

PROJETO DE EXECUÇÃO

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS E ESPECIAIS | INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS

MUNICÍPIO DE LEIRIA

**REQUALIFICAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO CENTRO DE SAÚDE DR. GORJÃO HENRIQUES – INSTALAÇÃO
DE CDI | LEIRIA**

MAIO 2026 | REVISÃO 00

ÍNDICE GERAL

1	DISPOSIÇÕES GERAIS	4
1.1	GENERALIDADES	4
1.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	4
1.3	CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO	5
1.4	CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PREÇOS	6
1.5	EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO	7
1.5.1	Generalidades.....	7
1.5.2	Planeamento dos trabalhos.....	7
1.5.3	Preparação da obra.....	8
1.5.4	Mão-de-obra	8
1.5.5	Higiene e segurança na obra	8
1.5.6	Trabalhos.....	9
1.5.7	Ensaio e colocação em serviço.....	10
2	CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS	12
2.1	REQUISITOS DE INSTALAÇÃO E ENSAIOS	12
2.2	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DAS ITED	12
2.3	INSPEÇÃO DOS ELEMENTOS DAS ITED	12
2.4	REGISTO DAS INSPEÇÕES EFETUADAS.....	13
2.5	REALIZAÇÃO DE ENSAIOS	13
2.6	ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE (REF).....	14
2.7	ELABORAÇÃO DO TERMO DE RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	14
2.8	REDE DE TUBAGENS.....	14
2.8.1	Características técnicas.....	17
2.9	ESTEIRAS.....	17
2.9.1	Esteira metálica perfurada.....	18
2.10	CALHA TÉCNICA.....	20
2.11	CAIXAS	20
2.12	ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES	21
2.12.1	Bastidor de Telecomunicações.....	22
2.12.2	Painéis	23

2.12.3	Conectores	24
2.12.4	Cordões	25
2.12.5	Equipamentos do Bastidor Fibra Ótica	26
2.13	REDE DE CABOS.....	30
2.13.1	Cabos de pares de cobre.....	32
2.13.2	Rede de cabos de fibra ótica	34
2.14	TOMADAS	37
2.14.1	Tomadas RJ45	37
2.15	LIGAÇÕES À TERRA	38
3	APOIOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	38
4	DIVERSOS	39

1 DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 Generalidades

Integram-se neste ponto os elementos base gerais para o fornecimento e montagem dos equipamentos e materiais das infraestruturas de telecomunicações relativas à obra de **Requalificação e Ampliação do Centro de Saúde Dr. Gorjão Henriques – Instalação de CDI**, em Leiria, requerido pelo Município de Leiria, de forma que a instalação seja entregue ao Dono de Obra em perfeitas condições de funcionamento.

Os Concorrentes obrigam-se a efetuar um estudo exaustivo do Projeto de Execução (PE).

O Projeto de Execução (PE) é constituído pelas Peças Desenhadas (PD), Memória Descritiva e Justificativa (MDJ), Caderno de Encargos (CE) e o Mapa de Quantidades de Trabalho (MQT).

Fazem parte dos trabalhos tudo o que for definido numa das partes constituintes mesmo que não o esteja nas outras.

Os Concorrentes deverão fornecer e instalar todos os sistemas/equipamentos/materiais conforme PE.

Com o levantamento e o estudo do presente projeto o Concorrente deve colocar as questões que necessitar para a apresentação definitiva da sua proposta.

A proposta deverá ser complementada com uma descrição (memória descritiva) e documentação (catálogos) do material e equipamento proposto.

No seu próprio interesse, deverão os concorrentes inteirar-se pormenorizadamente do local da obra, das condições de trabalho e de cotas de ligação, pois não será aceite qualquer reclamação do adjudicatário invocando falta de conhecimento do local.

1.2 Equipamentos e materiais

Todos os materiais deverão ser próprios para a utilização, isentos de defeitos e obedecer às seguintes condições:

- Regulamentos e Normas Portuguesas e Internacionais aplicáveis
- Serem adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação
- Serem homologados por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo ANACOM

As referências de equipamentos apresentadas no mapa de quantidades de trabalho em anexo destinam-se a estabelecer um padrão de qualidade para a instalação, devendo as marcas especificadas ser entendidas como marcas tipo, admitindo-se, portanto, alternativas, desde que equivalentes.

Caso o Concorrente opte por considerar materiais ou equipamentos distintos dos referidos, deverá, aquando da apresentação da proposta, tal ser indicado expressamente em documento anexo, com uma descrição (memória descritiva) e documentação (catálogos) do equipamento proposto, admitindo-se que em caso de omissão deste documento, a proposta respeita integralmente as referências indicadas em projeto.

A lista definitiva dos materiais a aplicar em obra será composta pela associação das tabelas de referências de equipamentos de projeto e alternativas propostas pelo Concorrente na fase de concurso aceites, não sendo admitidas quaisquer alternativas após a adjudicação da obra.

Todos os materiais e equipamentos deverão ser, antes de aplicados submetidos previamente à apreciação da Fiscalização, na falta desta ao Dono de Obra, acompanhados de certificado de origem e dos resultados de análise ou ensaios efetuados em laboratórios oficiais, quando tal for exigido.

As amostras dos materiais, quando solicitadas, deverão ser apresentadas com a devida antecedência e ficarão na obra servindo de padrão, por um prazo a definir pelo Dono de Obra/Fiscalização.

Quando se verificar mediante um simples exame ou em face dos resultados de ensaios ou análises, que os materiais ou equipamentos não satisfazem as condições exigidas, serão rejeitados, ficando a cargo do instalador respetivo a sua remoção para fora do local da obra.

Durante o decorrer da obra será da conta do próprio instalador o armazenamento e acondicionamento de equipamentos e materiais, nas devidas condições.

1.3 Condições de fornecimento

O fornecimento e instalação dos equipamentos deverão incluir:

- Equipamentos de elevação e transporte dentro do local da obra até ao local definitivo de instalação que vier a ser estabelecido e que será comunicado ao Fornecedor num prazo anterior à data prevista de chegada do equipamento
- Ligação e colocação em serviço do equipamento incluindo todos os testes necessários do mesmo, nas suas condições de fornecimento, o que inclui todos os ensaios
- Avaliação da montagem do equipamento

- Obrigatoriedade do mesmo equipamento ser testado em fábrica na presença do Dono da Obra ou qualquer outro seu representante legal
- Fornecimento de fixações e suportes
- Fornecimento da documentação técnica do equipamento
- Demonstração do fabricante sobre o cumprimento das normas e classificações definidas para este equipamento e referidas nas condições técnicas gerais
- Garantia escrita contra defeitos de fabrico durante 2 anos
- Manutenção preventiva do equipamento durante o período de garantia, incluindo para isso 2 visitas anuais ao mesmo

Nos casos em que o Dono da Obra adquira os equipamentos diretamente aos representantes, exigir-se-á:

- Por parte do fornecedor de equipamento, transporte até ao local da obra, colocação no local de instalação, toda a assistência técnica à montagem
- Por parte do instalador, receção e armazenagem do equipamento na obra e ligação às redes, colocação em serviço do equipamento e ensaios

1.4 Critérios de medições e preços

Neste capítulo pretende-se estabelecer os critérios para a medição dos trabalhos necessários para a execução desta empreitada nas condições definidas no projeto.

Estarão sujeitos a medição os trabalhos indicados no mapa de quantidades de trabalho, parte integrante do Projeto de Execução (PE) e dos documentos contratuais, executados de acordo com as especificações, detalhes típicos, padrões de engenharia, projeto, regras da boa arte e normas pertinentes às Normas Portuguesas.

