



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

NOVA FCT Student Residence Hall

ANTEPROJETO INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

JANEIRO 2025

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. OBJECTIVO | 3 |
| 2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO EMPREENDIMENTO..... | 3 |
| 3. DIMENSIONAMENTO..... | 3 |
| 4. CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL – CONCEITO MICE | 4 |
| 5. ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES INDIVIDUAL (ATI) | 4 |
| 6. LIGAÇÕES ÀS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICAÇÕES (PAT /CVM) | 4 |
| 7. DEFINIÇÃO DOS INTERFACES DE REDE | 5 |
| 8. REDE DE CABOS | 5 |
| 8.1. REDE DE CABOS DE PARES DE COBRE..... | 6 |
| 8.2. REDE DE CABOS COAXIAIS..... | 7 |
| 8.3. REDE DE FIBRA ÓPTICA | 7 |
| 8.4. DISPOSITIVOS TERMINAIS | 8 |
| 9. REDE INDIVIDUAL DE TUBAGENS | 8 |
| 9.1. CÁLCULO DA SECÇÃO DAS TUBAGENS..... | 10 |
| 9.2. REDE DE TUBAGEM ENTERRADA | 11 |
| 9.3. CAIXAS DE APARELHAGEM OU DO TIPO “I” | 11 |
| 10. DISTRIBUIDORES | 11 |
| 11. INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DA ITED | 13 |
| 12. TERRA DE PROTECÇÃO / BGT | 13 |
| 13. TESTES E ENSAIOS | 14 |
| 13.1. ENSAIOS FINAIS | 14 |
| 13.1.1. ENSAIOS EM REDES DE PARES DE COBRE | 14 |
| 13.1.2. ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS | 15 |
| 13.1.2.1. ENSAIO DE PERDAS TOTAIS..... | 15 |
| 13.1.2.2. ENSAIO DE REFLECTOMETRIA (OTDR) | 16 |
| 13.1.3. ENSAIOS DA REDE DE TUBAGENS..... | 17 |
| 13.1.3.1. MEDIDAS MÉTRICAS | 17 |
| 13.1.4. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE..... | 17 |
| 14. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO | 18 |
| 15. NORMAS E REGULAMENTOS | 18 |
| 16. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 19 |

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. OBJECTIVO

O presente documento refere-se à Memória Descritiva do Projeto Telecomunicações a preconizar para o edifício da Residência de Estudantes a edificar no campus da Faculdade Nova de Ciências e Tecnologia da UNL.

2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO EMPREENDIMENTO

O edifício é constituído por 6 pisos, onde se destacam as seguintes áreas:

- Piso -1: Áreas Técnicas e Estacionamento;
- Piso 0: Cozinha, Refeitório, Posto de Segurança/Recepção, Instalações Sanitárias, Áreas Polivalentes e de Convívio e Quartos.
- Piso 1, 2, 3 e 4: Cozinha, Sala de Estudo e Quartos.

3. DIMENSIONAMENTO

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem de toda a instalação das infraestruturas de telecomunicações nas novas áreas e em algumas áreas existentes, que compreende:

- Rede de tubagem
- Rede de cablagem
- Tomadas telefónicas com oito terminais (RJ 45)
- Tomadas de fibra ótica
- Caixas de aparelhagem ou de passagem
- Rede de Terras

A rede de cabos do edifício é constituída pelo conjunto de cabos de telecomunicações (cabos de pares de cobre, cabos coaxiais e cabos de fibra ótica), interligados por dispositivos de ligação e distribuição e tomadas de cliente.

As classes de ligação e categorias das tecnologias serão as seguintes:

- Pares de cobre – classe de ligação EA, categoria 6A (500 MHz);
- Cabo coaxial – classe de ligação TCD-C (3000 MHz);
- Cabo de fibra ótica – classe de ligação OS2.

Todas as novas instalações deverão ser executadas de acordo com as peças desenhadas e de acordo com as prescrições do Manual ITED – 4ª Edição.

A cablagem da rede individual é constituída por uma rede de pares de cobre U/UTP (4x2x0,5) – cat.6A, uma rede de cabo coaxial TCD-C e uma rede de cabo de fibra ótica do tipo monomodo.

As tomadas utilizadas são:

- Tomadas TV e Satélite;
- Tomadas RJ 45;
- Tomadas de fibra ótica.

Será estabelecida uma terra de proteção de acordo com o prescrito no ITED. Esta terra será ligada à terra de proteção prevista pelas instalações elétricas do edifício.

4. CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL – CONCEITO MICE

O conceito MICE estabelece um processo sistemático para a descrição das condições ambientais, com base em três níveis de exigência: Nível 1 (BAIXO), Nível 2 (MÉDIO) e Nível 3 (ALTO).

Os parâmetros que caracterizam o grau de exigência ambiental (EN50173-1) são:

M – Propriedades Mecânicas.

I – Propriedades relativas ao Ingresso ou penetração de corpos sólidos ou de líquidos.

C – Propriedades Climáticas e comportamento perante agentes químicos.

E – Propriedades Electromagnéticas.

Conforme prescrito no Manual ITED, está definida nas peças desenhadas a classificação MICE de todas as divisões dos locais onde estejam previstas tomadas de telecomunicações.

5. ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES INDIVIDUAL (ATI)

O Armário de Telecomunicações Individual (ATI) é um dispositivo que faz parte da rede individual de tubagens, a instalar na portaria, constituído por uma caixa ou bastidor e pelos equipamentos (ativos e passivos) instalados no seu interior, onde se encontram alojados os repartidores gerais de cliente (RG), que permitem a interligação entre as redes de edifício e as redes das empresas de comunicações.

Os Repartidores Gerais coincidem com os Repartidores de Cliente, uma vez que se trata de uma fração única.

O ATI contém 3 repartidores, os denominados Repartidores de Cliente (RC).

Existirão assim 3 Repartidores de Cliente: o RC-PC (Par de Cobre), RC-CC (Cabo Coaxial) e RC-FO (Fibra Ótica).

6. LIGAÇÕES ÀS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICAÇÕES (PAT /CVM)

A entrada subterrânea de cabos exterior é a existente, mas não foi possível aferir as dimensões da tubagem enterrada - Esta deve ser constituída por 1 tubo de 63mm. Deve ter-se em atenção que qualquer destes tubos não deve conter curvas com um ângulo inferior a 120°. A entrada subterrânea é feita abaixo do nível do solo a uma profundidade mínima de 0,8 m.

Para a ligação entre as antenas externas e o ATI, será prevista uma tubagem que permite a passagem de cabos para a ligação aos sistemas de cabeça de rede. Esta tubagem é designada por Passagem Aérea de Topo (PAT), sendo necessário um tubo de 40mm para essa transição.

As redes de tubagens do edifício terminam, obrigatoriamente, numa Caixa de Visita Multioperador (CVM), a instalar junto à entrada do Edifício. A tubagem é única para todos os 3 tipos de tecnologias.

A referida CVM deverá estar devidamente dimensionada, de forma a albergar a tubagem proveniente do edifício, prevendo a ligação às redes públicas de telecomunicações. Recomendamos, que antes do início dos trabalhos seja consultado o operador de telecomunicações local, para aferir a localização mais adequada desta caixa, tendo presente a distribuição de redes de comunicações eletrónicas já existentes e/ou a prever.

7. DEFINIÇÃO DOS INTERFACES DE REDE

A localização geográfica do edifício possibilita a execução de infraestruturas de pares de cobre, coaxial e de fibra ótica. Desta forma, será assegurado espaço na portaria no dimensionamento do BI/ATI para interligação e de concentração com as redes públicas de telecomunicações.

O BI/ATI disponibiliza espaço suficiente para o acesso de, no mínimo, duas redes de operadores de comunicações eletrónicas, por cada uma das três tecnologias (pares de cobre, cabos coaxiais e fibra ótica).

As fronteiras com as redes públicas de telecomunicações, definidas neste projeto fazem parte das infraestruturas de telecomunicações do edifício:

- Fronteira da rede de tubagens do edifício é constituída pela Caixa de Visita Multioperadores (CVM) a construir junto da portaria com as dimensões indicadas nas peças desenhadas com a representação de entrada da tubagem;
- Fronteira da rede de cabos do edifício é constituída pelos primários dos repartidores de cliente (RC), localizados no BI-ATI0.

8. REDE DE CABOS

A rede de cabos do edifício é constituída pelo conjunto de cabos de telecomunicações (cabos de pares de cobre, cabos coaxiais e fibras óticas), interligados por dispositivos de ligação e distribuição e tomadas de cliente. Uma vez que se trata de um edifício sem zonas coletivas, a rede é constituída pela rede individual. A rede contemplará um BI0-ATI principal e bastidores secundários.

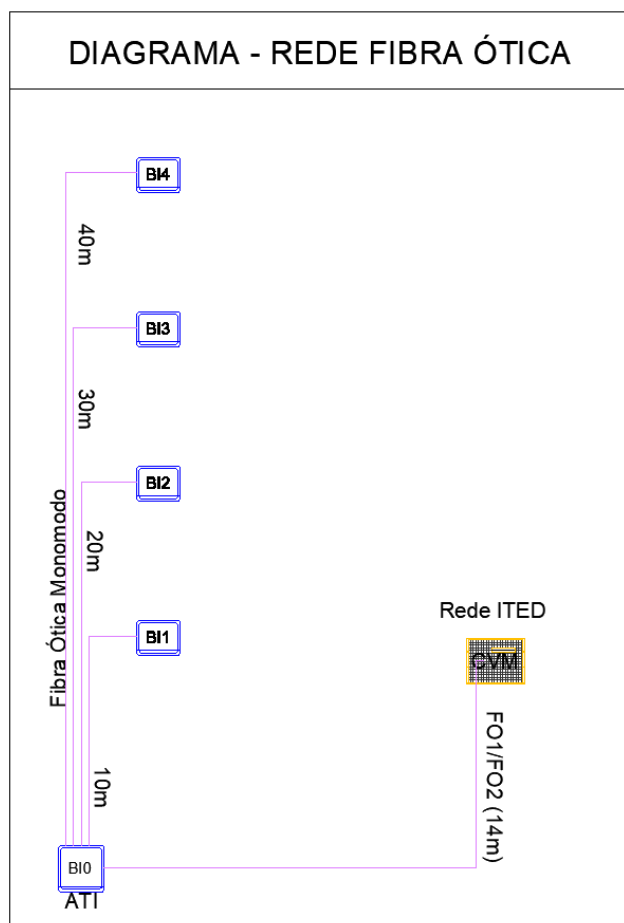


Figura 1.3.1 – Esquema princípio da Rede Telecomunicações

8.1. REDE DE CABOS DE PARES DE COBRE

A rede individual de cabos será constituída por cabos do tipo U/UTP categoria 6A classe EA de ligação. Esta terá início no secundário do RC-PC (Repartidor Cliente de Pares de Cobre).

A rede seguirá obrigatoriamente a tipologia de estrela desde o BIATI0 (Armário de Telecomunicações Individual), localizado na área técnica respetiva.

Os comprimentos máximos admissíveis não ultrapassam os 90m.

A rede seguirá obrigatoriamente a tipologia de estrela desde o secundário do RC-PC e as tomadas terminais. O comprimento máximo desta canalização designado por cabo fixo horizontal será de 90m, preservando-se 5m para os cordões dos extremos. Ao conjunto destes três elementos chamam-se canal e poderá ter um comprimento máximo de 100m.

O primeiro dispositivo de derivação de uso exclusivo do cliente está localizado no BI/ATI onde é feita a ligação ao RC-PC que está situado no interior do BI-ATI0. O RC-PC é constituído por 2 painéis de interligação: onde termina a rede de pares de cobre vinda do operador e se inicia a rede individual de cabos de pares de cobre, propriamente dita. Os painéis de interligação são constituídos por tomadas de 8 contactos RJ-45, devidamente identificadas.

Durante a instalação dos cabos deve ser exercida cautela relativamente aos constrangimentos físicos a que são sujeitos:

- Raio de curvatura durante a instalação (com carga) não deve ser inferior a 70 mm (U/UTP)
- Raio de curvatura após aplicação não deve ser inferior a 35 mm (U/UTP)
- Máxima força de tracção: 95 N (U/UTP)
- Temperatura de instalação: 0°C a +50°C
- Temperatura de operação: -20°C a +60°C
- Deve ser exercido cuidado em evitar traumatismos nos cabos provocados por tensão, ângulos salientes, compressão excessiva e torção.
- Nas instalações em esteiras devem ser tomadas precauções para evitar esquinas aguçadas, com remoção das rebarbas e inclusive com proteção das mesmas.

Os cabos devem ser agrupados de forma organizada em grupos de pequena dimensão, atados com intervalos adequados e com tensão suficiente para manter a coesão do grupo, evitando tensões excessivas.

A identificação dos cabos deve ser efetuada em ambas as pontas, de acordo com critérios uniformes, de preferência através de etiquetas autoadesivas, sendo aceitável que durante a instalação a identificação seja escrita manualmente nos cabos, com tinta não corrosiva para o isolamento.

Esta identificação complementa, mas não substitui, a identificação dos painéis e tomadas.

8.2. REDE DE CABOS COAXIAIS

De igual forma à rede de pares de cobre, também no BI-ATI existe um RC-CC (Repartidor de Cliente de Cabos Coaxiais). A rede coaxial projetada garante a distribuição do sistema CATV e segue uma distribuição também em estrela desde o BI-ATI0 até aos equipamentos terminais.

8.3. REDE DE FIBRA ÓPTICA

A rede de fibras óticas do edifício terá origem no RC-FO (repartidor de Cliente de Fibra Óptica), na terminação do primário do BI-ATI0.

A unidade irá implementar a Infraestrutura de Edifício através de uma configuração em fibra ótica de alta capacidade, em estrela, com origem no bastidor principal e com topologia redundante (cabos redundantes).

Para escolha do tipo de fibra óptica a utilizar teve-se em consideração os seguintes parâmetros:

- Requisitos do Manual ITED;
- Necessidade de suportar infraestrutura redundante (fibras idênticas, utilizando caminhos tanto quanto possível separados).
- Intenção de suportar velocidades de ligação Ethernet 10, 40 e 100 Gb/s.
- Alguns dos trajetos de fibra podem incluir troços no exterior, pelo que será objeto de análise a utilização de cabos universais (interior e exterior). Para tal deverá estar conforme a norma

IEC60794-1-2F5 (bloqueio de água), IEC60332-1-2 (retardante à chama), IEC61034 (baixa emissão de fumos), IEC60754-1 (zero halogéneos), IEC60754-2 (não corrosivo).

- Serão considerados cabos com proteção contra roedores, sem elementos metálicos, com armadura dielétrica e com uma resistência de esmagamento de pelo menos 1500N/10cm.
- O cabo deverá ser de 8 núcleos de fibra ótica permitindo dupla redundância e eventualmente evoluções futuras em que se poderá efetuar a agregação de conexões para aumentar a velocidade de interconexão (10G, 40G e 100G).

Os painéis de distribuição vertical deverão ser modulares, com organizador de fibras protegido com tampa, em aço inoxidável de acordo com as características RoHS2002/95/EG.

Na distribuição vertical do edifício será do tipo MONOMODO OS2.

O Patch Panel deverá ser modular permitindo o Patching ou mudar (MAC's) de uma forma rápida e fiável. As fibras deverão ser terminadas pelo processo de fusão em conetores LC duplex.

A parte frontal da gaveta deverá estar disponível para as etiquetas de identificação das portas.

Na parte superior e na parte inferior deverão existir guias de cabos para efetuar a gestão dos patch cords dentro da gaveta.

A gaveta deverá receber os cabos de fibra pela parte traseira onde deverá existir um espaço para guardar as gavetas de fusão.

A gaveta deve ser fabricada segundo os requisitos da ANSI/TIA/EIA-568 A e 606.

8.4. DISPOSITIVOS TERMINAIS

Os dispositivos terminais a serem utilizados na ITED podem ser os seguintes:

Tomada de 8 contactos

As tomadas referidas podem ser instaladas numa caixa de aparelhagem, como as do tipo I1, caracterizadas em capítulo dedicado a materiais, embebida na parede. Quando a tomada for de montagem exterior, ou em calha, já inclui caixa própria. É também de salientar que no caso da cablagem em par de cobre, não é permitido a utilização, das tomadas de 4 e 6 contactos.

9. REDE INDIVIDUAL DE TUBAGENS

A rede de tubagem tem por base a rede de cabos e é constituída pelo conjunto de tubos e caixas, interligadas entre si e destinados a permitir a passagem de cabos, o alojamento de dispositivos de derivação e terminais. Deve criar todas as condições necessárias para a salvaguarda do sigilo das telecomunicações, assim como a proteção física da rede de cabos.

Deverá ainda permitir uma futura ampliação da rede de cabos. O percurso da tubagem deve ser tanto quanto possível retilíneo, colocado na horizontal ou na vertical. O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de 15m, quando o percurso for retilíneo e horizontal.

Os tubos à vista devem ser fixados às paredes com abraçadeiras. O espaçamento entre abraçadeiras não deve ser superior a 50 cm. As calhas serão fixadas às paredes com as buchas ou colagem apropriadas.

As tubagens devem ser instaladas para que se assegurem as seguintes distâncias mínimas em relação a canalizações metálicas, nomeadamente de gás e água:

Pontos de cruzamento: 5 cm

Percursos paralelos: 20 cm

Em relação à separação entre cabos de energia elétrica e cabos de telecomunicações deve ter-se em consideração os tipos de cabos a instalar. O percurso das condutas, bem como dos caminhos de cabos, deve realizar-se de maneira a salvaguardar as distâncias entre os cabos de telecomunicações e os cabos de energia elétrica, tal como se indica:

A distância (D) entre os cabos de telecomunicações e de energia será dada pela fórmula seguinte:

$$D = S \times P$$

Assim, para o cálculo da distância (D) necessária entre os cabos de telecomunicações e de energia, devem ser consideradas as duas tabelas seguintes:

Para o valor de S (Separação entre cabos de energia e cabos de telecomunicações):

| Tipo de cabo | Separação – S (mm) | | | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Separação sem barreira eletromagnética | Contentor metálico aberto A | Contentor metálico aberto B | Contentor metálico sólido |
| Cabos de pares de cobre de categoria 6, não blindados | 100 | 75 | 50 | 0 |
| Cabos de pares de cobre de categoria 6, blindados (atenuação de blindagem ≥ 55 dB) | 50 | 38 | 25 | 0 |
| - Cabos de pares de cobre de categoria 7, blindados - Cabos coaxiais TCD-C | 10 | 8 | 5 | 0 |

O contentor metálico aberto A é equivalente a um caminho de cabos em rede de malha de aço com dimensões de 50 mm x 100mm (excluído escadas), ou um caminho de cabos metálico, com perfuração da base superior a 20 % e distribuída equitativamente, e espessura de parede inferior a 1 mm. O contentor metálico aberto B é equivalente a um caminho de cabos metálico, com perfuração da base inferior a 20% e distribuída equitativamente, e espessura de parede igual a 1 mm. A parte superior da

superfície dos cabos instalados neste contentor deve estar, pelo menos, 10 mm abaixo do limite da aba do caminho de cabos. O contentor metálico sólido - tubo metálico com paredes de 1,5 mm de espessura. A classificação referida resulta do previsto na série EN 50174, em função do requisito mínimo para a atenuação da blindagem dos tipos de cabo caracterizados no Manual ITED. Para outros tipos de cabos deve ser consultada a referida EN.

Para o valor de P (Fator resultante da influência da cablagem elétrica)

| Circuito eléctrico | Quantidade de circuitos | Factor da cablagem eléctrica (P) |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 230V (AC) 20A 1 fase | 1 a 3 | 0,2 |
| | 4 a 6 | 0,4 |
| | 7 a 9 | 0,6 |
| | 10 a 12 | 0,8 |
| | 13 a 15 | 1 |
| | 16 a 30 | 2 |
| | 31 a 45 | 3 |
| | 46 a 60 | 4 |
| | 61 a 75 | 5 |
| | >75 | 6 |

Os circuitos trifásicos são tratados como 3 circuitos monofásicos. Os circuitos com mais de 20 A devem ser considerados como múltiplos de 20 A. Os circuitos com tensão inferior a 230 V (AC ou DC), devem ser baseados na corrente, isto é, um circuito de 100A 50 V (CC) é equivalente a 5 circuitos de 20 A (P=0,4).

