.26.1 Especificações Técnicas

Construção das fibras: Composto por um par de fibras ópticas SINGLE MODE 9/125µm tipo “tight”, atendendo às normas *TIA/EIA-568-C.3*.

Normas e Padrões: Fabricado de acordo com as especificações de norma *TIA/EIA-568-C.3*.

Tipo de fibra: Padrões G.652.D e G.657.A1, garantindo compatibilidade e desempenho em redes de alta velocidade.

Configuração: Duplex, com terminações LC/LC em ambas as extremidades, com conectores de alta qualidade, conectorizados e testados de fábrica.

Revestimento e Proteção: Revestimento primário em acrilato, Revestimento secundário em PVC, envolvendo elementos de tração, Capa externa em LSZH, com resistência ao fogo conforme norma IEC 60332-3.

Padrão de reunião das fibras: Modelo “zip-cord” com diâmetro de 1,8 mm para facilitar manuseio e instalação.

Raio mínimo de curvatura: 50 mm (2 polegadas), para evitar danos às fibras durante instalação ou manuseio.

Relatórios de Teste:

A) Acompanhados de certificado de teste de fábrica, incluindo:

1. Perda de Retorno mínima de 50 dB;
2. Perda de Inserção máxima de até 0,3 dB;
3. Testes realizados em laboratório certificado.

Desempenho de transmissão:

A) Atenuação:

1. 1310 nm: 0,50 dB/km;
2. 1550 nm: 0,50 dB/km.

B) Dispersão:

1. 1310 nm: máximo 3,2 ps/(nm·km);
2. 1550 nm: máximo 18 ps/(nm·km).

Faixa de temperatura de operação:

- A) -20°C a +70°C.

Certificações e Normas:

- A) Compatível com RoHS 2002/95/EC;
B) Fabricado por fabricante com certificação ISO 9001 e ISO 14001 vigente;
C) Componentes de cabeamento óptico de uma única linha/fabricante, garantindo compatibilidade total.

7.26.2 Serviços de Instalação

- A) Fixação do cordão de fibra óptica no percurso previamente definido, com atenção ao trajeto para evitar esforços excessivos ou dobras acentuadas, garantindo o raio de curvatura mínimo de 50mm.
B) Inserção cuidadosa dos conectores LC em ambos os extremos, verificando a compatibilidade e a integridade física.
C) Execução de testes de perda de inserção e retorno utilizando equipamentos certificados, registrando os resultados em relatório técnico.
D) Organização do cabo na instalação, com proteção contra esforços mecânicos e agentes ambientais, além de fixação adequada para evitar movimentos ou danos futuros.
E) Entrega do cordão conectorizado, testado e certificado, pronto para instalação na rede.

7.27 Cordão Óptico Duplex de 1,5 m Multimodo**7.27.1 Especificações Técnicas**

Construção das fibras: Composto por um par de fibras ópticas multimodo 50/125µm (OM4), tipo “tight”, conforme norma *TIA/EIA-568-C.3*, com desempenho padrão para alta velocidade em short to medium distances.

Normas e Padrões: Fabricado de acordo com as especificações *TIA/EIA-568-C.3* e compatível com os padrões internacionais de fibra multimodo OM4.

Tipo de fibra: Padrões OM4, garantindo suporte a transmissões de alta capacidade, até 10 Gbps em curtas e médias distâncias.

Configuração: Duplex, com terminações LC/LC em ambas as extremidades, conectorizadas de fábrica, com alta qualidade de montagem e testes.

Revestimento e Proteção: Revestimento primário de acrilato, Revestimento secundário em PVC, com elemento de tração e capa de PVC não propagante a chamas (classificação UL 94 V-0).

Padronização do cabo: Modelo “zip-cord” com diâmetro de aproximadamente 1,8 a 2,2 mm, facilitando o roteamento e manuseio em ambientes internos.

Raio mínimo de curvatura: 50 mm (2 polegadas), para evitar esforços excessivos na fibra durante instalação e operação.

Relatórios de Teste:

- A) Conformidade com teste de fábrica, incluindo:
 - 1. Perda de retorno mínima de 50 dB;
 - 2. Perda de inserção máxima de 0,3 dB;
 - 3. Teste de desempenho realizado em laboratório certificado, incluindo atenuação, dispersão e testes de fábrica.

Desempenho de transmissão:

- A) Atenuação:
 - 1. 850 nm: ~2,5 dB/km;
 - 2. 1300 nm: ~1,0 dB/km.
- B) Dispersão:
 - 1. 850 nm: máximo 3,2 ps/(nm·km);
 - 2. 1300 nm: máximo 18 ps/(nm·km).

Faixa de temperatura de operação:

- A) -20°C a +70°C.

Certificações e Normas:

- A) Em conformidade com RoHS 2002/95/EC;
- B) Fabricação por fabricante com certificação ISO 9001 e ISO 14001 vigente;
- C) Componentes de fibra óptica de uma única linha de fabricante, garantindo compatibilidade total na instalação.

7.27.2 Serviços de Instalação

- A) Cuidadosa inserção do cordão na passagem estabelecida, evitando dobras ou esforços que comprometam o raio mínimo de curvatura de 50 mm.
- B) Conexão dos conectores LC em ambas as extremidades, garantindo conexão firme e sem deterioração física.
- C) Execução de testes de perda de inserção e perda de retorno, usando equipamentos certificados (OTDR, power meter), e documentação dessas medições.
- D) Organização do cabo na infraestrutura, com proteção contra esforços mecânicos, agentes ambientais e vibrações, garantindo durabilidade e bom desempenho através de fixação adequada e manejo correto.
- E) Fornecimento do cordão conectorizado, testado e certificado, pronto para instalação na rede multimodo.

