

## 5 INSTALAÇÃO

Na instalação das infra-estruturas de telecomunicações, o instalador deverá tomar em consideração o projecto e os requisitos do presente Manual ITED.

### 5.1 OBJECTIVO

O presente capítulo destina-se a estabelecer as regras técnicas de instalação das infra-estruturas de telecomunicações, as quais deverão ser entendidas como objectivos mínimos, sem prejuízo da adopção de outras soluções tecnicamente mais evoluídas.

### 5.2 GENERALIDADES

A instalação deverá ter em conta o estabelecido no DL 59/2000, artigo 40º, número 2.

O estabelecimento das infra-estruturas de telecomunicações deve ser feito de acordo com um projecto elaborado por um projectista ITED.

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

No caso de condutas e caixas metálicas, deve ser assegurada a ligação à terra de protecção de todos os seus troços.

Os trabalhos de ampliação ou alteração na rede colectiva de tubagens e de cabos, deverão ser executadas por instaladores ITED, devendo ser salvaguardado o sigilo das comunicações.

Os instaladores poderão pedir a assistência dos projectistas e das entidades certificadoras, sempre que as soluções particulares a adoptar o exijam.

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

NOTA IMPORTANTE: Poderá surgir a necessidade da instalação sofrer alguns desvios em relação ao projecto técnico inicial. Nessa eventualidade as alterações serão postas à consideração de um projectista (ver ponto 4.8). Todos os desvios referidos farão obrigatoriamente parte do relatório de ensaios de funcionalidade (ver ponto 5.9), da responsabilidade do instalador.

### 5.3 REDE DE TUBAGENS

#### 5.3.1 GENERALIDADES

Quando se utilizarem tubos para a ligação das caixas, estes não podem ficar salientes no interior das mesmas, devem terminar sem arestas vivas, com bucin, boquilha ou moldados e estar colocados por forma a que exista uma distância mínima de 1cm entre o tubo e cada face lateral.

Quando se utilizarem tubos em plástico, instalados à vista, os acessórios de ligação entre os tubos devem ser uniões ou encaixes, podendo ser roscados nos casos em que se justifique. Deverá existir um cuidado especial no que se refere a garantir a estanquicidade das ligações, de modo a não permitir a entrada de água ou argamassa nos tubos. Devem ser fixados com braçadeiras com um espaçamento máximo de 50cm entre fixações e duas fixações nas curvas (entrada e saída da curva).

Todas as caixas que são montadas salientes da parede devem ser fixadas a esta, de modo que não seja fácil a sua remoção.

As tubagens que atravessam zonas do edifício sujeitas a deslocamento (juntas de dilatação), devem ser dotadas de acessórios elásticos ou articulados. Os cabos que as atravessam devem poder suportar as variações mecânicas associadas.

Recomendam-se que sejam deixadas guias (reboques) nomeadamente em tubos até 25mm de diâmetro, de difícil deterioração, com um diâmetro mínimo de 1 mm quando de ferro zincado, ou com uma tensão de ruptura de 50 kg quando de outro material, ficando uma ponta de pelo menos 30 cm em cada uma das extremidades do tubo.

No caso específico da utilização de calhas, devem ter-se em conta as seguintes instruções:

- Serem instaladas de modo a não existirem descontinuidades nos vários troços;
- Serem de fácil acesso;
- Os suportes para fixação interna de cabos devem ser compatíveis com as calhas e estar localizados por forma a não provocarem danos aos cabos a instalar;
- As dobras para efectuar curvas e as uniões devem ser compatíveis com o tipo de calha utilizado.

Estas instruções para a instalação de calhas são requisitos mínimos. Também poderão ser seguidos os requisitos constantes na norma EN 50174-2, ou outras, desde que se tenham em conta os referidos requisitos mínimos.

A rede de tubagens embebida deverá ser inspeccionada antes da sua cobertura com reboco. A inspecção ficará a cargo do instalador ou da entidade certificadora. O resultado da inspecção ficará devidamente registado no respectivo relatório.

