

MEMORIAL DESCRITIVO

ESCOLA CEFET DE ITATIAIUÇU

ITATIAIUÇU - MG

PROJETO DE CIRCUITO FECHADO DE TV

ELABORAÇÃO

Plator
Engenharia de Meio Ambiente

REALIZAÇÃO

ITATIAIUÇU

SETEMBRO/2025

MEMORIAL DESCRITIVO

RESUMO:

Este documento compreende o Memorial Descritivo e a Lista de Desenhos referentes ao projeto do sistema de Circuito Fechado de Televisão (CFTV) da Escola CEFET de Itatiaiuçu, localizado no município de Itatiaiuçu – MG. O objetivo é detalhar os critérios técnicos e as normas adotadas na concepção do projeto, bem como especificar os principais materiais, equipamentos e metodologias a serem utilizados na execução do sistema.

00	09/2025	A	PARA APROVAÇÃO	RGA	DPM	MCPM	MCPM
REV	**DATA**	**TIPO**	**DESCRIÇÃO**	**POR**	**VERIFICADO**	**AUTORIZADO**	**APROVADO**

EMISSÕES

TIPOS		
	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D – CÓPIA

Empresa Contratada:

PLATOR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Avenida Barão Homem de Melo, Nº 3280, Estoril

CEP.: 30.494-080, Belo Horizonte/MG

Tel.: (31) 3347-7079 // (31) 3347-4405 // (31) 3571-1920

***RESPONSÁVEIS TÉCNICOS*:**

- Moisés Coelho Perpétuo Moura– Engenheiro Eletricista – CREA 161.742/D

***VOLUME*:**

MEMORIAL DESCRITIVO - PROJETO DE CFTV

***REFERÊNCIA*:**

SETEMBRO/ 2025

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 4
2 LISTA DE DESENHOS 5
3 OBJETIVO 6
4 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA 6
5 NORMAS E RECOMENDAÇÕES 7
6 EQUIPAMENTOS 8
6.1 CÂMERA IP BULLET 8
6.2 CÂMERA IP DOME 9
7 GRAVADOR DIGITAL NVD MULTICÂMERAS IP 10
8 SWITCH GERENCIÁVEL 12
9 CABEAMENTO 13
9.1 CABO CAT.6 F/UTP LSZH 13
9.2 PATCH CORD RJ-RJ CAT.6 F/UTP 15
10 CERTIFICAÇÃO 16
11 CONECTOR FÊMEA CAT.6 16
12 INFRAESTRUTURA 18
12.1 KANAFLEX 18
12.3 ELETRODUTO RÍGIDO 18
12.4 ELETROCALHA 19
12.5 OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS 19
13 ESPECIFICAÇÕES GERAIS 20

1 APRESENTAÇÃO

1.1 EQUIPE TÉCNICA

A Plator Engenharia e Meio Ambiente apresenta a seguir a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

Quadro 1.1.1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	Daniel Pinheiro de Macedo (Engenheiro Eletricista) **Moisés Coelho Perpétuo Moura (Engenheiro Eletricista)** Rafael Gonçalves Araújo (Engenheiro Eletricista) Tamires Natane Duarte (Engenheira Eletricista)

2 LISTA DE DESENHOS

Quadro 2.1 – Lista de Desenhos

Nº DESENHO	TÍTULO
PRJ-181640-EXE-CTV-0103-REV00	PLANTA BAIXA - TÉRREO PLANTA BAIXA - 1° PAVTO DETALHES GERAIS
PRJ-181640-EXE-CTV-0203-REV00	PAINEL DE DADOS DETALHES GERAIS
PRJ-181640-EXE-CTV-0303-REV00	ESQUEMÁTICO DE REDE DETALHES GERAIS

3 OBJETIVO

O presente memorial tem como finalidade descrever as características funcionais e operacionais do sistema de Circuito Fechado de Televisão (CFTV) da Escola CEFET de Itatiaiuçu, situado em Itatiaiuçu – MG, bem como apresentar a composição da infraestrutura de rede destinada ao sistema.

Este documento deverá ser analisado em conjunto com os Projetos Executivos e a relação de materiais previstos para a implantação do CFTV, compondo assim um conjunto técnico integrado.

O memorial contempla os requisitos técnicos essenciais que orientam o desenvolvimento do projeto, conforme as normas específicas vigentes e aplicáveis a sistemas de segurança eletrônica desta natureza.

