

CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

PRAÇA DA REPÚBLICA - FELGUEIRAS

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EXECUÇÃO DA BENEFICIAÇÃO / AMPLIAÇÃO DA USF
HYGEIA DA LIXA
(TRAVERSA DO CICLO – LIXA - FELGUEIRAS)

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA – PROJETO DE INFRAESTRUTURAS DE
TELECOMUNICAÇÕES**

GEP - A. Matos Ferreira Unip. Lda.

1 – INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao projeto de infraestruturas de telecomunicações de uma **Ampliação e Beneficiação a realizar na USF Hygeia da Lixa**, sita na Travessa do Ciclo, Lixa, concelho de Felgueiras, cujo licenciamento foi requerido pela Câmara Municipal de Felgueiras.

Todos os equipamentos e dispositivos que constituem as ITED devem estar alojados convenientemente, de forma a não permitir acessos indevidos, ao mesmo tempo que devem estar protegidos de ações externas.

Será interdita a instalação nos espaços, tubagens de equipamentos, cabos e outros dispositivos que não se destinem a assegurar os serviços previstos no âmbito das ITED.

Em todos os trabalhos de instalação é obrigatório o uso de ferramentas específicas quando preconizadas pelos fabricantes dos materiais e equipamentos constituintes das ITED.

Caso exista a necessidade da instalação sofrer alguns desvios em relação ao projeto original, as alterações deverão ser postas à consideração do projetista. Todos os desvios referidos deverão fazer obrigatoriamente parte do relatório de ensaios de funcionalidade, da responsabilidade do instalador.

O estabelecimento das infraestruturas de telecomunicações deverá obedecer às prescrições e instruções técnicas aprovadas pelo ICP – ANACOM; deverá ainda, ser considerada a legislação e documentação normativa em vigor, nomeadamente as seguintes Normas e Regulamentos.

Procuramos nas páginas seguintes, definir com o máximo rigor os parâmetros do presente projeto, a conceção das instalações, o nível de qualidade dos equipamentos, as exigências de montagem e ainda os limites de fornecimento bem como os trabalhos complementares das restantes especialidades, no sentido de se atingir a integração indispensável de todas as disciplinas que constituem o Projeto.

Finalmente, referimos que as marcas e modelos dos equipamentos, têm como único objetivo a orientação do empreiteiro, no sentido de se aperceber do tipo e qualidade dos materiais exigíveis, não constituindo, por si, uma limitação à apresentação de outras marcas e modelos.

2 – Constituição do Edifício

O edifício ou conjunto de edifícios será caracterizado do tipo **Hospitalares**, no qual as Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios - ITED são reservadas para esse efeito.

Constituída 1 piso (Piso 0), para acesso ao edifício existirá uma entrada privativa independente ao nível do Piso 0.

3 – Classificação Ambiental

Os parâmetros que caracterizam o grau de exigência ambiental dos materiais (EN 50173-01) são:

	Nível de Exigência
Propriedades Mecânicas	M ₁ (baixo)
Propriedades de Ingressão ou Penetração	I ₁ (baixo)
Propriedades Climáticas e Químicas	C ₁ (baixo)
Propriedades Eletromagnéticas	E ₁ (baixo)

A classe ambiental dos materiais a aplicar será do tipo: M₁I₁C₁E₁.

4 – Rede de Tubagem

A Rede de Tubagem, ou simplesmente designada como Tubagem, caracteriza-se como o elemento das ITED que permite o alojamento e a proteção dos equipamentos, dispositivos e cabos.

Os materiais a serem utilizados como constituintes da rede de tubagem não devem ter características que se traduzam em comportamentos indesejáveis, ou mesmo perigosos, nomeadamente quando sujeitos a combustão. A fim de minimizar os riscos em caso de incêndio, só é permitida a utilização de materiais nas redes de tubagem que sejam não propagadores de chama.

Deve criar todas as condições necessárias para salvaguarda o sigilo das telecomunicações, assim como, a proteção física da rede de cabos.

O percurso das condutas (tubos e calhas), bem como dos caminhos de cabos, deve realizar-se de maneira a garantir as distâncias, na separação entre as cablagens de telecomunicações e os cabos e condutores isolados de energia elétrica.