A tubagem deve ser montada de maneira que os cabos possam ser passados ou substituídos sem dificuldade, devendo ser respeitados os raios de curvatura mínimos dos cabos e das tubagens, definidos pelo fabricante.

Deverá ter-se em conta os seguintes pontos, na instalação de tubos:

- Os ângulos internos serão sempre superiores ou iguais a 90°;
- O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de 12m quando o percurso for rectilíneo 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;
- Não é permitido mais de uma curva a 90°, devendo utilizar-se caixas de passagem do tipo I2, ou similares, quando existir essa necessidade;
- O raio de curvatura dos tubos, deverá ser superior ou igual a 6 vezes o diâmetro nominal da tubagem.

Em relação à separação entre as tubagens de telecomunicações e as tubagens metálicas de outro tipo de infra-estruturas, água e gás por exemplo, deverão respeitar-se as distâncias referidas no ponto 4.5.1.

Recomenda-se que as caixas de aparelhagem, quando colocadas no pavimento, sejam montadas com cuidados especiais, nomeadamente no que diz respeito à montagem da tampa, de modo a evitar infiltrações de humidade e de poeiras. Existindo uma protecção com tampa, ela deve ser suficientemente robusta para

que não seja destruída com a passagem das pessoas ou a colocação de objectos pesados directamente sobre elas.

## **5.3.2 ARMÁRIOS E CEMU**

### **5.3.2.1 INSTALAÇÃO DO ATE**

Na instalação do ATE deverá ter-se em conta o estipulado no ponto 3.5.1.1.

O ATE deve ser instalado em local adequado, ETI ou ETS, de acesso fácil, para manipulação correcta dos cabos.

A integridade das ligações e dos equipamentos contidos no ATE, será salvaguardada pelo carácter reservado e vedado a estranhos, do local onde for instalado.

O ATE não deve ser instalado em locais com risco especial, nomeadamente em locais com risco de explosão, incêndio, sujeitos a inundação ou infiltração grave de humidade. Deverá existir um cuidado especial nos locais de acesso não controlado.

Na instalação de energia eléctrica, deverá ser tido em consideração o estipulado nos pontos 3.5.1.1 e 4.3.6.

### **5.3.2.2 INSTALAÇÃO DO ATI**

Na instalação do ATI deverá ter-se em conta o estipulado no ponto 3.5.1.2.

O ATI faz parte da rede individual de tubagem e é instalado dentro da fracção autónoma, normalmente junto do quadro eléctrico da referida fracção, ao qual se encontra interligado.

O ATI deverá ser facilmente acessível, sendo normalmente instalado ao mesmo nível do quadro eléctrico.

O ATI deve disponibilizar espaço para equipamentos ou dispositivos activos e passivos, nas várias tecnologias consideradas (par de cobre, cabo coaxial e fibra óptica). Como equipamentos passivos consideram-se o DDC e o TC. Como equipamentos activos consideram-se amplificadores de cliente, modems ou outros.

Na instalação de energia eléctrica, deverá ser tido em consideração o estipulado nos pontos 3.5.1.2 e 4.3.6.

O ATI deve conter um barramento de terras de protecção.

Na disposição dos equipamentos no interior do ATI deve ser tomada em conta a ventilação dos equipamentos activos, quando existam, bem como a separação de tecnologias.

O ATI vai permitir a manobra de chicotes de interligação por parte do cliente, pelo que essa zona deverá estar separada da zona mais sensível do ATI, a de ligação do DDC às respectivas redes.

### **5.3.2.3 INSTALAÇÃO DA CEMU**

Na instalação da Caixa de Entrada da Moradia Unifamiliar (CEMU), deverá ter-se em conta o estipulado no ponto 3.5.3.