A rede individual de tubagens/caminho de cabos terá início no ATI/Bastidor a localizar-se perto do quadro de energia elétrica ao qual se interligará por canalização adequada, com diâmetro adequado.

A localização da tomada para a telecontagem (TC) das diversas energias deverá ser definida de acordo com a localização destes equipamentos.

Do ATI/Bastidor saem as canalizações para as caixas de passagem e para as caixas de aparelhagem, onde se encontram alojadas as tomadas de cliente. As caixas de aparelhagem devem ser instaladas a uma altura recomendada de 30cm do pavimento, ou de acordo com as necessidades do local.

A rede de tubagens vai ser partilhada pela rede de cabos coaxiais, rede de pares de cobre e rede de fibra ótica.

O ATI/Bastidores e o quadro elétrico que o alimenta serão instalados em área técnica dedicada.

9.1. CÁLCULO DA SECÇÃO DAS TUBAGENS

No cálculo do diâmetro interno dos tubos da rede usou-se a seguinte fórmula:

$$D_{TUBO} \geq 2 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

Sendo:

DTUBO – diâmetro interno mínimo do tubo que se pretende calcular, em milímetros (mm);

d1, d2, dn – diâmetro de cada um dos cabos que se pretende utilizar, em milímetros (mm);

n – número de cabos a utilizar;

O resultado obtido para o diâmetro mínimo do tubo, na fórmula, será arredondado para o diâmetro imediatamente superior, de medida normalizada, existente no mercado. No cálculo das secções dos tubos foi considerada uma possível passagem futura de cabos coaxiais, para sinais de radiodifusão.

9.2. REDE DE TUBAGEM ENTERRADA

Será estabelecida uma rede de tubagem enterrada, constituída por tubos do tipo PEAD e caixas construídas em alvenaria, sempre que as distâncias a vencer sejam consideráveis (troços superiores a 50 m).

O tipo de tubo a usar será tubo corrugado de parede dupla, para aplicação em condutas subterrâneas. O tubo terá de ter interior liso e o exterior corrugado com uma resistência à compressão de 750Nt e uma resistência ao impacto normal fazendo com que a flexibilidade seja constante, facilitando assim a instalação dos cabos. O tubo será fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), livre de halogéneos, segundo a norma EN 61386-24. Com o intuito de distinguir as diversas infraestruturas, nomeadamente, as instalações de telecomunicações utilizar-se-ão tubos PEAD de cor verde.

Todos os acessórios necessários para uma correta instalação terão de ser do mesmo fabricante do tubo e cumprir as mesmas características de composição.

9.3. CAIXAS DE APARELHAGEM OU DO TIPO “I”

As caixas a instalar para as tomadas são concebidas e construídas de modo a alojar e proteger os equipamentos que nelas se vão instalar. O invólucro das caixas será executado em PVC rígido, de paredes resistentes, fornecidos com tampa do mesmo material com IP31 IK07, como mínimo.

As tampas das caixas terão a largura suficiente de modo a cobrir as caixas com 10mm de sobreposição. A fixação às caixas é feita por meio de parafusos de latão cromados ou cadmiados a fim de garantir a proteção à penetração de poeiras e insetos.

Na ligação das caixas aos tubos Isogris / ERM / VD utilizar-se-ão boquilhas rígidas com batente, devidamente colocadas. Com o objetivo de não serem confundidas com caixas destinadas a outros fins estas caixas levarão uma etiqueta com um “T” gravado.

10. DISTRIBUIDORES

Os distribuidores (ou bastidores) têm por função alojar todos os equipamentos ativos de suporte de comunicações e todos os componentes passivos destinados à rede de cablagem estruturada. Todos os Bastidores serão de 19” de instalação no pavimento ou na parede, de acordo com as necessidades.

Na determinação do número e localização dos bastidores teve-se em conta os seguintes critérios:

- Área disponível e condições ambientais.

- Nos pisos extensos será necessário prever distribuidores suplementares, para não ultrapassar as distâncias máximas tecnicamente admissíveis.
- Em zonas de maior densidade de pontos será necessário subdividir um distribuidor de acordo com critérios de razoabilidade e tendo em conta a necessidade de garantir 30% de espaço de reserva para crescimento.

As normas relativas às dimensões e equipamentos a instalar obedecem às normas ANSI/EIA RS310-C e IEC297-2/3. Devem assim ser do tipo modular normalizado (rack de 19") provido de colunas móveis e guias para suporte de equipamentos e acessórios. Devem ser metálicos, em chapa de aço com tratamento anti-corrosão e grau de proteção IP54 ou superior.

Os distribuidores devem dispor de régua de tomadas monofásicas tipo «Schuko» e dispor de terminais adequados para ligação à terra e de kit de ventilação com quatro unidades de ventilação controladas por termostato.

Deverão poder suportar prateleiras fixas e deslizantes, para instalação de equipamentos que não estejam preparados para racks de 19".

Deverão ser instalados em compartimentos dedicados com acesso controlado e climatizados.

Deverão ter porta frontal Porta Frontal e traseira Microperfurada reversível, indeformável, com chave. O distribuidor terá acesso lateral através de dois painéis removíveis.

PLANEAMENTO:

As dimensões dos bastidores têm em conta os equipamentos ativos que se prevê serem necessários, e salvaguardando sempre a possibilidade de expansão, pelo que os bastidores deverão ter uma ocupação efetiva, na fase de planeamento, sempre inferior a 2/3 da sua capacidade.

Deverá ser elaborado um esquema de ocupação de cada distribuidor, com menção dos equipamentos previstos, e esta documentação deve ser incorporada no dossier final.

Durante a instalação, deverá ser assegurada uma distância não inferior a 70 mm entre as barras de montagem de equipamento e a porta (quando fechada), para ser possível a utilização de organizadores de cabos e outros componentes mais salientes.

Os bastidores deverão possuir esteiras laterais de trabalho para fixação e organização da cablagem. Para garantir que não se excedem os raios de curvatura admissíveis essas esteiras devem estar distanciadas das barras de montagem pelo menos 200 mm.

Na entrada de cabos dos bastidores devem ser tomadas todas as precauções para serem evitados danos devidos a esquinas vivas, pelo que se recomenda o revestimento das mesmas com mangas flexíveis ou outra técnica de proteção.

Os distribuidores deverão ser identificados de acordo com a nomenclatura aprovada para a obra com etiquetas em trafilite com fundo negro e caracteres gravados a branco, salvo indicação em contrário da Fiscalização ou do Dono de Obra.

11. INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DA ITED

O projeto da instalação elétrica das ITED faz parte do projeto geral de instalação da rede elétrica de baixa tensão do edifício.

Nos Bastidores: régua de tomadas com terra, ligadas a um ou vários circuitos de energia, provenientes do quadro elétrico da instalação, devidamente protegidos por um disjuntor diferencial.

12. TERRA DE PROTECÇÃO / BGT

A terra de proteção destina-se a evitar potenciais perigosos escoando correntes perigosas. O aparelho de proteção de corte automático, sensível a correntes diferenciais residuais (disjuntor diferencial), deverá estar adaptado ao valor de resistência de terras existente, de modo a que nas partes metálicas acessíveis dos equipamentos e materiais das ITED, não possa surgir uma tensão de contacto superior ao valor máximo regulamentado no RTIEBT.

O dimensionamento e a instalação do referido atrás farão parte da instalação elétrica do edifício.

As ligações da rede de terra da ITED deverão executadas de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

Todos os distribuidores devem possuir ligação independente à terra através de condutores de cobre de diâmetro adequado, e isolamento em PVC verde-amarelo, de acordo com os regulamentos de instalações elétricas em vigor, por forma a garantir uma resistência DC em relação à terra não superior a 1Ω . Essa ligação deve ser implementada com condutor de secção não inferior a 2.5 mm^2 mas a secção deve estar adaptada à distância para garantir uma terra de qualidade.

As portas metálicas dos distribuidores deverão estar ligadas ao corpo principal do distribuidor através de um condutor flexível amovível, de dimensão adequada e secção não inferior a 2.5 mm^2 .

Cada um dos painéis instalados no distribuidor deve ser igualmente ligado a este através de um condutor de cobre separado e isolado (verde-amarelo) com secção não inferior a 2.5 mm^2 . Não pode haver ligação em série entre painéis.

O terminal de ligações à terra dos distribuidores (onde se efetua a ligação dos diferentes painéis) deve ter uma secção não inferior a 10 mm^2 . Deverá ser tido em consideração especial que a tinta de alguns componentes pode prejudicar a qualidade das ligações. Dever-se-á manter o número de ligações aos circuitos estritamente necessários.

Não poderá haver ligações em série entre distribuidores do mesmo edifício: cada um deve dispor de uma ligação dedicada.

Todas as ligações de dados entre zonas equipotenciais de um mesmo edifício de grande extensão devem ser implementadas através de cablagem ótica (não metálica).

13. TESTES E ENSAIOS

Os ensaios a elaborar são:

- Inspeção visual
- Medidas métricas
- Resistências de terra e de contacto.
- Ensaio em pares de cobre
- Ensaio em cabos coaxiais

A aprovação final das infra-estruturas de telecomunicações carece de duas inspeções, uma à rede de tubagem e outra à rede de cabos, que deverão ser solicitadas a uma empresa certificadora.

13.1. ENSAIOS FINAIS

Os ensaios das ITED são da responsabilidade do instalador que constituirá, assim, um Relatório de Ensaio de Funcionalidade (REF). O instalador deve ter em consideração o projecto técnico e os requisitos técnicos aplicáveis.

Após a conclusão da instalação, deverão ser efectuados os seguintes ensaios, descritos seguidamente.

13.1.1. ENSAIOS EM REDES DE PARES DE COBRE

Os ensaios obrigatórios a realizar pelo instalador são os seguintes:

| Rede de Cabos | Pontos de ensaio | Classe a garantir | Categoria mínima instalada |
|---------------|--|-------------------|----------------------------|
| Individual | Secundário do RC-PC à Tomada de Telecomunicações | Classe E | Cat. 6 |

Para a garantia da Classe EA de ligação, devem ser realizados obrigatoriamente os ensaios dos seguintes parâmetros:

- Continuidade;
- Atenuação;
- NEXT;
- ACR;
- Perdas por retorno;
- Resistência de lacete;
- Atraso de propagação;
- Atraso diferencial;
- PSNEXT;
- PSACR;
- ELFEXT;
- PSELFEXT.

Para avaliar a garantia da classe da ligação, devem ser tidos em consideração os valores limite para os vários parâmetros, que constam da norma EN50173:2007. Para a realização dos ensaios deve considerar-se o seguinte:

- A configuração adequada do equipamento de teste e medida para a Classe de ligação a ensaiar, neste caso a Classe EA, como mínimo;
- Os adaptadores de teste e medida devem ser conectados de fábrica;
- A influência de fatores externos, nomeadamente a existência de pó e impurezas nos pontos de ensaio, para além das condições ambientais (MICE).

13.1.2. ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS

É obrigatoriamente medido o valor de atenuação. Para a medida deste parâmetro devem ser efetuados os seguintes ensaios:

- Ensaio de perdas totais;
- Ensaio de reflectometria, quando considerado necessário.

Os ensaios devem ser efetuados desde o RC-FO até ao PD, e na rede entre PD's. Os valores dos parâmetros medidos devem estar dentro dos limites definidos na EN50173:2007.

13.1.2.1. ENSAIO DE PERDAS TOTAIS

Com o ensaio de perdas totais mede-se a atenuação da fibra ótica nos comprimentos de onda definidos. Para o efeito utilizam-se dois equipamentos:

- Fonte de luz (emissor), dotada dos comprimentos de onda onde se pretende medir a atenuação ótica;
- Recetor ótico, com possibilidade de medida de potência ótica nos comprimentos de onda pretendidos.

O conjunto destes dois equipamentos é habitualmente denominado por Conjunto de Medida de Nível Ótico. Estes equipamentos devem cumprir os requisitos da norma EN61280-4-2.

Os ensaios devem ser executados nos seguintes comprimentos de onda:

- Fibras Monomodo – 1310 e 1550nm

O teste deve ser efetuado em duas etapas:

- Medição da potência ótica (em dBm) de referência (para cada um dos comprimentos de onda), que será injetada na fibra ótica.
- Medição da potência ótica (em dBm) após a luz ter percorrido toda a fibra ótica sob ensaio.

A diferença (para cada comprimento de onda) entre os dois valores de potência da radiação ótica é o valor da perda (em dB).

Os valores medidos não devem ultrapassar a perda máxima admissível para a ligação, que poderá ser calculada com base na seguinte fórmula:

$$\text{Perda máxima admissível (PTotal)} = P_c + P_j + P_f$$

$P_c = P_{\text{conect}} \times N_{\text{conect}}$ [dB] (Perda nos conectores)

$P_j = P_{\text{junta}} \times N_{\text{juntas}}$ [dB] (Perda nas juntas)

$P_f = P_{\text{fibra}} \times L_{\text{total}}$ [dB] (Perda na fibra)

N_{conect} – n.º de conectores

N_{juntas} – n.º de juntas

L_{total} – comprimento total da ligação

Logo, a perda máxima admissível será dada por:

$P_{\text{Total}} [\text{dB}] = P_{\text{conect}} \times N_{\text{conect}} + P_{\text{juntas}} \times N_{\text{juntas}} + P_{\text{fibra}} \times L_{\text{total}}$

O valor do parâmetro “ P_{conect} ” será o seguinte:

Conectores do tipo SC/APC = 0,5dB.

O valor do parâmetro “ P_{juntas} ” será:

0,2dB/junta. No máximo poderá ser de 0,3dB/junta.

O valor do coeficiente “ P_{fibra} ” será fornecido pelo fabricante do cabo de fibras ópticas. Em caso de inexistência deste valor, devem ser utilizados os seguintes coeficientes de atenuação para cabos de fibras ópticas monomodo:

| Categoria dos cabos | Comprimento de onda (nm) | Coefficientes de atenuação - P_{fibra} (dB/km) |
|---------------------|--------------------------|---|
| OS1 | 1310 | 1 |
| | 1550 | 1 |
| OS2 | 1310 | 0,4 |
| | 1550 | 0,4 |

Os ensaios de perdas totais poderão ser executados nos dois sentidos, sendo o valor medido a registar a média aritmética das duas medições. Estes valores devem ser registados na tabela de perdas totais, constante do REF.

13.1.2.2. ENSAIO DE REFLECTOMETRIA (OTDR)

O ensaio de reflectometria é executado com recurso a um equipamento denominado OTDR (Optical Time Domain Reflectometer).

O ensaio de reflectometria permite caracterizar os seguintes pontos:

- A atenuação numa junta ou conector;
- A atenuação em distâncias específicas (troços de fibra);
- Perdas de retorno de eventos reflectivos;
- Perdas de retorno do Link;
- Distância dos eventos;
- O comprimento da fibra em teste;
- A regularidade da ligação.

As unidades e respectivos valores conhecidos pelo OTDR são:

- O tempo em que o pulso é enviado na fibra;
- A largura de pulso;
- A velocidade com que o pulso se desloca na fibra óptica.

13.1.3. ENSAIOS DA REDE DE TUBAGENS

13.1.3.1. MEDIDAS MÉTRICAS

Este tipo de ensaio destina-se à rede de tubagens das ITED.

Devem ser verificados comprimentos, alturas, espaçamentos, raios de curvatura, diâmetros e outras medidas consideradas necessárias, de modo a cumprir com o disposto no projecto e nas prescrições técnicas. Utilizar-se-ão equipamentos para aferição de medidas métricas, tais como fitas métricas e paquímetros, que não estão sujeitos a calibração.

13.1.4. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE

O instalador deve registar o resultado dos ensaios exigidos para os vários tipos de cablagem, constituindo assim, o Relatório de Ensaio de Funcionalidade – REF, da sua inteira responsabilidade.

Na impossibilidade do instalador fazer os ensaios das ITED, nomeadamente por não possuir os equipamentos necessários, poderá contratar os serviços de uma outra entidade. O REF contém o registo dos ensaios efetuados, de acordo com o exposto neste capítulo, cobrindo a instalação a 100%. O instalador deve preparar o REF, onde regista o seguinte:

- Identificação do técnico que realizou os ensaios, contactos e n.º de inscrição no ICP-ANACOM ou nas associações públicas de natureza profissional;
- Garantia da conformidade da instalação com o projeto inicial ou, sendo o caso, com o projeto de alterações, com indicação numa ficha de inspeção dos pontos verificados;
- Ensaio efetuados, resultados, metodologias e interfaces de teste utilizados com indicação clara dos pontos onde as medidas foram efetuadas;
- Os resultados dos ensaios em tabelas adequadas de acordo com o tipo de cablagem e de rede a que os mesmos dizem respeito;
- Especificações técnicas de referência;
- Equipamento utilizado nas medições, com indicação da marca, modelo, n.º de série, data de calibração, quando aplicável, e também da data e hora a que o ensaio foi realizado;
- As anomalias detetadas e as medidas corretivas associadas às mesmas;
- Os fatores que possam por em causa o cumprimento integral das Prescrições Técnicas ou do projeto, nomeadamente condições MICE;
- Termo de responsabilidade da execução da instalação, em que o instalador ateste a observância das normas técnicas em vigor, nomeadamente com o presente Manual ITED.

- O instalador deve anexar ao REF uma cópia do projeto e de tudo o mais que julgou necessário à concretização da instalação, que fará parte do cadastro da obra.

14. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO

Os materiais e equipamentos a empregar deverão ser absolutamente novos em todos os seus aspetos. As marcas e tipos, quando indicadas nas especificações, destinam-se a impor um padrão de qualidade mínimo, não sendo a sua aplicação obrigatória, pelo que o empreiteiro poderá propor outros de qualidade igual ou superior e com as mesmas funções das marcas e tipos indicados.

O empreiteiro deverá mencionar obrigatoriamente na sua proposta os tipos e marcas dos materiais e equipamentos que se propõe utilizar, anexando, sempre que proponha outros diferentes dos referenciados, literatura técnica detalhada de modo a ser possível a comparação entre as soluções do projeto e as soluções propostas.

A não indicação de outra marca e/ou tipo, significa que propõe a marca e/ou tipo indicado neste documento.

Para os equipamentos não referenciados neste documento ou na proposta da empreitada, deverá o empreiteiro, atempadamente, pedir a aprovação dos equipamentos por escrito à Fiscalização da Obra e à Arquitetura, sujeitando-se à decisão que estas venham a tomar sem mais encargos para o Dono da Obra.

A localização de tomadas para ligação de equipamentos específicos (computador de lançamento das notas, máquinas de vending, quiosques informáticos, etc.) deve ser aferida em obra, dada a volatilidade destas localizações previstas em projeto. A inexistência de indicações precisas nas peças desenhadas de algumas destas localizações não implica que as tomadas de ligação dos equipamentos referidos não existam, apenas não foi designado um local específico para a sua colocação. Nestes casos dever-se-ão utilizar as tomadas RJ45 de uso genérico mais próximas para esse fim.

15. NORMAS E REGULAMENTOS

Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio

Prescrições e Especificações Técnicas de Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios – Manual ITED – ANACOM, 4ª Edição

ISO/IEC-11801 (2008-05), Ed.2. - Tecnologia de Informação – Cablagem Geral para Instalações de Cliente

ANSI/EIA/TIA-568- B-2001 – Padrão de Cablagem de Telecomunicações para Edifícios Comerciais

EN-50173 (norma geral e particulares aplicáveis) – Tecnologia de Informação – Cablagem Geral para Instalações de Cliente

EN 50174 (norma geral e particulares aplicáveis) - Tecnologia de Informação – Instalação de Cabos

EN 50288-6-1:2003 – Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control. Sectional specification for unscreened cables characterized up to 250 MHz – Horizontal and building backbone cables

EN 50310:2006 – Sistemas de Terra em Edifícios com Tecnologias de Informação

EN 50346:2002 + A1:2007 – Tecnologia de Informação – Testes à cablagem instalada

EN 60793 (norma geral e particulares aplicáveis) – Fibras Óticas. Especificações de Produto

EN 60794 (norma geral e particulares aplicáveis) – Cabos de fibra ótica

EN 60874 (norma geral e particulares aplicáveis) – Conectores para fibra óticas e cabos

IEC 60603-7 (1996-11) – Conectores para frequências abaixo de 3 MHz para uso com placas impressas

Parte 7: Detalhes da especificação dos conectores de 8 vias, incluindo conectores fixos e livres, com recursos de acoplamento comum, com qualidade avaliada

RTIEBT – Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Resultados e respetivas aprovações das entidades competentes, nomeadamente a ANACOM e/ou empresa certificadora de telecomunicações;

Telas finais da instalação

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprovação final das infra-estruturas carece de duas inspeções, uma à rede de tubagem e outra à rede de cabos, que deverão ser solicitadas a uma empresa certificadora.