As medições irão abranger trabalhos realizados e aceites, incluindo materiais fornecidos pelo Adjudicatário em períodos definidos e estabelecidos nos documentos contratuais, e serão executadas de acordo com os critérios específicos de cada trabalho e obedecendo aos procedimentos usuais.

Consideram-se incluídos na medição e no preço, os trabalhos de apoio de construção civil de abertura e tapamento de roços e valas, assim como as indicações do capítulo anterior.

Na elaboração dos preços unitários devem ser levadas em conta as quantidades previstas para execução da presente empreitada.

Na proposta deverão ser apresentados os preços unitários compostos para os diversos equipamentos e materiais.

Nestes preços estarão incluídos todos os encargos relativos aos custos de transporte, montagem, administração e lucro.

Os preços propostos deverão incluir todos os encargos da execução de trabalhos fora das horas normais de serviço, se se vierem a revelar necessários.

Deverá ainda ser incluída a verba correspondente aos ensaios e à manutenção preventiva da instalação durante o período de garantia.

Estes preços servirão de base à valorização de eventuais trabalhos a mais e a menos que vierem a aplicar-se.

Obriga-se o Concorrente a cotar uma parcela afeta às telas finais de obra como definido neste Projeto de Execução.

1.5 Execução da instalação

1.5.1 Generalidades

O Concorrente deverá apresentar, antecipadamente à execução dos trabalhos, todas as dúvidas relacionadas com a interpretação do projeto, sendo da sua inteira responsabilidade eventuais incompatibilidades por não observância do mesmo.

O Adjudicatário obriga-se a efetuar todas as instalações com solidez e perfeição, nas melhores condições técnicas, em estrita observância dos regulamentos e normas em vigor e de harmonia com o presente Projeto de Execução, cumprindo todas as instruções que lhe sejam fornecidas pela Fiscalização.

O Adjudicatário obriga-se a executar todas as alterações que lhe sejam determinadas pela Fiscalização. As maiores ou menores valias daí resultantes serão calculadas tendo por base os preços unitários da proposta.

1.5.2 Planeamento dos trabalhos

Antes de iniciar os trabalhos, deverá o instalador submeter para aprovação um planeamento detalhado dos trabalhos onde indicará as datas de início e conclusão de cada uma das etapas da sua empreitada. Este plano deverá ter em atenção, além do cumprimento do prazo de execução estabelecido, as possíveis implicações com outros trabalhos simultâneos.

O Concorrente deverá apresentar o planeamento dos trabalhos para aprovação prévia da Fiscalização/Dono de Obra.

Após aprovação do mesmo, este deverá ser obrigatoriamente enviado ao técnico projetista responsável pelo projeto.

1.5.3 Preparação da obra

Antes de se iniciarem os trabalhos deverá ser apresentada a pormenorização de todos os trabalhos a efetuar tendo em atenção a sua implicação com os restantes projetos, que será submetida à aprovação da Fiscalização da obra.

Caso se iniciem os trabalhos antes da preparação dos mesmos, originando paragem na obra por incompatibilidade entre as várias especialidades, não serão aceites quaisquer reclamações ou trabalhos a mais evocando essas incompatibilidades.

1.5.4 Mão-de-obra

Todas as obrigações e satisfação dos requisitos legais vigentes inerentes à mão-de-obra empregue na sua empreitada são da responsabilidade do respetivo instalador.

Poderão ser dadas instruções ao instalador no sentido de retirar desta, quaisquer elementos sob a sua responsabilidade que se verifique não qualificados para os serviços a prestar ou que por qualquer forma sejam prejudiciais para a disciplina ou ao bom avanço da obra.

1.5.5 Higiene e segurança na obra

Durante o decorrer dos trabalhos, todos os elementos envolvidos na empreitada terão obrigatoriamente que trabalhar com proteções adequadas às suas funções e segundo as normas gerais que lhe sejam aplicáveis.

Quando se verificar a necessidade de trabalhos de proteção não definidos no projeto, o Empreiteiro avisará a Fiscalização, propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afetados, até decisão daquele.

O Concorrente obriga-se a efetuar com regularidade, durante o decorrer da obra, trabalhos de limpeza, de modo a manter a obra limpa em todos os locais de sua intervenção, sendo da sua responsabilidade a remoção de lixos, entulhos e detritos que estejam relacionados com a sua empreitada.

O Empreiteiro deverá tomar as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da empreitada sejam danificados por inundações, ou outros fenómenos naturais.

1.5.6 Trabalhos

Antes de iniciar qualquer trabalho, procederá o instalador à implantação e marcação dos roços e dos equipamentos relativos à sua empreitada que serão aprovados pela Fiscalização se conformes com o especificado.

Deverá igualmente o instalador esclarecer previamente qualquer dúvida sobre a execução dos trabalhos sob pena de os refazer às suas expensas.

Na execução da empreitada, e durante o prazo de garantia, o Empreiteiro será sempre responsável pelo bom funcionamento de toda a instalação e equipamento, não podendo em caso algum a interpretação do Caderno de Encargos justificar deficiências de funcionamento.

Desta forma, deverá sempre o Empreiteiro dotar as instalações e equipamentos de todos os elementos que considerar indispensáveis ou convenientes para o ótimo funcionamento, e que por qualquer motivo são omissas no presente projeto.

É ainda obrigação do Empreiteiro alertar sempre a Fiscalização para todo e qualquer aspeto do projeto com que não concorde, e propor justificando as soluções que considerar mais aconselháveis.

Durante a execução dos trabalhos, todos os danos que forem provocados são da responsabilidade do Concorrente, pelo que será sua obrigação proceder às respetivas reparações.

Todos os equipamentos instalados deverão ser fornecidos com chapas identificadoras tanto da sua origem como das respetivas características principais.

Serão ainda identificados pelo respetivo instalador com uma chapa referenciando a designação que lhes corresponde no presente projeto (tipo/numeração).

Todos os circuitos serão identificados com base nas normas em vigor e em acordo com o definido para o efeito.

Quando terminarem os trabalhos e antes da receção provisória, o instalador entregará duas coleções completas de desenhos finais (telas finais) em papel, assim como os respetivos ficheiros em formato digital, de todas as instalações e montagens realizadas.

As telas finais entregues em papel e formato digital devem todos os desenhos contemplar um selo, com a indicação inequívoca dos seguintes elementos:

- Telas finais
- Nome do instalador
- Morada completa do instalador
- Contactos do instalador
- Data das telas finais

No final da obra deverá ser fornecido ao Dono da Obra um dossier de construção onde devem constar:

- Cópia da credencial da empresa instaladora das redes de telecomunicações
- Termo de responsabilidade pela execução das redes de telecomunicações
- Procedimento de garantia de qualidade
- Cópias dos certificados do material e equipamento
- Cópias dos boletins de calibração dos equipamentos
- Cópias dos relatórios de ensaios

1.5.7 Ensaios e colocação em serviço

Os ensaios a realizar na obra ou em partes da obra para verificação das suas características e comportamentos são os previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do Empreiteiro.

Quando o Dono de Obra tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode tornar obrigatória a realização de quaisquer outros ensaios além dos previstos, acordando previamente, se necessário, com o Empreiteiro sobre as regras de decisão a adotar.

Se os resultados dos ensaios não se mostrarem satisfatórios e a deficiências encontradas forem da responsabilidade do Empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquela deficiência ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do Dono de Obra.