A CEMU faz parte da rede individual de tubagem. É instalada no exterior da moradia, a uma altura que permita o acesso fácil dos operadores das redes públicas de telecomunicações.

A integridade das ligações e dos equipamentos contidos na CEMU será salvaguardada pelo acesso restrito da caixa instalada, nomeadamente através de uma fechadura apropriada.

A CEMU não deve ser instalada em locais de risco especial, nomeadamente em locais com risco de explosão, incêndio, sujeitos a inundação ou infiltração grave de humidade.

### 5.3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS CAIXAS

Todas as caixas da rede colectiva de tubagens deverão estar identificadas com a palavra “**Telecomunicações**”, tal como referido em 3.5.2.1. As caixas da rede individual deverão estar identificadas na face exterior da tampa com a letra “**T**” ou “**Telecomunicações**”. Neste último caso há que referir que a identificação não precisa de ser de cor diferente da cor da própria tampa.

As caixas da rede colectiva deverão possuir a indicação do tipo de cabo (tecnologia) que se encontra no seu interior, tal como a seguir se indica:

| TIPO DE CABO           | IDENTIFICAÇÃO |
|------------------------|---------------|
| PARES DE COBRE         | PC            |
| COAXIAL E FIBRA ÓPTICA | CF            |

Tabela 17 - Identificação das caixas da rede colectiva de acordo com o tipo de cabo

Nesse seguimento, as caixas localizadas nas colunas montantes, para além da palavra “Telecomunicações”, são identificadas por uma sequência alfanumérica de pelo menos 5 caracteres:

- Os dois dígitos da esquerda identificam o tipo de tecnologia (PC ou CF);
- Segue-se uma barra de separação(/);
- Os dígitos da direita identificam o andar em que as caixas se localizam;
- A existência de um sinal menos (-) indica a existência de caves;
- Em qualquer edifício o rés-do-chão é considerado o piso 00 (zero, zero).

Exemplos:

PC/04 : Caixa da rede colectiva de pares de cobre, no 4º andar;

CF/00 : Caixa da rede colectiva de cabos coaxiais, no rés-do-chão;

PC/-03 : Caixa da rede colectiva de pares de cobre, na 3ª cave.

Se existir mais do que uma coluna montante, depois dos dois algarismos finais haverá uma barra (/) e uma letra do alfabeto que identifica a coluna montante respectiva, iniciando-se pela letra A do alfabeto.

Exemplos:

PC/01/A e PC/01/B: Caixas da rede colectiva de pares de cobre, no 1º andar, das colunas A e B.

No caso de uma coluna montante necessitar de um desdobramento horizontal, pelo mesmo piso, as caixas serão numeradas sequencialmente, com dois algarismos, da esquerda para a direita e no sentido dos ponteiros do relógio. A caixa de onde se inicia o desdobramento tem o número 00.

Exemplos:

PC/02/00: Caixa da rede colectiva de pares de cobre, no 2º andar, onde se inicia o desdobramento;

PC/02/01: Primeira caixa do desdobramento da rede colectiva de pares de cobre, no 2º andar;

PC/03/C/04: Quarta caixa do desdobramento da rede colectiva de pares de cobre, no 3º andar, da coluna montante C.

Os ATE seguem uma nomenclatura diferente. Serão identificados com a própria sigla seguida do andar onde estão localizados, ou com EXT se localizados no exterior do edifício.

Exemplos:

ATE/00 : Armário de Telecomunicações de Edifício, no rés-do-chão;

ATE/EXT : Armário de Telecomunicações de Edifício, localizado num muro exterior.

Para muitos edifícios é previsível o desdobramento do ATE, já que podem existir vários tipos de acesso ao edifício, com a existência de RG em locais distintos, nomeadamente na distribuição de CATV e de MATV. Neste caso a nomenclatura indica os diferentes ATE e o seu tipo de localização, na parte superior ou na parte inferior do edifício, através da inclusão de uma abreviatura após uma barra (/) de separação: SUP- superior; INF- inferior.

