# CADERNO

# DE

# ESPECIFICAÇÕES

**Obra: READEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO PARA A MORADIA ESTUDANTIL**

**Unidade: FCHS – FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS**

**Campus: FRANCA-SP**

**MEMORIAL DESCRITIVO - READEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO PARA A MORADIA ESTUDANTIL**

# 1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

Este memorial descritivo tem como objetivo detalhar a readequação integral e ampliação da infraestrutura de rede de dados da Moradia Estudantil da Unesp Câmpus de Franca.
O sistema projetado compreende a interligação física e lógica de quatro setores principais:

1. **Entrada de Telecomunicações e Área Externa Subterrânea;**
2. **Prédio Central (Sala do Rack, Salão de Estudos no Térreo e Pavimentos 1º, 2º e 3º);**
3. **Casa 01 e Casa 02 (Acomodação Estudantil e Salas de Estudos internas);**
4. **Guarita de Segurança e Controle de Acesso.**

A execução será realizada em regime de empreitada global, incluindo fornecimento total de componentes passivos, infraestrutura de sustentação mecânica, ativos industriais para guarita, desmobilização e descarte ambiental de resíduos.

A contratada deve instalar uma placa de identificação de obra de acordo com os manuais de identificação da UNESP, contendo estrutura de madeira e banner em lona com impressão digital de alta resolução. A contratada será responsável pela locação e instalação de um container de 13,80 m2 para armazenamento de materiais, em conformidade com a NR18. Será necessária a locação de andaime para realização de serviços em altura que serão necessários na obra.

# 2. NORMAS TÉCNICAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Todas as etapas do fornecimento e dos serviços deverão cumprir rigorosamente as normas técnicas listadas a seguir, considerando-se sempre suas revisões mais recentes:

## 2.1. Normas Brasileiras Regulamentadoras (ABNT)

- **ABNT NBR 14565:** Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- **ABNT NBR 5624:** Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor de zinco obtido pelo processo de imersão a quente (galvanizado a fogo) e rosca ABNT NBR 8133;
- **ABNT NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão;
- **ABNT NBR 16869 (Partes 1 e 2):** Redes de distribuição interna de telecomunicações em edifícios;
- **ABNT NBR 14718:** Guarda-corpos, passagens e requisitos de fixação mecânica;
- **Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012:** Gestão e destinação ambiental de resíduos da construção civil.

## 2.2. Normas Internacionais de Telecomunicações

- **ANSI/TIA-568.0-E / 568.1-E:** *Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises / Commercial Building Infrastructure*;
- **ANSI/TIA-568.2-D:** *Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards* (Categoria 6);
- **ANSI/TIA-568.3-D:** *Optical Fiber Cabling and Components Standard*;
- **ANSI/TIA-569-E:** *Telecommunications Pathways and Spaces* (Caminhos e Espaços);
- **ANSI/TIA-606-C:** *Administration Standard for Telecommunications Infrastructure* (Sistemas de Identificação e Etiquetagem);
- **ANSI/TIA-607-D:** *Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises*;
- **ISO/IEC 11801-1 / 11801-2:** *Information technology – Generic cabling for customer premises*;
- **IEEE 802.3ab (1000BASE-T), IEEE 802.3z (1000BASE-LX) e IEEE 802.3at (PoE+).*

## 2.3. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho (MTE)

- **NR-06:** Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- **NR-10:** Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- **NR-18:** Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- **NR-35:** Trabalho em Altura.

# 3. VEDAÇÕES TÉCNICAS E RESTRIÇÕES MANDATÓRIAS

Para resguardar a integridade, o ciclo de vida útil e a conformidade legal da instalação pública universitária, aplicam-se as seguintes restrições de cumprimento obrigatório:

1. **PROIBIÇÃO DE CONDUTORES CCA (ALUMÍNIO ACOBREADO):**
   Fica terminantemente vedado o emprego de cabos UTP de 4 pares cujos condutores sejam compostos por alumínio acobreado (*Copper Clad Aluminum* - CCA). 100% dos cabos de par trançado fornecidos devem possuir condutores sólidos de cobre eletrolítico puro (nu), com bitola de **24 AWG ou 23 AWG**. A constatação de cabos CCA ensejará a imediata rejeição do lote, notificação formal e obrigação de substituição integral a expensas da Contratada.
2. **PROIBIÇÃO DE ELETRODUTOS CORRUGADOS PLÁSTICOS LEVES:**
   Fica expressamente proibida a instalação de eletrodutos plásticos corrugados leves ou médios de PVC (comumente conhecidos como conduítes amarelos, laranjas ou pretos flexíveis comuns) em qualquer elemento do projeto, seja embutido, em forro ou aparente.
   - Nas canalizações subterrâneas externas: será aceito exclusivamente **duto de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) corrugado anelar de parede dupla**, específico para envelope subterrâneo;
   - Nas instalações internas aparentes e prumadas verticais: serão aceitos exclusivamente **eletrodutos rígidos de aço-carbono galvanizados a fogo** conforme ABNT NBR 5624;
   - Nas manobras, contornos de vigas e transições mecânicas: será aceito exclusivamente **eletroduto flexível metálico confeccionado em fita de aço galvanizado com revestimento externo de PVC extrudado** (tipo *Sealtube*).

3. **OBRIGATORIEDADE DE CERTIFICAÇÃO COM INSTRUMENTO CALIBRADO:**
   Não será aceito teste simples de continuidade elétrica (testador de mapa de fios comum por LED). 100% dos enlaces permanentes de cobre Cat.6 e 100% das fibras ópticas deverão ser ensaiados com equipamento de certificação de campo Nível III/IIIe, com laudo rastreável emitido pelo software do fabricante do instrumento.