Antes da receção provisória, deverão ser entregues boletins dos ensaios a realizar no local para aprovação pela Fiscalização e documentação técnica específica dos equipamentos instalados (manuais).

Antes da entrada em serviço das instalações, serão realizados os ensaios funcionais inerentes à receção provisória de acordo com as disposições específicas de cada sistema definidas nos respetivos capítulos.

O Concorrente obriga-se a ministrar toda a instrução técnica necessária à boa exploração dos sistemas instalados.

2 CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

2.1 Requisitos de instalação e ensaios

Antes do início da execução, a entidade instaladora deverá apresentar um plano de qualidade, onde constem os seguintes elementos:

- Pessoal e equipamento afetos à realização dos trabalhos, com respetivas credenciais e certificados de calibração
- Especificação dos materiais e acessórios a aplicar

Antes da entrada em serviço das instalações, serão realizados os ensaios funcionais inerentes à receção provisória de acordo com as disposições específicas de cada sistema definidas nos respetivos capítulos.

2.2 Procedimentos de avaliação das ITED

Os instaladores devem garantir a conformidade das ITED com o projeto e com as normas técnicas aplicáveis, nos termos da alínea c), do n.º 1, do artigo 76.º, do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio (com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de setembro).

O procedimento tem por base as seguintes fases:

- Inspeção dos elementos das ITED
- Registo das inspeções efetuadas
- Realização de ensaios
- Elaboração do relatório de ensaios de funcionalidade (REF)
- Elaboração do termo de responsabilidade de execução

2.3 Inspeção dos elementos das ITED

Com esta fase pretende-se que o instalador realize uma inspeção visual dos seguintes elementos das ITED:

- Tubagem
 - Localização da CVM
 - Número das condutas de acesso do edifício
 - Localização e número de condutas, caminhos de cabos, caixas, armários e bastidores
 - Localização da PAT
 - Existência dos dispositivos de fecho previstos

- Cablagem
 - Constituição, ligação e fichas dos RG
 - Número, tipo e capacidade dos cabos instalados
 - Ligações entre cabos e dispositivos
 - Constituição e ligação dos RC
 - Número e tipo de tomadas instaladas
 - Antenas e sua ligação
- Infraestruturas de suporte
 - Condutores de ligação à terra
 - Barramentos de ligação de terra
 - Descarregadores de sobretensão
 - Confirmar a ligação do mastro das antenas à terra
 - Número e tipo de tomadas de energia elétrica
 - Proteção dos circuitos elétricos de alimentação às ITED

2.4 Registo das inspeções efetuadas

Criação de uma ficha de inspeção onde se registam os resultados da inspeção visual efetuada aos elementos das ITED.

2.5 Realização de ensaios

Deverão ser efetuados os ensaios descritos no capítulo 6 do manual ITED 4, tal como se descreve:

- Ponto 6.1: Ensaios de redes de pares de cobre
- Ponto 6.2: Ensaios de redes de cabos coaxiais
- Ponto 6.3: Ensaios de redes de fibra ótica

Os ensaios efetuados deverão ser registados, com indicação das metodologias e interfaces de teste utilizados, com indicação clara dos pontos onde as medidas foram realizadas.

Para o registo dos resultados dos ensaios devem ser utilizadas tabelas adequadas, de acordo com o tipo de cablagem e de rede a que os mesmos dizem respeito.

Na impossibilidade do instalador fazer os ensaios das ITED, nomeadamente por não possuir os equipamentos necessários, poderá contratar os serviços de uma outra entidade.

Os equipamentos de ensaio e medida devem respeitar o indicado no capítulo 6, ponto 6.4 do manual ITED 4.

2.6 Elaboração do relatório de ensaios de funcionalidade (REF)

O instalador elabora o REF (ponto 6 do manual ITED 4), de acordo com o modelo aprovado pela ANACOM.

2.7 Elaboração do termo de responsabilidade de execução

O instalador deverá garantir a conformidade da instalação com o Manual ITED e com o projeto inicial ou, sendo o caso, com o projeto de alterações, tendo em conta a ficha de inspeção e o registo dos ensaios efetuados. Neste entendimento, emite o termo de responsabilidade de execução da instalação, de acordo com o modelo aprovado pela ANACOM.

O termo de responsabilidade deverá ser enviado para a ANACOM, em formato eletrónico definido.

Deverá ser colocada uma cópia do termo de responsabilidade dentro ATI, em bolsa adequada, de forma a preservar o documento.

2.8 Rede de tubagens

Os equipamentos a instalar deverão possuir as características dimensionais e técnicas previstas no manual ITED 4 de prescrições e especificações técnicas. Todos os equipamentos terão obrigatoriamente de figurar na lista de equipamento homologado pela ANACOM.

Na utilização de tubos, consideram-se as duas tabelas seguintes, onde são especificados os tipos de tubos e a respetiva adaptação ao local de instalação.

TIPO	DESIGNAÇÃO CORRENTE	RESISTÊNCIA	COMPRESSÃO/CHOQUE	ABREVIATURA
Rígido	VD	Média	750 Newton / 2 Joule	VD
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	
Maleável	ERM/ERFE ML – maleável liso (transversalmente elástico de parede interior lisa)	Média	750 Newton / 2 Joule	ML
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	
Flexível corrugado	FL – Flexível corrugado com parede interior lisa	Média	750 Newton / 2 Joule	FL
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	
	FA – Flexível anelado (parede externa e interna enrugada)	Média	750 Newton / 2 Joule	FA
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	

Quadro 1 – Tipos de tubos

LOCAL DE INSTALAÇÃO	TIPOS DE TUBO A APLICAR
PAT	VD, ML ou FL
Entradas subterrâneas	VD, ML, FL ou metálico
Redes embebidas ou embutidas	VD, ML, FL ou metálico
Redes à vista	VD ou metálico
Redes em zonas ocas ou em gaiola	FA, ML, FL

Quadro 2 – Aplicação de tubos

Para troços de tubagem com comprimentos superiores a 15m é recomendado a instalação de caixas de passagem, para facilitar o enfiamento e substituição de cabos.

A tubagem enterrada no exterior será constituída pelo número indicado nas peças desenhadas de tubos do tipo corrugado de parede dupla em polietileno (PEAD), de classe L, com uma resistência mínima requerida (MRS) de 8.0MPa, com um diâmetro nominal indicado. Os tubos serão constituídos por parede externa corrugada de cor verde ou vermelha e uma camada interna lisa da cor natural do PE virgem. As suas paredes devem encontrar-se isentas de bolhas, fissuras, impurezas, poros ou quaisquer outras imperfeições de superfície.

Todos os tubos deverão ter as seguintes indicações:

- Norma de fabricante ou marca de fabrico
- Indicação de norma NFC 68-171
- Identificação do produto e diâmetro
- Data de fabricação: mês/ano

Nos tubos cuja união se faz por macho/fêmea, as indicações deverão ser localizadas na extremidade macho; nos tubos cuja união se faz por acessórios, as indicações deverão vir indicadas nas duas extremidades; em ambos os casos, a identificação tem de ser realizada de modo a ficar visível após a união dos tubos.

Os tubos não devem apresentar empeno, defeitos visíveis, tais como bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa. A cor deverá ser uniforme. O acondicionamento deverá ser feito sobre fundo perfeitamente plano. Deve evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros, por daí resultar a sua deterioração.

Nas zonas de instalação à vista, quer nos troços horizontais quer nos troços verticais, na fixação dos tubos apenas será permitido a utilização de abraçadeiras por aperto mecânico. Na ligação aos equipamentos, uniões de tubos e curvas devem ser utilizados acessórios adequados.