Exemplo de desdobramento de ATE no mesmo edifício:

ATE/00/INF: Armário de Telecomunicações de Edifício (inferior), no rés-do-chão;

ATE/06/SUP: Armário de Telecomunicações de Edifício (superior), no 6º andar.

## 5.3.4 TUBOS

### 5.3.4.1 TUBOS DE ENTRADA DE CABOS E PAT

Na PAT e na entrada aérea ao nível do piso térreo, deverá existir um especial cuidado na protecção contra a entrada de água e humidade. Se os tubos estiverem colocados numa parede vertical, deverão ter uma inclinação para o exterior maior ou igual a **15°**, em relação à horizontal. Para outros casos, nomeadamente se os tubos estiverem colocados em terraços ou telhados, a inclinação descendente da parte terminal da tubagem será igual ou superior a **45°**. Os raios de curvatura, dos tubos e dos cabos, serão sempre respeitados. Será de considerar, se for o caso, a existência de um seio nos cabos de entrada.

Os tubos utilizados na entrada subterrânea, aérea ou na PAT devem ter as paredes interiores lisas e sem rebordos nas juntas e terminais, de modo a evitar a deterioração do isolamento dos cabos.

O acompanhamento destes tubos com argamassas, se necessário, deve ser isolado de modo a que não exista a possibilidade de infiltração de humidade nos edifícios.

Todos os tubos devem permanecer tapados nas extremidades enquanto não forem utilizados. Devem ser usados tampões apropriados, que não sejam facilmente destruídos.

Os acessórios necessários à fixação dos cabos dos operadores nas instalações ligadas por via aérea, ou subterrânea, são definidos pelos próprios operadores.

### 5.3.4.2 SEPARAÇÃO ENTRE OS CABOS DE ENERGIA ELÉCTRICA E OS DE TELECOMUNICAÇÕES

A separação entre os cabos de energia eléctrica e os cabos de telecomunicações deve ter em consideração os tipos de cabo a instalar. No caso do uso de calha, devem ser usados compartimentos diferentes para cada um dos circuitos considerados, ou alternativamente barreiras de separação. Deverá ter-se em consideração a tabela seguinte, onde são indicadas as distâncias consideradas mínimas, em **mm**:

| TIPO DE CABOS<br>EN: Energia<br>TEL: Telecomunicações | TUBO NÃO METÁLICO | SEM DIVISOR OU DIVISOR NÃO METÁLICO | DIVISOR DE ALUMÍNIO | DIVISOR METÁLICO |
|---|-------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| EN: Não blindado<br>TEL: Não blindado                 | 200               | 200                                 | 100                 | 50               |
| EN: Não blindado<br>TEL: Blindado                     | 50                | 50                                  | 20                  | 5                |
| EN: Blindado<br>TEL: Não blindado                     | 30                | 30                                  | 10                  | 2                |
| EN: Blindado<br>TEL: Blindado                         | 0                 | 0                                   | 0                   | 0                |

Admite-se que nos últimos **15m** da instalação individual, até às tomadas, possa não existir distância de separação entre os cabos de energia eléctrica e de telecomunicações.

Tabela 18 - Distâncias entre os cabos de energia eléctrica e os de telecomunicações

## 5.4 REDE DE CABOS

### 5.4.1 GENERALIDADES

Para além do disposto neste Manual, deverá ser tido em consideração as instruções técnicas dos fabricantes, na instalação e montagem de todos os componentes constituintes das ITED. Salienta-se a importância deste facto principalmente na instalação de dispositivos e componentes de categoria 5, presentes nas redes individuais. É muito importante ter em atenção que os cabos são muito sensíveis a apertos excessivos, podendo o cumprimento dos requisitos de uma determinada Classe ficar comprometido.

A instalação de cabos só pode ser iniciada após a respectiva rede de tubagens estar consolidada. Não é permitida a colocação de tubagem já com cabos enfiados.