Porto, janeiro de 2025

O Técnico Responsável,

(Miguel Jorge Magalhães Martins)

Engenheiro Eletrotécnico

(O.E.T. n.º 13745)



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

CAMPUS DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

RESIDÊNCIA DE ESTUDANTES

INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

CONDIÇÕES TÉCNICAS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| A. | INTRODUÇÃO..... | 6 |
| A. | CONDIÇÕES GERAIS | 7 |
| 1 | ITED – INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS..... | 7 |
| 1.1 | GERAL | 7 |
| 1.1.1 | <i>Requisitos gerais.....</i> | <i>7</i> |
| 1.1.2 | <i>Âmbitos dos trabalhos.....</i> | <i>7</i> |
| 1.1.3 | <i>Requisitos para os sistemas de correntes fracas e especiais.....</i> | <i>7</i> |
| 1.1.4 | <i>Coordenação.....</i> | <i>8</i> |
| 1.1.5 | <i>Condições climáticas.....</i> | <i>8</i> |
| 1.1.6 | <i>Acessibilidade</i> | <i>8</i> |
| 1.1.7 | <i>Armazenagem de materiais e equipamentos.....</i> | <i>9</i> |
| 1.1.8 | <i>Prevenção de ruído e vibração</i> | <i>9</i> |
| 1.1.9 | <i>Guardas</i> | <i>9</i> |
| 1.1.10 | <i>Sinalização</i> | <i>10</i> |
| 1.1.11 | <i>Condições regentes.....</i> | <i>10</i> |
| 1.1.12 | <i>Alturas de montagem</i> | <i>10</i> |
| 1.1.13 | <i>Controlo de pragas</i> | <i>11</i> |
| 1.1.14 | <i>Precauções em caso de incêndio e de segurança</i> | <i>11</i> |
| 1.1.15 | <i>Procedimento para interrupções de energia</i> | <i>11</i> |
| 1.1.16 | <i>Penalidades por danos às instalações existentes</i> | <i>12</i> |
| 1.1.17 | <i>Peças e consumíveis.....</i> | <i>12</i> |
| 1.2 | PRODUTOS | 12 |
| 1.3 | EXECUÇÃO..... | 12 |
| B. | CONDIÇÕES ESPECIAIS..... | 13 |
| 1 | CAMINHOS DE CABOS E CANALIZAÇÕES | 13 |
| 1.1 | GERAL | 13 |
| 1.1.1 | <i>Referências</i> | <i>13</i> |
| 1.1.2 | <i>Documentos a submeter.....</i> | <i>13</i> |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.1.3 | <i>Garantia da qualidade</i> | 13 |
| 1.1.4 | <i>Entrega, armazenamento e manuseamento</i> | 13 |
| 1.2 | PRODUTOS | 14 |
| 1.2.1 | <i>Caminhos de cabos metálicos</i> | 14 |
| 1.2.2 | <i>Tubagem</i> | 14 |
| 1.2.3 | <i>Equipamentos de referência</i> | 15 |
| 1.3 | EXECUÇÃO | 18 |
| 1.3.1 | <i>Inspeção</i> | 18 |
| 1.3.2 | <i>Instalação</i> | 18 |
| 2 | CAIXAS E ACESSÓRIOS | 21 |
| 2.1 | GERAL | 21 |
| 2.1.1 | <i>Referências</i> | 21 |
| 2.1.2 | <i>Documentos a submeter</i> | 21 |
| 2.1.3 | <i>Garantia da qualidade</i> | 21 |
| 2.1.4 | <i>Entrega, armazenamento e manuseamento</i> | 21 |
| 2.2 | PRODUTOS | 21 |
| 2.2.1 | <i>Caixa terminal interior</i> | 21 |
| 2.2.2 | <i>Caixa terminal estanque</i> | 22 |
| 2.2.3 | <i>Caixa de derivação e armários</i> | 22 |
| 2.2.4 | <i>Caixas de pavimento</i> | 22 |
| 2.2.5 | <i>Equipamentos de referência</i> | 23 |
| 2.3 | EXECUÇÃO | 25 |
| 2.3.1 | <i>Preparação</i> | 25 |
| 2.3.2 | <i>Instalação</i> | 25 |
| 3 | REDE DE PARES DE COBRE E FIBRA ÓPTICA | 26 |
| 3.1 | GERAL | 26 |
| 3.2 | REFERÊNCIAS | 26 |
| 3.2.1 | <i>Documentos a submeter</i> | 27 |
| 3.2.2 | <i>Garantia e qualidade</i> | 27 |
| 3.2.3 | <i>Entrega, Armazenamento e Manuseamento</i> | 27 |
| 3.2.4 | <i>Geral</i> | 27 |
| 3.2.5 | <i>Equipamentos Ativos de Referência</i> | 28 |
| 3.2.5.1 | <i>Switches de Acesso</i> | 28 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.2.5.2 | <i>Pontos de Acesso Wireless</i> | 29 |
| 3.2.6 | <i>Equipamentos Passivos de Referência</i> | 30 |
| 3.2.6.1 | <i>Bastidor</i> | 30 |
| 3.2.6.2 | <i>Cablagem horizontal</i> | 31 |
| 3.2.6.3 | <i>Cablagem vertical</i> | 34 |
| 3.2.6.4 | <i>Testes rede pares de cobre</i> | 38 |
| 3.2.6.5 | <i>Testes de Fibra Óptica</i> | 39 |
| 4 | REDE DE CABOS COAXIAIS | 41 |
| 4.1 | GERAL | 41 |
| 4.1.1 | <i>Descrição</i> | 41 |
| 4.1.2 | <i>Garantia de Qualidade</i> | 41 |
| 4.1.3 | <i>Entrega e armazenamento</i> | 41 |
| 4.2 | PRODUTOS | 41 |
| 4.2.1 | <i>Equipamentos de referência</i> | 41 |
| 4.2.1.1 | <i>Conetor "F"</i> | 41 |
| 4.2.1.2 | <i>Descarregador de Sobreensões</i> | 42 |
| 4.2.1.3 | <i>Cabos Coaxiais</i> | 42 |
| 4.2.1.4 | <i>Tomada terminal separadora</i> | 43 |
| 4.2.1.5 | <i>Repartidor Interior 8 dB</i> | 43 |
| 4.2.1.6 | <i>Painel Multi-COAX 19" 1U 12 Saídas</i> | 43 |
| 4.3 | EXECUÇÃO | 44 |
| 4.3.1 | <i>Inspeção</i> | 44 |
| 4.3.2 | <i>Instalação</i> | 44 |
| 4.3.3 | <i>Ensaio</i> | 44 |
| 5 | TESTES E COMISSONAMENTO | 45 |
| 5.1 | GERAL | 45 |
| 5.1.1 | <i>Secções relacionadas</i> | 46 |
| 5.1.2 | <i>Requisitos gerais</i> | 46 |
| 5.1.3 | <i>Garantia de qualidade</i> | 46 |
| 5.2 | TESTES | 46 |
| 5.2.1 | <i>Geral</i> | 46 |
| 5.2.2 | <i>Testes dos sistemas de correntes fracas</i> | 47 |
| 5.2.3 | <i>Testes funcionais a sistemas / equipamentos</i> | 47 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.2.3.1 | <i>Sistema de protecção contra descargas atmosféricas.....</i> | 47 |
| 5.2.4 | <i>Energização da instalação.....</i> | 47 |
| 5.2.4.1 | <i>Notificação de Conclusão.....</i> | 47 |
| 5.2.5 | <i>Equipamento calibrado.....</i> | 47 |
| 5.3 | COMMISSIONAMENTO | 48 |
| 5.3.1 | <i>Geral</i> | 48 |
| 5.3.2 | <i>Procedimentos de segurança.....</i> | 48 |
| 6 | MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL | 49 |
| 7 | TELAS FINAIS | 49 |
| 8 | DÚVIDAS E CASOS OMISSOS | 49 |
| 9 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 50 |

4.2 ITED – INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

A. INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se à Condições Técnicas do Projeto das Instalações das Infraestruturas de Telecomunicações (ITED) a preconizar para o edifício da Residência de Estudantes a edificar no campus da Faculdade Nova de Ciências e Tecnologia da UNL.

A. CONDIÇÕES GERAIS

1 ITED – INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS

1.1 GERAL

1.1.1 REQUISITOS GERAIS

- A. Todas as disposições gerais contidas aqui ou em qualquer outra seção das especificações é plenamente aplicável a toda e qualquer outra secção.
- B. Os trabalhos em toda a instalação devem ser realizados de uma forma limpa, eficiente e diligente, garantindo satisfatória / adequada operação, manutenção e reparação. O trabalho deve estar em conformidade com os requisitos destas especificações, e deve cumprir a sua verdadeira intenção e significado. Não serão permitidas alterações às especificações e / ou desenhos sem a aprovação escrita do Dono de Obra.
- C. Estas especificações e desenhos associados formam um conjunto composto de documentos, destinado à selecção e instalação de equipamentos com as características gerais e específicas, conforme detalhadas.
- D. A menos que esteja expressamente mencionado, a instalação deve ser concluída profissionalmente, testada, comissionada e colocada pronta a funcionar e totalmente integrada e coordenada com todos os outros trabalhos em conformidade com os requisitos das especificações, normas internacionais / nacionais e regulamentos.
- E. O Empreiteiro deve apresentar prova, se solicitado pelo Dono de Obra que os materiais, aparelhos, equipamentos ou dispositivos que ele fornece e instala no âmbito do presente contrato, cumprem os requisitos das IEC e RTIEBT, conforme aplicável e aprovado pelo Dono de Obra.

1.1.2 ÂMBITOS DOS TRABALHOS

- A. Os trabalhos sob esta divisão das especificações devem incluir o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e serviços para instalação, teste, comissionamento e arranque do sistema eléctrico completo, conforme peças desenhadas e aqui especificados.
- B. O Empreiteiro será responsável pela verificação final do projecto relativamente ao equipamento final seleccionado e obter a aprovação do Dono de Obra para qualquer mudança no projecto antes do início dos respectivos trabalhos no local. O trabalho inclui, mas não está limitado aos seguintes sistemas e equipamentos principais:
- C. Todos os tipos de caminhos de cabos, suportes de cabos, caixas e acessórios necessários.
- D. Todos os sistemas de correntes fracas e de comunicações, conforme detalhado na documentação do projecto.

1.1.3 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE CORRENTES FRACAS E ESPECIAIS

- A. Seleccionar um fornecedor especializado para todos os sistemas de correntes fracas e especiais.
- B. Os fornecedores especializados devem verificar o projecto e enviar desenhos de preparação e materiais com base nos requisitos das especificações e validados pelos fornecedores.
- C. Os fornecedores devem sustentar as submissões com catálogos técnicos e cálculos satisfatórios.

- D. Suportar o custo de qualquer item adicional considerado necessário para o correcto funcionamento de um sistema.

1.1.4 COORDENAÇÃO

- A. O empreiteiro será o único responsável pela coordenação adequada de todas as fases do trabalho e entrega atempada na obra de todos os equipamentos e materiais necessários à execução adequada do trabalho.
- B. Coordenar o trabalho com todas ou qualquer outra das disciplinas para assegurar o correcto faseamento e continuidade dos trabalhos. Se for necessário refazer qualquer parte dos trabalhos ou de qualquer outra disciplina ou uma troca resultante de coordenação má ou inoportuna, então todos os custos associados ao refazer dos trabalhos serão suportados pelo Empreiteiro.
- C. Ter em consideração todos os requisitos dos serviços de instalações especiais, juntamente com quaisquer outros requisitos a serem considerados para a operação correcta e legal da instalação eléctrica e de telecomunicações ou equipamento conectado à instalação como parte da presente empreitada.
- D. O Empreiteiro será responsável pela coordenação com todos os fornecedores de sistemas eléctricos, mecânicos e hidráulicos e deverá incluir na sua proposta todos os requisitos eléctricos (mesmo que eles não estejam mencionados no mapa de quantidades ou peças desenhadas) para ter um sistema totalmente funcional, tal como especificado e recomendado pelo fabricante ou regulamentos. Isto é também aplicável a todos os sistemas e equipamentos auxiliares, tais como: Segurança, Telecomunicações, Gestão Técnica e todos os sistemas de correntes fracas que estejam previstos.

1.1.5 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

- A. No exterior do edifício e em espaços não climatizados, todos os aparelhos devem ser dimensionados para uma temperatura ambiente máxima de 40 °C, mínima de 0 °C, uma humidade relativa máxima de 90%, e uma altitude de 100 metros acima do nível do mar.
- B. Em locais com ar condicionado, todos os aparelhos devem ser dimensionados para uma temperatura ambiente máxima de 25 °C, mínima de 10 °C e uma humidade relativa máxima de 90%.
- C. Quando o equipamento é instalado sob luz solar directa, deve ser protegido da radiação directa ou adequadamente dimensionado para as condições de exposição. Os cabos devem estar sempre protegidos da luz solar directa.
- D. Todos os aparelhos devem ser classificados para serviço contínuo 24 horas por dia, sete dias por semana, ao longo de sua vida nominal normal, excepto para operações de manutenção de rotina.

1.1.6 ACESSIBILIDADE

- A. Todos os trabalhos no âmbito do projecto e particularmente em centrais, salas técnicas, acima dos tectos falsos ou dentro de corettes verticais devem ser instalados de forma a ser acessível para a operação, manutenção e reparação. Alterações às peças desenhadas são permitidas para alcançar este objectivo, mas nenhuma alteração poderá ser feita sem a aprovação por escrito do Dono de Obra. Localização de portas de acesso e painéis devem ser aprovados pelo Dono de Obra antes do trabalho de instalação ser iniciado.

1.1.7 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- A. Cumprir a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Todo o material e equipamento, fixo ou não fixo, devem ser protegidos contra acções mecânicas, corrosão, deterioração, entrada de material estranho e humidade.
- C. Todo o material e equipamento devem estar acima do chão ou solo por meio de suportes de madeira e devem ser protegidos contra as intempéries com embrulho impermeável durável e outros meios adequados.
- D. O Empreiteiro será responsável por qualquer perda devido a entrega, armazenamento ou problemas de segurança local.

1.1.8 PREVENÇÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

- A. Devem ser tomadas medidas para minimizar o ruído e vibração. Deve ser tido em consideração que equipamentos de diferentes fabricantes terão diferentes características de ruído e vibração. O empreiteiro será responsável por garantir que o equipamento instalado não transmite ruído ou vibrações desnecessárias.
- B. Todos os equipamentos instalados nas centrais ou áreas técnicas não devem ser audíveis nas áreas ocupadas.
- C. Quaisquer isoladores de vibração, bases de isolamento, conexões flexíveis, silenciadores, outras precauções necessárias de tratamento acústico ou anti vibração devem ser incluídos nos preços unitários dos equipamentos.
- D. Em casos individuais, a suspensão deve assegurar que a frequência natural do sistema vibratório na direcção vertical não é mais do que 1/3 da frequência do excitador e nunca superior a 25 Hz.
- E. Submeter para avaliação do Dono de Obra prova do ruído seleccionado e medidas correctivas antes do início dos trabalhos.
- F. Enviar para o Dono de Obra, para informação, o nível de ruído gerado pelas centrais propostas de modo a poderem ser avaliadas as medidas de insonorização estruturais. Isto quer dizer que os dados sobre o nível de capacidade acústico em relação à frequência, ou o nível de pressão sonora medido a 1 metro da central nas frequências medianas oitavas de 63 Hz a 4000 Hz. Detalhes das condições espaciais e operacionais também ser submetidos.
- G. Todos os custos de medições do nível de ruído e qualquer nova medição necessária caso os requisitos acústicos não sejam satisfeitos, será suportado pelo Empreiteiro.
- H. Coordenar e cumprir os requisitos de controlo de ruído, conforme aplicável.

1.1.9 GUARDAS

- A. Todas as peças móveis de maquinarias, devem ser protegidas por guardas fortes para proteger adequadamente todo o pessoal que trabalha em ou nas imediações de equipamentos. As guardas devem ser construídas de tal maneira que o movimento de correias de accionamento e os eixos de rotação sejam facilmente visíveis sem a remoção das guardas.
- B. Todas as partes activas de equipamento eléctrico devem ser protegidas de forma a proteger adequadamente de uma lesão todo o pessoal que trabalha em ou nas imediações de equipamentos.

- C. Sempre que possível, todas as guardas de protecção devem ser submetidas à aprovação do Dono de Obra. Todas as guardas devem ser fortemente ligadas ao equipamento e devem ser concebidas para serem facilmente removidas para o acesso, operação, ajustes e manutenção.

1.1.10 SINALIZAÇÃO

- A. Todos os sinais e avisos devem ser em Português ou Português e Inglês com a versão em Português colocada acima ou à Esquerda da versão em Inglês.
- B. Posterior ao fabrico, uma programação de todos os sinais e avisos deverá ser submetida à aprovação do Dono de Obra.

1.1.11 CONDIÇÕES REGENTES

- A. Toda a instalação eléctrica deve em todos os aspectos cumprir os requisitos das edições mais recentes das seguintes normas e regulamentos incluindo qualquer adição ou alteração actual:
1. Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
 2. Instituto de Engenheiros Electricistas e Electrónicos (IEEE).
 3. Organização Internacional para Padronização (ISO).
 4. Comité Europeu de Normalização Electrotécnica (CENELEC).
 5. Manual ITED 4ª Edição (Lei n.º 47/2013, de 10 de julho).
 6. Comissão Electrotécnica Internacional (IEC).
 7. Requisitos ou normas indicadas em outra parte dentro das especificações.
- B. Desvios ao projecto: Se em determinado momento for verificado nas especificações ou nos desenhos em que os materiais ou métodos de construção exigidos são inferiores aos requisitos mínimos das normas e regulamentos, o Empreiteiro deverá notificar o Dono de Obra por escrito, indicando os desvios encontrados e métodos de correcção, para a aprovação do Dono de Obra. O Empreiteiro deverá prosseguir com a submissão de materiais apropriados.

1.1.12 ALTURAS DE MONTAGEM

- A. Salvo indicação contrária nas peças desenhadas, deverão ser consideradas as seguintes alturas de montagem de equipamento acima do nível do chão acabado, sujeito a coordenação com o projecto de arquitectura e outras disciplinas / equipamento. Qualquer discrepância encontrada entre essas alturas e outros detalhes / disciplinas devem ser levadas ao conhecimento do Dono de Obra para esclarecimento e decisão final.
- | | |
|------------------------------|---------|
| 1. Tomadas de Pares de Cobre | 300 mm |
| 2. Tomadas Coaxiais | 1800 mm |
- B. Para os equipamentos com diferentes alturas de montagem (por exemplo, comutadores e tomadas) são representados em aproximadamente o mesmo local, suas linhas centrais devem estar alinhadas verticalmente.
- C. Quando os acessórios de montagem na parede são representados adjacentes uns aos outros, devem ser montados com as suas placas de parede separadas por 50 mm.
- D. As tomadas com a indicação de alimentação de um equipamento específico devem ser colocadas à altura mais indicada para alimentar esse equipamento.

1.1.13 CONTROLO DE PRAGAS

- A. Todos os itens de equipamentos eléctricos, devem ser adequadamente protegidos contra a entrada de insectos, roedores e pequenos animais.
- B. Nas entradas e saídas de cabos nas partes inferiores dos quadros eléctricos, ou na passagem de cabos através de ductos, estes devem ser selados pelo uso de selantes resistentes ao fogo e à prova de intempéries.
- C. Todas as condutas devem ser seladas de forma semelhante utilizando tampões sólidos de madeira dura.
- D. Serão aceites métodos alternativos de controlo, desde que a sua instalação seja aprovada pelo Dono de Obra.

1.1.14 PRECAUÇÕES EM CASO DE INCÊNDIO E DE SEGURANÇA

- A. Os conjuntos dos trabalhos devem ser realizados com cuidado e organizados de modo a minimizar o risco de incêndio e a extensão do dano resultante de qualquer foco de incêndio.

