

PROJETO DE EXECUÇÃO

INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

REMODELAÇÃO DE LABORATÓRIOS E AMPLIAÇÃO DO EDIFÍCIO DA ESSLEI - CAMPUS 2

LEIRIA | JULHO 2017

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. NORMAS E REGULAMENTOS	3
3. CARATERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	4
3.1. CLASSIFICAÇÕES AMBIENTAIS	4
4. BASES DE DIMENSIONAMENTO	4
4.1. REDE DE TUBAGENS	4
4.2. CAIXAS	6
4.3. CAMINHO DE CABOS	8
4.4. REDES DE CABOS - GENERALIDADES	8
4.5. REDE DE CABOS DE PARES DE COBRE.....	9
5. INSTALAÇÃO PROJETADA	10
5.1. TUBAGEM.....	10
5.2. REDE DE CABOS DE COBRE	10
5.3. ARMÁRIO BASTIDOR PISO 0	11
5.4. DISPOSITIVOS TERMINAIS.....	11
5.5. PROTEÇÃO	11
6. OUTROS TRABALHOS	12
7. TESTES E CERTIFICAÇÃO.....	12
7.1. ENSAIOS DA REDE DE PAR DE COBRE	12
7.2. ENSAIOS DA REDE DE TUBAGENS.....	12
7.3. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADES	13
8. SEGURANÇA	13
9. QUALIDADE DAS INSTALAÇÕES	13

1. INTRODUÇÃO

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao Projeto das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios, à Remodelação dos Laboratórios e Ampliação do Edifício ESSLEI – CAMPUS 2

O objetivo deste estudo é dotar o edifício de Infraestruturas de Telecomunicações de acordo com a legislação em vigor – ITED 3.

Será dimensionada e prevista a ampliação/remodelação de parte da rede existente da seguinte tecnologia:

- Pares de Cobre TCD-PC-H, Classe E / Categoria 6

2. NORMAS E REGULAMENTOS

Todas as instalações serão executadas de acordo com as normas e regulamentos em vigor.

Os equipamentos que constituem a presente rede deverão obedecer, nomeadamente:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Dec. Lei nº 123/2009 de 21 de Maio;
- Dec. Lei nº 258/2009 de 25 de Setembro;
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios – 3ª Edição;
- EIA/TIA Generic Cable Standard 568;
- EIA/TIA TSB 36, TSB 40, TSB 67;
- ANSI X3T9.5;
- CENELEC Generic Cable Standard EN 50173 – Classe E;
- ISO/IEC Generic Cable Standard 11801;
- Revisão da ISO/IEC IS 11801, com características superiores à categoria 6 /Classe E;

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer às seguintes condições:

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

3. CARATERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Constituição da parte do edifício a remodelar

- Piso - 1: Remodelação de 6 Laboratórios e Balneários
- Piso 0: Remodelação de Arquivo e Balneários

Utilização

- O edifício é do tipo escolar

3.1. Classificações Ambientais

- Edifício – M1I1C1E1
- Exterior – M2I2C2E1

4. BASES DE DIMENSIONAMENTO

4.1. Rede de Tubagens

A rede de tubagens e caixas será dimensionada considerando as seguintes situações:

- A existência de uma rede de cabos em par de cobre
- A montagem de dispositivos de ligação, distribuição e terminais;
- A interligação do bastidor ao quadro de energia elétrica;
- O diâmetro dos tubos a utilizar deve respeitar o descrito nas peças desenhadas, sendo que o diâmetro mínimo interno permitido é de 20mm;
- Os diâmetros apresentados para as tubagens são valores comerciais para tubos do tipo VD ou ERFE, sendo que a alteração para outro tipo de tubagem obriga a calcular novos diâmetros;
- As caixas de aparelhagem serão de 53x53x63mm (fundas), com uma profundidade mínima de 63mm;

Os tubos suscetíveis de aplicação nas ITED têm as seguintes características:

- Material isolante rígido, com paredes interiores lisas;
- Material isolante maleável, com paredes interiores lisas ou enrugadas;
- Material isolante flexível ou maleável, tipo anelado, com paredes interiores enrugadas;
- Material isolante flexível, com paredes interiores lisas;
- Metálico rígido, com paredes interiores lisas e paredes exteriores lisas ou corrugadas

Nas ITED não são admitidos tubos pré-cabados, dado não existir a garantia de que será possível o enfiação de novos cabos, ou a retirada dos existentes.