Os diâmetros externos (equivalente a diâmetros nominais, comerciais) dos tubos são, usualmente, em milímetros, os seguintes: Ø20, Ø25, Ø32, Ø40, Ø50, Ø63, Ø75, Ø90 e Ø110.

É proibida a passagem de cabos de telecomunicações e de energia nos mesmos tubos. No caso da utilização de calhas, estas devem ter divisórias, devendo ser um dos compartimentos exclusivos dos cabos de energia.

NOTA: Os tubos com diâmetro externo inferior a Ø20mm não são passíveis de instalar nas ITED, sendo por isso proibida a sua utilização.

4.1 – Rede de Tubagem Individual

Neste tipo de rede os tubos, requerem os seguintes requisitos mínimos:

- Tubos de material isolante e não propagador de chama, rígidos ou maleáveis, com paredes interiores lisas para instalações embudadas, com classificação 3321 e tubos rígidos para instalações à vista, com classificação 4332. Considera-se a classificação 4421 para cofragens, placas de betão e paredes cheias com betonagem.
- Em zonas ocas, nomeadamente paredes ou tetos, podem utilizar-se tubos de interior não liso, vulgo anelado, desde que cumpram as normas, EN50086-2-2 ou EN50086-2-4. Devem estar devidamente estendidos e fixados, evitando obstruções de novos enfiamentos. Os acessórios para este tipo de tubos são: curvas, uniões e dispositivos de fixação (abraçadeiras).

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

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

É recomendado que o traçado das tubagens seja predominantemente reto e os percursos efetuados, preferencialmente, na horizontal e na vertical.

Um troço de tubo corresponde a um tubo com 15 m de comprimento. Entre cada dois troços de tubo consecutivos poderá intercalar-se uma caixa de passagem, salvo se se conseguir garantir a correta instalação e passagem da cablagem, com recurso ao aumento de diâmetro do tubo utilizado.

Admite-se, para cada troço de tubo, a execução de um máximo de 2 curvas. Cada curva diminuirá o comprimento máximo do troço em 2 metros. As curvas junto as caixas de aparelhagem, poderão não contar para o efeito anterior, desde que se garanta a correta manobra e enfiamento de cabos.

O percurso das condutas (tubos e calhas) deve ser efetuado de modo a garantir as seguintes distâncias mínimas (mm) em relação a canalizações metálicas:

- 50 mm nos pontos de cruzamento;
- 200 mm nos percursos paralelos.

4.2 – Caixas

Consideram-se os seguintes tipos de Caixas, tendo em conta a Rede de Tubagens onde estão inseridas:

- Caixas da Rede Coletiva de Tubagens;
- Caixas da Rede Individual de Tubagens.

No que respeita a sua funcionalidade na Rede de Tubagens, as caixas são designadas como:

- Caixas de Entrada (transição entre redes);
- Caixas de Passagem (dentro da mesma Rede de Tubagens);
- Caixas de Aparelhagem (terminação na Rede Individual de Tubagem).

As caixas podem ser metálicas, ou de material plástico, ou ser parte da construção. Admite-se a existência de caixas de visita (CV) para interligação entre a Caixa de Visita Multioperador (CVM) e o ATI ou ATE, ou para passagem de cabos entre diferentes edifícios de uma mesma ITED. As caixas de aparelhagem não utilizadas devem ser fechadas com tampa apropriada. As caixas da rede individual para utilização em paredes de gesso cartonado, ou em partes ocas de paredes amovíveis, devem ser adequadas aquele tipo de construção e referenciadas em cor diferente.

Os requisitos dimensionais das caixas são considerados úteis, ou seja, medidas internas. Os requisitos dimensionais mínimos das caixas da rede individual são os seguintes:

Tipo	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)
Aparelhagem – Tipo I1	53	53	55

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, estando preparadas para receber tubo de diâmetro externo Ø20mm, e dispor de pelo menos duas entradas para tubo de Ø25mm.

Recomenda-se a existência de entradas em Ø32mm.