A passagem de cabos nas coretes não deve afectar a vedação térmica destinada a evitar a propagação de incêndios.

Quando forem executadas juntas, estas devem ser fixadas com folgas e de forma a não ficarem sujeitas a esforços.

Devem ser previstos, no interior das caixas que alojam os dispositivos de ligação/transição, curvaturas nos cabos com a necessária folga, para eventual alteração de posições ou novas ligações e uma eficaz fixação com braçadeiras. Os cabos de passagem também devem fazer uma curvatura no interior da caixa e ter braçadeiras de fixação. O procedimento é ilustrado na figura que se segue:

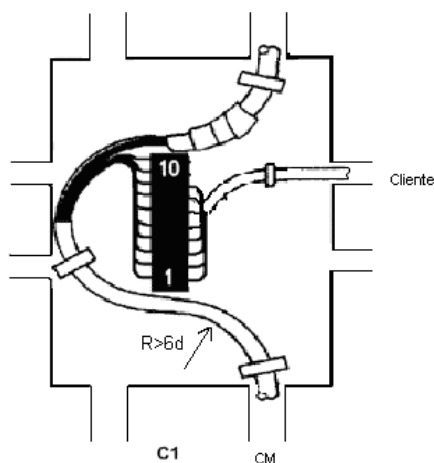


Figura 2 – Exemplo de acondicionamento de cabos de par de cobre no interior de uma caixa C1

Quando os cabos tiverem de descrever curvas, estas devem ter um raio de curvatura igual ou superior a 6 vezes o diâmetro do cabo, ou conforme a especificação técnica do fabricante.

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

Na proximidade de cabos de energia eléctrica deve considerar-se o estipulado no ponto 5.3.4.2. Para o caso de canalizações metálicas, deve ter-se em conta o disposto no ponto 4.5.1.

Deverá ser garantida a continuidade de todas as ligações de terra, desde as blindagens dos cabos e das caixas, até ao Barramento Geral de Terras das ITED (BGT), localizado no ATE.

Todas as ligações de condutores devem ser feitas por forma a garantir uma boa resistência de contacto, inferior a **5 mΩ**.

A repartição em cabo coaxial, ao longo da coluna montante e instalações individuais, deverá garantir os níveis de sinal e qualidade previstos no ponto 4.3.5. Cada união de passivos deverá ter atenuação inferior a **1 dB**, à frequência de trabalho mais elevada.

Os cabos coaxiais e fibras ópticas instalados na coluna montante, ou em qualquer outro percurso vertical, não podem estar auto-suportados, nem suportados pelos conectores e apoios de curvas. Têm que ser amarrados em suspensões apropriadas ou apertados com braçadeiras de modo a não existir a deformação do cabo, nem a deterioração dos respectivos revestimentos, mantendo-se assim as características dos cabos. Na figura seguinte ilustra-se o procedimento descrito:

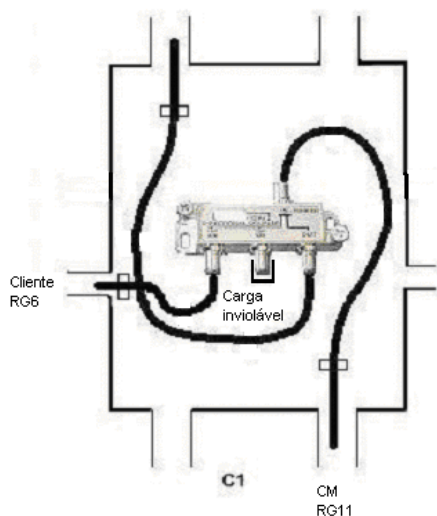


Figura 3 - Exemplo de alojamento de cabos coaxiais no interior de uma caixa C1

Numa rede de cabo coaxial, as saídas não utilizadas terão de ser terminadas por uma carga de impedância característica igual a do cabo coaxial utilizado na rede, sendo do tipo inviolável na coluna montante e de carga simples no TC.