A tecnologia de rede especificada deverá assegurar capacidade de largura de banda compatível com o tráfego em alta velocidade, garantindo desempenho eficiente e permitindo futuras expansões da infraestrutura sem prejuízo à operação do sistema.

4 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O projeto do sistema de CFTV foi desenvolvido com base na instalação de câmeras posicionadas estrategicamente nos acessos principais e corredores da edificação, visando garantir a cobertura eficiente das áreas de circulação e controle de entrada e saída.

O gerenciamento e o armazenamento das imagens captadas pelas câmeras serão realizados por meio de um servidor dedicado, alocados nos seguintes racks:

RACK	LOCALIZAÇÃO
R1.TE	SALA DOS PROFESSORES
R2.TE	LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E ROBÓTICA
R3.1P	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Para a transmissão simultânea de dados e fornecimento de energia elétrica às câmeras, foi adotada a tecnologia PoE (Power over Ethernet), o que elimina a necessidade de pontos de alimentação elétrica individuais para cada dispositivo, simplifica a infraestrutura e contribui para a otimização dos recursos do projeto.

Os racks utilizados serão compartilhados com o projeto de cabeamento estruturado, devido à otimização do espaço físico disponível e à integração entre os sistemas de rede lógica e o CFTV. Essa abordagem permite centralizar a gestão da infraestrutura de TI e segurança eletrônica, facilitando a manutenção, a organização dos cabos e a futura expansão dos sistemas.

5 NORMAS E RECOMENDAÇÕES

O fornecimento deverá obedecer às normas brasileiras da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas ou normas de entidades reconhecidas internacionalmente e aos documentos indicados a seguir:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- IEC - International Electric Commission;
- ANSI - American National Standard Institute;
- EIA - Electronic Industries Association;
- NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-14565 – Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;
- TIA/EIA-568-B – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- TIA/EIA–568-B.1 – Requisitos gerais para projeto, instalação e parâmetro para testes do sistema de cabeamento estruturado;
- TIA/EIA–568-B.2 – Requerimentos elétricos e mecânicos para cabos UTP e ScTP 100 Ohms.

6 EQUIPAMENTOS

6.1 CÂMERA IP BULLET INTELBRÁS OU EQUIVALENTE

A câmera tipo Bullet IP fixa com resolução entre 2-4 megapixels é indicada para sistemas de monitoramento que exigem qualidade de imagem, robustez e desempenho confiável tanto em ambientes internos quanto externos. Seu formato facilita a instalação em paredes ou tetos, oferecendo ampla cobertura de área com capacidade de visualização em alta definição, mesmo em condições de baixa iluminação. Como mostra o exemplo a seguir.



Figura 1 - CÂMERA IP BULLET

Algumas características que a câmera deve apresentar são alimentação via PoE, resolução próxima a 4MP, alcance infravermelho de 30 metros e lente fixa.

Esta câmera é recomendada para áreas externas ou locais de circulação que exijam imagens claras e confiáveis, com resistência a intempéries e vandalismo. A utilização da tecnologia PoE simplifica a infraestrutura de cabeamento e facilita a instalação, otimizando tempo e recursos. A função de infravermelho inteligente assegura visibilidade mesmo em completa escuridão.

6.2 CÂMERA IP DOME INTELBRÁS OU EQUIVALENTE

A câmera tipo dome IP fixa com resolução de aproximadamente 4 megapixels é indicada para aplicações de videomonitoramento que exigem discrição, desempenho e ampla cobertura visual. Seu formato compacto e esteticamente discreto é ideal para ambientes internos, mas sua robustez e vedação também permitem instalação externa, mesmo em áreas expostas a poeira e umidade.



Figura 2 – CÂMERA IP DOME

- A câmera deve apresentar algumas das características aproximadas:
- Resolução: 4 MP (2560 × 1440)
- Lente: Fixa de 2,8 mm
- Ângulo de visão: Horizontal: 106° / Vertical: 58°
- Sensor de imagem: 1/3” CMOS Progressivo de 4 MP
- Obturador eletrônico: Automático / Manual (1/3 s ~ 1/100.000 s)
- Abertura máxima: F2.0
- Iluminação mínima:
- 0,08 lux/F2.0 (Colorido, 1/3s)
- 0,3 lux/F2.0 (Colorido, 1/30s)
- 0 lux com IR ativado
- Distância do infravermelho: Até 30 metros (IR Inteligente)
- Compressão de vídeo: H.264 / H.264B / H.265 / H.265+ / MJPEG (apenas no stream extra)
- Quantidade de streams: 2 simultâneos
- Taxas de quadros (FPS):
- Stream principal: 4 MP (1 a 20 FPS), 3 MP / 1080p / 1.3 MP / 720p (1 a 30 FPS)
- Stream extra: D1 / VGA / CIF (1 a 30 FPS)