4.3 – Caixas

Para a garantia da segurança e do sigilo das comunicações são definidos os seguintes tipos de dispositivos de fecho:

Dispositivo de fecho com segredo – Fechadura

Estes dispositivos são caracterizados por possuírem uma fechadura metálica, acessível através de uma chave com segredo. Também se incluem nesta classe as fechaduras eletrónicas. É exemplo a fechadura do tipo RITA, de aplicação generalizada nas infraestruturas de telecomunicações.

Dispositivo de fecho sem segredo – Fecho

Estes dispositivos são caracterizados por possuírem um fecho plástico ou metálico, acessível através de uma chave sem segredo. Também são considerados os dispositivos de mola, pressão, ou aparafusamento. São exemplos os fechos de chave triangular.

A escolha do dispositivo deve ser em função do local, acessibilidade por pessoas estranhas, ou pela garantia da segurança dos compartimentos que albergam dispositivos e equipamentos.

É obrigatória a utilização de fechadura nos seguintes locais:

- PD em locais públicos;
- Elementos da rede coletiva que alberguem dispositivos de amplificação, repartição ou derivação;
- Em geral os locais considerados de acesso restrito, de modo a garantir a segurança e o sigilo das comunicações.

É obrigatória a existência de fecho nos seguintes locais:

- PDs em locais privados;
- Caixas de passagem de cablagem, com porta;
- Caixas da rede individual, com porta.

4.4 – Tubos

Podem ser utilizados tubos que estejam de acordo com as normas (EN50086) ou especificações aplicáveis, desde que satisfaçam os requisitos mínimos.

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

5 – Caracterização Genérica de Materiais, Equipamentos e Ligações

Neste ponto estabelecem-se as especificações técnicas genéricas de materiais e equipamentos, vulgarmente utilizados em infraestruturas de telecomunicações. A caracterização apresentada abrange classes e categorias que podem estar obsoletas face aos mínimos obrigatórios, pelo que não poderão ser utilizadas. Mantém-se a sua referência por uma questão de coerência e enquadramento técnico, nomeadamente nas alterações aos edifícios já construídos.

Sendo assim as infraestruturas genéricas são elementos básicos de qualquer rede de telecomunicações.

Aplicam-se a todos os tipos de edifícios e topologias de rede, sendo o ponto de partida para a elaboração de qualquer projeto de telecomunicações, tendo por base as normas Europeias EN 50173 e EN 50174.

5.1 – Rede de Pares de Cobre

Nas ITED serão admitidos apenas cabos de Categoria 6 e 7, de forma a garantir Classe E ou F de ligação entre o secundário do RC-PC e as TT, cumprindo a Normalização Europeia aplicável a este tipo de materiais.

As características elétricas e mecânicas encontram-se assinaladas na seguinte tabela, consoante sejam compostos:

- Condutor unifilar – Cabo Sólido;
- Condutor multifilar – Cabo Flexível.

Categoria do Cabo	Cabos Sólidos	Cabos Flexíveis
6	EN 50288-5-1	EN 50288-5-2
	EN 50288-6-1	EN 50288-6-2
7	EN 50288-4-1	EN 50288-4-2

A distribuição a partir do secundário do RC-PC segue obrigatoriamente uma tipologia em estrela.

Para comprimentos de cabos de pares de cobre superiores a 90 m, é necessária a criação de pontos de distribuição intermédios ativos, com capacidade de regeneração, garantindo-se assim a Classe E. Outra solução será localização cuidada do RC-PC, e consequentemente do Bastidor, de forma a minimizar as distâncias às TT.

Os cabos do tipo Sólido serão utilizados em ligações permanentes e longas. Não esta aconselhada a utilização de cabos deste tipo em Cordões ("Chicote"), uma vez que, se exige flexibilidade e frequência no manuseamento. Não devem atingir comprimentos superiores a 5 metros.

O Cordão será constituído por conetores machos em ambos extremos, estabelecendo desta forma, ligações no painel. Deverá cumprir as especificações técnicas da EN 50173-1.

Conetores da Rede de Pares de Cobre

Os conetores serão do tipo RJ45, 4 pares de cobre, macho ou fêmea. A sua categoria deve ser a mesma, ou superior, a dos restantes elementos do canal. Devem também, possuir um ponto de ligação para malha de blindagem e/ou fio de massa, caso o cabo a utilizar no canal o possua.

Fichas e tomadas que sejam constituintes de um canal devem ser compatíveis com equipamentos de Categoria mais baixa.