Nas instalações embebidas no pavimento não será permitida a utilização de tubo do tipo VD. Este tipo de montagem deverá ser realizado por tubagem do tipo ERM.

Sempre que o comprimento ou sinuosidade dos troços possa dificultar o enfiamento dos condutores ou cabos, serão intercaladas na tubagem caixas de passagem com características adequadas ao tipo e local de montagem.

O valor unitário contempla o fornecimento, transporte e assentamento de tubagens próprias para instalações de telecomunicações, em montagem embebida e/ou à vista, nomeadamente:

- Tubos em PVC rígido (VD)
- Tubos em PVC semi rígido (ERM/ERFE)
- Marcação de traçado para o roço e assentamento do tubo
- Acessórios de ligação, tais como buçins, boquilhas, uniões
- Acessórios de fixação, tais como abraçadeiras de aperto mecânico, suportes guia em calha de ferro/plástica para abraçadeiras, abraçadeiras agrupáveis, abraçadeiras tipo “clip”, parafusos, etc.

2.8.1 Características técnicas

Tubos ERM	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Livre de halogéneos Ações mecânicas fortes Montagem embebida no pavimento/no interior de laje de piso	ERM ou equivalente	JSL ou equivalente

Tubos VD	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Montagem embebida em paredes	VD ou equivalente	JSL ou equivalente

Tubos ERFE	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Livre de halogéneos Ações mecânicas médias Montagem embutida em paredes	ERFE ou equivalente	JSL ou equivalente

Tubos VDLH/ERFE	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Livre de halogéneos Montagem à vista em braçadeiras	VDLH/ERFE ou equivalente	JSL ou equivalente

Tubos PEAD	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Montagem enterrada PEAD Corrugado com paredes interiores lisas	PEAD Corrugado ou equivalente	POLITEJO ou equivalente

2.9 Esteiras

As esteiras de cabos a utilizar no apoio das canalizações serão metálicas, do tipo esteira aramada.

Sempre que hajam curvas a 45°, curvas a 90°, cruzamentos em cruz, cruzamentos em T, deverão ser utilizados os acessórios da mesma marca.

Não serão permitidas fitas metálicas perfuradas como elemento de suspensão dos caminhos de cabos.

As estruturas de apoio e todos os caminhos de cabos, deverão ser ligados à terra.

As esteiras metálicas serão equipotencializadas através de condutor do tipo H07V-R G10 e de “bolachas” metálicas de abraçamento condutor/esteira, colocadas com um espaçamento de 3m em 3m.

Todos os sistemas de união rápida ou por parafuso devem assegurar a continuidade elétrica entre troços.

Os elementos de curva, derivação, redução ou mudança de nível deverão ser facilmente realizáveis em obra, com recurso a um número muito reduzido de acessórios.

Em montagem mural ou com suportes rígidos, devem estar disponíveis poleias e perfis “U” de encaixe rápido “click”.

As cargas admissíveis e os espaçamentos máximos entre apoios podem ser avaliados em tabelas e gráficos de catálogo e de acordo com a norma internacional CEI 61537.

O preço unitário inclui o fornecimento, transporte e instalação de esteiras em chapa de aço ou varão eletrossoldado, próprias para instalações elétricas, incluindo:

- Esteiras em chapa de aço ou varão eletrossoldado
- Fixação das varetas de suporte e respetivas travessas
- Fixação das esteiras às travessas
- Acessórios de ligação, tais como curvas, peças de ângulo e de união
- Condutor de equipotencialização e ligadores bimetálicos (1 por troço)
- Separadores
- Tampas, quando for o caso

Consideram-se ainda todos os trabalhos necessários e indispensáveis à perfeita execução da tarefa.

Os acessórios deverão ser os da marca da esteira e não deverão ser fabricados no local.

A medição será efetuada por metro linear (ml) de esteira, de acordo com os desenhos de projeto.

Considera-se na medição de um troço de esteira, um acréscimo de uma média de 2m para ligação ao quadro elétrico.

2.9.1 Esteira metálica perfurada

As esteiras metálicas perfuradas, são construídas em chapa de aço macio, perfurada e estampada, galvanizada a quente após maquinaria conforme a norma DIN EN ISO 1461, sendo a espessura da camada de zinco aproximadamente de 40 – 60 µm.

De forma a assegurar a proteção das pessoas e das cablagens e aumentar a resistência de carga, as abas são boleadas.

O tamanho dos caminhos de cabos é escolhido atendendo ao volume e peso de cabos em correspondência com a seguinte tabela de cargas admissíveis:

Espaço entre Suportes 1,5 m	
Altura x Largura mm	Carga admissível kN/m
60x100	0.9
60x150	1
60x200	1
60x300	1
60x400	1,35
60x500	1.35
60x600	1.35

Os acessórios de instalação (curvas, derivações, desníveis, etc.) serão do mesmo material da esteira e do mesmo fabricante.

A suportagem das esteiras metálicas será realizada aos tetos ou às paredes, em função da localização e funcionalidade.

Para suspensão ao teto, a fim de evitar esforços de tração dos cabos, deve um dos lados da esteira ficar completamente livre, pelo que serão utilizados pendurais de teto do tipo TPD ou equivalente com 17,5 cm de altura para esteiras até 300 mm de largura e pendurais tipo US3 K ou equivalente em conjugação com consolas AW15 ou equivalente nas outras larguras.

A montagem direta na parede será realizada com consolas do tipo MWA 12 ou equivalente.

Os caminhos de cabos da instalação de telecomunicações serão dotados de tampa com fixação por grampo. Esta combinação de caminho de cabos e tampa assegura uma atenuação da blindagem magnética de 50 dB.

A equipotencialidade entre segmentos dos caminhos de cabos, está assegurada através do processo de união rápida incorporado em cada esteira, testada segundo norma EN 61537.

Esteira Metálica Perfurada	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Aba: 60mm	RKSM-FT ou equivalente	Obo Bettermann ou equivalente

2.10 Calha Técnica

Está prevista a instalação de calha técnica livre de halogéneos do tipo DLP da Legrand ou equivalente.

A calha deverá ter separador para energia e telecomunicações e ser de 150x50mm

2.11 Caixas

Os equipamentos a instalar deverão possuir as características dimensionais e técnicas previstas no manual ITED de prescrições e especificações técnicas. Todos os equipamentos terão obrigatoriamente de figurar na lista de equipamento homologado pela ANACOM.

A rede contará com caixas do tipo I1.

As caixas do tipo I1 serão em material termoplástico 2mm de espessura devidamente equipadas, com os bordos desempenados por forma a permitir o perfeito assentamento das tampas e/ou tomadas terminais de cliente, em montagem embebida, por intermédio de aperto mecânico através de parafuso cadmiado.

Deverão ser adequadas ao tipo de montagem e tipo de superfície. As caixas do tipo I1 serão caixas fundas.

Todas as caixas serão claramente identificadas, com a inscrição "TELECOMUNICAÇÕES" na tampa.

Os tubos de ligação das caixas não podem ficar salientes no interior das mesmas, devem terminar sem arestas vivas, com buçim ou moldados.

As especificações técnicas da rede de tubagem são as que se encontram no documento *Mapa de Quantidades de Trabalho*, o qual é apresentado com as referências de equipamentos.

2.12 Armário de telecomunicações

O bastidor será composto por armário metálico de 19", porta com fechadura e todos os acessórios necessários para o seu bom funcionamento.