- Controle de taxa de bits: CBR / VBR
- H.264: 8 kbps a 6144 kbps
- H.265: 3 kbps a 6144 kbps
- H.265+: 73 kbps a 6144 kbps
- MJPEG: 40 kbps a 6144 kbps
- Modos de vídeo: Automático / Colorido / Preto e Branco

7 GRAVADOR DIGITAL NVD MULTICÂMERAS IP

O gravador digital NVR é projetado para sistemas de monitoramento de médio a grande porte, possibilitando o gerenciamento e gravação simultânea de múltiplas câmeras IP, compatível com dispositivos ONVIF perfil S. Permite armazenamento local em múltiplos discos rígidos e suporte à operação remota via rede, viabilizando projetos de CFTV totalmente digitais e integrados, sem necessidade de servidores adicionais, otimizando custos e infraestrutura.

GRAVADOR DIGITAL iNVD 3032
32 CANAIS OU EQUIVALENTE



Figura 3 – GRAVADOR DIGITAL iNVD 3032

GRAVADOR DIGITAL NVD 5124
24 CANAIS OU EQUIVALENTE



Figura 4 – GRAVADOR DIGITAL NVD 5124

As seguintes características são desejadas para um gravador NVD no sistema projetado:

7.1 SISTEMA

- Processador principal: Microprocessador dual core ou superior
- Sistema operacional: Linux embarcado ou equivalente

7.2 ENTRADA DE VÍDEO

- Suporte para 24 ou 32 câmeras IP (varia conforme modelo)

- Compatibilidade com protocolo ONVIF Perfil S

7.3 VISUALIZAÇÃO

- Saídas de vídeo: HDMI e VGA (quantidade conforme modelo)
- Resoluções suportadas: até 4K (3840 × 2160) e Full HD (1920 × 1080)
- Configuração de múltiplos canais na tela (1, 4, 8, 16, 25, 32 câmeras simultâneas)
- Zoom digital e máscara de privacidade configurável
- Controle de usuários com permissões diferenciadas

7.4 GRAVAÇÃO

- Compressão de vídeo suportada: H.265+, H.265, H.264, MJPEG
- Resoluções de gravação: até 12 MP, 4K, Full HD, entre outras
- Taxa máxima de frames e bit rate configurável por canal e total
- Configurações para gravação baseadas em eventos, agenda, detecção de movimento, perda de vídeo e mascaramento

7.5 REPRODUÇÃO E BACKUP

- Reprodução simultânea em múltiplos canais
- Modos de busca por data, hora e eventos
- Funcionalidades: reprodução normal, rápida, lenta, retroceder, zoom digital e seleção de backup
- Opções de backup via dispositivos USB, FTP, DVD ou interface web

7.6 INTELIGÊNCIAS DE VÍDEO

- Suporte a análises inteligentes, tais como linha virtual, cerca virtual, abandono/retirada de objetos, mudança de cena, detecção facial, mapa de calor e reconhecimento de placas (LPR)

7.7 REDE

- Portas Ethernet RJ45 (10/100/1000 Mbps)
- Protocolos suportados: HTTP/HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, RTSP, UDP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, SNMP, entre outros
- Suporte a múltiplos usuários simultâneos para visualização e gerenciamento remoto
- Aplicativos para acesso via dispositivos móveis (iOS e Android)

7.8 ARMAZENAMENTO

- Suporte para múltiplos discos rígidos SATA, com capacidade total variável (ex: até 8 TB por HD)
- Modos de gravação: contínua, por evento ou programada
- Gerenciamento automático de espaço com sobrescrita de arquivos antigos e alertas de falha

7.9 GERAL

- Alimentação: Fonte interna bivolt (100-240 Vac, 50/60 Hz)
- Consumo médio: em torno de 15 a 20 W (sem HD)
- Ventilação: Cooler interno para refrigeração
- Temperatura de operação: 0 °C a 55 °C
- Umidade: 10% a 90%, sem condensação
- Dimensões compatíveis para instalação em rack 19" (1U a 2U) ou mesa
- Peso aproximado: 4 a 5 kg (sem HD)

8 SWITCH GERENCIÁVEL

Os switches gerenciáveis oferecem um controle avançado sobre a infraestrutura de rede, permitindo configurações detalhadas e monitoramento eficiente. Disponíveis em modelos que

variam de 10 a 52 portas, com suporte a Mini-GBICs para enlaces de fibra óptica, esses dispositivos são ideais para ambientes corporativos que exigem alta disponibilidade e desempenho.