A escolha de componentes será determinada pela Classe das aplicações a serem suportadas pela cablagem:

- Componentes de **Categoria 6** devem garantir uma ligação de **Classe E**;
- Componentes de **Categoria 7** devem garantir uma ligação de **Classe F**.

5.2 – Rede de Cabos Coaxiais

Os conetores serão do tipo RJ45, 4 pares de cobre, macho ou fêmea. A sua categoria deve ser a mesma, ou superior, a dos restantes elementos do canal. Devem também, possuir um ponto de ligação para malha de blindagem e/ou fio de massa, caso o cabo a utilizar no canal o possua.

Os cabos coaxiais a utilizar nas ITED devem ser, no mínimo, da classe de ligação TCD-C-H para frequências até 3GHz (EN 50173-1). Toda a rede de cabos coaxiais devesa seguir uma distribuição em estrela.

Serão calculadas as atenuações da cablagem entre o secundário de RC-CC e as TT de cada fogo, para as frequências de teste. O projeto deve ser executado de modo a que as atenuações nesta cablagem não excedam a atenuação máxima referida.

Para comprimentos de cabos superiores a 96 m, é necessária a criação de pontos de distribuição intermédios ativos, com capacidade de regeneração, garantindo-se assim a classe de ligação TCD-C-H. Outra solução será localização cuidada do RC-PC, e consequentemente do ATI, de forma a minimizar as distâncias às TT.

Para cada fogo devem ser assinaladas as tomadas de acordo com o seguinte:

- Mais favorecida (+F);
- Menos favorecida (-F);

Entende-se por tomada coaxial (+F), aquela que apresenta valores mais baixos de atenuação na ligação permanente.

Entende-se por tomada coaxial (-F), aquela que apresenta valores mais baixos de atenuação na ligação permanente.

Os cálculos efetuados são indicados no final desta memória descritiva e justificativa, aonde é possível verificar todas as condições aplicadas.

Tomada Coaxial de Telecomunicações

A tomada coaxial de telecomunicações é um acessório passivo e funcionará como ponto terminal da rede coaxial.

As tomadas coaxiais podem ser simples, duplas, triplas (consoante o número de pontos de ligação) ou mistas, no caso de conterem pontos de ligação de outras tecnologias.

As tomadas coaxiais devem apresentar características gerais, de acordo com a norma EN 60728-4, a qual deve ser tomada como referência.

As tomadas coaxiais podem ter um ou mais pontos de ligação dos seguintes tipos e características:

a) Pontos de ligação do tipo EN 61169-2, conector macho

- Normalmente utilizada nas ligações de TV;
- Impedância característica de 75Ω;
- 47 MHz - 862 MHz e 950 MHz - 2150 MHz;
- A atenuação mínima entre pontos de ligação TV e de rádio, quando combinados na mesma tomada, é de 10 dB.

b) Pontos de ligação do tipo EN 61169-2, conector fêmea

- Normalmente utilizada nas ligações de FM;
- Impedância característica de 75Ω;
- 87,5 MHz a 108 MHz;
- A atenuação mínima entre pontos de ligação TV e de rádio, quando combinados na mesma tomada, é de 10 dB.

c) Pontos de ligação do tipo F, conector fêmea

- De acordo com a EN 61169-24, normalmente utilizada nas ligações de TV, dados e satélite;
- Impedância característica de 75 Ω;
- MHz a 2400 MHz, de uma forma geral;
- A atenuação mínima entre pontos de ligação do tipo F, quando combinados na mesma tomada, é de 20 dB.

Conectores da Rede de Cabo Coaxial

Os parâmetros que caracterizam o grau de exigência ambiental dos materiais (EN 50173-01) são a interligação entre qualquer um dos dispositivos acima descritos pode requerer a utilização de um acessório que se denomina conector, o qual terminará as duas extremidades do cabo.

Conector Coaxial Tipo F compressão

O conector de compressão do tipo F é o único conector permitido na terminação dos cabos coaxiais nas ligações TCD-C.