1.1.15 PROCEDIMENTO PARA INTERRUPÇÕES DE ENERGIA

- A. Durante decurso da construção poderá surgir a necessidade de uma interrupção de energia ou o desligar de uma instalação em funcionamento para facilitar a ligação de uma nova instalação com a instalação em funcionamento, ou conexão de energia entre diferentes fases da construção. Para tais situações ou qualquer outra situação que requeira interrupção de energia de uma instalação em funcionamento, deverá ser submetido à aprovação do Dono de Obra um plano de trabalho, indicando os arranjos temporários que devem ser feitos para manter a continuidade do fornecimento de energia à instalação em funcionamento.
- B. As actividades do plano de trabalho devem ser agendadas de forma a garantir o transtorno mínimo para os trabalhadores ou ocupantes da instalação em operação (por exemplo, desligar durante os feriados, ou após o horário de trabalho) e em coordenação com todas as autoridades envolvidas. O plano de trabalho deve incluir, mas não se limita ao seguinte:
 - 1. Lista de actividades antes do corte de energia.
 - 2. Lista das diversas autoridades a coordenar antes do corte de energia.
 - 3. Sequência das várias actividades para o corte de energia.
 - 4. Tempo de duração de cada actividade.
 - 5. Duração do tempo de corte para as várias actividades.
 - 6. Fornecimento de fonte de alimentação alternativa para manter a continuidade de serviço da instalação existente.
 - 7. Fiabilidade da fonte de alimentação alternativa.
 - 8. Sequência passo a passo das actividades para reposição do fornecimento de energia.
- C. O custo para a provisão das actividades e outros arranjos provisórios necessários para garantir a continuidade do fornecimento de energia à instalação existente durante os procedimentos de corte de energia, devem ser considerados e incluídos no preço global da proposta.

1.1.16 PENALIDADES POR DANOS ÀS INSTALAÇÕES EXISTENTES

- A. Estudar a localização e serviços existentes e quaisquer outras instalações, e executar a obra, de modo a não os danificar. No caso de as instalações existentes ou executadas serem danificadas pelo Empreiteiro, esta deve ser imediatamente reparada por este a seu custo e responsabilidade.

1.1.17 PEÇAS E CONSUMÍVEIS

- A. No momento da adjudicação, deve ser fornecida uma lista sem preços de peças de reposição e consumíveis recomendados pelos fabricantes para a operação de 1 ano, para cada item dos sistemas previstos.

1.2 PRODUTOS

- A. Para cada sistema, equipamento e materiais, deve ser consultada a secção respectiva da especificação.

1.3 EXECUÇÃO

- A. Para cada sistema, equipamento e materiais, deve ser consultada a secção respectiva da especificação.

B. CONDIÇÕES ESPECIAIS

1 CAMINHOS DE CABOS E CANALIZAÇÕES

1.1 GERAL

A. Os caminhos de cabos incluem, mas não estão limitados aos seguintes:

1. Conduatas em PVC
2. Conduatas flexíveis.
3. Caminhos de cabos

1.1.1 REFERÊNCIAS

- | | |
|---|--|
| A. DIN 4102 parte 12 | Sistema de caminho de cabos para a manutenção de funções. |
| B. DIN EN 10327 | Aço galvanizado a quente em contínuo. |
| C. VDE | Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik |
| D. EN 61537:2007 | Sistemas de Caminhos de cabos |
| E. EN 60695-2-11:2014 | Ensaio em Condições de Incêndio |
| F. EN 50085-2-1:2006+EN 50085-2-1/A1:2011 | Sistemas de Calhas e Sistemas de Conduatas |

1.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Cumprir com a secção das submissões.
- B. Submeter informação do fabricante para todos os tipos de caminhos de cabos, juntamente com amostras dos materiais propostos.

1.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Fabricante: Identificação das empresas envolvidas na fabricação, e certificação do Fabricante, dos tipos, tamanhos envolvidos dos caminhos de cabos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço semelhante por não menos de 10 anos. Será dada preferência aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
- C. Os caminhos de cabos elétricos devem ser geralmente de construção e materiais standard de acordo com as normas especificadas. Quando o material proposto contradisser as especificações, o empreiteiro deve informar o cliente antes da execução.

1.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Cumprir com a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Fornecer protetores para as roscas com código de cores nas roscas expostas da conduta metálica, e manusear os caminhos de cabos cuidadosamente para evitar danos nas extremidades e no acabamento.

- C. Sempre que possível os caminhos de cabos devem ser armazenados no interior. Se for necessário armazenar ao ar livre, os caminhos de cabos devem ser elevados bem acima do solo e fechados com envolvimento impermeável durável.

1.2 PRODUTOS

1.2.1 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS

- A. Os caminhos de cabos devem ser de aço dos tipos especificados e instalados nos locais indicados nas peças desenhadas.
- B. Sistema de caminho de cabos testado de acordo com a VDE. Poderá ser utilizado em manutenção de funções (DIN 4102 parte 12).
- C. Os caminhos de cabos e acessórios devem ser de espessura igual ou superior a:
1. 0,75 mm até larguras de 300 mm.
 2. 0,9 mm para larguras acima dos 300 milímetros.
- D. Todos os acessórios e conexões, tais como uniões, curvas, derivações e ângulos devem ser da mesma especificação que a do acabamento do caminho de cabos e devem ser produtos padrão do mesmo fabricante do caminho de cabos. Não será permitida a fabricação local.
- E. Todos os suportes de fixação, porcas e parafusos devem ter um acabamento idêntico ao dos caminhos de cabos.
- F. A ligação potencial de todo o caminho de cabos será garantida primeiramente pela utilização de um condutor de cobre de 6mm² instalado a todo o comprimento do caminho de cabos. A ligação equipotencial contínua é garantida sem componentes adicionais.
- G. Onde o caminho de cabos cruza juntas de dilatação, o tabuleiro deve ser instalado adequadamente de forma a ser possível a expansão / contração com a expansão edifício.

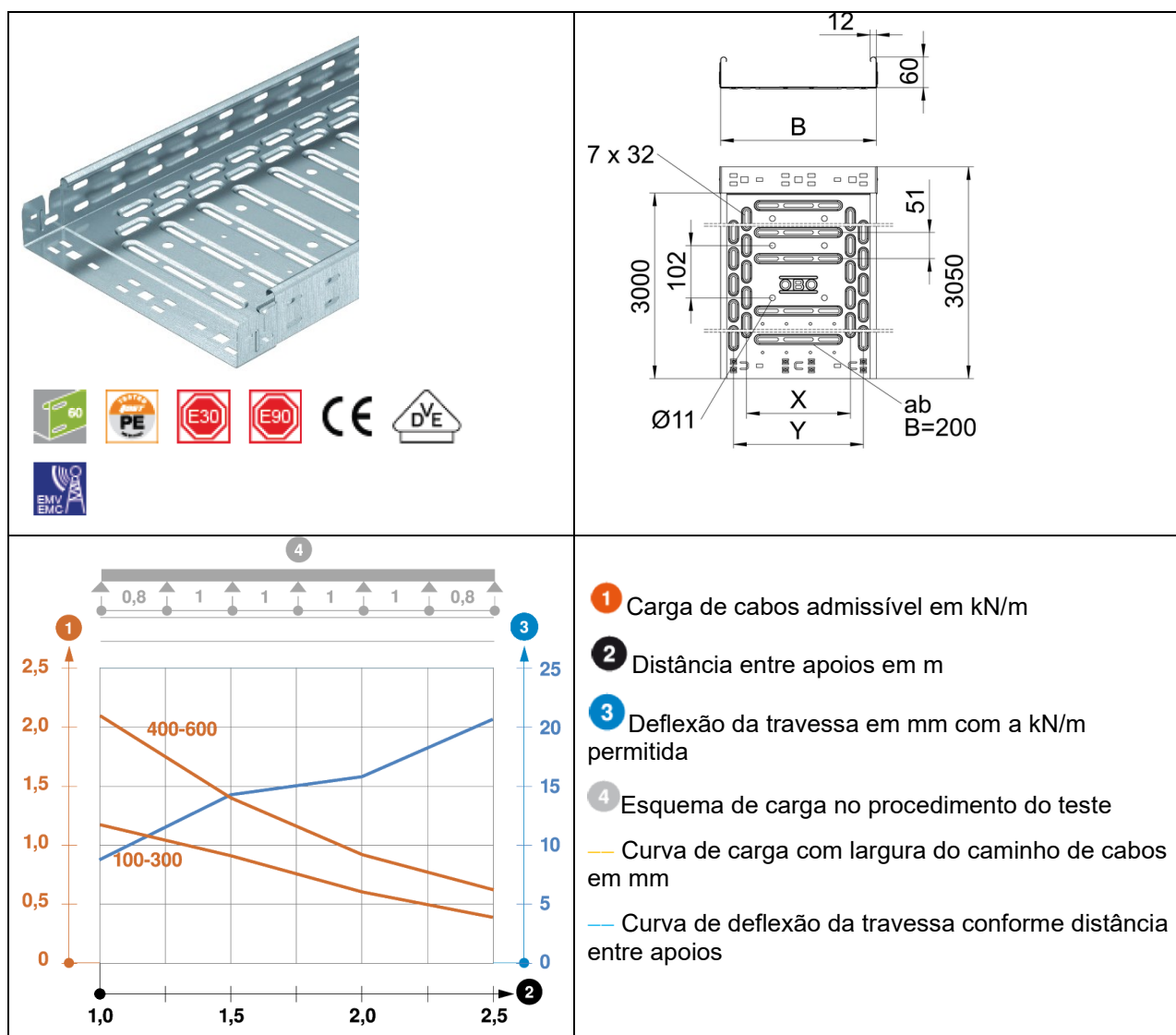
1.2.2 TUBAGEM

- A. Todas as tubagens e acessórios devem ser de PVC de calibre pesado, rígido, tipo directo ou enterrado conforme o caso, em conformidade com as Normas em todos os aspectos, e podem ser utilizadas em temperaturas ambientes que não excedam 75°C.
- B. Todas as tubagens de PVC, conexões e acessórios devem ser do mesmo fabricante.
- C. Não serão aceites tubagens de diâmetro inferior a 20 mm.
- D. As conexões e acessórios para condutas de PVC incluem, mas não se limitam a, adaptadores, caixas de junção / tracção, buchas, uniões, cotovelos, bocais, tampões, selos, entre outros.
- E. Todas as conexões e terminações das condutas e acessórios deve ser feita por meio de adaptador padrão do fabricante.
- F. Todas as caixas devem ter inserções de rosca para a fixação de acessórios ou tampas.
- G. Toda a tubagem a utilizar nesta instalação deverá estar de acordo com o estabelecido na norma EN 61386. Deverão ser de boa qualidade, sendo privilegiado o tipo rígido (VD) para instalações à vista e do tipo Jotagris ERFE para instalações embebidas. A ligação dos tubos às caixas será feita por meio de boquilhas flexíveis ou rígidas adequadas.

1.2.3 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

1.2.3.1 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS EM CHAPA DE AÇO

A. Caminho de cabos de união rápida em chapa de aço perfurada galvanizada pelo método Sendzimir, incluindo todos os componentes de ligação relevantes para uma instalação rápida, segura e económica, com perfuração estampada na base de 7 x 20 mm para a montagem de consolas e, a partir de uma largura de 200 mm, com perfuração transversal de 7 x 32 mm para a ventilação dos cabos e para a facilitação da montagem. Com orifício de 11 mm para a suspensão directa do varão roscado. Perfuração lateral contínua de 7 x 20 mm para aplicação de uniões.



| | Largura mm | Espessura da chapa mm | Comprimento mm | Medida B mm | Secção transversal útil cm² | Med. x mm | Med. y mm | | 1,0m kN/m | 1,5m kN/m | 2,0m kN/m | 2,5m kN/m |
|----|---------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| FS | 100 | 0,75 | 3050 | 100 | 58 | — | 50 | | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 0,4 |
| FS | 150 | 0,75 | 3050 | 150 | 88 | 50 | 100 | | 1,2 | 1 | 0,6 | 0,4 |
| FS | 200 | 0,75 | 3050 | 200 | 118 | 100 | 150 | | 1,2 | 1 | 0,55 | 0,4 |
| FS | 300 | 0,75 | 3050 | 300 | 178 | 200 | 250 | | 1,2 | 1 | 0,55 | 0,4 |
| FS | 400 | 0,9 | 3050 | 400 | 238 | 300 | 350 | | 2,1 | 1,35 | 0,8 | 0,6 |
| FS | 500 | 0,9 | 3050 | 500 | 298 | 400 | 450 | | 2,1 | 1,35 | 0,8 | 0,6 |
| FS | 600 | 0,9 | 3050 | 600 | 358 | 450 | 550 | | 2,1 | 1,4 | 0,8 | 0,6 |
| FT | 100 | 1 | 3050 | 100 | 58 | — | 50 | | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 0,4 |
| FT | 150 | 1 | 3050 | 150 | 88 | 50 | 100 | | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 0,4 |
| FT | 200 | 1 | 3050 | 200 | 118 | 100 | 150 | | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 0,4 |
| FT | 300 | 1 | 3050 | 300 | 178 | 200 | 250 | | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 0,4 |
| FT | 400 | 1 | 3050 | 400 | 238 | 300 | 350 | | 2,1 | 1,35 | 0,9 | 0,6 |

Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / RKS-Magic FS ou equivalente.

1.2.3.2 TUBOS RÍGIDOS (VD/IRL)

- A. Não propagador de chama
- B. Resistência ao Impacto: IK07
- C. Resistência à Compressão Lateral: 750N
- D. Temperaturas de utilização: -5°C a 60°C (VD)
- E. Normas aplicáveis: EN 61386; EN 61386-1; EN 61386-21

Equipamento de referência: JSL, ou equivalente.

1.2.3.3 TUBOS MALEÁVEIS (ERFE)

- A. Resistência ao Impacto: IK08
- B. Resistência à Compressão Lateral: 750N
- C. Temperaturas de utilização: -15°C a 90°C

Equipamento de referência: JSL/ Jotagris ERFE, ou equivalente

1.2.3.4 TUBOS PEAD

- A. O tipo de tubo a usar será tubo corrugado de parede dupla, para aplicação em condutas subterrâneas. O tubo terá de ter interior liso e o exterior corrugado com uma resistência à compressão de 750Nt e uma resistência ao impacto normal fazendo com que a flexibilidade seja constante, facilitando assim a instalação dos cabos. O tubo será fabricado em polietileno de alta densidade (HDPE), livre de halogéneos, segundo a norma EN 61386-24. Com o intuito de distinguir as diversas infraestruturas, utilizar-se-ão tubos PEAD de cor vermelha.
- B. Todos os acessórios necessários para uma correta instalação terão de ser do mesmo fabricante do tubo e cumprir as mesmas características de composição.

Propriedades

| | |
|------------------------------------|--|
| Resistência à compressão | 750 Nt (tipo 750) |
| Resistência ao impacto | Normal |
| Intervalo de temperatura inferior | -5 °C |
| Intervalo de temperatura superior | +90 °C |
| Resistência à flexão | Flexível |
| Características elétricas | Com características de isolamento elétrico |
| Índice de proteção IP | IP44 (com união) IP 68 (com união e com selante KOUVIDIS) |
| Resistência à propagação de chamas | Propaga a chama |

Propriedades adicionais

| | |
|--------------------------------|---|
| Matéria-prima | HDPE termoplástico especialmente estabilizado, livre de halogéneos, sem metais pesados (RoHS) |
| Resistência ao desgaste | Estabilização UV (≥ 5 anos) |
| Baixa fricção (camada interna) | O material especial (deslizante) acelera a passagem de cabos |
| Repelente de roedores | Não atrativo para roedores (a camada interna incorpora repelente de animais) |
| Guia interna | Guia de cabos com resistência mínima à rutura de 650 Nt |
| Marcação por cores | Faixas longitudinais de cor indelével indicam a potência dos cabos protegidos |

Equipamento de referência: Geonflex / Argon-Kouvidis, ou equivalente.

1.2.3.5 PROTEÇÃO DE CONDUTORES ELÉTRICOS ESTABELECIDOS EM CAMINHOS DE CABOS

- A. Os condutores elétricos estabelecidos em caminhos de cabos, serão protegidos por recobrimento intumescente a aplicar à pistola ou trincha, numa extensão de 0,15 m medida a partir do elemento de construção civil delimitador de compartimentação CF; parede, divisória, etc., que se pretende atravessar ou em 1,0 m no caso de cruzamentos de esteiras com grande quantidade de cabos.
- B. Pretende-se assim evitar o contacto directo com as chamas, retardar o aquecimento dos cabos e neutralizar a formação de ácido clorídrico resultante da mistura dos vapores libertados pela chama e a água utilizada para o combate ao sinistro.
- C. Deverá ser aplicado segundo as recomendações do fabricante nos locais indicados nas peças desenhadas anexas.

Equipamento de referência: TRIA/ BWK-DMA COATING, ou equivalente

1.2.3.6 ATRAVESSAMENTOS POR CABOS ELÉTRICOS E TUBAGENS DE PEQUENO DIÂMETRO

- A. Os atravessamentos por cabos elétricos não suportados e tubagens de pequeno diâmetro, quando instalados em locais técnicos facilmente acessíveis, serão protegidos por elementos do tipo “almofada”, dado a grande flexibilidade desse sistema em permitir novos atravessamentos.
- B. Deverão se aplicadas almofadas intumescentes para obturação de negativos técnicos onde se prevejam reinstalações frequentes, nomeadamente na parte inferior das portas resistentes ao fogo, de modo a assegurar a classe de resistência ao fogo. Sistema constituído por material intumescente que se expande aos 150°C, selando as aberturas e retardando a passagem de fumos e fogo.
- C. A instalação deve ser efetuada com a direção da maior dimensão da almofada no sentido das instalações (cabos, tubos, etc.) As almofadas tipo TRIA AI L ou equivalente podem ser complementadas com as almofadas tipo TRIA AI S ou equivalente, pressionando o mais possível, de

modo a efetuar o preenchimento da abertura. Na instalação em lajes, utilizar um suporte temporário para apoiar a instalação das almofadas

- D. Quando instalados em locais de difícil acesso serão utilizados sistemas de estrangulamento do tipo pré-fabricado, com aro metálico e revestidos interiormente por material intumescente, aplicado conforme as indicações do fabricante.

Equipamento de referência: TRIA/ AI L / S - ALMOFADAS INTUMESCENTES / FIRECABLE (do tipo “pré-fabricado”), ou equivalente

1.3 EXECUÇÃO

1.3.1 INSPEÇÃO

- A. Todos os caminhos de cabos elétricos, incluindo condutas e acessórios devem ser isentos de desalinhamentos, estrias, bolhas e outros defeitos de fabrico que possam prejudicar a instalação dos cabos. Os furos das condutas devem ser circulares em secção transversal, com superfícies interiores lisas livres de áreas rugosas e friáveis. Os caminhos de cabos e acessórios devem ser livres de todas as substâncias que possam danificar o isolamento dos fios ou cabos.
- B. Todos os caminhos de cabos, incluindo condutas são representados esquematicamente nos desenhos para delinear apenas o encaminhamento geral. Qualquer interferência com tubos, condutas de AVAC, elementos estruturais ou outros equipamentos devem ser inspecionados e bem coordenados antes do início da instalação dos caminhos de cabos. Os desvios devem ser feitos de acordo com a aprovação do cliente, sem custo adicional ao contrato.

1.3.2 INSTALAÇÃO

1.3.2.1 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS

- A. Quando possível, os caminhos de cabos devem ser instalados na horizontal ou na vertical e suportados na estrutura do edifício a distâncias não superiores a 1,5 m usando suportes de aço leve e assegurar que o esforço indevido e a deflexão não ocorrem. Esses suportes devem ser fixos à estrutura do edifício por meio de parafusos e arruelas expandidos ou construído na estrutura do edifício durante a construção.
- B. A reparação de um acabamento galvanizado deve ser feita de acordo com o BS EN ISO 1461, geralmente usando uma pintura rica em zinco. Outros revestimentos de proteção que sejam cortados ou danificados devem ser reparados com revestimentos compatíveis.
- C. Caminhos de cabos a instalar paralelos com paredes não devem ser montados a menos de 75 mm para a parede.
- D. Prender todos os cabos ao caminho de cabos a distâncias de acordo com os requisitos da IEC 60364, ou outros requisitos nacionais, conforme aplicável.
- E. Não é permitido utilizar cabos de cobre ou alumínio nu em caminho de cabos metálicos.
- F. Todos os caminhos de cabos instalados no exterior devem possuir tampa.