Figura 5 - SWITCH GERENCIÁVEL

Características Gerais:

- Gerenciamento Avançado: Interface de gerenciamento via web, CLI e SNMP, proporcionando controle centralizado e configuração remota.
- VLANs (Virtual LANs): Suporte a VLANs baseadas em porta, protocolo e MAC, segmentando o tráfego para melhorar a segurança e o desempenho da rede.
- Link Aggregation (LACP): Combinação de múltiplas portas físicas para criar um único enlace lógico, aumentando a largura de banda e a redundância.
- Qualidade de Serviço (QoS): Priorização de tráfego de dados, voz e vídeo, garantindo desempenho ideal para aplicações sensíveis a latência.
- Monitoramento e Segurança: Suporte a protocolos como RMON, LLDP, DHCP Snooping e ARP Inspection, além de controle de acesso baseado em MAC/IP.
- Alimentação via Ethernet (PoE): Alguns modelos oferecem PoE para fornecer energia a dispositivos como câmeras IP e telefones VoIP diretamente pelo cabo de rede.
- Instalação em Rack: Compatibilidade com racks padrão EIA 19”, facilitando a integração em ambientes de TI estruturados.
- Garantia e Suporte: Geralmente, oferecem garantia de 3 anos com suporte técnico especializado.

9 CABEAMENTO

9.1 CABO CAT.6 F/UTP LSZH

O cabo de rede CAT6 (Categoria 6) é uma evolução do CAT5e, projetado para suportar velocidades de até 10 Gbps em distâncias de até 55 metros, e até 1 Gbps em distâncias de até

100 metros. Sua construção inclui 4 pares trançados de fios de cobre sólido 23 AWG, com isolamento em polietileno e, frequentemente, separador interno (spline) para reduzir interferências. Disponível em versões UTP (não blindado) ou STP (blindado), é ideal para ambientes corporativos e aplicações que exigem alta largura de banda, como transmissão de dados em alta velocidade e sistemas de videoconferência.

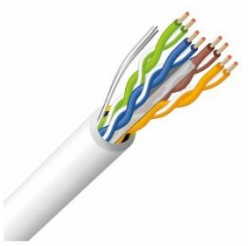

Figura 6 - CABO CAT.6 F/UTP LSZH

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Possuir certificação de desempenho elétrico do cabo por laboratório independente ETL segundo as especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- Deve possuir fita em material metalizado sob a capa para garantir alto desempenho frente a ruídos externos;
- O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte;
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;
- Suportar as características elétricas em transmissões de alta velocidade com valores típicos de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), PSANEXT (dB) e PSAACRF (dB) para frequências de até 500MHz;
- Fornecido preferencialmente na cor AZUL;
- Deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução;
- Deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;

- O fabricante deverá apresentar a certificação UL ou ETL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- O fabricante deverá apresentar a certificação ANATEL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

9.2 PATCH CORD RJ-RJ CAT.6 F/UTP

O Patch Cord RJ-RJ CAT.6 F/UTP é um cabo de rede com conectores RJ45 em ambas as extremidades, projetado para interligar dispositivos em redes Ethernet de alta velocidade. Sua construção F/UTP (Foiled/Unshielded Twisted Pair) inclui uma blindagem metálica ao redor dos pares trançados, proporcionando proteção adicional contra interferências eletromagnéticas. Com condutores de cobre puro e conformidade com as normas EIA/TIA 568A/B, é ideal para ambientes internos que exigem transmissão de dados confiável e de alta performance

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Patch Cord Categoria 6 com conectores RJ45;
- Exceder as características elétricas da norma ANSI/TIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, 26 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante à chama;
- Os conectores RJ-45 machos devem ser compostos por corpo em material termoplástico de alto impacto, cobertos por material metalizado para garantir alto desempenho frente a ruídos externos e interligação com o sistema de aterramento. Não propagante à chama, cumprindo a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) e dispor de contatos de bronze fosforoso com camada de 2,54μm de níquel e 1,27μm de ouro, para proteção contra oxidação. O

conector deverá possuir garras duplas para garantia total de vinculação elétrica com o cabo de cobre;

- Deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução;
- Deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;
- O fabricante deverá apresentar a certificação UL ou ETL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- O fabricante deverá apresentar a certificação ANATEL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;

10 CERTIFICAÇÃO

Deverá ser fornecido teste de certificação da rede estruturada, comprovando a qualidade e funcionamento da rede executada.