# 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E COMPONENTES

## 4.1. Infraestrutura Civil e Externa

- **Poste de Concreto Armado Circular (7,00m - 200kgf):**
  Poste de concreto armado de seção circular, altura nominal de 7,00 metros, capacidade de esforço mecânico de 200 kgf, resistência nominal compatível com esforço mecânico de tração de entrada de rede de telecomunicações. Fornecimento das ferragens de ancoragem de topo, roldanas, armação secundária e cabeçote galvanizado de transição. Nota de escopo: não haverá fornecimento ou montagem de caixa de medição polimérica de energia (o poste destina-se exclusivamente à recepção e ancoragem de cabos aéreos de fibra óptica de operadoras e sua respectiva transição subterrânea protegida até o solo).
- **Caixas de Passagem Subterrâneas de Concreto:**
  - **Caixas Tipo 1:** Dimensões internas livres de 600 x 600 x 600 mm, paredes em concreto pré-moldado com espessura mínima de 50 mm, fundo vazado com dreno de brita nº 1 e nº 2 (espessura de camada drenante mínima de 150 mm) e tampa pesada de concreto armado com alças escamoteáveis para tracionamento;
  - **Caixas Tipo 2:** Dimensões internas livres de 400 x 400 x 400 mm, características construtivas idênticas ao Tipo 1;
  - Devem ser fornecidas com luvas para engaste e vedação estanque da tubulação PEAD.
- **Eletroduto Subterrâneo PEAD DN 50 mm:**
  Duto corrugado flexível em polietileno de alta densidade (PEAD), diâmetro nominal externo de 50 mm (equivalente a 1 1/2"), estruturado com perfil anelar externo para resistência à compressão diametral mínima de 450 N e superfície interna de baixo atrito facilitadora da tração dos cabos. Acompanhado de fio-guia resistente em nylon ou polipropileno e acessórios originais de emenda mecânica com trava e anéis de vedação elastomérica contra infiltração de finos.

## 4.2. Infraestrutura Metálica Interna (Eletrodutos, Perfilados e Rodapés)

- **Eletrodutos Rígidos de Aço Galvanizado a Fogo (NBR 5624):**
  Eletrodutos de aço-carbono com costura, especificação de diâmetros nominais de 2" (DN 50), 1" (DN 25) e 3/4" (DN 20), galvanizados a quente por imersão contínua com camada de zinco interna e externa homogênea conforme **ABNT NBR 5624**, rosca NBR 8133 / NPT nas extremidades, acompanhados de luvas roscadas e buchas/arruelas de alumínio fundido com acabamento polido anti-rebordo.

- **Eletroduto Metálico Flexível Revestido em PVC (Sealtube):**
  Alma constituída por fita espiralada de aço-carbono zincado com perfil intertravado, revestida externamente com composto de cloreto de polivinila (PVC) extrudado na cor preta, resistente à umidade, óleos e intempéries. Bitolas nominais de 1" e 3/4". Fornecimento mandatório de conectores retos e curvos tipo Unidut com anéis de vedação e porcas de travamento em latão zincado.
- **Conduletes Metálicos de Alumínio:**
  Corpos injetados em liga de alumínio isenta de cobre (grau marítimo ou equivalente), alta resistência mecânica e contra corrosão, com roscas BSP/NPT de fábrica. Utilização de caixas múltiplas tipo X, C, E, T, L nas bitolas de 2", 1" e 3/4", acompanhadas de tampas cegas ou tampas de postos para conectores keystone com parafusos de aço inox e guarnições de vedação em neoprene.
- **Perfilado Perfurado 38 x 38 mm Chapa 14:**
  Perfilado de aço estrutural SAE 1008/1010, chapa nº 14 (espessura nominal de 1,20 mm), seção quadrada de 38 x 38 mm, com perfurações oblongas padronizadas em toda a extensão para fixação e amarração. Tratamento anticorrosivo por galvanização eletrolítica ou imersão a quente. Acessórios padronizados correspondentes: emendas internas com parafusos lentilha, junções horizontais em Tê (4 un), curvas horizontais de 90° (4 un), saídas laterais para eletrodutos (6 un), suspensões e barras roscadas de 1/4" zincadas com porcas e arruelas de pressão.
- **Rodapé Técnico em Perfil Duplo de Alumínio (25 x 73 mm):**
  Canaleta perimetral extrudada em alumínio com dimensões de 73 mm de altura e 25 mm de profundidade, dotada de septo divisor central contínuo em alumínio para segregação completa entre cabos de sinal e circuitos elétricos, sistema de encaixe por pressão (*snap-in*) de tampas duplas independentes e acabamento de alta qualidade em pintura eletrostática a pó na cor branca. Devem ser fornecidos com acessórios complementares da mesma linha e tonalidade: blocos porta-equipamentos de 3 postos, curvas planas de 90°, curvas internas e externas, terminais de fechamento de topo e arremates de sobreposição para emenda de tampas.

## 4.3. Cabeamento Metálico e Conectividade Passiva Cat.6

- **Cabo UTP Categoria 6 (4 pares - 24 ou 23 AWG):**
  Cabo de 4 pares trançados não blindados (U/UTP), condutores sólidos de 100% cobre eletrolítico nu, com bitola de **24 AWG ou 23 AWG** (diâmetro nominal do condutor entre **0,51 mm e 0,57 mm**), elemento central separador em polietileno cruzado (*crossfiller* ou *spline*) para redução de diafonia interna (NEXT), isolamento dos condutores em poliolefina ou polietileno de alta densidade e capa externa retardante à chama com certificação para uso em ambientes internos. Largura de banda nominal de operação certificada de 250 MHz (mínimo).
- **Conector Keystone Jack Fêmea RJ-45 Categoria 6:**
  Módulo de conexão fêmea padrão Keystone de 8 vias banhadas a ouro (mínimo 50 micro-polegadas de ouro sobre níquel), corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama (UL 94 V-0), contatos traseiros IDC em liga de bronze fosforoso para terminação tipo 110 IDC a 90° ou 180°, compatível com condutores de 22 a 26 AWG, pinagem T568A e T568B serigrafada, com performance comprovada Cat.6 conforme ANSI/TIA-568.2-D.
- **Plug RJ-45 Macho Categoria 6:**
  Conectores machos modulares RJ45 Cat.6 de 8 contatos em bronze fosforoso com

banho de ouro de 50 µin, corpo em policarbonato transparente cristal UL 94 V-0, dotados de alinhador guia interno (*stuffer cap*) para controle de desparceiramento e capa protetora de borracha injetada (*boot*).