As tubagens a utilizar na ITED, deverão apresentar as seguintes características:

	PAT	Entradas Subterrâneas
Material	Isolante, não propagador de chama	Isolante, não propagador de chama, ou Metálico
Tipo de Tubo	VD, ML ou FL	VD, ML ou FL
Parede Interior	Lisa	Lisa
Resistência à compressão	750 Newton	1250 Newton
Resistência ao Choque	2 Joule	6 Joule
Temperatura mínima de utilização	-15°C	-15°C
Temperatura máxima de utilização	90°C	90°C
Proteção quanto à penetração de corpos sólidos	1mm	1mm
Proteção quanto à penetração de líquidos	Projeção de água	Projeção de água
Quando constituídos por metal		Resistentes à corrosão interna e externa

	Redes coletivas e individuais embebidas	Redes coletivas e individuais à vista
Material	Isolante, não propagador de chama	Isolante, não propagador de chama
Tipo de Tubo	VD, ML ou FL	VD
Parede Interior	Lisa	Lisa
Resistência à compressão	750 Newton	1250 Newton
Resistência ao Choque	2 Joule	2 Joule
Temperatura mínima de utilização	-5°C	-15°C
Temperatura máxima de utilização	60°C	90°C
Proteção quanto à penetração de corpos sólidos	1mm	1mm
Proteção quanto à penetração de líquidos	Projeção de água	Projeção de água
	Redes coletivas e individuais em Cofragens e Betão	Redes coletivas e individuais em zonas ocas

Material	Isolante, não propagador de chama	Isolante, não propagador de chama
Tipo de Tubo	VD	Rígido, maleável ou flexível
Parede Interior	Lisa	Lisa ou anelada
Resistência à compressão	1250 Newton	750 Newton
Resistência ao Choque	6 Joule	2 Joule
Temperatura mínima de utilização	-5°C	-5°C
Temperatura máxima de utilização	60°C	60°C
Proteção quanto à penetração de corpos sólidos	1mm	1mm
Proteção quanto à penetração de líquidos	Projeção de água	Projeção de água

As uniões entre tubos instalados em zonas ocas poderão ser fixadas por colagem, ou por outro método adequado, com vista a evitar a abertura em enfiamentos posteriores.

4.2. Caixas

As caixas inseridas na rede individual, com as seguintes funcionalidades:

- Caixas de Entrada (transição entre redes);
- Caixas de passagem (na mesma rede);
- Caixas de aparelhagem (pontos terminais na rede individual de tubagens);

As caixas podem ser de material plástico, metálicas, ou ser parte da construção. As caixas da rede individual para utilização em paredes de gesso cartonado, ou em partes ocas de paredes amovíveis, devem ser adequadas àquele tipo de construção e referenciadas em cor diferente.

As caixas utilizadas na instalação, deverão cumprir s seguintes requisitos mínimos:

Material	Isolante, retardante à propagação de chama, ou metálica
Paredes Interiores	Lisas
Resistência ao Choque	2 Joule (montagem à vista) 0,5 Joule (montagem embebida)
Temperatura mínima de utilização	-5°C
Temperatura máxima de utilização	60°C
Proteção quanto à penetração de corpos sólidos	1mm

Marcação para identificação	Indelével, Palavra “Telecomunicações” na face exterior da tampa, ou porta ou em alternativa, a letra “T”, exceto nas caixas de aparelhagem
-----------------------------	--

Requisitos Mecânicos das Caixas das redes individuais e coletivas

Sempre que possível devem ser instaladas caixas de aparelhagem com a profundidade de 63mm, facilitando a manobra e ligação dos cabos.

É possível fazer associações de caixas de aparelhagem mediante a utilização de acessórios de encaixe adequados.

As caixas de passagem devem estar equipadas com tampas adequadas.

As caixas de aparelhagem devem estar preparadas para receber tubo de 20mm de diâmetro externo, e dispor de pelo menos duas entradas para tubo de 25mm. Recomenda-se a existência de entradas em 32mm.