1.3.2.2 TUBAGEM

- A. As tubagens devem ser utilizadas quando a instalação é embebida, ou saliente em paredes ou tetos.
- B. As tubagens não devem ser instaladas em locais expostos à luz solar direta.

- C. Nas zonas de teto falso, no percurso que o cabo elétrico deverá percorrer entre o caminho de cabos e o equipamento terminal, prever-se-á tubagem para encaminhamento e proteção mecânica do cabo elétrico.
- D. De um modo geral e em alternativa aos cabos fixos em abraçadeiras, estes poderão ser enfiados em tubos de diâmetro adequado, desde que as distâncias a vencer sejam apreciáveis.
- E. As tubagens a aplicar nas instalações salientes serão obrigatoriamente constituídas por material isento de halogéneos não propagador da chama e poderão ser de material termoplástico, do tipo VD quando embebidos em elementos da construção.
- F. A ligação dos tubos entre si será feita por uniões apropriadas, devidamente coladas por meio de cola do tipo celulósico.
- G. Os tubos quando instalados nos vazios de construção (tetos falsos), serão montados sobre abraçadeiras de plástico:
1. 1 tuboabraçadeira simples
 2. 2 tubosabraçadeira dupla
 3. mais de 2 tubosabraçadeira de encosto montada em calha perfurada
- H. A distância máxima permitida, entre abraçadeiras será de:
1. 0,50 m para tubo Ø 16 e Ø 20
 2. 1,00 m para tubo de diâmetro igual ou superior ao Ø 25
 3. Onde as temperaturas de trabalho forem altas, este espaçamento é reduzido em conformidade.
- I. Todos os parafusos de fixação das abraçadeiras deverão ser de ferro ou de latão cadmiado.
- J. Os tubos, quando embebidos em roço, deverão ficar recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3 cm e ser envolvidos em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.
- K. As tubagens de diâmetro até 25 mm podem ser dobradas a frio com a utilização de uma mola de flexão apropriada. Para condutas de maior dimensão, é necessário utilizar calor ou curvas padrão apropriadas feitas pelo fabricante.
- L. Todas as curvaturas devem ser feitas de modo a que as condutas não fiquem danificadas, e o diâmetro interno das condutas não fique reduzido.
- M. Não devem ser feitas mais do que quatro curvas de 90°, nem mais de um total de 360° de um troço de conduta entre equipamentos incluindo quaisquer curvas localizadas imediatamente no início ou no fim.
- N. Para maior facilidade de enfiamento de condutores, as canalizações levarão caixas de passagem sempre acessíveis com as dimensões adequadas ao número e diâmetro dos tubos, de 10 em 10 metros nos troços retos e em todos os pontos considerados fulcrais (mudanças de direção e curvas).
- O. Quando os cabos passam através de condutas ou mangas que entrem nos edifícios, devem ser seladas as extremidades das condutas ou mangas, utilizando um composto de calafetagem especial de massa de vidraceiro ou outro com uma consistência semelhante. Deverá ser maleável a temperaturas tão baixas como 1,7°C, e não deve cair até uma temperatura de 149°C. Não deve ser endurecido substancialmente quando exposto ao ar.

- P. Deve ser prevista uma margem adequada para a expansão e contração linear das condutas sob variações de temperatura de funcionamento normais, como se segue:
1. Acopladores de expansão devem ser usados em todos os troços de tubagem superiores a 6 m de comprimento.
 2. As tubagens devem estar livres para deslizar dentro das abraçadeiras.
 3. Previsão de folgas normalmente só é necessário para compensar o movimento estrutural na construção nas juntas de dilatação.
- Q. Nas instalações embebidas todas as tubagens deverão intercalar as caixas de aparelhagem sempre pela vertical (ou por baixo ou por cima), não sendo permitido traçados oblíquos.
- R. Instalar condutas embebidas de forma que apenas sejam permitidas duas travessias em um determinado ponto dentro da laje ou parede, para evitar qualquer dano ou rachaduras destas.
- S. Não deve ser autorizado a instalação de condutas na betonilha de cozinhas, casas de banho ou qualquer outra área molhada.
- T. Devem ser tomadas precauções para evitar que entrada de água, sujeira, pó ou detritos nas tubagens.
- U. Não instalar as tubagens a menos de 75 milímetros de tubos de outras disciplinas.
- V. Não será permitida a utilização de cotovelos, curvas ou uniões para instalações embebidas.

2 CAIXAS E ACESSÓRIOS

2.1 GERAL

A. Todos os tipos e tamanhos das caixas e acessórios incluem, mas não estão limitados aos seguintes:

1. Caixa de derivação e armários
2. Tampa de condutas
3. Acessórios

2.1.1 REFERÊNCIAS

- A. IEC 60529-2004 Graus de proteção para invólucros (código IP)
- B. IEC 62262-2015 Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)
- C. IEC 60079-0-11 Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas

2.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Cumprir com a secção das submissões.
- B. Submeter catálogos do fabricante e dados técnicos, incluindo dimensões de todas as caixas elétricas e acessórios.
- C. Submeter amostras de cada tipo de caixa e acessórios propostos.

2.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Fabricante: Identificação das empresas envolvidas na fabricação, e certificação do Fabricante, de todos os tipos e tamanhos de caixas e acessórios requeridos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço semelhante por não menos de 10 anos. Será dada preferência aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
- C. Todas as caixas elétricas e acessórios devem possuir marcação CE e ser equivalente aos especificados.

2.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Cumprir com a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Armazenar as caixas elétricas e acessórios em ambientes fechados com uma proteção adequada contra a corrosão e danos.

2.2 PRODUTOS

2.2.1 CAIXA TERMINAL INTERIOR

- A. Todas as caixas terminais interiores devem ser fabricadas em conformidade com as normas IEC.
- B. Fornecer caixas terminais interiores de materiais dos tipos, formas, tamanhos e profundidades de acordo com a respetiva localização e instalação. Construir furos com rosca com parafusos resistentes à corrosão para proteger as tampas da caixa e os dispositivos de derivação.

- C. Acessórios para caixas terminais interiores, tais como suportes de montagem, anéis de extensão, rebites de fixação, ligação à terra, abraçadeiras de cabos, alças de metal para apoiar as caixas, entre outros, devem ser compatíveis com as caixas de aparelhagem utilizadas e cumprir as exigências de fiação individual.

2.2.2 CAIXA TERMINAL ESTANQUE

- A. Todas as caixas terminais estanques devem respeitar as normas IEC. As caixas de aparelhagem instaladas em locais perigosos (classificados) e ocupações especiais devem estar em conformidade com as normas IEC.
- B. Fornecer caixas terminais em material resistente à corrosão e estanque dos tipos, formas, tamanhos e profundidades adequados a cada localização e instalação, conforme peças desenhadas.
- C. As caixas terminais estanques devem ser fornecidas com uma conduta de rosca terminal, terminal com parafuso de ligação à terra, com tampa à prova d'água, configuração adequada para cada aplicação, incluindo as juntas de placas frontais e fixadores resistentes à corrosão.
- D. Todas as caixas terminais estanques devem ser dotadas de resistência à corrosão com junta adequada.

2.2.3 CAIXA DE DERIVAÇÃO E ARMÁRIOS

- A. Todas as caixas de derivação e passagem devem ser construídas em conformidade com as normas IEC. Todos os armários e caixas terminais devem estar em conformidade com as normas IEC.
- B. Fornecer caixas com parafusos na tampa, de tipos, formas, tamanhos e profundidades de acordo com a respetiva localização e instalação.
- C. As de caixas e armários devem estar equipados com tampas apropriadas, buçins cónicos para tubos, ou buçim de rosca para cabos, réguas de bornes e terminal com parafuso para ligação à terra.
- D. Os invólucros das caixas de derivação e armários devem estar equipados com tampas articuladas, sempre que necessário.

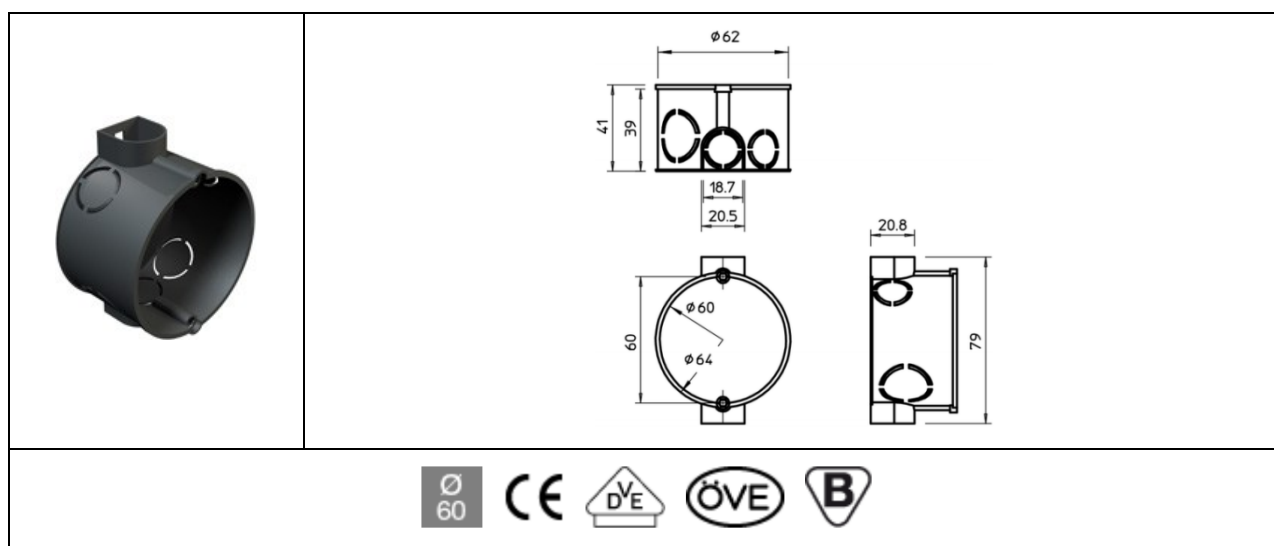
2.2.4 CAIXAS DE PAVIMENTO

- A. Todas as caixas de pavimento devem ser metálicas e construídas em conformidade com as IEC.
- B. Fornecer, caixas de pavimento de chapa de aço resistente à corrosão, galvanizadas dos tipos, formas, tamanhos e profundidades de acordo com cada localização e instalação respetiva.
- C. A profundidade das caixas de pavimento devem ser suficientes para acomodar a entrada de condutas pelos lados e todos os tipos de dispositivos de ligação com fichas a partir do topo.
- D. As caixas de pavimento devem ser impermeáveis quando totalmente fechadas. Deve estar disponível proteção apropriada de borracha para as saídas de cabos da base do chão.
- E. A tampa das caixas de pavimento deve possibilitar serem completamente fechadas após a instalação de fichas e dispositivos de conexão dentro da caixa. A tampa deve ser adequada para instalação de piso nivelado com possibilidade de fixação do tapete, folha de vinil, entre outros, acima da tampa para combinar com o acabamento do piso.

2.2.5 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

2.2.5.1 CAIXAS DE APARELHAGEM DE ENCASTRAR

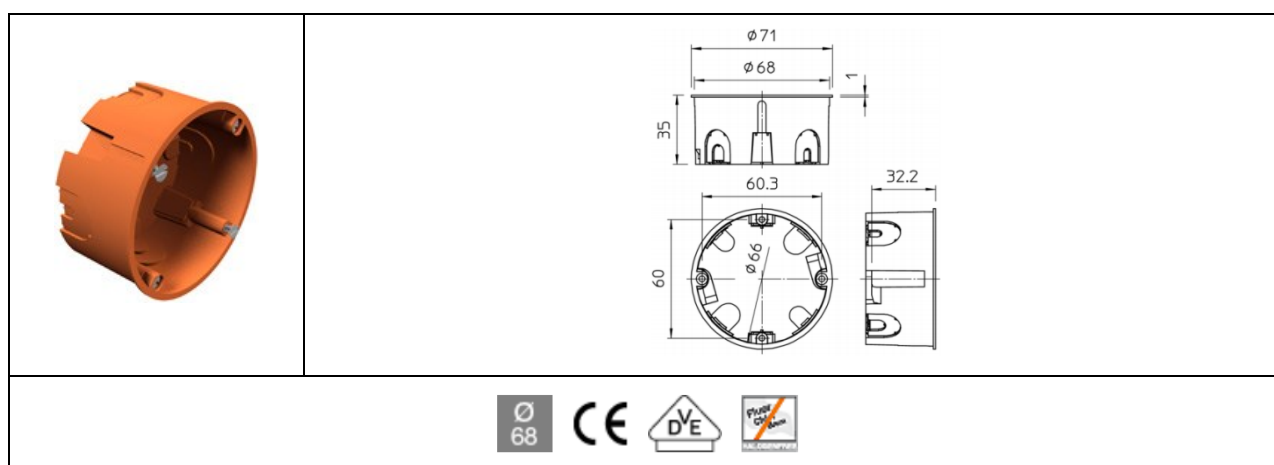
A. Caixa de aparelhagem em poliestireno com distância normalizada de combinação de 71 mm, garantida e à prova de rotação (conforme DIN 49 073-1) através de acoplamento de encaixe Snap. 7 Entradas destacáveis para tubos ou cabos de Ø 20 mm e Ø 25 mm. Combinável para fixação de expansão e de rosca, suportes fundos de reboco, distância entre parafusos da aparelhagem 60 mm, para fixação por rosca com parafusos auto-roscante 3,2 mm, com 2 cúpulas de rosca sem parafuso, tipo de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / UG, ou equivalente.

2.2.5.2 CAIXAS DE APARELHAGEM PARA PAREDES OCAS

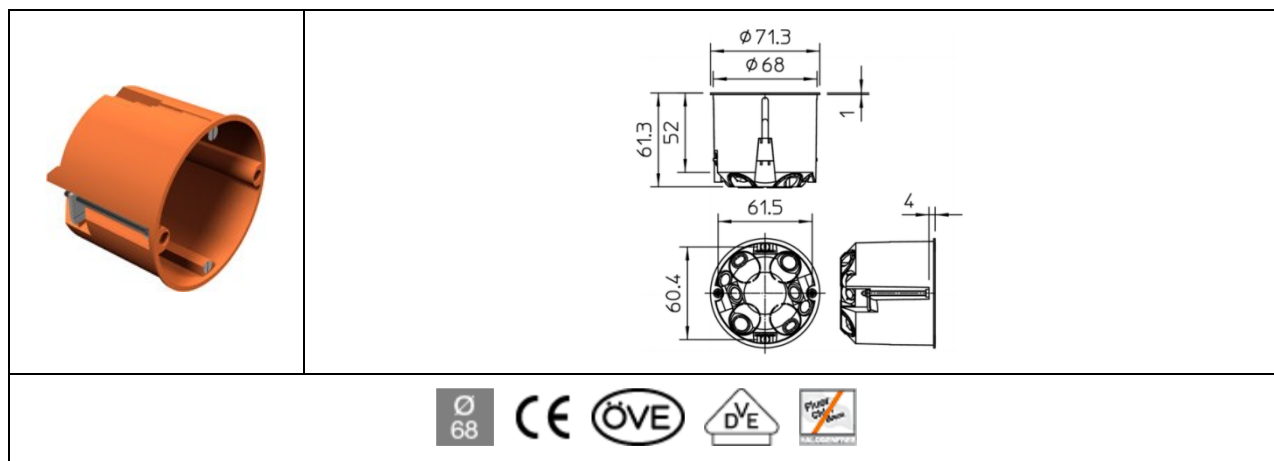
A. Caixa de aparelhagem em polipropileno para paredes ocas. Dimensões conforme DIN 49073-1, para espessura de placas de 7-35 mm. Distância normalizada de combinação de 71 mm, possibilidade de cablagem com auxílio dos suportes de ligação em combinações entre caixas de aparelhagem e caixas de derivação, 8 Entradas destacáveis para cabos NYM, cabos de dados e tubos Ø 20 mm. caixas de aparelhagem também podem ser aplicadas como caixas de derivação conforme VDE 0606-1 com fixação dupla de parafuso, grau de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / HG 60-35, ou equivalente.

2.2.5.3 CAIXAS DE APARELHAGEM FUNDAS PARA PAREDES OCAS

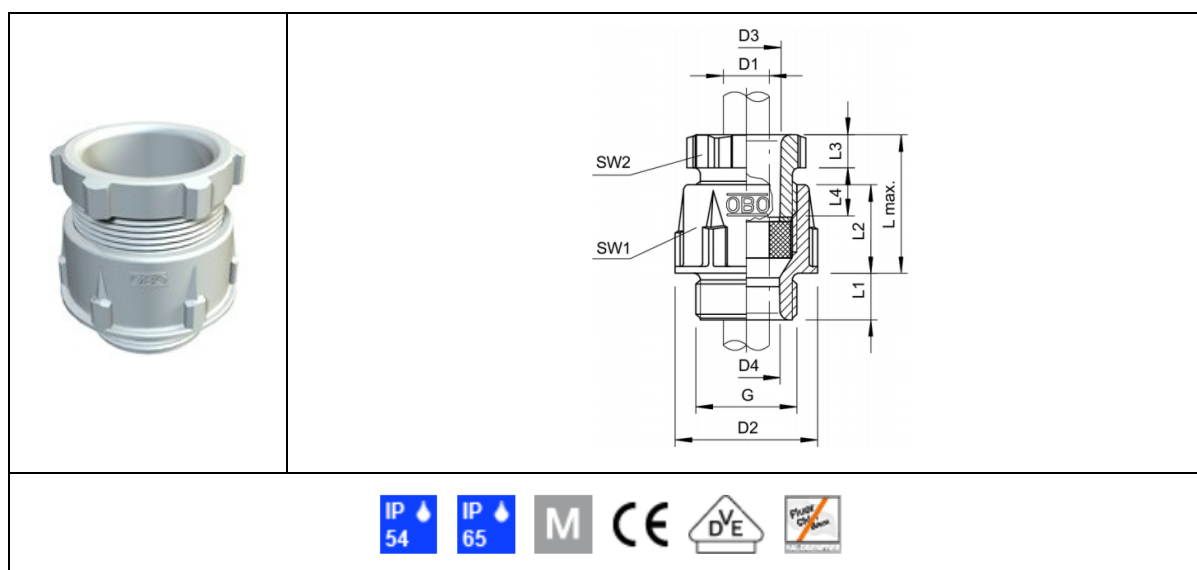
A. Caixa de aparelhagem/derivação em polipropileno para parede oca. Dimensões conforme DIN 49073-1, para espessura de placas de 7 - 35 mm. Distância normalizada combinada de 71 mm, possibilidade de cablagem com auxílio dos suportes de ligação para combinações entre caixas de aparelhagem e caixas de derivação, 8 Entradas destacáveis para cabos NYM, cabos de dados e tubos Ø 20 mm, caixas de aparelhagem também podem ser aplicadas como caixas de derivação conforme VDE 0606-1 com fixação roscada dupla e tampa de enroscar, tipo de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / HV 60, ou equivalente.

2.2.5.4 BUCIM ROSCA MÉTRICA IP54/65

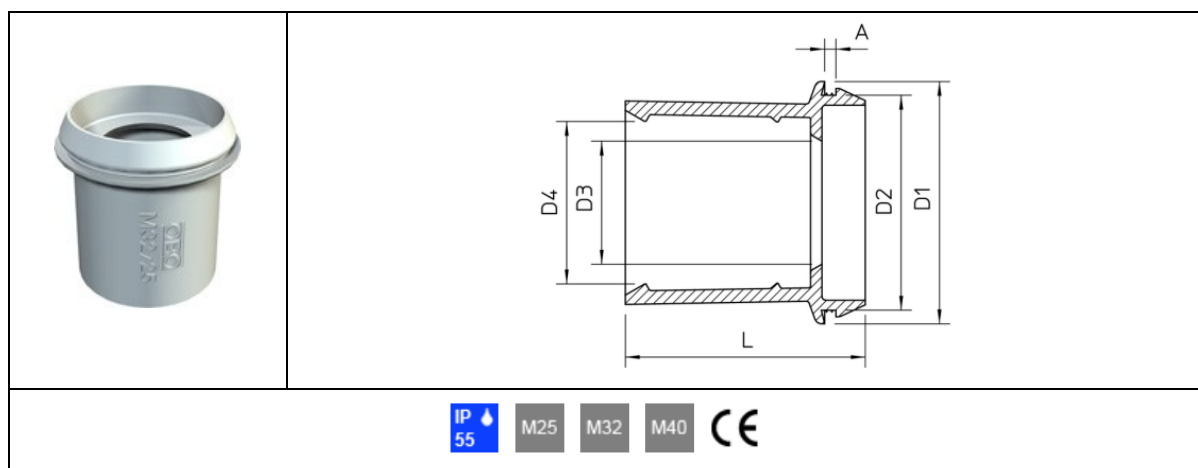
A. Bucim standard, conforme DIN 46320 modelo A, com anel de vedação simples em NR/SBR, com rosca métrica conforme a IEC 423. Tipo de proteção: IP65 com anel de vedação para roscas, IP54 sem anel de vedação para roscas.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série 106 M, ou equivalente.