7.28 Fusão para Emenda de Fibra Óptica Monomodo ou Multimodo

- A) Realizar fusões de fibras ópticas monomodo (SM) ou multimodo (MM), conforme a necessidade do projeto, utilizando equipamento certificado e profissionais treinados.
- B) Fornecimento dos tubos de proteção para cada emenda.
- C) Inspeccionar as fusões com microscópio especializado, garantindo baixa perda de inserção ($<0,3$ dB) e alta qualidade de conexão.
- D) Organizar as fibras fundidas na bandeja de emenda de alta qualidade, preservando o raio mínimo de curvatura de 25 mm e protegendo as fusões com fita de proteção ou silicone.
- E) Documentar cada fusão com fotos e registros tecnológicos, garantindo rastreabilidade e garantia de desempenho.

7.29 Caixa de Emenda Externa Padrão FOSC para 12 Fibras Ópticas

- A) Fornecimento de caixa de emenda externa, tipo FOSC, de alta resistência, com capacidade para acomodar até 12 fibras ópticas e fusões, com vedação IP65.
- B) A caixa deve possuir sistema de vedação contra umidade, poeira, agentes atmosféricos e impactos, com tampas de fechamento de alta resistência, incluindo elemento de trava.

- C) Fixação da caixa em ponto estratégico, com suporte de fixação adequado, em altura compatível para fácil acesso e manutenção.
- D) Entrada lateral ou superior com garras ou prensa-cabos para fixar os cabos de fibras, protegendo contra esforços mecânicos e esforços de tração.
- E) Fixar a caixa na estrutura ou superfície compatível, garantindo alinhamento preciso.
- F) Passar os cabos de fibras ópticas e acomodar as fusões internas, organizando os cabos de entrada e saída de modo a facilitar futuras manutenções.
- G) Testar a continuidade e perdas após instalação, documentando os resultados.

7.30 Certificação de Ponto de Rede em Cabo Metálico

- A) Realizar certificação de toda a infraestrutura de cabo metálico (par trançado UTP, STP, ou consolidado) instalada, conforme normas ANSI/TIA-568-C.2 e ISO/IEC 11801.
- B) Testar continuidade, resistência de isolamento, atenuação, NEXT, atraso de propagação e outros parâmetros relevantes.
- C) Gerar e entregar relatório de certificação detalhado, incluindo registros de testes, fotos, mapas de rede e conformidade com os padrões aplicáveis.
- D) O equipamento deve estar devidamente calibrado

7.31 Certificação de Enlace de Rede de Fibra Óptica

- A) Realizar a certificação de toda a infraestrutura de fibra óptica instalada, incluindo testes de atenuação, perda de retorno, continuidade e dispersão, conforme norma IEC 61300-3-4 e outras aplicáveis.
- B) Utilizar equipamentos certificados (OTDR, OLTS, Power Meter) e procedimental padrão internacional.
- C) Emitir relatório técnico com resultados, registro de fusões, fotos e certificações, garantindo conformidade e desempenho do enlace.
- D) Os equipamentos devem estar devidamente calibrados.

7.32 Conversor Mini-Gigabit Monomodo

- A) Fornecimento de conversor de mídia de alta performance, compatível com rede monomodo, que suporte até 10 km de distância de transmissão.

- B) O conversor deve atender às normas IEEE 802.3, IEC 61753 e IEC 60794, possuir certificação UL/CE, RoHS e garantia de pelo menos 3 anos.
- C) Entrada: porta óptica LC monomodo, saída: porta RJ-45 10/100/1000 Base-T.
- D) Operação em temperaturas de -10°C a +50°C, com monitoramento LED de status, gerenciamento SNMP opcional e proteção contra surtos elétricos.
- E) Compatível com redes existentes, com instalação simples e documentação técnica completa.

7.33 Conversor Mini-Gigabit Multimodo

- A) Fornecimento de conversor de mídia de alta performance, compatível com fibra multimodo OM3/OM4, com alcance até 2 km.
- B) Atender às normas IEEE 802.3, IEC 61753, IEC 60794, com certificação UL/CE, RoHS e garantia mínima de 3 anos.
- C) Entrada: porta óptica LC multimodo, saída: porta RJ-45 10/100/1000 Base-T.
- D) Suporte a gerenciamento SNMP, monitoração de status, proteção contra surtos elétricos, e operação em temperaturas de -10°C a +50°C.
- E) Fácil instalação, compatível com infraestrutura de rede, e documentação técnica detalhada.

Documento Digitalizado Público

Anexo I - Memorial Descritivo

Assunto: Anexo I - Memorial Descritivo
Assinado por: Willians Santos
Tipo do Documento: ANEXO
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original e Cópia

Documento assinado eletronicamente por:

- **Willians da Cruz Santos, Willians da Cruz Santos - 351505 - Secretária (técnico em secretariado - português) - Real Jg Facilities (08247960000162),** em 28/01/2026 09:39:51.

Este documento foi armazenado no SUAP em 28/01/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 839334
Código de Autenticação: 9eac5f56ca



Documento Digitalizado Público

Anexo I - Memorial Descritivo

Assunto: Anexo I - Memorial Descritivo
Assinado por: Willians Santos
Tipo do Documento: ANEXO
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original e Cópia

Documento assinado eletronicamente por:

- **Willians da Cruz Santos, Willians da Cruz Santos - 351505 - Secretária (técnico em secretariado - português) - Real Jg Facilities (08247960000162),** em 10/04/2026 16:35:05.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/04/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 868515
Código de Autenticação: 6eeb29149a