As fichas dos RG e de encaminhamento são verificadas no acto da fiscalização da rede de cabos. Uma cópia das fichas fica na caixa do ATE.

As fichas das caixas de derivação e encaminhamento dos cabos coaxiais podem ser constituídas pelo respectivo esquema de cablagem, existente no projecto.

#### 5.4.2 REDE COLECTIVA DE CABOS

Na rede colectiva em instalações não embebidas, os cabos devem ser passados em condutas montadas para esse efeito, fixados com os meios convenientes, utilizando-se sempre que possível percursos horizontais e verticais, tendo sempre presente a não degradação do aspecto estético das paredes.

Quando da instalação de cabos com mais de 30 pares de cobre na coluna montante e devido ao seu peso, devem ficar fixos por braçadeiras, contornar os dispositivos de derivação quando os haja, ou formar um seio na respectiva caixa, obedecendo sempre aos raios de curvatura. Para casos limite (vários andares) e cabos de maior capacidade, pode-se recorrer a cabos com tensor para fixação (cabo auto-suportado).

Igual procedimento deverá ser considerado na instalação dos cabos coaxiais auto-suportados, para evitar deformações pelo peso, nunca devendo ficar em suspensão pelos conectores.

Os cabos da coluna montante devem ser enfiados nas tubagens preferencialmente de cima para baixo.

Todos os cabos da rede colectiva devem ser numerados e etiquetados. No preenchimento das fichas referentes a caixas de derivação e a encaminhamento, deve ser sempre escrito o número do cabo respectivo e a cor do par, para uma correcta identificação de origem e destino.

#### 5.4.3 REDE INDIVIDUAL DE CABOS

Todos os cabos e condutores instalados numa rede individual de cabos, têm obrigatoriamente de estar ligados a dispositivos de ligação e distribuição, ou terminais.



Na instalação dos dispositivos e dos cabos de pares de cobre de categoria 5 ou superior, deverão ser rigorosamente seguidas as instruções do fabricante, de modo a não se comprometer o cumprimento dos requisitos da Classe D, ou superior.

## **5.5 DISPOSITIVOS**

### **5.5.1 REPARTIDORES GERAIS**

#### **5.5.1.1 INSTALAÇÃO DOS REPARTIDORES GERAIS**

As fichas dos repartidores gerais devem ficar junto dos mesmos, sendo colocadas em bolsas plásticas ou similar para maior protecção.

Junto ao RG-CC, deverá existir uma indicação escrita, dirigida fundamentalmente aos operadores de CATV, com os parâmetros de sinal que melhor se adaptam à rede coaxial do edifício.

As unidades modulares do primário, onde se irão ligar os cabos de entrada da responsabilidade de cada operador, situam-se normalmente no lado esquerdo do RG-PC, quando este é visto de frente.

Deverá garantir-se a ligação dos repartidores gerais ao BGT.

#### **5.5.1.2 INSTALAÇÃO DE UM REPARTIDOR PARA LIGAÇÕES FWA**

No caso de utilização de sistemas FWA deverá ser instalado um repartidor num ETS, interligado ao repartidor geral adequado, através de um cabo que melhor se adapte ao serviço.

### **5.5.2 DISPOSITIVOS DE DERIVAÇÃO ADAPTADOS AO NQ1A**

Os dispositivos de derivação são montados em caixas de derivação, devendo a localização obedecer ao definido no ponto 3.4 e estar de acordo com a respectiva capacidade a instalar.

A ligação de cada par de cobre, no respectivo terminal da unidade modular de dispositivos de ligação e distribuição, é estabelecida de forma que em cada par, o condutor "a" ligue no contacto esquerdo e o condutor "b" no direito. Considera-se a unidade modular na posição horizontal e a numeração dos terminais crescente da esquerda para a direita. Os condutores correspondentes aos cabos que entram na caixa de derivação deverão, sempre que possível, ser ligados a partir do lado esquerdo das respectivas unidades, quando a caixa é vista de frente.