O conector fica solidário com o cabo coaxial através de um movimento retilíneo de progressão ao longo da extremidade do cabo. Atingido o limite da progressão, o conector sofre uma compressão longitudinal, através de uma ferramenta específica, que encurta o seu comprimento e ao mesmo tempo aperta a bainha do cabo coaxial, por ação de uma parte cônica interior, que este conector possui.

É permitida a utilização de conectores de compressão do tipo F de ligação rápida, nos repartidores que requeiram configurações frequentes.

Conectores IEC

Tipo de conector a utilizar em pontos onde a ligação terá que ser fácil e pontualmente desfeita. São os conectores utilizados nos chicotes de equipamento.

Outros tipos de conectores e ligações

Outros tipos de ligações e conectores são permitidos, normalmente associados a repartidores ou derivadores, desde que cumpram os requisitos técnicos anteriormente referidos e sejam utilizados apenas na rede coaxial de S/MATV.

Carga Terminal

Componente a instalar em todas as saídas não utilizadas dos repartidores e derivadores da rede coaxial, MATV e CATV.

Adaptar-se-ão ao tipo de conector intrínseco ao dispositivo a carregar e apresentarão as seguintes características:

- Impedância característica de 75 Ω ;
- Blindagem Classe A;
- Isoladas em DC se o ponto a carregar assim o recomendar.

6 – Ponto de Distribuição

O Ponto de Distribuição (PDO) considerado no edifício, faz parte um bastidor técnico que agrega as funções de ATE e de ATI:

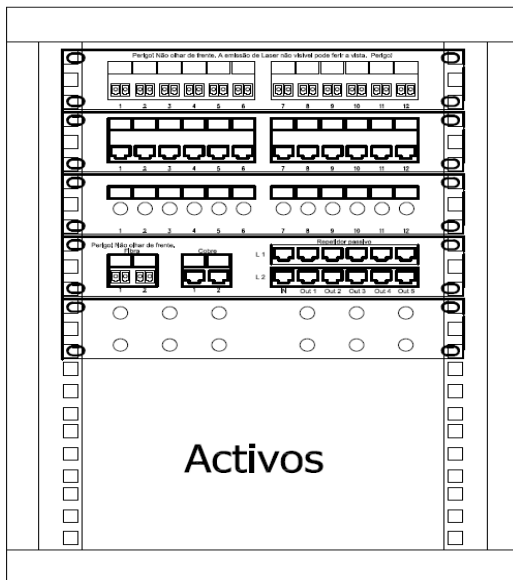
- ATE - PD onde se efetua a transição entre as redes de operador e as redes de edifício onde se armazenam os Repartidores Gerais (RG);
- ATI - PD onde se efetua a transição entre as redes coletivas e as redes individuais, ou entre as redes de operador e as redes individuais. É de instalação obrigatória em todos os fogos. É o local de instalação dos Repartidores de Cliente (RC).

Os bastidores de cablagem estruturada utilizados foram dimensionados em função dos equipamentos a instalar e garantindo possibilidades de expansão futura. Além disto, deverão satisfazer os seguintes requisitos mínimos:

- Existência de uma porta com fechadura, de modo a garantir restrição de acesso;
- Constituído por um armário em dimensões adequadas, dotado com perfis ajustáveis, com acessibilidades facilitadas, eventualmente por rotação por parte do armário e porta frontal;
- Será também equipado com prateleiras de apoio para hub / router / switch / PPCA;
- Deve possuir alimentação elétrica, fornecida através de circuitos devidamente protegidos com disjuntores diferenciais, ligados a régua de tomadas com terra, equipadas com interruptor ligar/desligar e filtro de rede. Deve ser equipado de régua em perfis de alumínio e tampas terminais em PVC, com oito tomadas com terra e interruptor luminoso;