As caixas de aparelhagem devem ser instaladas, por norma a uma altura recomendada de 30cm do pavimento.

As dimensões mínimas das caixas são as que a seguir se indicam:

Caixas para Rede Individual	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)
Aparelhagem (instalação saliente ou embebida)	53	53	55
Passagem	160	80	55
Aparelhagem suportada em calha	Apropriado à instalação em calha		

Caixas para Rede Coletiva	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)	Secção nominal do terminal de terra (mm2)
	150	200	100	-
	250	300	120	2,5
	400	420	150	
	500	600	160	4,0
	700	900		10,0
	830	1070	200	
		1240		

4.3. Caminho de Cabos

Para a distribuição da cablagem serão previstos Caminhos de Cabos, ao longo do edifícios e ligação até ao Armário Bastidor localizado a o nível do Piso 0.

Partiu-se do pressuposto que nas circulações e nas transições verticais já existiam caminhos de cabos para o efeito, sendo agora complementado com novos caminhos de cabos nos acessos e dentro das salas que se julgou necessário.

Existe ainda, no Laboratório de Comunicação Linguagem e Fala, uma coluna vertical para passagem de toda a cablagem para as calhas localizadas nas mesas.

4.4. Redes de Cabos - Generalidades

Para a distribuição dos sinais de comunicações no edifício foi dimensionada uma rede de dados assente numa topologia em estrela com redundância, baseada numa arquitetura de patching possibilitando o transporte de vários tipos de sinais e protocolos; sendo dado um grande destaque ao Ethernet ([IEEE 802.3-2008](#)) e ao TCP/IP (RFC 1122).

O dimensionamento em termos de nível de qualidade para a cablagem é o seguinte:

Pares de Cobre	- TCD-PC-H, CLASSE E / CATEGORIA 6 (NORMA B), FREQUÊNCIA MÁX. 500MHZ
-----------------------	--

As redes de cabos em estudo serão instaladas em caminhos de cabos e tubos, previstas nas peças desenhadas.

Em nenhuma circunstância será permitido o recurso a uniões ou interrupção dos cabos.

Os cabos serão previstos com o comprimento de pontas necessário de modo a permitir a sua ligação folgada.

A instalação de cabos só pode ser iniciada após a vistoria e a aprovação das respetivas redes de tubagens.

Quando os cabos tiverem de descrever curvas, estas devem ter um raio de curvatura pelo menos igual ou superior a 5 vezes o diâmetro do cabo.

Antes de iniciar o enfiamento dos cabos, é necessário verificar se a rede de tubagens não tem arestas, de modo a evitar qualquer acidente no revestimento dos cabos.

As blindagens e/ou os condutores de blindagem dos cabos quando existam, devem ser interligadas e por sua vez ligadas ao terminal de terra de proteção, existente no respetivo repartidor geral.

4.5. Rede de cabos de pares de cobre

As pontas dos cabos serão preparadas rigorosamente de acordo com as prescrições do fabricante com ferramentas próprias, respeitando o esquema de cores de ligação (tipo B), e utilizando acessórios da melhor qualidade.

Considera-se que a distribuição a partir do Bastidor é realizada com cabos e componentes de categoria 6, no mínimo, seguindo uma tipologia em estrela, até às tomadas de cliente. As ligações anteriormente referidas são suportadas em cabo de 4 pares de cobre.

Todas as tomadas de cliente podem ser interligadas entre si, no bastidor, por intermédio de chicotes adequados, permitindo distribuir o sinal das entradas por todas as tomadas. As interligações vão permitir, quando for necessário, a individualização das tomadas ou seja, a distribuição de sinal de vários acessos (ou operadores) por diferentes tomadas.

Os cabos utilizados serão do tipo FTP cat. 6. Estes deverão apresentar as características previstas na EN 50288-5-1 e EN 50288-6-1.

Para locais sujeitos a ações mecânicas intensas, devem usar-se cabos flexíveis com folga em forma de lancete, devendo estes apresentar características previstas na EN 50288-4-1.

Considera-se que a partir do AB temos uma Rede Privativa (rede estruturada) que irá assegurar todo a parte do edifício a remodelar.