2.2.5.5 BUCIM ROSCA MÉTRICA IP68

A. Os tubos são ligados à caixa de derivação e vedados com o bucim cônico.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série T-BOX, ou equivalente.

2.3 EXECUÇÃO

2.3.1 PREPARAÇÃO

- A. Determinar no local a localização exata para a instalação das tomadas após a coordenação com os layouts para arquitetura, mobiliário e outros equipamentos.
- B. A localização das caixas de derivação e passagem e acessórios em geral poderão não estar indicados nos desenhos nos locais mais apropriados, mas o empreiteiro deverá fornecer estes em conformidade com os requisitos aplicáveis das RTIEBT, facilidade de manutenção, instruções escritas do fabricante e boas práticas da execução.

2.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar todas as caixas elétricas e acessórios de acordo com as RTIEBT.
- B. Coordenar a instalação das caixas e fixação com os trabalhos de instalação dos caminhos de cabos e cablagens.
- C. Fornecer tampas para todos os tipos de caixas para tamponar os buracos não utilizados das entradas destacáveis.
- D. Instalar todos os tipos de caixas e condutas em locais acessíveis que garantam a fácil instalação e manutenção dos cabos elétricos.
- E. Fixar as caixas rigidamente a superfícies estruturais, ou embeber solidamente as caixas elétricas em betão ou alvenaria.
- F. As fixações de todos os tipos de caixas de montagem saliente não devem penetrar mais do que 30 mm em vigas estruturais de betão armado ou mais que 20 mm em vigas de betão armado e não devem entrar em contacto com o aço de reforço principal.
- G. Onde as caixas de passagem (novas e existentes), estiverem conectadas a condutas instaladas no subsolo, devem ser consideradas as provisões adequadas para a drenagem.

3 REDE DE PARES DE COBRE E FIBRA ÓPTICA

3.1 GERAL

- A. A rede de voz e dados proposta, compreende um sistema de cablagem estruturada, que disponibiliza linhas de comunicação de voz e de dados de forma integrada aos diversos locais;
- B. Esta solução permitirá dotar os utilizadores de todo o tipo de serviços IP actuais;
- C. O sistema previsto deverá estar de acordo, ou superar as normas da categoria 6, CPR Dca, suportando débitos de informação mais elevados, com índices de "cross-talk" bastante mais favoráveis;
- D. As tomadas a instalar serão para montagem encastrada na parede, em calha técnica, em caixa de pavimento e para montagem em caixas salientes.

3.2 REFERÊNCIAS

- A. ITED 4º Edição, ANACOM - Prescrições e especificações técnicas das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios;
- B. ISO/IEC - 11801 - Generic cabling for customer premises;
- C. ANSI/EIA/TIA-568-B - Commercial building telecommunications wiring standard;
- D. EN-50173 (norma geral e particulares aplicáveis) - Information technology - Generic cabling for customer premises;
- E. EN 50174 (norma geral e particulares aplicáveis) - Information technology - Cabling installation;
- F. EN 50288-6-1 – Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control. Sectional specification for unscreened cables characterised up to 500 MHz – Horizontal and building backbone cables;
- G. EN 50310:2006 - Application of Equipotential Bonding and Earthing in Buildings with Information Technology Equipment;
- H. EN 50346: – Information technology. Cabling installation. Testing of installed cabling;
- I. EN 60793 (norma geral e particulares aplicáveis) - Optical fibres. Product specifications;
- J. EN 60794 (norma geral e particulares aplicáveis) - Optical fibre cables;
- K. EN 60874 (norma geral e particulares aplicáveis) - Connectors for optical fibres and cables;
- L. EN 61280 (norma geral e particulares aplicáveis) - Fibre optic communication subsystem basic test procedures. Fibre optic cable plant. Single-mode fibre optic cable plant attenuation;
- M. IEC 60304 Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires;
- N. ETSI 300-119-2;
- O. IEC 60603-7 – Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards Part 7: Detail specification for connectors, 8-way, including fixed and free connectors with common mating features, with assessed quality;
- P. IEC 61935-1 – Testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling;
- Q. T568A/T568B - Wiring Schemes;

3.2.1 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Elaboração e produção de desenhos detalhados que identifiquem o material proposto, forma, tamanho e montagem das peças que o compõem;
- B. Dimensões dos equipamentos e nomenclatura da placa de identificação;
- C. Fichas técnicas de todos os equipamentos com instruções de instalação;
- D. Submeter catálogos do fabricante e dados, incluindo desenhos esquemáticos, layout dimensionado de equipamentos e acessórios, especificações técnicas, instruções de instalação e recomendações gerais. Incluir dados que comprovem que os equipamentos propostos estão em conformidade com os requisitos do projeto;
- E. Enviar com a preparação, um desenho de esboço do dimensionamento de cada bastidor, onde constem as principais dimensões dos vários equipamentos que o compõem.

3.2.2 GARANTIA E QUALIDADE

- A. As normas TIA/EIA-568-B e ISO/IEC 11801 Classe E, serão consideradas como as prescrições mínimas de desempenho para o sistema de cablagem horizontal;
- B. Deverá ser dada uma atenção especial aos cabos de alta performance em termos de Near End Cross Talk;
- C. A estrutura do sistema de cablagem especificado no presente documento deverá ser fornecida por um único fabricante;
- D. Deverão ser respeitadas as regras das boas práticas em relação aos raios de curvatura, abraçadeiras apropriadas e o comprimento máximo dos condutores;
- E. O instalador deverá ter pelo menos 5 anos de experiência em Portugal em instalações similares;
- F. O instalador deverá ser capaz de fornecer uma garantia de 25 anos através de extensão de garantia aprovada pela marca;
- G. A marca tem de disponibilizar um serviço de 24H de suporte;
- H. Os testes das interligações de fibra e cobre deverão ser efetuados com uma máquina com certificado de calibração em dia, comprovados pela documentação da Fluke.
- I. No final da instalação é obrigatória uma auditoria às instalações por parte do fabricante, que deverá produzir uma declaração confirmando a correta instalação dos equipamentos propostos.
- J. Deverá ser efetuada uma formação ao pessoal responsável pelo departamento de informática para futuras manutenções

3.2.3 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Manusear com cuidado os cubículos dos bastidores para evitar a ruptura, amassamentos ou danos no acabamento. Armazenar os equipamentos em locais interiores e proteger das intempéries. Quando o armazenamento ao ar livre for necessário, elevar bem acima do solo e encerrar em embrulho durável à prova de água.

3.2.4 GERAL

- A. O sistema deve cumprir com todos os requisitos 10 Gigabit Ethernet e alcançar a convergência total entre as diferentes aplicações, como voz, vídeo, entre outros.

B. O sistema de rede estruturada será essencialmente composto pelos equipamentos a seguir definidos.

3.2.5 EQUIPAMENTOS ATIVOS DE REFERÊNCIA

3.2.5.1 SWITCHES DE ACESSO

A. Os equipamentos de switching de acesso deverão ter capacidade para suportar as seguintes características e funcionalidades mínimas obrigatórias:

1. Switch stackable com 24 portas 10/100/1000Base-T e 8 portas 1GbE SFP, com possibilidade de upgrade para 10GbE SFP+ através de licenciamento de software. O switch deverá oferecer um desempenho do sistema de até 208 Gbps de largura de banda do switch e 154 Mpps de taxa de encaminhamento.
2. Suportar IEEE 802.3at suportando PoE 30W;
3. Suportar IEEE 802.1AE MACsec nas portas de acesso e uplink com suporte para encriptação AES 128-bit e 256-bit;
4. Inclui uma fonte de energia interna;
5. Suportar PoE perpétuo que permita que a energia PoE seja mantida durante o reinício do switch prevenindo que os dispositivos alimentados parem de funcionamento ou reiniciem durante o reinício do switch;
6. Suportar fast PoE que permita fornecer energia aos dispositivos ligados antes da inicialização do switch estar completa;
7. Suportar funcionamento em Full-Duplex e Half-Duplex em todas as portas de acesso 10/100/1000BaseT;
8. Suportar opções de gestão flexíveis que incluam cloud segura publica ou privada, assim como através de uma plataforma de gestão SNMP;
9. Permitir a seleção do SO no arranque do equipamento, providenciando o SO adequado ao ambiente onde será instalado;
10. Suportar protocolos de routing incluindo: static routes, RIP, VRRP, OSPF v2 /v3, and BGPv4/v6 peers;
11. Suportar capacidades de stacking high-speed através das portas dedicadas com funcionalidade de stack até 8 unidades;
12. Suportar a funcionalidade de autenticação de múltiplos utilizadores numa única porta ao mesmo tempo através de 802.1X, Web ou MAC;
13. Suportar proteção Denial of Service (DoS);
14. Suportar a funcionalidade de conectar automaticamente ao fabric backbone;

15. Suportar ambas implementações de rede convencionais: Switched-Routed IP e/ou Fabric-based.
16. As capacidades Fabric-based deverão ser baseadas em standards que suportem IEEE 802.1aq Shortest Path Bridging (SPB), assim como IETF RFC 6329 para extensão de serviços fabric à rede de acesso.
17. Prover funcionalidades de origem para estender a solução fabric IEEE 802.1aq sobre uma infraestrutura IP.
18. Suportar Limited Lifetime Warranty (garantia durante pelo menos 5 anos após fim de venda do equipamento), que inclua a possibilidade de upgrades de firmware (inclusivamente para outra versão major) e substituição em avanço de hardware avariado com envio no dia útil seguinte.

Equipamentos de Referência: Extreme Switching 5320, ou equivalente.

Os equipamentos deverão ser instalados e configurados em modo de stacking, pelo que todos os acessórios e/ou licenças necessários para o efeito e garantindo as boas práticas de redundância deverão ser incluídos.

3.2.5.2 PONTOS DE ACESSO WIRELESS

- A. Os pontos de acesso wireless (APs) deverão ter capacidade para suportar as seguintes características e funcionalidades mínimas obrigatórias:
1. Estar conforme com a norma IEEE 802.11ax e contar com retro-compatibilidade com as normas 802.11a/b/g/n/ac;
 2. Suporte dual radio, 5GHz 2x2 Multi-User MIMO com 2 spatial streams e 2.4 GHz 2x2 Multi-User MIMO com 2 spatial streams;
 3. Suporte para um radio programável por software entregando a flexibilidade de operar dois rádios na banda dos 5GHz em simultâneo;
 4. Possuir um radio Bluetooth integrado, permitindo serviços de localização avançados;
 5. Possuir suporte WPA3;
 6. Incluir firewall statefull Layer 2 a Layer 7 com Deep Packet Inspection (DPI) para aplicação de políticas de segurança baseadas em contexto;
 7. Incluir chip TPM chip para segurança adicional;
 8. A gestão RF deve suportar control dinámico de canais e de potência;
 9. Suporte plug and play com a capacidade de auto-aprovisionar dispositivos sem qualquer pré-preparação ou mudanças específicas de localização pós-implementação;
 10. Quando alimentados por PoE IEEE 802.3af, os equipamentos deverão suportar a sua máxima performance;
 11. Capacidade de filtragem para minimização do impacto da interferência de redes móveis celulares;
 12. Permitir a selecção do SO no arranque do equipamento, providenciando o SO adequado ao ambiente onde será instalado;

13. Capacidade de gestão através de:
 - a. Stand-Alone (CLI e/ou GUI)
 - b. Cloud Publica (hospedada pelo fabricante dos equipamentos)
 - c. Cloud Privada/On-Premises
14. A plataforma de gestão deve ser capaz de:
 - a. Configurar, gerir, monitorizar e diagnosticar os pontos de acesso a partir de um único local (single pane of glass);
 - b. Agrupar pontos de acesso por localização permitindo configurações específicas por local;
 - c. Monitorizar o estado das ligações dos equipamentos clientes e oferecer ferramentas de diagnóstico remoto;
 - d. Integrar uma ferramenta gráfica de utilização simples para ilustrar a localização dos pontos de acesso, clientes e dispositivos rogue;
 - e. Efetuar controlo de acessos baseado em perfis, com a capacidade de assignar vários níveis de controlo administrativo, incluindo a habilidade de limitar o acesso com base na localização;
 - f. Efetuar upgrades de firmware ou alterações à configuração que pode ser aplicada a um ponto de acesso de forma individual ou a um grupo de pontos de acesso;
 - g. Suporte automática ao rollback de configurações após deteção de configuração errada;
 - h. Ciar, modificar e aplicar configurações, políticas de firewall e efetuar políticas de traffic shaping (QoS) baseadas na aplicação, no utilizador, em tipo de dispositivo, SO do dispositivo, SSID ou uma qualquer combinação das características descritas;
 - i. Possuir a funcionalidade para entregar diferentes experiências de utilização (definição de firewall, QoS, rate limits, SLA, airtime scheduling dinâmico) num único SSID baseando-se na identificação do utilizador durante a autenticação;
 - j. Permitir utilizar private pre-shared keys (PPSKs);
 - k. A Plataforma deverá possuir certificação ISO 27001.

Equipamento de referência: Extreme Networks AP305C, ou equivalente

3.2.6 EQUIPAMENTOS PASSIVOS DE REFERÊNCIA

3.2.6.1 BASTIDOR

- A. No âmbito deste projeto, será necessário o fornecimento e instalação de bastidor para a perfeita acomodação dos equipamentos;
- B. De forma a manter os equipamentos dentro dos limites admissíveis de temperatura, o bastidor deverá vir obrigatoriamente equipado com quatro ventiladores no topo. Deverá ser considerada toda a cablagem de alimentação, assim como equipamento de comando inerente ao sistema, nomeadamente um contacto e termóstato;
- C. O bastidor será dotado de ligador próprio para ligação à terra, ao qual serão interligados os painéis laterais, de tampo e de topo e demais partes metálicas;

- D. Possibilidade de personalizar com logo;
- E. O bastidor a instalar deverá ser de chão, com as seguintes dimensões:
 - 1. Altura – 42 U's
 - 2. Largura – 600 ou 800mm
 - 3. Profundidade – 600mm ou 1000mm
- F. De forma a possibilitar um encaminhamento organizado dos cabos de "patching", serão intercalados passa-cabos entre os vários repartidores;
- G. O bastidor deverá incluir também os passa-cabos laterais;
- H. Todos os painéis modulares deverão ter a identificação de cada "port" por meio de adesivos de diferente cor, de acordo com o tipo de painel;
- I. Serão fornecidos todos os materiais e acessórios necessários à fixação dos equipamentos aqui referidos;
- J. A entrada de cabos deverá ser feita preferencialmente pela parte traseira do bastidor.
- K. Os bastidores deverão ter um display que mostra a temperatura e a humidade, pode ser consultado no telemóvel e enviar alarmes.



Equipamento de referência: Blue Line RW-L-42U810, ou equivalente.

3.2.6.2 CABLAGEM HORIZONTAL

3.2.6.2.1 CABO PAR DE COBRE

- A. Simples de quatro pares torcidos, do tipo F/UTP, categoria 6A (prestações normalizadas superiores a 500MHz), de acordo com as normas EN 50288-5-1 e IEC 61156-5, diâmetro 23 AWG e conforme as normas EIA/TIA 568A, TSB-36, TSB-40, EN 50173, ISO IEC 11801;
- B. Possibilidade de funcionamento acima dos 500MHz com características de transmissão superiores a Categoria 6a de acordo com a norma IEC 61156 e Iso 11801, es ed.1.1
- C. Classe EA ;

D. Isentos de halogéneo, estando em conformidade com o prescrito nas seguintes normas:

1. IEC 60332-1-2– Retardador da chama;
2. CPR – Dca s2 d2 a1;
3. IEC 60754 e EN 50399 – Baixa emissão de fumos.

E. Com as seguintes Características Físicas:

1. 23 AWG
2. Diâmetro exterior: 7,2mmx14,8mm
3. Temperatura limite de funcionamento: -20 +70°C
4. Máxima tensão à tracção: 100N

F. O comprimento máximo do cabo admissível, entre os bastidores e as tomadas RJ45, é de 90m.

Deverão se previstos cordões de interligação RJ45/RJ45 certificados para Categoria 6A com comprimentos de 2 metros no lado do bastidor, 3 metros em tomadas de utilização



geral

Equipamento de referência: Blue Line EQN-BL-BL7A100, ou equivalente.

3.2.6.2.2 PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO DE PARES DE COBRE (PATCH PANELS)

- A. Os repartidores destinados à distribuição horizontal serão do tipo CAT6A RJ45 de 24 portas, 1U, para montagem em rack de 19", de cor preta e com organizador de cabos traseiro;
- B. Por cada repartidor deverá ser considerado um guia de cabos;
- C. Será fornecido com janelas e etiquetas autocolantes para identificação, conforme instruções da Fiscalização / Dono da Obra.



Equipamento de referência: Blue Line EQN-BL-BL7A320, ou equivalente.

3.2.6.2.3 GUIAS DE CABOS

A. Características

1. Construção robusta.
2. Pintura electroestática.
3. 19" com 5 argolas de plástico configuráveis na horizontal/vertical, estes devem possuir umas ponteiros em borracha para proteger o manuseamento dos patch cords;



Equipamento de referência: Blue Line / EQN BL0200, ou equivalente.

3.2.6.2.4 MÓDULO PARA TOMADAS RJ45

A. Todas as tomadas de rede a instalar deverão respeitar as seguintes características:

1. Simples, inclinadas;
2. Certificadas para a categoria 6A respeitando as normas EIA/TIA 568A e ISO/IEC 11801;
3. Incluir o espelho específico.
4. Encastrar sempre que possível
5. Salientes para os serviços especiais do tipo GTC, Wifi e Segurança

B. Cada posto terminal será equipado no mínimo com uma tomada simples não blindada de oito contactos do tipo RJ45, certificadas para a categoria 6A;



Equipamento de referência: Blue Line EQN-BL-BL7A200, ou equivalente

3.2.6.2.5 TOMADA RJ45 MONTAGEM ENCASTRADA

A. As tomadas RJ45 para montagem encastrada, são alojadas no interior de caixa de aparelhagem, à qual se fixarão por meio de parafusos.

Equipamento de referência: LEGRAND / Mosaic, ou equivalente.

3.2.6.2.6 MONTAGEM EM CALHA TÉCNICA OU CAIXA DE PAVIMENTO

A. As tomadas RJ45 para montagem direta sobre a calha possuirão suporte de fixação à calha;

B. As caixas de pavimento possuirão acessórios de suporte para as tomadas RJ45.

Equipamento de referência: LEGRAND / Mosaic, ou equivalente.

3.2.6.2.7 MONTAGEM SALIENTE

A. As tomadas RJ45 para montagem saliente serão de caixa moldada em material autoextinguível, e provida de tampa com mola.

Equipamento de referência: LEGRAND / Plexo, ou equivalente.

3.2.6.2.8 CORDÕES DE LIGAÇÃO (PATCH CORDS)

A. Características Gerais:

1. Terminação rápida;
2. Excede os requisitos de Cat6, UL SUB 444 , ANSI/TIA-568B.2-1 e Classe EA ISO/IEC 18010 e 61156;
3. LSZH;

B. Características Mecânicas:

1. Diâmetro Exterior 5.6mm +/- 0.5;
2. Temperatura de operação entre -20°C a 60°C;
3. AWG23.

Equipamento de referência: Blue Line, EN-BL-6410 ou equivalente.

3.2.6.2.9 IDENTIFICAÇÃO DE CABOS

A. Prevê-se a utilização de identificadores por marcadores do tipo Duplix da Legrand;

B. Todos os cabos a utilizar na instalação serão identificados nas duas extremidades e em cada 12 metros, ao longo do seu comprimento;

C. Nos casos de impossibilidade, por exemplo no caso de cabos entubados, a marcação do cabo será claramente identificada nas extremidades do cabo e no espelho do equipamento terminal;

D. No caso de total impossibilidade será confirmada junto da Fiscalização a possibilidade de inscrição, directamente no cabo, com tinta indelével e não agressiva para o isolamento, do código atribuído a esse cabo.