O armário deverá ser construído em chapa de aço com tratamento anticorrosivo.

A parte frontal é composta por uma porta transparente abaulada reversível, em vidro transparente serigrafado, equipada com chave. O corpo deve ser basculante, sendo as portas laterais desmontáveis e a traseira metálica, reversível, a fim de permitir o acesso a todo o equipamento no exterior do espaço ocupado pelo armário.

O bastidor, assim como todos os componentes dele integrante, são identificados de uma forma clara, legível e indelével, segundo os códigos de identificação especificados no projeto.

Deverá ser equipado com uma régua de tomadas monofásicas com polo terra protegido por disjuntor próprio.

Terá ligador próprio para ligação à terra, ao qual se deverão ligar os painéis laterais, tardoz e de topo.

Com a finalidade de possibilitar um encaminhamento organizado dos cabos de *patching*, o bastidor será fornecido com passa fios horizontais e verticais, intercalando os vários repartidores.

Para o encaminhamento das comunicações a cobre serão utilizados chicotes em cabo UTP de Categoria 6A, com revestimento exterior com características de tolerância a ações mecânicas com 4/ e comprimentos adequados.

Para chegada das linhas provenientes do exterior, em termos de pares de cobre e de fibra ótica, o bastidor deverá ser equipado com um painel de interligação, equipado com uma cassete e respetivo bloco de fibra, para seis fibras mono modo, assim como um bloco de pares de cobre com seis conectores; os restantes espaços serão preenchidos por obturadores. Este painel de interligação/repartidor deverá ser identificado como "chegadas do exterior".

Todos os painéis modulares acima citados terão identificação de cada *port* por meio de adesivos da cor da zona onde estão inseridos, respeitando a numeração das peças desenhadas.

Tal como indicado na lista de medições, deverão ser fornecidos chicotes de *patching*, categoria 6A, com conectores do tipo RJ45 em ambos os extremos para o *patching* de dados e voz com cabo de 4 pares.

O bastidor a implementar deverá ser adequado à sua utilização, devendo permitir a sua reconfiguração de acordo com o local que irão servir e as características necessárias de segurança e proteção de equipamento.

Deverão permitir uma remoção rápida e eficaz de todos os painéis e portas, por forma a garantir o fácil acesso a todos os cabos e/ou equipamentos nele instalados, recomendando-se que este viabilize um acesso total a 360º com os seguintes benefícios:

- Instalação facilitada dos cabos
- Manutenção com acesso privilegiado aos cabos e/ou equipamentos
- Facilitar o trabalho e melhorar os tempos de instalação
- Otimização dos espaços no bastidor

O bastidor deve ser modular de cor preta, incluir opções de portas simples, duplas, em chapa, em vidro, ventiladas, painéis laterais e painéis de topo com entradas de cabos; o acesso inferior dos cabos deverá ser possível através da abertura total da parte inferior do bastidor.

Proceder-se-á à numeração das tomadas de 1 a n , junto de cada tomada da rede individual das várias tecnologias (reiniciando a numeração sempre que se muda de tecnologia), sendo inscrita a numeração correspondente no bastidor.

2.12.1 Bastidor de Telecomunicações

Bastidor Mural 12Us

O armário bastidor permitirá a gestão da rede.

O armário bastidor deverá ser equipado, no mínimo com seis tomadas elétricas com terra e um barramento de ligações terra.

O armário bastidor deverá satisfazer os seguintes requisitos mínimos:

- Constituído por um armário metálico robusto, na cor Preto RAL9004, fabricados em chapa de aço laminado a frio de 1,2mm
- Dimensões (Largura x Profundidade x Altura): 570x450x635 mm com capacidade para 12Us
- Equipados com porta frontal em vidro temperado com moldura metálica e fechadura e dispendo de todos os acessórios intrínsecos à fixação dos componentes a incorporar
- Carga estática admissível: 60Kg
- Ajuste em profundidade dos perfis 19"

- IP 20 e IK 08
- Os painéis laterais poderão ser facilmente retirados para acesso ao interior do bastidor. Dispõe de ranhuras nos painéis laterais de maneira a acoplar fechadura, sendo que esta pode ser obtida à parte
- Deverá apresentar entrada de cabos pela parte superior ou inferior e teto com pré-instalação de ventilação. Para manutenção dos equipamentos dentro de limites admissíveis de temperatura, a ventilação estará em conformidade com os equipamentos instalados.
- Deverão ainda possuir uma prateleira para alojar equipamentos que não disponham de fixação em rack (19")
- O bastidor será dotado de réguas equipotenciais para ligação à terra, aos quais deverão ser interligados portas e painéis laterais. Para reserva deverá ser prevista a possibilidade de crescimento de 30%.
- O bastidor será fornecido com painéis para terminação da rede de cabos provenientes dos equipamentos activos e painéis de 19" com 5 argolas plásticas para organização dos patchs cords no bastidor, facilitando a gestão do mesmo.

O bastidor será totalmente equipado conforme especificado em peças desenhadas. Exceto no respeitante à rede de cabos coaxiais, todos os componentes do bastidor deverão ser da mesma marca do armário.

Refª CRUX 1, BARPA ou equivalente

2.12.2 Painéis

Painel 19" 1U 24 Portas Cat.6A FTP IDC

O painel 19" 1U 24 Portas Cat.6A blindado IDC permite a utilização de ferramenta de inserção 110 e LSA. De rápida e fácil instalação, possui um sistema de retenção de cabos traseiro com ajuste mecânico regulável, dispensando o sistema de fixação tradicional por abraçadeira de serrilha. Inclui suporte de etiquetas com proteção plástica para identificação das portas RJ 45. Atende e excede as exigências das normas ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1 para categoria 6.

Deve demonstrar-se o rendimento do painel através do respetivo certificado de homologação, emitido por um laboratório independente, preferencialmente do Laboratório DELTA (Canal). Apresenta ainda Certificados CE e ROHS.

Deverá cumprir as normas: IEC 60603-7-4; IEC 60512-26-100; ISO/IEC 11801; EN50173-1; ANSI/TIA 568-B.2-1. Incluído na Garantia de 25 Anos da BARPA, quando utilizado em conjunto com toda a conectividade da BARPA.

Características Principais:

- **Chassis:** Aço revestido a pó electrostático; Bronze fosforoso com estanho, banhado a níquel, com elevada resistência à corrosão; Camada de ouro na área de contacto 4µ a 6µ" banho a ouro.
- Cumpre e excede as normas internacionais para Categoria 6A – Classe EA
- **Contactos IDC:** Tipo 110 ou LSA
- **Informação Adicional:** Fiação de fácil instalação; Código de cores de terminação T568A e T568B
- **Temperatura Operação:** -10°C a +60°C
- **Temperatura Armazenamento:** -40°C a +70°C

Ref.^a: Patch Panel Cat 6A FTP IDC 90º 24 Portas 1U da BARPA ou equivalente



2.12.3 Conectores

Módulo RJ45 Keystone Cat.6A FTP Tool-Less

Os conectores para fazer a terminação do cabo FTP nas tomadas deverão ser RJ45, com sistema de fixação Keystone, para uma fácil e rápida instalação. Não necessitam de ferramenta de inserção (tool-less). Deverão assegurar um desempenho elétrico de Categoria 6A /Classe EA, com 8 contactos em bronze fosforoso estanhado cobertos com 4 a 6µm de ouro e suportar frequências de 500Mhz. Deverá aceitar a inserção de condutores unifilares AWG 22, 23 e 24.