## 4.4. Meios Ópticos e Distribuidores (DIO)

- **Cabo Óptico Dielétrico Protegido Anti-Roedor (6 Fibras Monomodo):**
  Cabo de fibra óptica do tipo *Loose* tubo único geleado, com núcleo protegido contra penetração longitudinal de água por geleia tixotrópica hidrófuga, contendo 6 fibras ópticas monomodo padrão ITU-T G.652.D (dispersão não deslocada, zero pico de água / *Low Water Peak*). Dotado de membros dielétricos de tração reforçada e **armadura periférica trançada em fios de fibra de vidro de alta tenacidade contra ataque mecânico de roedores**, além de jaqueta externa em composto termoplástico com aditivos anti-UV na cor preta, apropriado para puxamento em dutos subterrâneos sujeitos a presença de umidade.
- **Distribuidor Interno Óptico (DIO) de Rack 19" 1U (Ref. Furukawa A270 ou equivalente técnico):**
  Bastidor metálico padrão 19" com altura útil de 1U, deslizante através de trilhos telescópicos ou basculante, construído em chapa de aço-carbono com pintura eletrostática a pó preta de alta resistência mecânica. Equipado com gaveta interna de acomodação de sobras, kit de bandejas articuladas de emenda óptica plásticas com suportes para protetores de fusão (tubos termocontráteis com alma de aço de 60 mm), e painel frontal modular dotado de placas de suporte intercambiáveis para adaptadores ópticos LC e SC Duplex.
- **DIO Industrial de Parede Compacto (Ref. Furukawa A146 ou equivalente técnico):**
  Caixa metálica selada para fixação direta sobreposta em parede ou fundo de painel, grau de proteção mecânica robusto, fecho de vedação com chave de fenda/fenda cruzada ou chave cilíndrica, dotada internamente de bandeja organizadora de sobras de pigtails e suporte rígido para acomodação de até 12 fusões por fusão a arco voltaico, com entradas protegidas de cabos por prensacabos vedados tipo PG/Métrico.
- **Acessórios Ópticos de Conexão:**
  - Pigtails monomodo conectorizados em fábrica, fibra 9/125 µm, capa 0,9 mm com 1,5 m de extensão, tipo LC/UPC e SC/UPC com polimento de alta precisão (perda de inserção menor ou igual a 0,20 dB, perda de retorno maior ou igual a 50 dB);
  - Acopladores ópticos monomodo duplex tipo LC/UPC e SC/UPC com luva de alinhamento em cerâmica de zircônia (*zirconia sleeve*);
  - Protetores termocontráteis para emenda de fusão (comprimento 60 mm, diâmetro 2,4 mm com haste interna de aço inox).
  - Cordões ópticos duplex monomodo (SM) 9/125 µm, comprimento 2,0 m, conectores LC-LC com capa zipcord de 2,0 mm na cor amarela.

## 4.5. Armários, Racks e Ativos de Rede

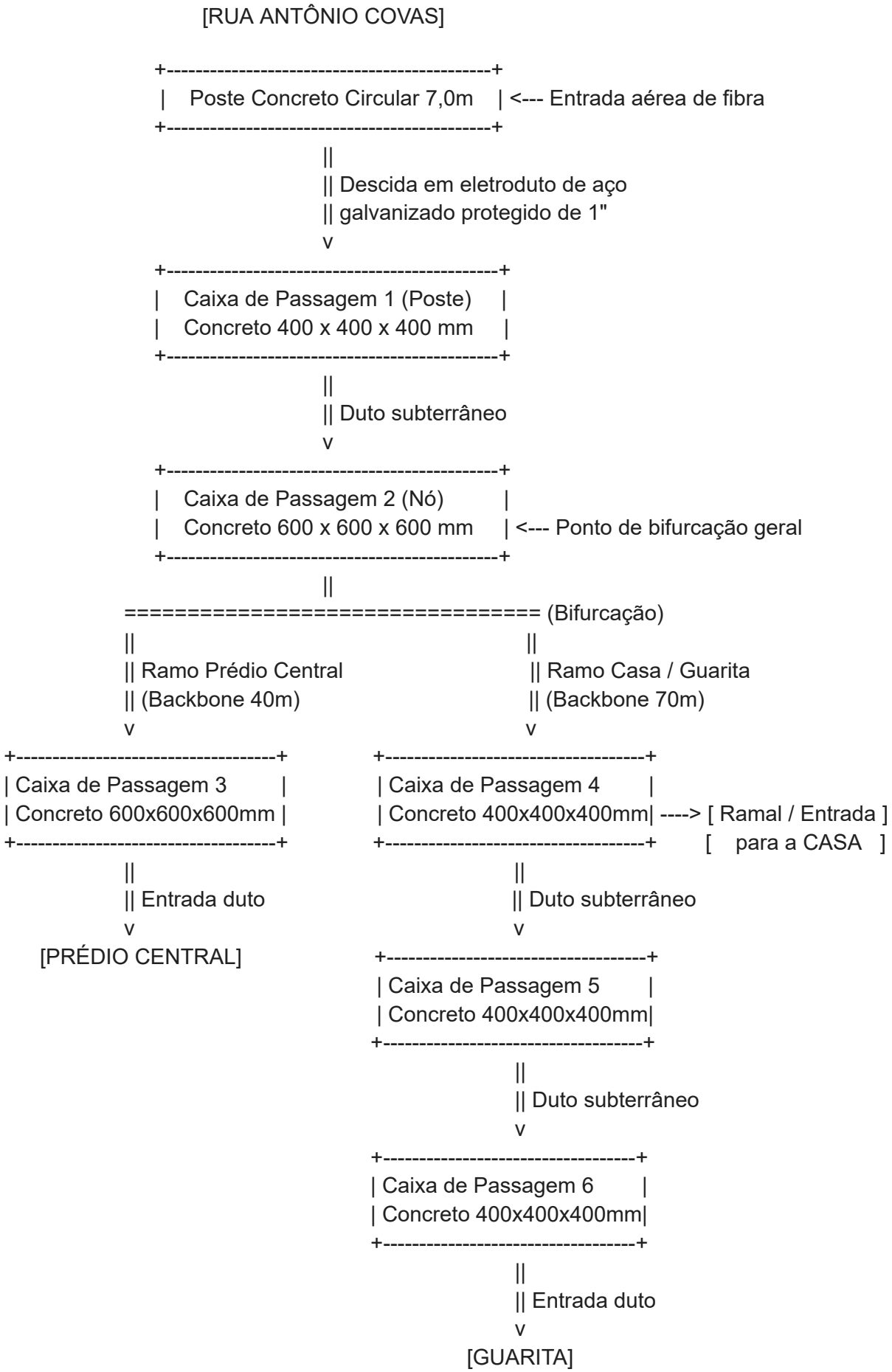
- **Rack Fechado de Parede 19" 12U x 570 mm:**
  Estrutura monobloco soldada ou aparafusada de alta rigidez em chapa de aço SAE 1008/1010 de 1,2 a 1,5 mm de espessura, planos frontais e traseiros de 19" reguláveis em profundidade com furação padrão meio-passo de 1U e serigrafia de contagem, portas frontais dotadas de visor em acrílico fumê ou vidro temperado de 4 mm com fechadura e chave Yale, laterais totalmente removíveis com fecho rápido tipo fenda,