A distribuição horizontal será feita entre os pontos de distribuição (Bastidor) e as tomadas.

A topologia em estrela permitirá segmentar o tráfego e a largura de banda da rede de forma a simplificar a gestão e manutenção da mesma; e de forma a ter a mesma largura de banda disponível em cada ponto de acesso (tomada) independentemente da localização das tomadas e/ou da distância destas ao DC (ou ponto de distribuição).

A arquitetura de patching vai flexibilizar a rede de dados dotando-a de uma capacidade de mutação permanente pela simples alteração de chicotes (conceito de patching) e permitindo o transporte de vários sinais de comunicações pela mesma infraestrutura. Adicionalmente todos os ativos e conversores de meio de transmissão são concentrados nos mesmos pontos permitindo uma gestão e manutenção mais simples assim como um acesso condicional aos mesmos.

Desta forma será possível no futuro ter uma largura de banda teórica de 1000 Mbits em cada tomada do edifício, com base no standard Gigabit Ethernet (IEEE 802.3-2008).

Recomenda-se que toda a cablagem a aplicar deverá ser livre de halogéneos de acordo com o standard (LSFH – Low Smoke Free Halogen e/ou LSZH – Low Smoke Zero Halogen).

Todos os caminhos de cabos de telecomunicações deverão ser distintos dos caminhos de cabos de energia, e deverá existir uma distância mínima entre estes de pelo menos 20 cm em cenários de linhas de tensão de 230VAC e de 30 cm para voltagens superiores.

5. INSTALAÇÃO PROJETADA

5.1. Tubagem

A rede de tubagem no interior do edifício tem por base a rede de cabos, sendo constituída essencialmente por caminho de cabos, por tubagens e caixas, interligados entre si e destinados a permitir a passagem de cabos e o alojamento de dispositivos de derivação e terminais. Devem-se criar todas as condições necessárias para a salvaguarda do sigilo das telecomunicações, assim como a proteção física da rede de cabos. A rede de tubagem deve ainda permitir uma futura ampliação da rede de cabos.

Os tubos a utilizar na rede de tubagens deverão ter a parede lisa e obedecer às normas NP 1071/2 e NP-1071/3, tal como descrito anteriormente.

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. O número máximo de curvas nos tubos, entre caixas, é de duas. O comprimento atrás referido será, neste caso, reduzido de 3m por cada curva.

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. No caso do uso de calha, devem ser usados compartimentos diferentes para cada um dos circuitos considerados, ou alternativamente barreiras de separação.

As redes de tubagem são instaladas de acordo com as prescrições e instruções Técnicas do Manual ITED, sendo o seu traçado apresentado nos desenhos e esquemas respetivos.

5.2. Rede de Cabos de Cobre

Na rede individual de pares de cobre serão utilizados cabos e componentes adaptados à cat.6, no mínimo, de forma a garantir a classe E, com distribuição em estrela.

Todas as tomadas de cliente podem ser interligadas entre si, no bastidor, por intermédio de chicotes adequados.

As pontas dos cabos serão preparadas rigorosamente de acordo com as prescrições do fabricante com ferramentas próprias, respeitando o esquema de cores de ligação, e utilizando acessórios da melhor qualidade.

As tomadas serão RJ45 de oito contactos, categoria 6 ou superior.

Os cabos a utilizar deverão ser livres de halogéneo e os utilizados no exterior terão características especiais, nomeadamente contra a humidade e contra roedores.

5.3. Armário Bastidor Piso 0

O Armário Bastidor deverá ser remodelado de modo a comportar os novos pontos de rede e a remover os que serão desativados.

5.4. Dispositivos Terminais

Nas caixas de aparelhagem, serão instaladas tomadas RJ45 de oito contactos, categoria 6 ou superior, para telecomunicações (referente à rede de cabos de cobre), conforme indicado nas peças desenhadas.

As tomadas referidas podem ser instaladas numa caixa de aparelhagem I1 - 53x53x63mm, embebida na parede. Quando as tomadas forem de montagem exterior, ou em calha, estas já incluem caixa própria.