- Ventilação obrigatória, e em conformidade com os equipamentos instalados;
- Deve possuir guias para acondicionamento da cablagem fixa, bem como guias para arrumação dos cordões de interligação. Entre cada 2 painéis de interligação será, obrigatoriamente, colocado um guia;
- Ser equipado com painéis passivos com fichas fêmea RJ45, de preferência blindadas, destinadas à ligação dos cabos Cat.6A;
- As TT em par de cobre, distribuídas pelos diversos compartimentos do edifício, serão servidas a partir do bastidor de telecomunicações, equipado com painéis passivos, dotados com réguas de tomadas RJ45, categoria 6. Os equipamentos cativos de gestão da rede serão também ligados à rede de tomadas RJ45 ou a ligadores onde estão ligadas as extensões provenientes da central, caso exista;
- Os painéis passivos devem suportar a identificação das tomadas RJ45, sendo equipados com guias de patch, em quantidade suficiente para o encaminhamento dos cordões de ligação entre os equipamentos ativos e os painéis passivos (patch core);
- Os cabos de pares de cobre a instalar devem ser ligados sem emendas, interrupções ou derivações, às tomadas RJ45 e aos painéis passivos existentes no bastidor;
- No bastidor será feita a ligação do tensor metálico a contactos de terra, existentes para o efeito nos painéis passivos;
- Deve ser garantido o isolamento por separação física dos cabos UTP, FTP ou STP, em relação a cabos de energia;
- Os cabos serão identificados de forma clara e indelével, com o número de tomada a que correspondem, nas extremidades e nos pontos de derivação. Os cabos devem ser agarrados a intervalos regulares, com a finalidade de diminuir o esforço de tração. A passagem dos cabos deve ser feita com muito cuidado, de forma a serem evitadas as dobras que poderão causar a diminuição das propriedades elétricas dos cabos;
- Os cabos UTP, FTP ou STP, devem ter comprimentos: de 1m, somente para ligação do bastidor; de 2m, para ligação no bastidor ou ainda para ligação de equipamentos às tomadas RJ45; de 3m, para ligação dos equipamentos às tomadas RJ45, ou eventualmente, para ligações nos bastidores; de 5m, exclusivamente para eventual ligação dos equipamentos às tomadas RJ45;
- Devem dispor de boas características mecânicas que lhes confirmem durabilidade e resistência a múltiplas utilizações, sendo a ligação, entre a ficha RJ45 e o cabo, corretamente vulcanizada;
- Nas caixas de passagem ou repartição, os cabos devem formar um seio, sendo o raio de curvatura igual ou superior a 5 vezes o diâmetro do cabo;
- As blindagens dos cabos devem ser interligadas, ligando-se depois ao terminal de terra do RG-PC ou ao bastidor de telecomunicações;
- O cabo a utilizar deve ser do tipo UTP, categoria 6a, cumprindo os requisitos da classe E, para os pares de cobre. Os cabos coaxiais deverão estar preparados para frequências de trabalho, no mínimo, até 2400MHz;
- O BGT ficará, preferencialmente, instalado dentro do armário com funções de ATE, devendo, no entanto, todos os bastidores a instalar possuir um barramento de terra com capacidade mínima para 5 ligações de terra.

✓



Painel de distribuição de fibra – Conectores SC/APC.

Painel de distribuição horizontal de cobre – RJ 45 Cat.6.

Painel de distribuição horizontal de cabo coaxial.

Painel de operadores (cobre e fibra).

Painel de operadores (coaxial).

Zona para equipamentos ativos e alimentação (tomadas elétricas).

Fig. 1 – Esq. típico de um bastidor c/ funções de ATI

O Bastidor compreende duas zonas distintas, sendo uma delas acessíveis ao cliente e a outra de acesso restrito ao instalador ITED. Na primeira, o cliente pode manobrar os chicotes de interligação se assim o entender.

Neste armário, em bolsa plástica própria para o efeito, devem existir instruções sobre as operações que o cliente pode efetuar.

Torna-se, portanto, necessário garantir junto do Bastidor capacidade de albergar equipamentos cativos, que façam o interface com as redes de acesso e a gestão interna de serviços (Central Telefónica, amplificadores...).

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

Existirão assim 3 RC: o RC-PC (par de cobre), RC-CC (cabo coaxial) e RC-FO (fibra ótica).

O Bastidor (PD0) deve conter ainda 3 repartidores Gerais (RG) para as três tecnologias.

7 – Dispositivos de Transição, Repartição, Terminais e Proteção

Os dispositivos de transição e de repartição são dispositivos passivos, devidamente acomodados, onde se efetua a interligação entre cabos de redes distintas.

A entrada do dispositivo (ligação da rede a montante) designa-se por primário e a saída do dispositivo de saída (ligação a rede a jusante) designa-se por secundário. Quer o primário, quer o secundário são constituídos por estruturas modulares associadas a uma tecnologia específica.