aberturas superiores e inferiores para entrada e saída flangeada de condutores com escovas anti-pó, e aletas de ventilação lateral com predisposição para instalação de kit duplo de microventiladores.

- **Quadro de Comando Industrial Sobrepor (600 x 500 x 200 mm):**
  Invólucro industrial para montagem saliente fabricado em chapa de aço-carbono espessura mínima 1,5 mm, acabamento através de tratamento químico fosfatizante e pintura eletrostática a pó poliéster texturizada cinza padrão RAL 7032. Porta frontal com guarnição de vedação contínua em borracha sintética, fecho do tipo lingueta com chave fenda/miolo Yale, dobradiças metálicas embutidas e placa de montagem interna de fundo em aço na cor laranja (RAL 2004) ou zincada eletroliticamente.
- **Bandejas Fixas e Guias Organizadores:**
  - Bandejas fixas para rack 19", altura 1U, profundidade nominal de 400 mm, construídas em chapa de aço com superfície perfurada para dissipação térmica de calor e fixação regulável em 4 pontos de ancoragem;
  - Organizadores horizontais de cabos padrão 19", altura 1U, corpo estrutural metálico fechado dotado de tampa removível sob pressão, sem arestas cortantes que possam danificar as jaquetas plásticas dos condutores de dados.
- **Switch Industrial Gerenciável PoE+ com Portas Ópticas Monomodo:**
  Equipamento ativo de rede desenvolvido para ambientes industriais e sujeitos a variações severas de temperatura operacional (-10ºC a +60ºC), trilho DIN ou fixação em painel, possuindo:
  - 04 portas metálicas 10/100/1000Base-T (RJ-45) com suporte total a Power over Ethernet (PoE+ - IEEE 802.3at) entregando até 30W de potência por porta (*Power Budget* global mínimo de 120W);
  - 02 portas ópticas de uplink padrão 1000Base-LX Monomodo (1310 nm, conectorização LC ou através de slots SFP industriais inclusos com transceivers monomodo para até 10 km);
  - Fonte de alimentação industrial chaveada inclusa (tensão de entrada bivolt 100-240Vca / saída 48-56Vcc industrial), proteção interna contra transientes e sobretensões nas portas de sinal.

# 5. DETALHAMENTO EXECUTIVO POR SETOR DE SERVIÇO

## 5.1. SETOR 1: ÁREA EXTERNA E ENTRADA DE TELECOMUNICAÇÕES


[RUA ANTÔNIO COVAS]
Poste Concreto Circular 7,0m
<--- Entrada aérea de fibra
Descida em eletroduto de aço
galvanizado protegido de 1"
Caixa de Passagem 1 (Poste)
Concreto 400 x 400 x 400 mm
Duto subterrâneo
Caixa de Passagem 2 (Nó)
Concreto 600 x 600 x 600 mm
<--- Ponto de bifurcação geral
(Bifurcação)
Ramo Prédio Central
(Backbone 40m)
Ramo Casa / Guarita
(Backbone 70m)
Caixa de Passagem 3
Concreto 600x600x600mm
Entrada duto
[PRÉDIO CENTRAL]
Caixa de Passagem 4
Concreto 400x400x400mm
----> [ Ramal / Entrada ]
[ para a CASA ]
Duto subterrâneo
Caixa de Passagem 5
Concreto 400x400x400mm
Duto subterrâneo
Caixa de Passagem 6
Concreto 400x400x400mm
Entrada duto
[GUARITA]