Com sistema de retenção de cabo de ajuste mecânico regulável, dispensando o sistema de fixação tradicional por abraçadeira de serrilha. Deverão atender às exigências de transmissão das normas IEC 60603-7-4; IEC

60512-26-100; ISO/IEC 11801; EN50173-1; ANSI/TIA 568-B.2-1. Incluído na Garantia de 25 Anos da BARPA, quando utilizado em conjunto com toda a conectividade da BARPA.

Deverá também apresentar Certificados CE, RoHs e DELTA (Canal).

Características Principais:

- Cumpre e excede as normas internacionais para Categoria 6A – Classe EA
- Material: Liga de Zinco
- Material IDC: PC UL94 V0
- Bronze fosforoso com estanho, banhado a níquel, com elevada resistência à corrosão; Camada de ouro na área de contacto 4µ a 6µ" banho a ouro.
- Contactos IDC – Cabo Sólido: aceita condutores de 22-24 AWG
- Tool-Less: dispensa a ferramenta de inserção e abraçadeira de serrilha incorporada

Ref.^a: Módulo RJ45 Keystone Cat.6A Tool-Less com sistema de retenção de cabo de ajuste mecânico regulável, BARPA ou equivalente.



2.12.4 Cordões

Patch Cord CAT6A FTP LSZH

Os chicotes a fornecer serão do tipo S/FTP em cabo multifilar com boa resistência à torção e curvaturas, terminados bilateralmente com fichas RJ45, produzido e testado em fábrica, certificado para a categoria 6A, AWG 26, com revestimento LSZH (baixa emissão de fumos tóxicos e livre de halogéneos), indicado para uma gestão eficaz das ligações de rede.

As microfichas deveram estar protegidas com capôs flexíveis que disponham de patilha para assegurar o desligamento eficaz. Deverá ter excelente atenuação e boas características de Crosstalk.

Os seus comprimentos serão de acordo com a sua utilização, tanto no patching no bastidor como no posto de trabalho. De modo a facilitar a organização das ligações no bastidor, poderão ser utilizados chicotes de

cores diferentes de acordo com a sua utilização (voz e dados). Disponível em 8 cores distintas, com metragens de 0.5 a 5 metros.

Deve demonstrar-se o rendimento do painel através do respetivo certificado de homologação, emitido por um laboratório independente, preferencialmente do Laboratório DELTA (Canal). Apresenta ainda Certificados CE e ROHS. Deverão cumprir as normas ANSI/TIA-568-C.2; ISO/IEC 11801; EN50173; IEC61935-2; EN 50288-10-2;

Características Principais:

- Cumpre e excede as normas internacionais para Categoria 6A – Classe EA
- **Diâmetro Nominal:** 5.8 mm
- **Tolerância do Comprimento:** $\pm 3\%$
- **Temperatura Operação:** -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$

Referências:

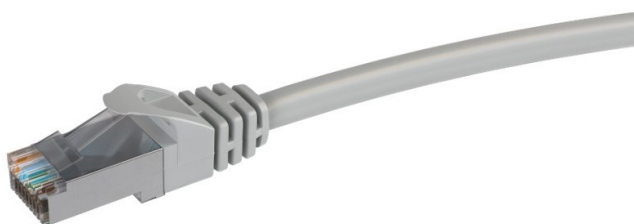
Patch Cord CAT6A STP LSZH Cinzento 0.5m da BARPA ou equivalente

Patch Cord CAT6A STP LSZH Cinzento 1m da BARPA ou equivalente

Patch Cord CAT6A STP LSZH Cinzento 2m da BARPA ou equivalente

Patch Cord CAT6A STP LSZH Cinzento 3m da BARPA ou equivalente.

Patch Cord CAT6A STP LSZH Cinzento 5m da BARPA ou equivalente.



2.12.5 Equipamentos do Bastidor Fibra Ótica

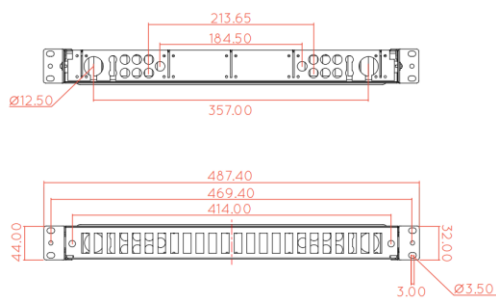
Repartidores Óticos Fibra Ótica

O painel de distribuição ou repartidor de fibra ótica 19" é fornecido com um painel frontal fácil e rápido de instalar. Tipo bandeja deslizante pré-montado, utilizada para terminação de cabos de fibra ótica. Com regulação em profundidade dispõe de entrada de cabos traseira. Disponíveis em SC Duplex, SC Simplex e ST.

O repartidor deverá vir equipado com 1 cassete de fusão empilhável instalada (até 12 fibras) para gestão e organização das fibras óticas, etiqueta com símbolo indicador de "perigo ótico", 2 buçins de tamanhos diferentes, 4 conjuntos de fixação, 6 abraçadeiras pequenas e tampas de fecho de obturações.

Características Principais do Repartidor:

- **Tipo de Pinel:** Bandeja deslizante de instalação em bastidor de 19"
- **Altura:** 1U (1U=44.5mm)
- **Profundidade:** 236mm
- **Cor:** Preto (RAL 9005)
- **Número de Portas:** 24 Portas
- **Tipo de Conectores:** SC/APC Duplex ou SC/APC Simplex
- **Quantidade de Cassetes de Fusão:** 4
- **Quantidade de Fusões por Cassete:** 12



Ref.^a: Patch Panel 24 SC Simplex ou 24 LC Duplex da BARPA ou equivalente

Pigtails Óticos Monomodo OS2 G657A2

Para realizar terminações em obra, em que podem ser facilmente realizadas fusões com os cabos de fibra existentes. Alto rendimento, robusto e flexível garante elevados níveis de qualidade de prestações mecânicas e óticas de longa duração.

Características Principais do Pigtail:

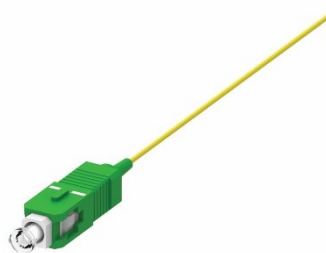
- Embalados individualmente
- Conectores cerâmicos de alta qualidade com terminações ST, LC, SC, FC
- Revestimento em LSZH de cor amarela
- Capa de protecção contra poeiras e capa para cabo incluída

Características Óticas:

- **Perdas de Inserção:** < 0.2dB
- **Perdas de Retorno:** > 60dB (APC)
- **Ferrule:** Cerâmico 2.5 mm
- **Estrutura Conector:** Compósito
- **Design Conector:** IEC 61754-4
- **Comprimento:** 1.5m normalizado

Características Ambientais:

- **Temperatura de Funcionamento:** -10°C a +60°C
- **Temperatura de Armazenamento:** -40°C a +80°C
- **Temperatura de Instalação:** -10°C a +60°C



Ref:^a: Pigtail OS2 G657A2 SC/APC Simplex da BARPA ou equivalente

Adaptador Ótico Monomodo SC

Para um alinhamento perfeito dos conectores de fibra ótica nos painéis repartidores óticos. A combinação de um polimento de alta qualidade e um confinamento com precisão, fornecem um desempenho mecânico e ótico consistente.