Os dispositivos de transição entre a Rede Coletiva e a Rede Individual fazem parte do ATI, ou do bastidor com funções de ATI.

São montados em módulos de tomadas ou régua de ligação, para ligação a cabos de pares de cobre, módulos de tomadas para cabo coaxial e módulos de tomadas para ligação de cabos de fibra ótica.

A interligação entre os cabos do primário e do secundário é estabelecida por meio de cordões, comutadores ou por outros dispositivos considerados adequados. Poderão ser instalados órgãos de corte e descarga de sobretensões, nos primários convenientes. Os órgãos de proteção devem ser tripolares, de modo a estabelecer

a ligação a terra das correntes associadas as descargas atmosféricas, as derivadas dos contactos com linhas de energia ou as resultantes de indução eletromagnética.

8 – Separação entre Cabos de Energia Elétrica e Cabos de Telecomunicações

O percurso das condutas (tubos e calhas), bem como dos caminhos de cabos, deve realizar-se de maneira a garantir as distâncias, na separação entre as cablagens de telecomunicações e os cabos e condutores isolados e energia elétrica, conforme se indica.

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

$$D = S \times P$$

Na expressão anterior, as variáveis utilizadas têm o seguinte significado:

- S – separação entre cabos de energia e cabos de telecomunicações – **Tabela 1**
- V – Fator resultante da influência da cablagem elétrica – **Tabela 2**

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

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

Observações:

Contentor metálico aberto A – equivalente a um caminho de cabos em rede de malha de aço com dimensões de 50 mm x 100 mm (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.

Contentor metálico aberto B – equivalente a um caminho de cabos metálico, com perfuração da base inferior a 20 % e distribuída equitativamente, e espessura de parede inferior 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.

Contentor metálico sólido – tubo metálico com parede de 1,5 mm de espessura.

Tabela 1

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

Tabela 2

É proibida a passagem de cabos de telecomunicações e de energia nos mesmos tubos. No caso da utilização de calhas, estas devem ter uma divisória, devendo ser um dos compartimentos exclusivos dos cabos de energia. Em alguns tipos de caminhos de cabos, ou esteiras, poderá o projetista pronunciar-se sobre a melhor forma de encaminhamento, desde que a separação mínima, entre cabos de telecomunicações e de energia, seja garantida.

Não existe a necessidade de distância de separação entre os cabos elétricos e os de telecomunicações, nos últimos 15 metros de ligação às TT. Mantêm-se, em qualquer caso, a proibição da partilha do mesmo tubo ou do mesmo compartimento de calha.

Os condutores de terra não devem ser instalados nas condutas com cabos não imunes a interferências eletromagnéticas.

9 – Fronteiras das ITED

Só é permitida a entrada de cabos no edifício por via subterrânea, deixando de existir entradas aéreas. Assim, a PAT serve apenas para a passagem de cabos provenientes do topo do edifício, de acesso às antenas que possam existir.

É proibida a utilização da PAT para a passagem de cabos diretos, das redes públicas de telecomunicações.

A rede de tubagens do edifício termina, obrigatoriamente, numa Caixa de Visita Multioperador (CVM), a instalar, ou existente, junto à entrada do edifício.

A referida CV deverá estar devidamente dimensionada, de forma a albergar a tubagem proveniente do edifício, prevendo a ligação às redes públicas de telecomunicações.

NOTA: A construção de entradas aéreas é proibida.

As fronteiras de cablagem das ITED são os secundários dos Repartidores Gerais (RG) ou os secundários dos Repartidores de Cliente (RC). Os referidos dispositivos são parte integrante das ITED.

A ligação das ITED às redes públicas de comunicações só pode ser efetuada após emissão do termo de responsabilidade de execução da instalação, nos termos no n.º 4, do artigo 76º, do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, alterado e republicado pela Lei n.º 47/2013, de 10 de Julho.