1. **Implantação de Poste de Concreto Circular:**
    - Abertura mecanizada ou manual de cava em solo com profundidade de engastamento calculada (h/10 + 0,60m = 0,70 + 0,60 = 1,30 metro de profundidade de fundação engastada);
    - Içamento e aprumo perfeito do poste de concreto circular de 7,0 m (200 kgf) localizado adjacente ao portão da rua lateral (Rua Antônio Covas);
    - Reaterro com concreto magro e solo cimento bem compactado em camadas para estabilização mecânica definitiva;
    - Instalação de eletroduto de aço galvanizado para descida da fibra até a primeira caixa de passagem no solo, fixado com abraçadeiras de aço inoxidável tipo fita BAP.
2. **Escavação e Dutos Subterrâneos:**
    - Marcação topográfica e escavação manual/mecanizada de vala de 84 metros lineares no solo, com largura mínima de 30 cm e profundidade uniforme de 60 a 70 cm;
    - Regularização do fundo com berço de assentamento composto por areia média ou solo limpo isento de seixos pontiagudos (espessura de 10 cm);
    - Instalação de 130 metros lineares de eletroduto corrugado PEAD DN 50 mm de parede dupla, contendo arame guia interno;
    - Reaterro sucessivo em camadas de solo limpo com espessura máxima de 15 cm e compactação manual.
3. **Instalação das Caixas de Passagem Subterrâneas:**
    - Posicionamento estratégico e nivelamento de 2 (duas) caixas de passagem de concreto 600 x 600 x 600 mm (nos pontos críticos de entrada e derivação geral do backbone) e 4 (quatro) caixas de passagem de concreto 400 x 400 x 400 mm intermediárias ao longo do percurso;
    - Execução de abertura de orifícios nas paredes laterais, assentamento das caixas sobre leito drenante de brita grossa, e arremate das conexões com argamassa forte de cimento e areia impermeabilizada;
    - Abertura e fechamento de tampa em nível perfeito com a cota do piso/grama, evitando degraus ou riscos a pedestres.

## 5.2. SETOR 2: PRÉDIO CENTRAL

### 5.2.1. Sala do Rack de Telecomunicações (TR)

1. **Equipamentos e Organização do Rack:**
    - Instalação de 2 Patch Panels Cat.6 de 24 portas (equipamentos já em posse da UNESP), com reorganização e conectorização de acordo com a norma TIA-568;
    - Fornecimento e fixação no plano frontal de 1 DIO 19" 1U 24F (ref. Furukawa A270), com montagem das gavetas telescópicas, kit de fusão, adaptadores ópticos LC/SC e terminação conectorizada das fibras provenientes da Casa 01 e da

Guarita;
    - Fornecimento e instalação de 2 bandejas fixas ventiladas (19" x 1U x 500 mm) para acondicionamento de servidores compactos/switches de operadora;
    - Fornecimento e instalação de 4 guias horizontais fechados metálicos de 19" x 1U para organização e espelhamento estético dos patch cords.
2. **Infraestrutura Mecânica de Entrada e Câmera de Vigilância:**
    - Instalação de 4 metros lineares de eletroduto de aço galvanizado a fogo de 2" descendo do forro/shaft até a abertura superior do rack principal;
    - Saída de 25 lances de cabos UTP Cat.6 através do duto de 2" para atendimento das ramificações horizontais (12 cabos para os andares + 13 cabos para o salão de estudos);
    - Lançamento de 1 cabo UTP Cat.6 exclusivo (lance total de 25 metros) saindo da sala técnica em direção à lateral externa do prédio para atendimento de 1 câmera de vigilância CFTV;
    - Complementação da tubulação externa para a câmera com fornecimento e fixação de 5 metros de eletroduto galvanizado a fogo de 3/4", 2 metros de eletroduto metálico flexível revestido em PVC (Sealtube) de 3/4", 1 caixa de sobrepor e passagem estanque tipo VBOX metálica/polimérica com proteção IP66 e crimpagem direta do cabo em plug conector RJ-45 macho Cat.6.

### 5.2.2. Salão de Estudos (Térreo)

1. **Desmobilização e Retirada:**
    - Retirada cuidadosa e recolhimento de 10 lances de cabos UTP desativados.
2. **Recomposição Civil no Hall de Entrada:**
    - Abertura cuidadosa de placas de forro de gesso rebaixado no hall de entrada para transposição dos condutos em uma área estimada de 2,0 m²;
    - Reconstituição estrutural de 2,0 m² de forro de gesso em placas lisas ou acartonadas, com nivelamento através de tirantes galvanizados, tratamento das juntas com fita crepe microperfurada e massa de gesso.
    - Recuperação técnica e nivelamento com arremates de esquadro de 2 (dois) alçapões de inspeção do forro.
3. **Encaminhamento de Cabos:**
    - Montagem de 8,0 metros lineares de eletroduto galvanizado a fogo NBR 5624 de 2" (sendo 3,5 metros fixados pelo hall de entrada sob o gesso + 4,5 metros pelo hall da escada com cruzamento até a Sala do Rack);
    - Lançamento de 13 novos lances de cabos UTP Cat.6 100% cobre 24 AWG ou 23 AWG (total consolidado: 302 metros de cabo) ligando diretamente os pontos do salão até o rack central.
4. **Distribuição Perimetral e Conectividade:**
    - Fixação rente ao piso de 24 metros lineares de rodapé técnico tipo Perfil Duplo de Alumínio 25 x 73 mm com tampas de pressão e pintura eletrostática a pó branca;
    - Montagem perimetral de 12 unidades de Acessório Porta-Equipamento de 3 postos da linha de canaletas, com 1 conector fêmea keystone Cat.6 inserido em cada bloco (distribuídos estrategicamente para 10 computadores, 1 telefone VoIP e 1 Smart TV);
    - Atendimento ao ponto central de teto do salão para Access Point (AP): lançamento de 10 metros de eletroduto metálico flexível com capa de PVC de 3/4" ancorado ao forro/laje, terminando em 1 condulete múltiplo tipo X de alumínio de 3/4", dotado de

tampa e 1 keystone jack Cat.6 fêmea.