Nas caixas de derivação, com dispositivo de derivação e que sirvam mais de um cliente, deverão existir fichas de registo, elaboradas durante a instalação e colocadas no interior da tampa, em saqueta de plástico ou similar e que permitam uma fácil identificação do encaminhamento dos cabos. Deverão ser usadas as abreviaturas das cores no preenchimento das fichas, se for o caso.

Os dispositivos de derivação adequados a outros NQ deverão estar de acordo com o NQ considerado.

### **5.5.3 INSTALAÇÃO DO DDC**

O DDC permite a interligação da rede colectiva de cabos de pares de cobre do edifício (Categoria 3, 5 ou superior) aos cabos de pares de cobre da rede individual (Categoria 5 ou superior), com topologia em estrela.

No caso particular da moradia unifamiliar, o DDC estabelece a ligação do cabo de pares de cobre proveniente da CEMU à restante rede individual.

Na instalação do DDC, dever-se-á ter em consideração o seguinte:

- O DDC está localizado dentro do ATI;
- Cada tomada de cliente recebe 4 pares de cobre, com ligação directa ao secundário do DDC;
- Deverá ser dado um especial cuidado às ligações no secundário do DDC, de modo a manter-se a integridade da Classe de ligação;
- Todas as tomadas de cliente podem ser interligadas entre si, no DDC, por intermédio de chicotes adequados, permitindo distribuir o sinal da entrada por todas as tomadas;
- As interligações no DDC vão permitir, quando for necessário, a individualização das tomadas de cliente ou seja, a distribuição de sinal de vários acessos (ou operadores) por diferentes tomadas;
- As saídas do DDC para as tomadas de cliente devem estar devidamente identificadas com legendas indeléveis, de forma a identificar-se correctamente as tomadas de destino;
- 

Importa considerar que os terminais 4 e 5 e os terminais 3 e 6 das tomadas de 8 contactos do primário do DDC, são os que vão ser originalmente usados nas ligações do cabo de pares de cobre de entrada, tal como referido no anexo 8 deste Manual.

#### **5.5.4 INSTALAÇÃO DO TC**

O TC permite a interligação entre a rede, ou redes colectivas, de cabos coaxiais do edifício aos cabos coaxiais da rede individual.

No caso particular da moradia unifamiliar, o TC estabelece a ligação do cabo coaxial proveniente da CEMU à restante rede individual.

Na instalação do TC, dever-se-á ter em consideração o seguinte:

- O TC está localizado dentro do ATI;
- O cabo coaxial é distribuído em estrela, por todas as tomadas de cliente;
- Se a ligação aos TC for efectuada directamente pelos cabos coaxiais provenientes das tomadas de cliente, deverão ficar convenientemente fixados à estrutura própria dentro do ATI, sem apertos excessivos, de modo a não se provocar a deterioração dos cabos. Também neste caso os cabos ficarão obrigatoriamente com folga suficiente, dentro do ATI, que lhes permita a ligação a qualquer terminal de saída dos TC;
- Os cabos saídos do TC para as tomadas de cliente devem estar devidamente identificados com legendas indeléveis, de forma a identificar-se correctamente as tomadas de destino;
- As saídas que não forem utilizadas serão terminadas com cargas coaxiais adequadas;
- Deverá ser garantida a ligação à terra de protecção das ITED, com utilização das conexões adequadas.

#### **5.5.5 IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS**

As tomadas devem ser identificadas com legendas indeléveis de modo a existir correspondência com os terminais de saída do DDC ou dos TC.

### 5.5.5.1 INSTALAÇÃO DAS TOMADAS DE 8 CONTACTOS

As tomadas permitem a ligação das ITED aos equipamentos terminais de cliente.