5.5. Proteção

No sentido de minimizar as fontes de perturbação eletromagnética, o sistema de terras deve ter em consideração os seguintes aspetos:

- ajudar à dissipação da energia proveniente das descargas atmosféricas;
- proporcionar a segurança no caso de algo provocar tensões perigosas nas massa dos equipamentos;
- proporcionar uma referência estável para os equipamentos de telecomunicações de modo a minimizar o ruído durante o seu funcionamento;
- estar devidamente ligado de modo a permitir um ponto de equipotencialidade.

A cablagem, aparelhos e caixas pertencentes às infraestruturas objeto deste estudo deverão ser ligadas de forma a garantir a equipotencialidade entre todos os elementos.

Onde a ligação equipotencial não for possível, deverão ser instalados isoladores galvânicos.

Os condutores usados para implementar a equipotencialidade dos elementos deverão ter secção superior ou igual a 6mm².

Os condutores de terra entre a barra de ligação do Bastidor e os terminais dos equipamentos e caixas terão uma secção igual ou superior a 2.5mm².

A rede equipotencial de proteção deverá ser ligada à terra de proteção do edifício.

Os equipamentos de telecomunicações deverão ser ligados à terra geral do edifício, independentemente de possuírem também elétrodos de terra dedicados, que todavia estarão equipotencializados com a terra.

6. OUTROS TRABALHOS

Serão incluídos todos os trabalhos de apoio à execução das instalações e montagem dos equipamentos, nomeadamente abertura e tapamento de roços, enfiamento dos condutores, montagem de aparelhagem e equipamentos e outros necessários ao bom funcionamento das instalações.

Serão igualmente previstos as telas finais em papel e em suporte digital, assim como os ensaios e certificação de todas as redes, sendo apresentado o Relatório de Ensaios de Funcionalidade.

7. TESTES E CERTIFICAÇÃO

Após a execução da instalação das redes de telecomunicações e informática, deverão ser efetuados os testes à cablagem e equipamentos, para efeitos de certificação e apresentado o respetivo relatório, considerando-se então que as instalações estão prontas a funcionar.

7.1. Ensaios da Rede de Par de Cobre

Os ensaios da rede de par de cobre deverão garantir entre o secundário do RC-PC e a TT a Classe E de ligação para Cat.6 de acordo com a da norma EN50173:2007.

Devem ser realizados obrigatoriamente os ensaios dos seguintes parâmetros:

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

7.2. Ensaios da Rede de Tubagens

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 projeto 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.

7.3. Relatório de Ensaios de Funcionalidades

O instalador deve registar o resultado dos ensaios exigidos para os vários tipos de cablagens, constituindo assim, o Relatório de Ensaios de Funcionalidades, que será da sua inteira responsabilidade. Este relatório deve cobrir a instalação a 100%.

8. SEGURANÇA

A fim de garantir a segurança e a proteção da saúde de todos os intervenientes no estaleiro e na utilização da obra, foram tidos em conta, na elaboração do presente projeto, os princípios gerais de prevenção de riscos no que se refere à execução dos trabalhos, aos tipos e modelos dos equipamentos, materiais e sistemas a instalar, tendo em conta a sua qualidade e posterior utilização pelos utentes.

Durante a execução dos trabalhos, deverá ser cumprido em todas as suas vertentes o Plano de Segurança e Saúde aprovado pelo dono da obra, nomeadamente quanto a instalação e funcionamento de instalações elétricas provisórias, programação dos trabalhos e sua execução segundo as boas regras da técnica, coordenação com os trabalhos de outras especialidades, uso de proteções individuais e coletivas.

Após a conclusão dos trabalhos e durante a utilização das instalações deverá o dono da obra ter sempre em atenção manter todos os sistemas, equipamentos e materiais em boas condições de funcionamento e proceder à execução dos planos de manutenção aconselhados/determinados pelos seus fornecedores.

9. QUALIDADE DAS INSTALAÇÕES

Na elaboração do presente projeto serão tidas em atenção as normas e regulamentos em vigor, sendo exigido o seu cumprimento na execução dos respetivos trabalhos.

Os materiais e equipamentos a aplicar deverão obedecer às normas e regulamentos aplicáveis.

Coimbra, Julho de 2017

O Técnico

Maria Helena da Conceição Ferreira da Silva
(DGE n.º38213 OE n.º37717)