### 5.2.3. Prumada Vertical e Pavimentos Superiores (1º, 2º e 3º Andares)

1. **Prumada Vertical (Riser Backbone Metálico):**
   - Instalação vertical contínua de eletroduto de aço galvanizado a fogo NBR 5624 de 2", transpassando as lajes dos três pavimentos superiores (considerando pé-direito padrão de 3,00 metros por andar, totalizando 9,00 metros de tubulação de prumada);
   - Fornecimento e acoplamento em cada andar de 1 condulete metálico de 2" tipo X ou T de alumínio para sustentação e derivação dos feixes de cabos do pavimento;
   - Lançamento de 4 cabos UTP Cat.6 por pavimento (3 pontos destinados a Access Points de alta densidade no teto e 1 ponto destinado a telefone VoIP no corredor), somando 12 cabos na prumada e um consumo total de 326 metros lineares de cabo UTP.
2. **Distribuição Horizontal de Pavimento (Quantitativos por Andar):**
   - Instalação ao longo da extensão do corredor de 17 metros lineares de eletroduto de aço galvanizado NBR 5624 de 1", complementado com 2 metros adicionais de eletroduto de 1" para descida na parede até a caixa do telefone VoIP;
   - Fornecimento e fixação de 5 conduletes metálicos de 1" tipo X por pavimento para derivações e caixas de tomada;
   - Fornecimento e montagem de 3 metros de eletroduto metálico flexível revestido em PVC (Sealtube) de 1" por andar, permitindo contorno de vigas estruturais e transposição de shafts mecânicos, com conexões estanques do tipo Unidut;
   - Conectorização de 4 conectores keystone jack fêmea Cat.6 por pavimento (totalizando 12 conectores nos três andares).

## 5.3. SETOR 3: CASA 01 e 02

1. **Instalação do Distribuidor Local (TR-Casa 01):**
   - Fixação mecânica robusta na parede da sala de estudo (hall interno) à direita (parede oposta à entrada da cozinha) de 1 Rack de Parede 19" 12U x 570 mm, utilizando 4 parabolts ou buchas metálicas expansivas de 3/8";
   - Instalação de 1 bandeja interna fixa (19" x 1U x 500 mm);
   - Instalação e fixação do Patch Panel Cat.6 já pertencente ao acervo da UNESP.
2. **Backbone Óptico Prédio - Casa 01:**
   - Lançamento do lance de cabo de fibra óptica subterrâneo anti-roedor 6F monomodo (lance de 40 metros de canalização externa + sobras técnicas obrigatórias). O encaminhamento do cabo será feito por infraestrutura subterrânea desde o Prédio até a quina externa da Casa 01. Neste ponto, será executada uma prumada (subida) de transição utilizando eletroduto rígido de aço galvanizado de 3/4" fixado na alvenaria até o ingresso no forro. Dentro do forro, o trajeto do cabo óptico até a chegada ao rack será integralmente protegido por eletroduto metálico flexível com revestimento em PVC (tipo Sealtubo).
   - Reserva técnica: acondicionamento de **2 metros de fibra sobressalente** enrolada em raquete/disco internamente no rack/DIO, e **1 metro de fibra sobressalente** acomodada em formato de laço (*slack loop*) dentro de cada caixa de passagem subterrânea transpassada pela rota;
   - Fornecimento e instalação no rack de 1 DIO 19" 1U 24F (ref. Furukawa A270), execução de 6 fusões ópticas com pigtails e adaptadores monomodo LC/SC;

- Fornecimento de 1 cordão óptico duplex monomodo LC-LC de 2 metros para interconexão lógica do ativo.

3. **Infraestrutura Mecânica no Forro da Casa:**
   - Instalação de 82 metros lineares de perfilado metálico perfurado de 38 x 38 mm (chapa 14) dispostos sobre a laje no espaço do entreforro;
   - Fornecimento e instalação de tampas metálicas de pressão para toda a extensão dos 82 metros de perfilados, garantindo o enclausuramento dos cabos para proteção mecânica e prevenção contra a ação de roedores;
   - A fixação da infraestrutura deverá ser executada utilizando distanciadores/calços e buchas de ancoragem, assegurando uma leve elevação em relação à superfície da laje. Esta medida visa proteger o trajeto contra umidade e acúmulo de sujidades, além de garantir a estabilidade necessária para suportar a tração mecânica durante o lançamento dos cabos.
   - Utilização obrigatória dos acessórios normatizados: 6 derivações horizontais em Tê e 4 curvas de 90°;
   - Instalação de 30 metros lineares de eletroduto metálico flexível com capa plástica de PVC de 3/4" estruturando dois ramais de entrada protegidos: 1 trecho conduzindo a entrada da fibra óptica até o rack e 1 trecho exclusivo conduzindo o cabo UTP do rack até a face externa do beiral da cobertura para atendimento de 1 Access Point (AP) externo.
4. **Distribuição Perimetral e Pontos de Usuário:**
   - Instalação de 30 metros lineares de canaleta tipo rodapé Perfil Duplo de Alumínio (25 x 73 mm) com tampas e acabamento eletrostático branco, contendo 4 curvas de canto, 6 terminais cegos de extremidade e presilhas de arremate de emenda de tampa. Esta infraestrutura será distribuída entre as 4 salas de estudo (Hall interno) e as 2 salas de TV das casas, configurada da seguinte forma:
     - **Nas 4 salas de estudo:** A infraestrutura fará uma descida vertical na parede até 30 cm do piso, seguindo com uma curva de 90º para o trajeto horizontal. Em cada uma destas salas será instalada 1 caixa porta-equipamento no meio da descida vertical (a 1,30 m do piso) abrigando 1 keystone Cat.6, e 1 caixa no segmento horizontal (rente ao piso) abrigando 2 keystones Cat.6.
     - **Nas 2 salas de TV (1 em cada casa):** A infraestrutura fará uma descida vertical que terminará a 1,30 m do piso, onde será instalada 1 caixa porta-equipamento abrigando 2 keystones Cat.6.
   - O arranjo acima consolida a instalação de 10 caixas/blocos porta-equipamento de 3 postos acopladas às canaletas, sendo:
     - 4 caixas equipadas com 1 keystone jack Cat.6 cada (= 4 pontos);
     - 6 caixas equipadas com 2 keystone jacks Cat.6 cada (= 12 pontos);
   - Instalação de 7 conduletes de alumínio de 3/4" salientes na alvenaria, contendo tampa para 1 posto e 1 conector keystone jack Cat.6 cada (= 7 pontos). Estes pontos serão dedicados à instalação dos Access Points (APs) da rede sem fio, distribuídos da seguinte maneira:
     - 4 pontos para as salas de estudo (1 em cada hall interno);
     - 2 pontos para as salas de TV (1 em cada casa);
     - 1 ponto para a face externa do beiral.
   - Lançamento de 23 lances independentes de cabo UTP Categoria 6 24 AWG ou 23 AWG 100% cobre (consumo total consolidado de 598 metros de cabo), terminados no Patch Panel do rack 12U e nas respectivas tomadas keystone fêmeas

terminais.