Características Principais do Adaptador:

- Alto rendimento com alinhamento de alta precisão
- Fácil de usar
- Baixa perda de inserção e de retorno
- Tampas de protecção incluídas

Características Óticas:

- **Perdas de Inserção:** < 0.2dB (APC)
- **Temperatura de Operação (°C):** -40 a +80
- **Força de Retenção (N):** 200-600
- **Estrutura:** Cerâmica
- **Instalação:** Encaixe ou aparafusado
- **Manga de Alinhamento:** Cerâmica
- **Cor:** Verde



Ref.^a: Adaptador OS2 SC/APC Simplex com Tampa da BARPA ou equivalente

Adaptador OS2 SC/APC Duplex com Tampa da BARPA ou equivalente

Patches Cords Óticos Monomodo OS2

Normalmente utilizados para interligar equipamentos óticos ativos e passivos. Alto rendimento, robusto e flexível garante elevados níveis de qualidade de prestações mecânicas e óticas de longa duração.

Características Principais do Patch Cord:

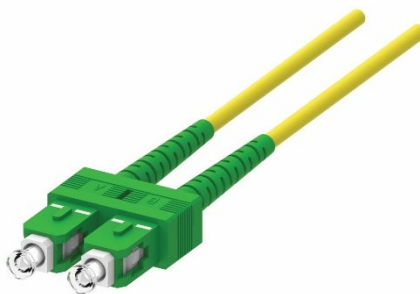
- Embalados individualmente (Cada cordão é identificado com um número de referência de fabrico e fornecido com o seu teste individual)
- Conectores cerâmicos de alta qualidade com terminações SC/APC
- Revestimento em LSZH de cor amarela
- Capas de protecção contra poeiras e capas para cabos incluídas

Características Óticas:

- **Perdas de Inserção:** < 0.2dB
- **Perdas de Retorno:** > 60dB (APC)
- **Ferrule:** Cerâmico 2.5 mm
- **Estrutura Conector:** Compósito
- **Design Conector:** IEC 61754-4
- **Comprimento:** 1 a 50m normalizado

Características Ambientais:

- **Temperatura de Funcionamento:** -10°C a +60°C
- **Temperatura de Armazenamento:** -40°C a +80°C
- **Temperatura de Instalação:** -10°C a +60°C



Ref.^a: Patch Cord OS2 G657 SC/APC-SC/APC Duplex da BARPA ou equivalente

2.13 Rede de cabos

Na instalação da rede de cabos deverá obedecer-se às Prescrições Técnicas de Instalação e Especificações Técnicas de Equipamentos e Materiais ITED – 4ª Versão.

O Empreiteiro deverá garantir que a instalação dos cabos seja cuidadosa de forma a não serem feridos os isolamentos ou sofrerem qualquer tensão mecânica longitudinal ou transversal fora do normal para o qual é concebida. Qualquer dano ocorrido, obrigará o instalador à substituição do cabo.

Não serão permitidas quaisquer emendas nos cabos.

A instalação dos cabos terá de respeitar as prescrições dos fabricantes, nomeadamente os raios de curvatura mínimos e as tensões de tração máximas.

O instalador não poderá colocar nenhuma cablagem a partilhar a mesma tubagem das canalizações elétricas, devendo ser instalada nos caminhos de cabos previstos e dedicados (ou espaço dedicado) às telecomunicações.

O instalador não deverá enrolar ou guardar bobinas de cabo sem a proteção apropriada.

A ligação dos cabos aos dispositivos terminais deverá ser realizada apenas por mão-de-obra especializada, devendo o Empreiteiro fornecer uma lista com identificação de pessoal e sua experiência profissional, e com as ferramentas próprias para cada tipo de conector.

A rede de cabos deverá ainda obedecer ao Regulamento dos Produtos de Construção (RPC), regulamento em vigor desde 1 de julho de 2017, categorizando as Euro Classes indicadas no quadro seguinte.

	CLASSE	PROPAGAÇÃO DE CHAMA E VALOR CALORÍFICO
	ACA	Sem reação
	B1CA	Muito baixa reação Não propaga chama, não propaga fogo liberta muito pouco calor.
	B2CA	Baixa reação Não propaga chama, não propaga fogo liberta pouco calor.
	CCA	Reação limitada Não propaga chama, não propaga fogo liberta valor limitado de calor.
	DCA	Reação aceitável Não propaga chama, liberta valor aceitável de calor.
	ECA	Reação básica Não propaga chama.
	FCA	Não classificado

Quadro 3 – Classificação da rede de cabos quanto à reação ao fogo

2.13.1 Cabos de pares de cobre

CABO FTP CATEGORIA 6A

Os cabos a utilizar nas redes de cobre serão do tipo FTP (Individual Shield), de 4 pares entrançados de condutores com desempenho elétrico de Categoria 6A/Classe EA. Suportam frequências até 500Mhz. Revestimento LSZH (baixa emissão de fumos tóxicos e livre de halogéneos). Deverá também apresentar Certificados CE, RoHs e DELTA (Canal). Cumpre com os requisitos do Regulamento dos Produtos de Construção (RPC) Euro Classe Dca-s1,d2,a1. Incluído na Garantia de 25 Anos da BARPA, quando utilizado em conjunto com toda a conectividade da BARPA.

Deverá cumprir as seguintes normas:

- ISO/IEC 11801-1:2017 (Ed. 1.0) / ISO/IEC 11801-2:2017 (Ed. 1.0)
- IEC 61156-5:2009
- EN 50173-1:2011
- EN 50173-2:2017, incluindo a adenda A1:2010

- EN 50288-10-1
- ANSI/TIA-568-C.2:2009
- Suporta aplicações Power Over Ethernet (PoE) e Power Over Ethernet Plus (PoE+ - IEEE 802.3at - 10GBASE-T)

Reação ao Fogo:

- **Propagação da Chama e Liberação de Calor:** EN 60332-1-2:2004 incluindo adenda A1:2015 e A11:2016
- **Produção de Fumo:** EN 50399:2011 incluindo adenda A1:2016 – Classificação: s1
- **Queda de gotas/partículas incandescentes:** EN 50399:2011 incluindo adenda A1:2016 - Classificação: d2
- **Acidez e Condutividade:** EN 60754-[1,2]:2014 - Classificação: a1
- **Euro Classe:** EN 50575:2014 incluindo adenda A1:2016 – Classe Dca-s1,d2,a1

Características Principais do Cabo:

- **Material Condutor:** Cobre nu, sólido
- **Diâmetro Condutor [mm]:** 0.56 ± 0.005 (23 AWG)
- **Material Isolamento:** HDPE
- **Diâmetro Isolamento [mm]:** 1.33 ± 0.05
- **Espessura Revestimento Exterior [mm]:** 0.55 ± 0.05
- **Diâmetro Revestimento Exterior [mm]:** 7.4 ± 0.5
- **Material Revestimento Exterior:** LSZH
- **Cor Revestimento Exterior:** Roxo (RAL 4005)
- **Impedância [Ω]:** 100 ± 22 até 500MHz
- **NVP [% veloc. propagação]:** 74
- **NEXT [dB]:** ≥ 33.8 a 500MHz
- **Raio Mínimo Curvatura Cabo:** 4 x diâmetro da bainha (funcionamento)
- **Gamas de Temperatura:** Operação: -20°C a $+75^{\circ}\text{C}$ / Instalação: 0°C a $+50^{\circ}\text{C}$
- **Tensão Máxima Instalação [N]:** 100



- ① Dreno Terra;
- ② Fio de Abertura;
- ③ Folha de Alumínio;
- ④ Revestimento Exterior;
- ⑤ Revestimento Interno;
- ⑥ Condutor.