3.2.6.2.10 IDENTIFICAÇÃO DE CAIXAS, TOMADAS, ARMÁRIOS E RACKS

A. A identificação de caixas e tomadas será feita por etiquetas plásticas autocolantes, de muito boa qualidade, preferencialmente com fundo negro e caracteres em relevo de cor branca;

B. No caso das caixas, armários e racks, dever-se utilizar etiquetas em trafilite com fundo negro e caracteres gravados a branco;

C. Caso os espelhos a fornecer possuam porta-etiquetas, poderá ser utilizada etiqueta em papel para introduzir no porta-etiquetas;

D. Caso não possuam porta-etiquetas poderão ser utilizadas etiquetas autocolantes plásticas do tipo DYMO da TESA (3M).

3.2.6.3 CABLAGEM VERTICAL

3.2.6.3.1 CABO DE FIBRA ÓTICA

A. Fibra ótica Monomodo OS2 9/125 Central Tube Dielectric Armour Indoor/Outdoor Cable

1. Características das fibras óticas (cabladas e não-cabladas):

| General Specifications | |
|---|--|
| Environment | Indoor / Outdoor |
| Application | Duct, Vertical Riser, General Purpose Horizontal |
| Cable Type | Loose Tube |
| Product Type | Dielectric armour |
| Flame Rating | LSZH™/FRNC |
| Fibre Category | SM (OS2) |
| Coding according to EN 60794-1-1 (DIN VDE 0888-100-1) | U-DQ(ZN)BH |
| Previous Part Number | LCXLM1-D0008-U700 |
| Previous coding following DIN VDE 0888-3 | A-DQ(BN)H |

2. Cabo de proteção folgada com armadura anti-roedores - Nível 1 - Universal

a. Conceção do cabo:

| Cable Design | |
|--|--|
| Fibre Count | 8 |
| Fibre colouring | Blue, orange, green, brown, grey, white, red, black |
| Buffer tube diameter | 3 mm |
| Buffer tube colour | yellow |
| Tensile Strength Elements and/or Armouring - Layer 1 | Laminated swelling glass yarn armour |
| Number of Ripcords | 1 |
| Outer Jacket Material | Flame-retardant, non-corrosive / low-smoke, zero-halogen (FRNC / LSZH) material |
| Outer Jacket Colour | black |
| Outer Jacket Nominal Thickness | 1.2 mm |
| Cable Marking | Meter Handset Sine CORNING Fibre Optic Cable Year U-DQ(ZN)BH 8 E9 CT 3.0 LSZH™/FRNC |

- i. Tubo central cheio de gel hidrófugo contendo fibras com proteção primária de 250 µm;
- ii. Proteção de estrutura em fibra de vidro;
- iii. Bainha exterior de material livre de halogéneos LSZH e de baixa inflamabilidade;
- iv. Código de cores das fibras óticas de acordo com a EIA/TIA-598-A.

b. Características mecânicas:

| Mechanical Characteristics Cable | |
|----------------------------------|----------|
| Nominal Outer Diameter | 6.6 mm |
| Weight | 46 kg/km |
| Min. Bend Radius Installation | 130 mm |



Equipamento de referência: BlueLine CCS, ClearCurve, [EQN-CN-008EEU-13122A2G](#), ou equivalente.

3.2.6.3.2 PAINÉL REPARTIDOR DE FIBRA ÓTICA (PATCH PANELS)

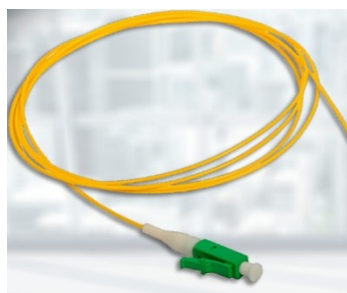
- A. Os patch panel de fibra ótica para instalação nos bastidores de acesso da rede, deverão possuir medidas standard para 19" e incluir uma gaveta para a acomodação das fibras óticas. Os patch panels propostos deverão ser de 6 conectores SC duplex com uma atenuação típica de 0,5dB;
- B. As gavetas de fibra ótica devem:
1. Ser de 19" e ter uma profundidade inferior a 201mm;
 2. Ser fabricadas em aço e de parte frontal deslizante, para permitir um acesso mais fácil;
- C. A numeração deverá ser visível no painel frontal;
- D. Características técnicas das bandejas:
1. Adaptadores SC dúplex com tampa antipó;
 2. Uma entrada de cabos para fixar o cabo na parte traseira;
 3. A parte traseira de estrutura deslizável deve incluir duas ranhuras para a fixação dos cabos através de amarração;
 4. A entrada do cabo deve ser feita com um ângulo de 45° na placa de apoio, garantindo a fixação dos raios de curvatura dos fios dentro do compartimento.
- E. O painel deve incluir pigtails SC OS2 de 2 metros de distância para realizar a fusão. O painel incluirá todos os pigtails SC OS2 de comprimento de 2 metros, com código de cor de acordo com o standard "Telcordia";
- F. Os painéis deverão ser equipados com cassetes de splicing de modo a acomodar todas as fibras do cabo ou cabos. Todas as fibras deverão ser terminadas pelo processo de fusão;
- G. Por baixo de cada gaveta deve ser colocado um painel guia cabos de 19" com 5 argolas de plástico configuráveis na horizontal/vertical, estes devem possuir umas ponteiras em borracha para proteger o manuseamento dos patch cords;
- H. A sua instalação deverá ser efetuada na parte superior do bastidor.



Equipamento de referência: Blue Line EQN-BL-BL2303-6FSCSM ou equivalente.

3.2.6.3.3 PIGTAIL DE FIBRA ÓTICA

- A. Os pigtails de fibra ótica deverão ser do tipo monomodo OS2 com um núcleo de 9µm e 125µm de diâmetro da bainha. O pigtail deverá possuir uma terminação em conector SC/APC com atenuação típica de 0,3 dB numa ponta deixando a outra ponta em aberto. Uma atenuação máxima inferior a < 2,23dB a 850nm, < 0,6dB a 1330nm



Equipamento de referência: Blue Line EQN-BL-BL2PSMSCAPC2M ou equivalente ou superior.

3.2.6.3.4 CORDÕES DE LIGAÇÃO DE FIBRA ÓTICA (PATCH CORD)

- A. Os patch cords de fibra ótica deverão ser do tipo monomodo OM4 com um núcleo de 50µm e 125µm de diâmetro da bainha;
- B. Os patch cords a propor deverão ser duplex com os respetivos conectores SC, cerâmicos com perda típica de 0,1 dB terminados em ambas as pontas com comprimento de 2 metros;
- C. Os patch cords a propor para a ligação dos bastidores ao equipamento de CORE do Datacenter e os bastidores de EDGE possuir comprimento de 2 metros.
- D. Deverão ser propostos todos os patch cords para implementação da solução proposta, sendo da responsabilidade do Adjudicatário o bom funcionamento de toda a infraestrutura de rede.



Equipamento de referência: Blue Line EQN-BL-BL2ZSMSCSC2M ou equivalente ou superior.

3.2.6.3.5 TERMINAÇÃO DOS CABOS DE FIBRA ÓTICA

Todos os cabos de interligação entre os equipamentos de distribuição e os equipamentos de acesso, deverão ser terminados ao nível do bastidor de distribuição no ponto de consolidação e no Bastidor principal.

3.2.6.3.6 TERMINAÇÃO DOS CABOS DE FIBRA ÓTICA

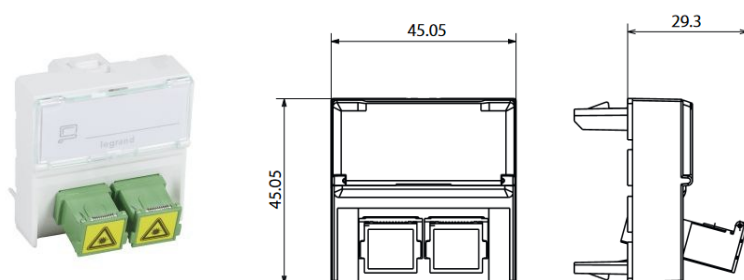
A solução proposta deverá contar com um sistema de segurança BLOCKRJ45 ou BLOCKFIBER para gestão da cablagem instalada. Este sistema deverá bloquear qualquer tipo de acesso a portas RJ45 ou portas de Fibra. Só deverá ser acedido se desbloqueado com a chave de acesso.

Deverão estar disponíveis em várias cores para ajudar a identificar rapidamente o grupo a que pertence o link.



3.2.6.3.7 TOMADA DE FIBRA ÓPTICA MONTAGEM ENCASTRADA

- B. As tomadas de fibra óptica para montagem encastrada, são alojadas no interior de caixa de aparelhagem, à qual se fixarão por meio de parafusos.
- C. Tomada de Fibra Ótica 2 x SC/APC monomodo. Ligação do tipo "push-pull". Equipada com porta-etiqueta transparente e com "shutters" (proteção laser). 2 módulos. Branca.



Equipamento de referência: LEGRAND / Mosaic, ou equivalente.

3.2.6.4 TESTES REDE PARES DE COBRE

- A. Todos os cabos deverão ser testados em toda a faixa de frequências (0 a 250 MHz). O analisador terá de testar todos os parâmetros necessários especificados na norma TIA/EIA-568-B.2.1;
- B. O dispositivo de teste deverá realizar o teste em toda a faixa de frequências (0 a 550 MHz), mas os resultados serão comparados com os limites da TIA/EIA-568-B.2.1 (até 550 MHz);
- C. O dispositivo de teste deverá estar calibrado e actualizado com a versão mais recente disponível pelo fabricante;
- D. Todos os pontos deverão ser testados tanto na norma TIA/EIA cat.6A, como nos testes de ligação permanente (TIA/EIA Cat.6);
- E. O adjudicatário deverá fornecer documentos comprovativos que demonstrem a última data de calibração do aparelho de testes;
- F. Os parâmetros necessários a serem testados de acordo com a norma TIA/EIA e o manual ITED, 4ª Edição são os seguintes:
1. Continuidade;
 2. Perdas de inserção (atenuação);
 3. NEXT;
 4. ACR-N (ACR);
 5. ACR-F(ELFEXT);
 6. Perdas de retorno;
 7. Resistência de lacete;

8. Atraso na propagação;
 9. Atraso diferencial;
 10. PSNEXT;
 11. PSACR-N(PSACR);
 12. PSCAR-F (PSELFEXT);
 13. Atenuação coupling;
 14. TCL;
 15. ELTCTL;
 16. Desequilíbrio da resistência entre condutores dos pares.
- G. Os resultados dos testes deverão ser fornecidos tanto em formato digital, como em formato de papel, contendo a informação de todos os pontos.
- H. Após fornecidos os testes, o Dono de Obra seleccionará aleatoriamente 20% de todos os pontos, os quais deverão ser ensaiados na presença deste e serão comparados com os resultados previamente fornecidos.
- I. Cada folha de ensaio deverá conter os seguintes elementos:
1. Identificação do cabo;
 2. Data/hora;
 3. Limites de testes associados;
 4. Tipo de cabo;
 5. Nome da profissional responsável pelo ensaio;
 6. Versão do software;
 7. NVP usada (Velocidade nominal de propagação);
 8. Nome do site, juntamente com outros detalhes sobre as etiquetas dos patch panels, bastidores e diferenciação entre pisos;
 9. Curvas dos diferentes parâmetros para os diferentes pares do cabo.

3.2.6.5 TESTES DE FIBRA ÓPTICA

- A. O teste à cablagem de fibra óptica será obrigatório, por forma a fornecer medições quantitativas do desempenho global da instalação;
- B. Os testes serão realizados, tendo em consideração a norma TIA/EIA, executando as seguintes medidas para todos os links da backbone:
1. Atenuação, verificação de polaridade e comprimento do cabo, manualmente ou através de OLTS (Optical Loss Test Set);
 2. Execução do OTDR (Optical Time Domain Reflectometer). Realizar este teste, por forma a detectar irregularidades, tais como raios de curvatura inadequados e para garantir uma uniformidade da atenuação do cabo e conector de perda de inserção;
 3. O aparelho de testes deve ter OLTS integrado, juntamente com as funções de OTDR para executar testes de perda/comprimento certificados, análises automáticas de OTDR e inspecção das terminações;

4. Será obrigatório a entrega de documentação, onde conste os ensaios em todas as terminações em conector.

C. Os resultados dos testes deverão incluir o seguinte:

1. Data de calibração;
2. Enlace da cablagem;
3. Comprimento de onda usado no teste;
4. Identificação da fibra óptica;
5. Comprimento da fibra óptica;
6. Atenuação da fibra óptica (perdas de inserção);
7. Atraso na propagação.

4 REDE DE CABOS COAXIAIS

4.1 GERAL

4.1.1 DESCRIÇÃO

- A. A presente especificação define o tipo de sistema Coaxial a fornecer, assim como as normas técnicas necessárias para cumprir as exigências do projecto.
- B. Esta secção abrange o fabrico, teste, acondicionamento e transporte de todos os equipamentos necessários ao correcto funcionamento de um sistema de difusão de televisão.
- C. Deverá ser fornecida toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas, equipamentos e serviços correspondentes às necessidades de um sistema deste tipo.
- D. Deverão ser coordenados e compatibilizados todos os trabalhos com as restantes especialidades.
- E. Devem ser fornecidos e instalados todos os itens suplementares e fundamentais necessários ao correcto funcionamento de um sistema de difusão de televisão, ainda que os mesmos não tenham sido especificados no presente trabalho.

4.1.2 GARANTIA DE QUALIDADE

- A. As normas seguintes destinam-se a providenciar um aceitável nível de qualidade ou materiais e produtos:
 - 1. Manual ITED - 4ª edição
 - 2. RTIEBT – Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão, Portaria N.º 949-A/2006 de 11 de Setembro
- B. O Empreiteiro será o responsável pela qualidade de todos os materiais adquiridos e fabricados e deverá submeter, se for caso disso, a proposta para inspecção e ensaios.

4.1.3 ENTREGA E ARMAZENAMENTO

- A. Deve ser cumprido conforme a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Os equipamentos e acessórios devem ser entregues no local da obra devidamente acondicionados e deverão ser armazenados em local seco e livre de poeiras ou água, e de tal forma que seja permitido o fácil acesso para inspecção e manuseamento.
- C. Todos os equipamentos e acessórios devem ser manuseados com cuidado para evitar danos.
- D. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

4.2 PRODUTOS

4.2.1 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

4.2.1.1 CONETOR “F”

- A. Conector “F” roscar com protecção intempérie.
- Equipamento de Referência: Refª 4306 da Televes ou equivalente.
- Equipamento de Referência: Refª 413410 da Televes ou equivalente.

4.2.1.2 DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES

A. Dispositivo que se intercala entre o cabo coaxial e a antena, para desviar a terra das possíveis descargas atmosféricas que podem afetar a antena.

Equipamento de Referência: Refª 4947 da Televes ou equivalente.

4.2.1.3 CABOS COAXIAIS

A. Cabo coaxial com condutor central e malha em cobre (Cu/Cu) com uma excelente cobertura da malha (75%). Cabo com dupla blindagem que possui uma lâmina anti-migratória. Um cabo 15RtC, de cobertura LSFH para aplicação no interior.

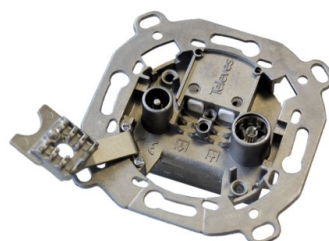
| T-200plus | | |
|--|---------------------|-----------------------------|
| Standard | | EN 50117-2-4 |
| Euroclasse | | Dca |
| Euroclasse: Produção de Fumo | | s2 |
| Euroclasse: Gotículas inflamáveis | | d2 |
| Euroclasse: Acidez | | a1 |
| Classe | | A |
| Diâmetro Condutor central | mm | 1,2 |
| Material Condutor central | | Cobre (Cu) |
| Resistência Condutor central | Ω/km | < 16 |
| Diâmetro Dielétrico | mm | 5 |
| Material Dielétrico | | Polietileno Expandido (PEE) |
| Cor Dielétrico | | Laranja RAL 1007 |
| Lâmina interior | | Cobre + Poliéster |
| Material Malha | | Cobre |
| Dimensões Malha: nº grupos de fios (Nc) | | 16 |
| Dimensões Malha: nº fios por grupo (Ns) | | 9 |
| Dimensões Malha: Diâmetro do fio (\varnothing) | mm | 0,11 |
| Resistência Malha | Ω/km | < 12 |
| Cobertura Malha | % | 76 |
| 2ª lâmina de blindagem | | Não |
| 2ª lâmina de blindagem colada ao dielétrico | | Não |
| Petro-Gel | | Não |
| Lâmina antimigratória | | Sim |
| Diâmetro Cobertura exterior | mm | 6,9 |
| Material Cobertura exterior | | LSFH |
| Espessura Cobertura exterior | mm | 0,4 |
| Raio mínimo de curvatura | mm | 34,5 |
| Impedância de transferência (5-30MHz) | m Ω/m | < 5 |
| Blindagem 1GHz | dB | > 85 |
| Spark Test | Vac | 3000 |
| Capacidade | pF/m | 55 |
| Impedância | Ω | 75 |
| Velocidade de propagação | % | 82 |
| Temperatura de trabalho | °C | -25 ... 70 |

Equipamento de Referência: Refª 213002 da Televes, ou equivalente.

4.2.1.4 TOMADA TERMINAL SEPARADORA

A. Tomada terminal separadora com dois conectores CEI. O da esquerda é um CEI macho para FM (radio) e TV terrestre e o da direita é um CEI fêmea para TV satélite (FI).

| | | |
|--------------------------|----|-------------|
| Conector R/TV | | "CEI" macho |
| Conector SAT | | "CEI" fêmea |
| Bandas | | TV |
| Margem de frequências | | |
| Rejeição entre saídas | dB | > 10 |
| Atenuação: Conector R/TV | dB | 0,6 |
| Atenuação: Conector SAT | dB | -- |
| Passagem DC | | SAT→Entr. |
| Corrente máxima | mA | 350 |



Equipamento de Referência: Refª 5226 da Televes ou equivalente.

4.2.1.5 REPARTIDOR INTERIOR 8 dB

A. Repartidor de 4 direcções e conectores F, para sinais de SMATV.

| | | |
|-----------------------|-----|------------|
| Número de saídas | | 4 |
| Margem de frequências | MHz | 5 ... 862 |
| Perdas de passagem | dB | 8 |
| Rejeição entre saídas | dB | > 20 |
| Corrente máxima | A | 1 |
| Passagem DC | | Saí.→Entr. |

Equipamento de Referência 5152 da Televes ou equivalente.

4.2.1.6 PAINEL MULTI-COAX 19" 1U 12 SAÍDAS

A. Desenhado para alojar até 12 ligações coaxiais, permite ser utilizado como ponto de união (patch panel coaxial). A sua utilização, permite obter uma rede de distribuição fixa, na qual permite dispor de diferentes sinais mediante uma simples reconexão.



Equipamento de Referência 530710 da Televes ou equivalente.

4.3 EXECUÇÃO

4.3.1 INSPEÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que a instalação dos equipamentos preconizados vai ser realizada e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais à conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.
- B. Coordenar a localização exacta e alturas de todos os equipamentos com a arquitectura e layout de interiores.
- C. Quaisquer discrepâncias entre desenhos e outras especialidades/detalhes deverão ser levados ao conhecimento do dono de obra.

4.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar os equipamentos quando indicado, de acordo com as instruções escritas do fabricante, requisitos aplicáveis e de acordo com as boas práticas, para garantir que os equipamentos servem a sua função pretendida.
- B. Instalar os equipamentos apenas em caixas livres de quaisquer materiais de construção externos, detritos, entre outros.
- C. As superfícies ao redor das caixas de aparelhagem das tomadas que estão quebradas ou incompletas, deverão ser rematadas de modo a não haver lacunas ou espaços abertos na borda da caixa ou acessórios.
- D. Deverá verificar-se que todas as conexões dentro dos equipamentos estão mecanicamente seguras.
- E. Toda a cablagem e as terminações deverão estar claramente identificadas, de modo a facilitar a identificação de circuitos e consequentemente a manutenção da instalação.
- F. O fabricante e o instalador serão responsáveis pelo desempenho do sistema. Se a cablagem for inadequada para o desempenho especificado, esta deverá ser substituída, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

4.3.3 ENSAIOS

- A. Devem ser efectuados testes e ajustes em cada componente e na totalidade do sistema para assegurar a sua correcta operação.
- B. Devem ser executadas correcções no decorrer dos trabalhos quando solicitado pelo Dono de Obra, de modo a atender às necessidades deste.
- C. Instruções ao pessoal do Dono de Obra
- D. Deve ser instruído o pessoal da manutenção do edifício em modo de operação completa. Esta instrução deve incluir a utilização do sistema em modo real e deve ser assegurada por pessoal autorizado.
- E. Deve ser proporcionada uma formação técnica do pessoal da manutenção para satisfação do Dono de Obra.