## 5.4. SETOR 4: GUARITA DE SEGURANÇA E ACESSO

1. **Entrada de Fibra Óptica e Painel de Comando:**
    - Transposição da fibra óptica 6F monomodo anti-roedor a partir da caixa subterrânea (lance de 70 metros lineares de canalização externa + sobras técnicas de 2 metros no quadro e 1 metro em cada caixa de passagem do solo);
    - Condução externa e entrada na alvenaria da guarita por meio de 5 metros de eletroduto de aço galvanizado a fogo de 3/4" e 2 metros de eletroduto flexível tipo Sealtube de 3/4";
    - Fornecimento e fixação sobreposta na parede da guarita de 1 Quadro de Comando em Chapa de Aço Carbono (600 x 500 x 200 mm) com pintura eletrostática a pó poliéster RAL 7032, vedação perimetral e chave cilíndrica;
    - Fornecimento e montagem na placa de fundo do quadro de 1 DIO Industrial de Parede compacto (ref. Furukawa DIO A146), com fusão a arco voltaico dos filamentos ópticos e conectores industriais.
2. **Equipamento Ativo de Rede:**
    - Fornecimento de 1 Switch Industrial 4 portas 10/100/1000 PoE+ (802.3at) + 2 portas ópticas 1000Base-LX Monomodo, com fonte industrial integrada regulada;
    - Ligação do cordão óptico entre o DIO A146 e a porta de uplink do switch industrial.
3. **Distribuição dos Pontos Locais (CFTV e Telefonia):**
    - Encaminhamento interno na guarita através de 5 metros de eletroduto de aço galvanizado de 3/4" e 2 metros de Sealtube flexível de 3/4";
    - Atendimento a 2 câmeras de vigilância IP (1 posicionada sob a cobertura externa de controle do portão e 1 posicionada internamente na guarita): instalação de caixas de proteção VBOX com proteção IP66 sobrepostas e terminação em conectores machos RJ-45 Cat.6 ligados às portas PoE do switch;
    - Atendimento a 1 ponto de telefonia IP (VoIP): montagem de 1 condulete múltiplo tipo X de alumínio de 3/4" com espelho para 1 conector keystone jack fêmea Cat.6;
    - Lançamento consolidado de 15 metros de cabo UTP Categoria 6 24 AWG ou 23 AWG para alimentação desses três pontos.

# 6. SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO (ANSI/TIA-606-C)

A identificação de toda a infraestrutura física de cabeamento deverá seguir de modo rigoroso a norma ANSI/TIA-606-C (Classe 2). Fica proibido o uso de fita crepe, etiquetas manuscritas ou canetas marcadoras nas jaquetas dos condutores ou faces de tomadas.

1. **Etiquetas de Cabos e Tomadas:**
    - As etiquetas devem ser do tipo vinílico flexível autolaminadas com adesivo acrílico de alta aderência, impressas exclusivamente por processo de transferência térmica mecânica;
    - Todo cabo UTP deve ser identificado em ambas as extremidades (a 10 cm do conector no rack e a 10 cm do keystone no ponto de trabalho);
    - Formato padrão de identificação: [EDIFÍCIO]-[PISO]-[RACK]-[PATCH PANEL]-[PORTA].

*Exemplos práticos:*
    - Ponto de dados no Salão de Estudos: PC-TR-PP01-P05 (Prédio Central / Telecom Room / Patch Panel 01 / Porta 05);
    - Ponto de Access Point no 2º Andar: PC-02-PP02-P08 (Prédio Central / 2º Andar / Patch Panel 02 / Porta 08);
    - Ponto na Casa 01: C1-TR-PP01-P12 (Casa 01 / Telecom Room / Patch Panel 01 / Porta 12).
2. **Identificação Óptica e DIOs:**
    - Cabos ópticos rotulados com anéis plásticos de identificação ou etiquetas tipo bandeira em todas as caixas de passagem subterrâneas (FO-SM-06F-TR_PREDIO-TR_CASA01);
    - Fibras identificadas no espelho do DIO por porta e código de cores conforme ABNT/TIA (Verde, Amarelo, Branco, Azul, Vermelho, Violeta).

# 7. PLANO DE ENSAIOS, CERTIFICAÇÃO TÉCNICA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

A aceitação final dos serviços dependerá da entrega e validação de relatórios completos de ensaio emitidos por certificadores de precisão. Será exigida, no ato da assinatura do contrato (ou antes da emissão da Ordem de Início dos Serviços), a apresentação do Certificado de Calibração vigente do equipamento certificador emitido pelo fabricante ou laboratório acreditado.

## 7.1. Certificação de Cabeamento Metálico (Cat.6)

Todos os 52 pontos de rede Categoria 6 deverão ser testados no modelo de **Enlace Permanente (*Permanent Link*)** utilizando analisador de cabeamento calibrado (ex.: Fluke Networks DSX-5000/8000 CableAnalyzer ou equivalente técnico de mesma precisão de Nível IIIe).

O laudo eletrônico individual gerado em formato nativo (.flw) e exportado em PDF deve acusar o resultado formal de **APROVADO (*PASS*)**, aferindo obrigatoriamente:

- Mapa de Condutores (*Wiremap*): ausência de inversões, pares divididos (*split pairs*), curtos ou aberturas;
- Comprimento Físico do Enlace (máximo permitido de 90 metros para link permanente);
- Perda de Inserção (*Insertion Loss* / Atenuação);
- Paradiafonia no Enlace Próximo (*NEXT* e *Power Sum NEXT*);
- Paradiafonia no Enlace Remoto (*FEXT*, *ACR-F* e *Power Sum ACR-F*);
- Perda de Retorno (Return Loss);
- Resistência Elétrica de Loop em Corrente Contínua;
- Atraso de Propagação (*Propagation Delay*) e Desvio de Atraso (*Delay Skew*).