Referência: Cabo Cat.6A U/FTP LSZH CU 4P AWG23 CLASS Dca-s1,d2,a1 da BARPA ou equivalente;

2.13.2 Rede de cabos de fibra ótica

Todos os cabos de fibra ótica utilizados deverão cumprir os requisitos da Norma 60794-1-1, podendo considerar-se outros para além dos mencionados no manual ITED, desde que cumpra a Norma.

Serão utilizados cabos **mono modo**, devendo cada fibra cumprir a norma **EN60793-2-50:2004**.

Fibra Ótica Mono modo 9/125 OS2

RENDIMENTO ÓTICO

Atenuação

dB/km @ 1310 nm	$\leq 0,35$
dB/km @ 1550 nm	$\leq 0,22$
Coeficiente de dispersão a 1310 nm	$\leq 3,5$
Coeficiente de dispersão a 1550 nm	≤ 18
Índice de refração a 1310 nm (dB)	1,466
Índice de refração a 1550 nm (dB)	1,467

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Diâmetro do campo modal	$8,80 \pm 0,4$
Diâmetro da bainha ótica (μm)	$125 \pm 0,7$
Erro de concentricidade do revestimento/núcleo (μm)	$\leq 0,5$
Erro de circularidade da bainha ótica (%)	$\leq 0,7$

Erro de circularidade do revestimento (%)	≤ 7
Diâmetro total de revestimento (μm)	245 ± 5
Erro de concentricidade do revestimento (μm)	$\leq 12,0$

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

Ensaio de Tração – Proof Test (N)	$\geq 9,0$
Atenuação produzida por flexão @ 1310 e 1550 nm [10 voltas em volta de um mandril de 30 mm (dB)]	$\leq 0,03$

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Ciclos de temperatura @ 1310 e 1550 nm

Atenuação produzida entre -60°C e +85°C (dB/km)	$\leq 0,05$
---	-------------

Resistência à imersão em água @ 1310 e 1550 nm

Atenuação produzida a 23°C durante 30 dias (dB/km)	$\leq 0,05$
--	-------------

Resistência ao calor húmido @ 1310 e 1550 nm

Atenuação produzida a 85°C e 85% HR durante 30 dias (dB/km)	$\leq 0,05$
---	-------------

Resistência ao envelhecimento térmico @ 1310 e 1550 nm

Atenuação produzida a 85°C durante 30 dias (dB/km)	$\leq 0,05$
--	-------------

Cabo Fibra Ótica

A solução de fibra ótica é baseada em cabo de fibra ótica OS2 9/125 μm de classe de ligação OF-300, categoria OS2, do tipo mono modo G657A2 com adequada resistência à tração e boa proteção mecânica, evitando danos ou ruturas nas fibras. É obrigatória a instalação de cabos de fibra ótica com baixa sensibilidade a raios de curvatura reduzidos.

Os cabos de fibra ótica serão conectorizados localmente através de fusão com “pigtailes” do tipo SC/APC. Em alternativa, os cabos de fibra ótica serão pré-conectorizados de fábrica.

Estar de acordo com as seguintes normas:

- IEC 60794-1-2:2017
- IEC 60794-1-21 E1 (Resistência à Tração)
- IEC 60794-1-21 E3 (Resistência ao esmagamento)
- IEC 60794-1-21 E4 (Resistência ao Impacto)
- IEC 60794-1-21 E6 (Curvaturas Repetidas)
- IEC 60794-1-21 E7 (Torsão)
- IEC 60794-1-21 E11 (Curvatura)
- IEC 60794-1-22
- IEC 60794-2-20
- IEC 60793-2-50:2015

Reação ao Fogo:

- **Propagação da Chama e Libertação de Calor:** EN 60332-1-2
- **Produção de Fumo:** EN 50399 – Classificação: s2
- **Queda de gotas/partículas incandescentes:** EN 50399 - Classificação: d2
- **Acidez e Condutividade:** EN 50267-2-3 - Classificação: a1
- **Euro Classe:** EN 50575:2014 – Classe Dca-s2,d2,a1

Características Principais do Cabo:

- Raio Mínimo de Curvatura (Instalação) $\geq 20D$ (D é o diâmetro do cabo)
- **Resistência à tração:** 500 N
- **Resistência ao esmagamento:** 1000N/10cm
- **Temperatura de Operação/Armazenamento:** -40°C a 70°C
- **Temperatura de Instalação:** -20°C a 60°C



Ref.ª: Cabo F.O. Unitubo com Fibras de Vidro LSZH 5.8mm G657A2 CLASS Dca-s2,d2,a1 4F da BARPA, ou equivalente;

2.14 Tomadas

2.14.1 Tomadas RJ45

As tomadas RJ45 serão certificadas para a categoria 6A, instaladas em espelho múltiplo, horizontal, com uma ou duas tomadas de energia, deverão ser da mesma série que a restante aparelhagem, e o seu valor unitário deverá incluir o fornecimento e montagem, assim como o respetivo espelho. Para além da fixação normal, por intermédio de garras, as tomadas para montagem embebida serão obrigatoriamente fixas às caixas de aparelhagem por intermédio de dois parafusos de diâmetros adequados.

O valor unitário da tomada RJ45 deverá incluir a caixa de saída para tomada, tipo I1.

As características técnicas das tomadas RJ45 encontram-se especificadas nas tabelas a seguir apresentadas.

Tomada RJ45 Dupla	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Montagem: Embebida Tipo: Dupla 2 x Conector RJ45 Cat.6A FTP Caixa de aparelhagem Suportes de fixação	MOSAIC ou equivalente	LEGRAND ou equivalente

Tomada RJ45 Simples	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Montagem: Embebida Tipo: Simples Conector RJ45 Cat.6A FTP Caixa de aparelhagem Suportes de fixação	MOSAIC ou equivalente	LEGRAND ou equivalente

Conector RJ45	REFERÊNCIA	FABRICANTE
Conector RJ45 categoria 6A FTP	ou equivalente	Barpa ou equivalente

2.15 Ligações à terra

A Rede de Terras do novo Armário Bastidor deverá ser interligado ao Armário Bastidor existente no Piso 1 do Edifício.

De modo a evitar o aparecimento de potenciais elevados e a desviar das instalações as correntes perigosas, as proteções mecânicas metálicas e as blindagens dos cabos (se existirem) serão ligadas à terra de proteção específica nas referidas barras. Os mantos dos cabos da rede ITED serão ligados no RC e em todos os dispositivos de derivação.

Os cabos e condutores de proteção deverão ser inteiriços, não sendo permitidas emendas, e as ligações necessárias serão executadas por aperto mecânico, utilizando ligadores apropriados.

A ligação à terra deverá ser efetuada de acordo com as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

3 APOIOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os trabalhos de apoio de construção civil necessários à instalação dos vários materiais e equipamentos afetos às telecomunicações, nomeadamente abertura e tapamento de roços para instalação de tubagem ou caixas, em paredes, tetos ou pavimentos, sejam estes de alvenaria, ou betão, abertura e tapamento de valas, encontram-se incluídos em rubrica específica no capítulo de arquitetura.

4 DIVERSOS

Em tudo o omissa, nas partes integrantes deste projeto de execução prevalecerão os regulamentos, normas referidas e demais disposições regulamentares em vigor, e ainda a decisão da equipa de fiscalização.

Coimbra, maio 2026

O Técnico

Helena Silva, Eng^a. Elet.

(OE n.º 37717, DGE n.º 38213)