5 TESTES E COMISSIONAMENTO

5.1 GERAL

- A. Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:
- B. Testes e comissionamento dos sistemas e equipamentos eléctricos.
- C. O acesso será, em todos os momentos, garantido ao Dono de Obra para que ele possa inspecionar os equipamentos eléctricos.
1. Após a conclusão da instalação de equipamentos eléctricos ou parte da instalação, fica a cargo do Empreiteiro a realização e responsabilidade por testes e comissionamento, em etapas, se necessário, para garantir que a instalação está em boas condições de funcionamento e capaz de realizar todas as suas funções de acordo com o especificação e satisfação do Dono de Obra. Qualquer equipamento eléctrico danificado durante o comissionamento será substituído e testado pelo Empreiteiro às suas próprias custas para a satisfação do Dono de Obra.
 2. Todos os testes devem ser realizados de acordo com os requisitos das normas e regulamentos aplicáveis, ou os implícitos nas especificações ou de outro modo acordado pelo Dono de Obra por escrito.
 3. Submeter à aprovação do Dono de Obra, no prazo máximo de seis semanas antes do início dos testes e comissionamento, um cronograma de todos os testes de comissionamento de equipamentos eléctricos e procedimentos a serem realizados para comprovar que o material eléctrico está em conformidade com os requisitos da especificação em conjunto com o programa proposto para tais testes e comissionamento.
 4. Os testes não terão início antes de o cronograma dos testes ser aprovado e outros testes, que possam ser exigidos pelo Dono de Obra devem ser incluídos dentro do cronograma de testes.
 5. Submeter ao Dono de Obra, por escrito, pelo menos, com pelo menos dez dias uma notificação da data em que estará pronto para fazer os ensaios especificados na conclusão da instalação. Salvo acordo em contrário, os ensaios devem ter lugar no prazo de sete dias a contar da referida data no dia ou dias, de acordo com a notificação que o Dono de Obra enviará ao Empreiteiro por escrito.
 6. Na medida do possível, os ensaios devem ser realizados em condições normais de trabalho para a satisfação do Dono de Obra e deverá se estender por períodos que ele pode estar presente.
 7. Oferecer mão-de-obra qualificada, supervisão, consumíveis, aparelhos e instrumentos necessários para comissionamento e testes e dentro de um prazo razoável, posteriormente, fornecer ao Dono de Obra um total de seis certificados de todos os testes realizados e aceites, assinada pelo Empreiteiro, ou uma pessoa autorizada agindo em seu nome, conforme previsto nos regulamentos e especificações apropriadas.
 8. Quando qualquer componente do material eléctrico não for aprovado nos testes previstos, mais testes devem ser repetidos, se exigido pelo Dono de Obra. O Empreiteiro deve, sem adiamentos, colocar em prática as modificações que forem necessárias para atender aos requisitos descritos

no Contrato e qualquer despesa que o Dono de Obra possa ter incorrido resultantes desses testes adicionais podem ser deduzidos do preço do contrato.

9. A aceitação não deve de forma alguma absolver o Empreiteiro de sua responsabilidade para o desempenho do equipamento eléctrico depois da montagem como um sistema completo de trabalho em todos os aspectos.
10. Cada sistema concluído deve ser testado como um todo, em condições normais de funcionamento do local para garantir que cada componente funciona corretamente em conjunto com o resto do sistema.
11. Programação e procedimentos para testes e comissionamento devem ser encaminhados para o Dono de Obra, com um mínimo de 5 semanas antes da data do cronograma. Esse calendário deve estar em consonância com cronograma geral de trabalhos.

5.1.1 SECÇÕES RELACIONADAS

- A. Rede de pares de cobre e fibra óptica
- B. Rede de cabos coaxiais

5.1.2 REQUISITOS GERAIS

- A. Cumprir com os requisitos estabelecidos nas secções das especificações.

1.3.1 GARANTIA DE QUALIDADE

- A. Ensaios dos vários equipamentos e instalações eléctricas devem ser realizados em conformidade com as normas aplicáveis.

5.2TESTES

5.2.1 GERAL

- A. Programar, supervisionar, coordenar e gravar todos os testes e comissionamento dos sistemas de telecomunicações em coordenação com esses elementos empreendidos pelos Empreiteiros das restantes especialidades interdependentes. O Empreiteiro de telecomunicações deve permitir contactos e atendimento e fornecimento de todos os testes necessários e informações de dados gerais nos horários correctos.
- B. Para controlos remotos / monitorização, deve estar em conformidade com os requisitos definidos na secção respectiva.
- C. Os sistemas devem ser submetidos a fases de testes e comissionamento, de acordo com o seguinte:
 1. Fase 1. Trabalhos de testes e garantia de qualidade de elementos;
 2. Fase 2. Instalação no local, cablagem, verificação, testes de desempenho e operacionais para todos os elementos;
 3. Fase 3. Testes de grupo do desempenho operacional de Subsistemas;
 4. Fase 4. Testes completos operacionais e de desempenho a todo o sistema com cargas fictícias;
 5. Fase 5. Testes completos operacionais e de desempenho a todo o sistema com cargas reais.
- D. Todos os sistemas de telecomunicação, seja mencionado nesta secção ou não, devem ser sujeitos a testes e comissionamento.

E. Todos os testes listados sob o título de "Controle de Qualidade" nas várias secções das especificações devem ser realizados na presença de e realizada até a plena satisfação do Dono de Obra. Todos os resultados / relatórios de ensaios serão apresentados na forma conjunta para aprovação do Dono de Obra.

5.2.2 TESTES DOS SISTEMAS DE CORRENTES FRACAS

- A. Todos os sistemas de correntes fracas, tais como sistema de pares de cobre, sistema de fibra óptica e sistema coaxial, devem ser testados como aqui especificados ou de acordo com as recomendações dos fabricantes, aprovado e igual aos equipamentos de referência de projecto.
- B. Enviar para o Dono de Obra, por escrito, o procedimento para testar em obra esses sistemas em conjunto.
- C. Após a conclusão destes sistemas especiais para cada instalação, estes devem ser testados individualmente.

5.2.3 TESTES FUNCIONAIS A SISTEMAS / EQUIPAMENTOS

5.2.3.1 SISTEMA DE PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- A. Todo o sistema de protecção contra descargas atmosféricas deve ser ensaiado quanto à continuidade desde as terminações captoras até às terminações de ligação à terra e os valores de resistência devem ser registados.
- B. Quando o aço da estrutura é utilizado como condutor de baixada, a continuidade do aço deve ser testada e registada.
- C. A localização de todos os eléctrodos de terra e trajecto da fita devem ser verificados para garantir que estão fora de locais de armazenamento de produtos perigosos, depósitos de combustível e armazenamento de produtos inflamáveis, entre outros.
- D. Deve ser verificado o aperto de todas as ligações e terminações, derivações de interligação das terras das telecomunicações ao eléctrodo de terra do edifício.

5.2.4 ENERGIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

5.2.4.1 NOTIFICAÇÃO DE CONCLUSÃO

- A. Após a conclusão dos adequados testes e comissionamento das instalações de telecomunicações, o Empreiteiro deverá notificar o Dono de Obra, da conclusão da instalação e a sua disponibilidade para se proceder à sua inspecção e testes.

5.2.5 EQUIPAMENTO CALIBRADO

- A. O Empreiteiro deve fornecer calibrado todo o equipamento relevante para os testes e comissionamento das instalações, tal como estipulado nas especificações. O equipamento deve ser calibrado por laboratórios reconhecidos acreditados ou outros laboratórios no mundo inteiro reconhecidas durante o período activo do contrato.
- B. O Empreiteiro deve submeter à aprovação do Dono de Obra uma lista do equipamento proposto para os testes e comissionamento das instalações. Todos os equipamentos que necessitem de calibração periódica devem ser calibrados antes do início dos trabalhos. Devem ser submetidos ao Dono de

Obra para registro as folhas de dados dos equipamentos de teste, que devem incluir o nome do fabricante, número do modelo, a mais recente data de calibração e factores de correcção. Se algum item requer verificação da precisão por causa do tempo decorrido desde a calibração anterior, esta deve ser realizada antes do início dos trabalhos.

5.3 COMMISSIONAMENTO

5.3.1 GERAL

- A. Cumprir com os requisitos estabelecidos nas secções relacionadas das especificações.
- B. Todos os equipamentos e sistemas deverão ser comissionados de acordo com as normas e regulamentos relevantes indicadas nas especificações e com as recomendações fornecidas pelos fabricantes.
- C. Testes operacionais deverão ser realizados em todos os sistemas por forma a demonstrar que estes operam em conformidade com os requisitos das especificações.

5.3.2 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

- A. Desenvolver e submeter à aprovação do Dono de Obra antes da implementação, um procedimento de sinalização de segurança para quando se trabalha em sistemas energizados ou para identificar os sistemas que foram entregues ao Dono de Obra e que se encontram em operação.
- B. Fornecer marcas de plástico com as dimensões mínimas de 300x200x3 mm, com símbolos apropriados reconhecidos internacionalmente e instruções em etiquetas para uso como etiquetas de segurança. As letras deverão ter pelo menos 20 mm de altura, ou mais, conforme necessário. As marcas de segurança deverão ser fornecidas com cordas resistentes ao fogo para suspensão.
- C. Os tipos de sinalização de segurança devem incluir, mas não se limitam a:
 - 1. Consulte as instruções do equipamento/ manual para obter informações importantes antes de prosseguir
 - 2. Apenas permitida a entrada a pessoal qualificado.
 - 3. Não ligar. Trabalho em execução na outra extremidade.
 - 4. Perigo - Tensão AC (ou DC) perigosa.
 - 5. Perigo - Tensão de rede principal.
 - 6. Perigo - Superfície quente. Tome precauções.
 - 7. Risco de lesões devido a correntes elevadas.
 - 8. Evite contacto com condutores nus, ou com o isolamento defeituoso. Siga as precauções de segurança. Certifique-se de desligar a alimentação antes de realização de quaisquer trabalhos.
 - 9. Perigo - Formações de arcos/ faíscas pode acontecer. Risco de lesão ocular. Use sempre óculos de segurança.
 - 10. Verifique se o equipamento está ligado à terra antes de o colocar em serviço.
- D. A instalação e remoção da sinalização de segurança deverão ser feitas sempre com a permissão do Dono de Obra.

- E. Tipos aprovados de cadeados deverão ser fornecidos para bloquear disjuntor, seccionadores fusíveis, entre outros, de modo a assegurar que ninguém poderá ligar esse dispositivo acidentalmente. Estes cadeados deverão estar sob a custódia de uma pessoa da manutenção autorizada.

6 MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL

- A. Faz parte da presente empreitada o fornecimento de três manuais de condução e exploração da instalação, redigidos em língua Portuguesa, bem como a formação teórico-prática sobre a operação, exploração e manutenção das instalações executadas em Obra.

7 TELAS FINAIS

- A. Previamente à realização de ensaios e à Recepção Provisória da Obra serão fornecidos pelo empreiteiro 3 exemplares em papel e um suporte informático das Telas Finais.

8 DÚVIDAS E CASOS OMISSOS

- A. Em todos os casos omissos ou não especificados, serão observados os regulamentos e normas em vigor, bem como as boas regras de arte, na execução dos trabalhos a que se refere o presente projecto.
- B. Deverá o empreiteiro ser o responsável perante o Dono de Obra do perfeito funcionamento das instalações de telecomunicações pelo que não poderá alegar responsabilidade de terceiros.
- C. O empreiteiro deverá elaborar todos os desenhos adicionais aos constantes no projecto, que sejam considerados necessários à realização da empreitada, especialmente os de construção, integração e de pormenorização. Deverá ainda obter da Fiscalização todas as informações complementares que necessite, sobre a alteração ou confirmação de elementos de construção civil, antes de iniciar os seus desenhos definitivos de execução que terão de contemplar todas essas alterações.
- D. Deverão ser cumpridos os regulamentos em vigor e os trabalhos executados de acordo com as boas regras da arte.
- E. Reserva-se o direito ao Dono de Obra de excluir da empreitada qualquer um dos trabalhos preconizados.
- F. Qualquer dúvida, levantada no âmbito do presente projecto, deverá ser colocada ao técnico responsável pelo mesmo.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A. Os materiais a empregar deverão obedecer rigorosamente às características definidas nestas especificações. Os eventualmente omissos não poderão ter qualidades inferiores às especificadas na legislação e normalização em vigor.

Serão, ainda, observados os preceitos da arte e estética na execução de todos os trabalhos a que se refere o presente projecto.

Porto, janeiro de 2025

O Técnico Responsável,



(Miguel Jorge Magalhães Martins)

Engenheiro Eletrotécnico

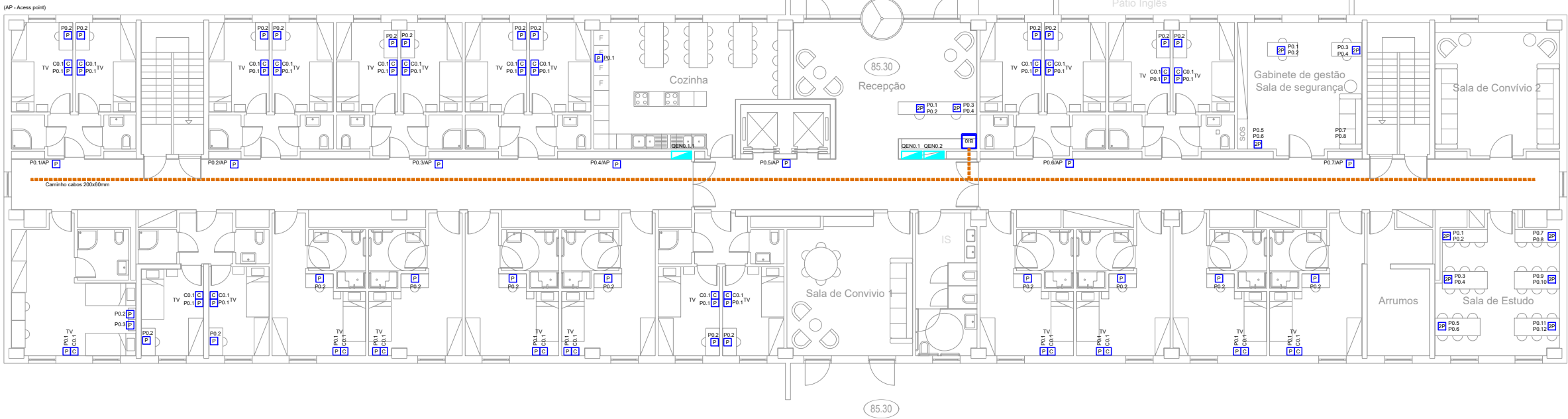
(O.E.T. n.º 13745)

NOVA FCT Residence Hub
Projecto de Instalações de telecomunicações -
Anteprojecto

LISTA das PEÇAS DESENHADAS

| INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES | | | |
|---------------------------------|--|---------|--------------|
| N.º | Identificação da Peça Desenhada | Formato | Escala |
| 01.01.01 | Planta de implantação tomadas e caminho de cabos dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4 e diagrama | A3+ | 1/200; s/esc |

Planta do piso 0



Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4

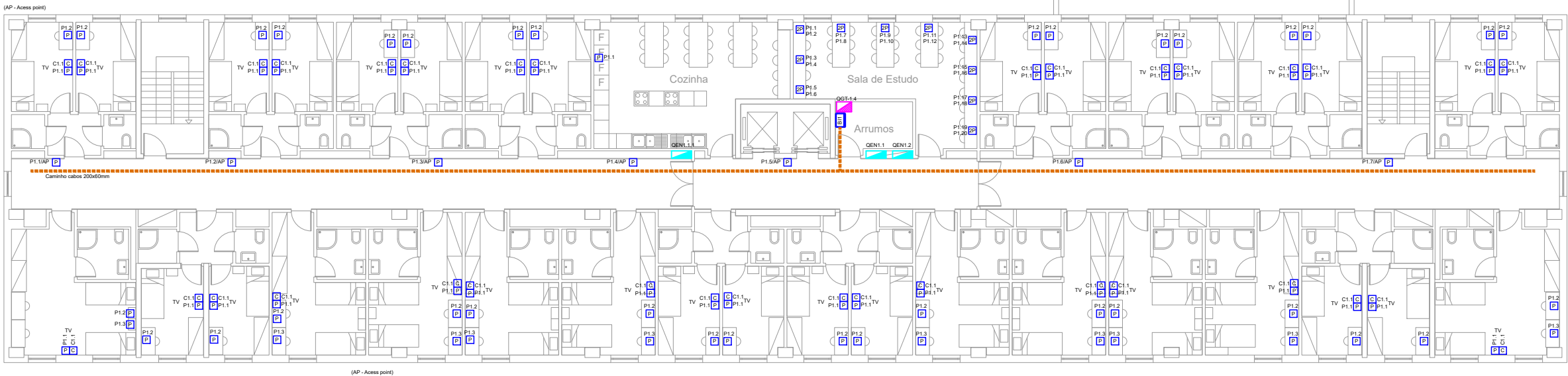
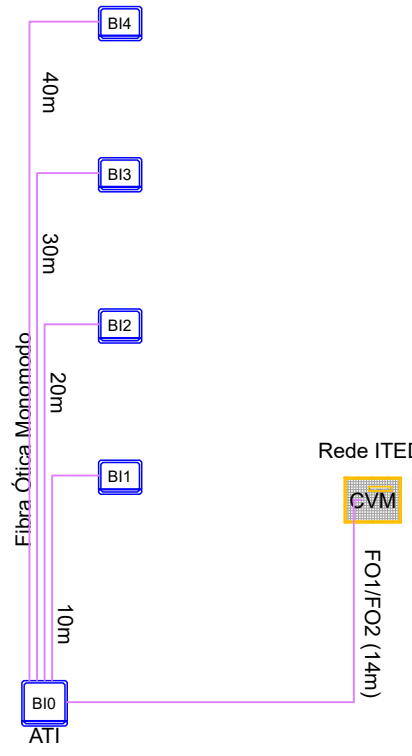


DIAGRAMA - REDE FIBRA ÓTICA



SIMBOLOGIA - ITED

| | |
|-----|---|
| | Caixa de acesso multioperador - CAM (conforme Manual ITED) 275x322x185 (l x a x p) |
| ATT | Armário de telecomunicações individual |
| I2 | Caixa de passagem do tipo I2 100 x 100 x 50 mm (l x a x p) |
| I3 | Caixa de passagem do tipo I3 180 x 90 x 55 mm (l x a x p) |
| P | Caixa de aparelhagem para tomadas simples de cabos em par de cobre, montagem embecida |
| 2P | Caixa de aparelhagem para tomadas dupla de cabos em par de cobre, montagem embecida |
| P | Caixa de aparelhagem para tomadas simples de cabos em par de cobre, montagem saliente |
| C | Caixa de aparelhagem para tomadas simples de cabo coaxial, montagem embecida |
| C | Caixa de aparelhagem para tomadas simples de cabo coaxial, montagem saliente |
| FO | Caixa de Aparelhagem para Tomada Dupla de Fibra Óptica |
| FO | Caixa de Aparelhagem para Tomada Dupla de Fibra Óptica, montagem saliente |
| ZAP | Zona de Acesso Privilegiado |



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica

Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE &
TECHNOLOGY
Residência de Estudantes

Desenho
INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS
Implantação Tomadas e Caminho Cabos
Plantas dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4 e Diagrama

Escala
1:200; S:ESC

Data
janeiro 2025

Fase de projecto
ANTEPROJECTO

| | | | |
|-----------------|------|--------------|---------|
| n.º de processo | esp. | n.º de ordem | revisão |
| 570.24 | IT | 01.01.01 | - |