## 7.2. Certificação de Enlaces de Fibra Óptica

A certificação dos dois trechos de *backbone* óptico (Prédio Central <==> Casa 01 e Prédio Central <==> Guarita) será executada em duas etapas:

1. **Certificação Nível 1 (Tier 1 - Perda de Inserção Óptica e Comprimento):**
    - Medição através de Fonte de Luz e Medidor de Potência Óptica (*Optical Power Meter - OPM*), efetuada de modo bidirecional nos comprimentos de onda de **1310**

**nm** e **1550 nm**;
    - O orçamento total de atenuação (*Loss Budget*) medido não poderá exceder o cálculo teórico baseado na taxa de atenuação máxima do cabo (0,4 dB/km a 1310 nm), acopladores ópticos (0,5 dB por par acoplado) e emendas por fusão (0,1 dB por ponto de emenda).
2. **Certificação Nível 2 (Tier 2 - Reflectometria no Domínio do Tempo - OTDR):**
    - Emissão de gráfico OTDR com uso de bobina de lançamento (*Launch Fiber*) de 500 metros, identificando a distância física real, atenuação por quilômetro e perda pontual de cada fusão óptica a arco voltaico (limite máximo aceitável de **0,10 dB por emenda**). Será obrigatória a entrega do relatório completo em formato PDF e em arquivo nativo contendo as curvas e os resultados de todos os testes do OTDR.

## 8. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA E DIRETRIZES DE EXECUÇÃO

1. **Qualificação e Responsabilidade Técnica:**
    - Registro ou inscrição na entidade profissional competente (CREA ou CFT, conforme atribuições legais) para a **pessoa jurídica**, com validade vigente na data de apresentação do documento ao presente certame licitatório.
    - Registro ou inscrição na entidade profissional competente (CREA ou CFT) para a **pessoa física** constante como responsável técnico da empresa (Engenheiro Eletricista, Engenheiro de Telecomunicações ou Técnico Industrial habilitado), com validade vigente na data de apresentação do documento ao presente certame licitatório, devendo emitir a respectiva ART ou TRT antes do início dos serviços.
    - Contrato de trabalho, certidão de registro da pessoa jurídica no conselho onde conste o profissional como responsável técnico, contrato social (se sócio) ou instrumento equivalente de prestação de serviços que comprove o vínculo profissional do responsável técnico com a pessoa jurídica licitante.
    - **Certidão de Acervo Operacional (CAO)** em nome da empresa, regularmente emitida pelo conselho profissional competente, juntamente com Atestado(s) emitido(s) por Pessoa Jurídica de Direito Público ou Privado, comprovando a execução dos quantitativos mínimos das parcelas de maior relevância indicadas na **Tabela 1** abaixo.
    - **Certidão de Acervo Técnico (CAT)** em nome do responsável técnico, regularmente emitida pelo conselho profissional competente, juntamente com Atestado(s) emitido(s) por Pessoa Jurídica de Direito Público ou Privado, comprovando a responsabilidade técnica pelos serviços das parcelas de maior relevância indicadas na **Tabela 1** abaixo.
    - Poderá ser apresentado um único atestado para atender simultaneamente às exigências de CAT e CAO solicitadas neste item, desde que no referido atestado constem expressamente a empresa licitante como Contratada e o profissional por ela indicado como Responsável Técnico.
    - A Contratada deverá comprovar, antes do início da execução, que a equipe de montadores e técnicos possui certificação vigente nas normas **NR-10** (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) e **NR-35** (Trabalho em Altura).

| Tabela 1 - Parcelas de Maior Relevância | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Ref** | **Descrição do serviço** | **Qtde** | **Unid.** | **Relevância** |
| 1 | composição | Pontos de Rede | 52 | unidade | 50,00% |
| 2 | composição | Fusão de Fibra Óptica | 24 | unidade | 50,00% |
| 3 | CDHU | Cabo para rede 24 AWG com 4 pares, categoria 6 - fabricante recomendado: Furukawa linha: Gigalan - cor: vermelho | 1294 | metros | 50,00% |
| 4 | composição | Rodapé tipo Perfil Duplo Alumínio 25X73mm em alumínio com tampa e pintura eletrostática | 54 | metros | 50,00% |

2. **Administração Local e Preservação Patrimonial:**
    - Manter coordenação operacional contínua na obra para recebimento e conferência de materiais, estocagem em local seguro e interface diária com a fiscalização técnica da UNESP;
    - Executar isolamento físico e sinalização das áreas com fitas zebradas, placas de advertência e cones, principalmente na abertura das valas externas e no hall de entrada durante os serviços de gesso;
    - Garantir que as atividades com maior nível de ruído e poeira nos prédios das moradias e salão de estudos sejam previamente alinhadas com a administração para não perturbar os períodos de descanso e estudo dos alunos residentes.
3. **Limpeza e Destinação de Entulho:**
    - Recolhimento diário de sobras de condutores, aparas plásticas, sacarias e restos de alvenaria/gesso;
    - Locação de caçambas metálicas devidamente licenciadas pela Prefeitura Municipal de Franca e emissão de Comprovante de Destinação Final de Resíduos da Construção Civil (CDRs), nos moldes da Resolução CONAMA nº 307/2002.
4. **Entrega Técnica e Documentação "As-Built":**
    - A entrega final da obra está condicionada ao fornecimento de:
        - Manual de Operação e Identificação das Redes;
        - Conjunto de pranchas em formato CAD (.dwg) e PDF contendo o traçado real executado de tubulações, prumadas, caixas de passagem e localização numerada dos pontos de rede (*As-Built*);
        - Relatórios digitais de certificação de 100% dos links de cobre e fibra em mídia digital;
        - Certificado formal de garantia de 12 (doze) meses contra vícios construtivos e falhas de instalação, além do repasse integral dos certificados de garantia estendida de fábrica dos fabricantes de conectividade e ativos.