Os testes deverão ser feitos conforme orienta a norma TIA 568-B.1 seção: Cabling Transmission Performance and Test Requirements.

11 CONECTOR FÊMEA CAT.6



Figura 7 - CONECTOR FÊMEA CAT.6

O conector fêmea Cat.6 é um componente essencial em sistemas de cabeamento estruturado, utilizado para estabelecer conexões de rede de alta performance. Projetado para suportar velocidades de transmissão de até 1 Gbps, ele é compatível com cabos U/UTP Cat.6 e segue os

padrões TIA/EIA-568-A/B. Comumente instalado em patch panels, tomadas ou caixas modulares, permite a interligação eficiente de dispositivos de rede como switches, roteadores e computadores.

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- Possuir Certificação UL ou ETL LISTED;
- Possuir Certificação ETL VERIFIED;
- Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 μm de níquel e 1,27 μm de ouro;
- O keystone deve ser compatível para as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI EIA/TIA 568-C.2;
- Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;
- Identificação do conector como categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
- Fornecido com instrução de montagem na língua Portuguesa;
- Possuir logotipo do fabricante impresso no corpo do acessório;
- O item fornecido deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução;
- O produto deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;
- O fabricante deverá apresentar a certificação UL ou ETL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

12 INFRAESTRUTURA

Trata-se da infraestrutura de eletrodutos adotadas em projeto.

12.1 KANAFLEX

O eletroduto Kanaflex PEAD é um sistema de conduítes flexíveis fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD) que oferece proteção e roteamento eficazes para cabos elétricos. Sua flexibilidade e resistência a impactos tornam-no adequado para instalações subterrâneas e em ambientes adversos, como instalações elétricas industriais, garantindo a segurança e o isolamento dos fios e cabos elétricos.



Figura 8 - Eletroduto Kanaflex PEAD

12.2 ELETRODUTO RÍGIDO

Eletroduto rígido de aço carbono, galvanizado eletroliticamente, rosqueável - NBR 13057/93.



Figura 9 - Eletroduto rígido de aço carbono

12.3 ELETROCALHA

As eletrocalhas e acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa de acordo com as dimensões: Eletrocalha perfurada sem tampa chapa #18. A eletrocalha metálica de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 100mm de largura e 50mm de altura, e deverão ser fornecidas em barra de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. 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. Os perfis utilizados na construção das eletrocalhas deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

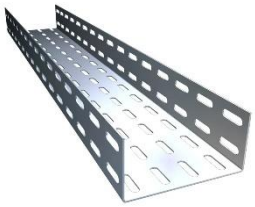

Figura 10 - ELETROCALHA

12.4 OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto, 40% no caso de três ou mais condutores.

13 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Todos os serviços serão executados em estrita concordância com as normas aplicáveis, utilizando ferramentas e métodos adequados, obedecendo às instalações do projeto e aos itens abaixo:

- Todos os componentes do CFTV devem ter plaquetas identificadoras.
- Todas as caixas de ligação, eletrodutos e quadros serão adequadamente nivelados e fixados com braçadeiras para perfil, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.
- Antes da enfiação, os eletrodutos, caixas de ligação e de passagem serão devidamente limpos.
- Sempre que possível serão evitadas as emendas dos eletrodutos. Quando inevitáveis estas serão executadas através de conexões apropriadas de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.

Belo Horizonte, 04 de setembro de 2025.

MOISES COELHO PERPETUO MOURA:06355325654

Assinado digitalmente por MOISES COELHO PERPETUO MOURA:06355325654
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=(EM BRANCO), OU=09155925000186, OU=videoconferencia, CN=MOISES COELHO PERPETUO MOURA:06355325654
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2025.10.01 09:36:59-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2025.2.0

MOISÉS COELHO PERPÉTUO MOURA
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA 161742/D