10 – Proteção das Instalações Elétricas das ITED

A terra de proteção destina-se a evitar potenciais perigosos escoando correntes perigosas. Não existe definido um valor fixo de tensão. O aparelho de proteção de corte automático, sensível a correntes diferenciais residuais (disjuntor a jusante de um interruptor 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 nas R.T.I.E.B.T.. Acrescenta-se, porém, que o valor da resistência de terra não deverá ultrapassar os 10Ω em nenhuma época do ano. O dimensionamento e a instalação do referido, fará parte da instalação elétrica do edifício.

Define-se como Barramento Geral de Terras das ITED (BGT) uma superfície em material condutor, geralmente em cobre, localizado no ATE, onde se ligam todos os circuitos de terra de proteção dessa infraestrutura.

O BGT da ITED deverá ser ligado ao barramento geral de terras do edifício, que por sua vez é ligado ao eletrodo de terra. Considera-se, assim, a existência de um único eletrodo de terra no edifício, projetado e instalado pelos responsáveis da parte elétrica.

A seção do condutor de terra a ligar entre o PD (Bastidor) ou a caixa de blocos e o terminal amovível do respetivo eletrodo, terá a secção mínima de 2,5mm², sendo do tipo H07V-U, com isolamento nas cores verde/vermelho.

11 – Ensaios

Os ensaios às redes de cabos são obrigatórios para todos os tipos de edifícios e são da responsabilidade do instalador.

Os resultados dos ensaios são obrigatoriamente registados e devem fazer parte do Relatório de ensaios e Funcionalidades (REF).

Para a realização dos ensaios o instalador deve ter em consideração o projeto e os requisitos do presente manual, Manual ITED 3ª edição.

As redes de cabos devem ser ensaiadas na sua totalidade.

Os equipamentos utilizados nos ensaios devem estar calibrados para as grandezas a medir e de acordo com as instruções do fabricante.

Para os edifícios construídos do tipo residencial, ao abrigo de um projeto ITED 3ª Edição, devem ser considerados os pontos de ensaio previsto, ou seja, os secundários dos RG, PTI, PCS e TT, conforme aplicável e tal como adiante se identificam:

- RG-PCS (Rede Coletiva e Individual);
- RG-PTI (Rede Coletiva, quando exista PTI);
- PTI-PCS (Rede Individual, quando exista PTI);
- PCS-TT (Rede Individual).

12 – Casos Omissos

Em toda a parte omissa nas peças escritas e desenhadas, proceder-se-á de harmonia com as boas normas de construção, as indicações das entidades competentes e dos técnicos responsáveis pelo projeto e pela execução da obra, serão seguidas as indicações que forem dadas pela fiscalização, bem como o cumprimento de todos os regulamentos em vigor.

13 – Normas e Regulamentos Aplicáveis

Na elaboração do presente projeto ITED, para além do Manual ITED – 3ª Edição foram também considerados as seguintes normas e regulamentos:

- Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, alterado e republicado pela Lei n.º 47/2013, de 10 de Julho;
- Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de Julho;
- Decreto – Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, com a redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 136/2014 de 9 de Setembro;
- RTIEBT – Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Assegurar por si ou por seu mandatário, o acompanhamento da obra, com a deslocação à obra em pelo menos 2 visitas, uma aquando da colocação da tubagem e outra na realização dos ensaios, assinalando no respetivo livro de obra o andamento dos trabalhos e a qualidade de execução da mesma, bem como a confirmação final, obrigatória, no respetivo livro, de que a instalação se encontra de acordo com o projeto;
- Para que o projetista possa dar cumprimento à alínea c) do artigo 69, terá de ser informado por escrito através de carta registada com aviso de receção pelo dono de obra ou seu representante do início dos trabalhos, de forma a acompanhar o decorrer da obra e registar o desenvolvimento dos trabalhos no respetivo livro de obra.

Normas Europeias:

- EN50098-1 – Infraestruturas de cliente – Acesso básica RDIS;
- EN50098-2 – Infraestruturas de cliente – Acesso primária RDIS e interface de Rede;
- EN50173 – Tecnologias da informação – Sistemas genéricos de cablagem;
- EN50174 – Tecnologias da informação – Instalação da Cablagem;
- EN50310 – Sistemas de terra em edifícios com tecnologias de informação;
- EN50346 – Tecnologia de informação – Testes à cablagem instalada;

Foram também consideradas as especificações técnicas e de qualidade de equipamentos e materiais aprovados pelo ICP-ANACOM.