A ligação dos 4 pares de cobre a cada tomada segue normalmente 2 esquemas de cores diferentes, A e B. Poderá ser adoptado qualquer um deles, devendo manter-se a coerência em toda a instalação. O esquema seguido fará parte do relatório de ensaios de funcionalidade.

Na tabela seguinte são indicados os dois esquemas referidos:

| ESQUEMA A |      |                 | ESQUEMA B |      |                 |
|-----------|------|-----------------|-----------|------|-----------------|
| PAR       | PINO | COR             | PAR       | PINO | COR             |
| 1         | 4    | Azul            | 1         | 4    | Azul            |
|           | 5    | Azul/Branco     |           | 5    | Azul/Branco     |
| 2         | 3    | Laranja/Branco  | 2         | 1    | Laranja/Branco  |
|           | 6    | Laranja         |           | 2    | Laranja         |
| 3         | 1    | Verde/Branco    | 3         | 3    | Verde/Branco    |
|           | 2    | Verde           |           | 6    | Verde           |
| 4         | 7    | Castanho/Branco | 4         | 7    | Castanho/Branco |
|           | 8    | Castanho        |           | 8    | Castanho        |

Tabela 19 - Esquemas de cores e pinos das tomadas de 8 contactos

### 5.5.5.2 DISTRIBUIÇÃO DOS PINOS DA TOMADA DE 8 CONTACTOS

A distribuição dos sinais pelos pinos da tomada de pares de cobre, de 8 contactos, varia conforme o serviço a disponibilizar ao cliente final.

Nesse seguimento importa caracterizar a referida distribuição, fazendo referência não só ao serviço mas também à Classe de aplicação suportada pela cablagem, tal como a seguir se indica:

|   | Pinos 1 e 2                | Pinos 3 e 6    | Pinos 4 e 5 | Pinos 7 e 8    |
|---|----------------------------|----------------|-------------|----------------|
| <b>APLICAÇÃO</b>  | <b>CLASSE DE APLICAÇÃO</b> |                |             |                |
| PBX/PPCA/POTS   | A <sup>1</sup>             | A <sup>1</sup> | A           | A <sup>1</sup> |
| X.21  |                            | A              | A           |                |
| V.11  |                            | A              | A           |                |
| RDIS: So-Bus (estendido)  | <sup>2</sup>               | B              | B           | <sup>2</sup>   |
| RDIS: So Ponto a ponto  | <sup>2</sup>               | B              | B           | <sup>2</sup>   |
| RDIS: S1/S2   | B                          | <sup>3</sup>   | B           | <sup>2</sup>   |
| CSMA/CD 1BASE5  | B                          | B              |             |                |
| CSMA/CD 10BASE-T  | C                          | C              |             |                |
| CSMA/CD 100BASE-T4  | C                          | C              | C           | C              |
| CSMA/CD 100BASE-T2  | C                          | C              |             |                |
| Token Ring 4 Mbit/s   |                            | C              |             |                |
| ISLAN   | C                          | C              |             | <sup>2</sup>   |
| Demand Priority   | C                          | C              | C           | C              |
| ATM-25,60 Cat 3   | C                          |                |             | C              |
| ATM-51,84 Cat 3   | C                          |                |             | C              |
| ATM-155,52 Cat 3  | C                          |                |             | C              |
| Token Ring 16 Mbit/s  |                            | D              | D           |                |
| Token Ring 100 Mbit/s   |                            | D              | D           |                |
| TP-PMD  | D                          |                |             | D              |
| ATM-155,52 Cat 5  | D                          |                |             | D              |
| CSMA/CD 100BASE-TX  | D                          | D              |             |                |
| CSMA/CD 1000BASE-T  | D                          | D              | D           | D              |
| ATM-1200 Cat 6  | E                          | E              | E           | E              |
| FC-100-TP   | F                          |                |             | F              |
| 1 – A opção depende do fornecedor<br>2 – Alimentações opcionais<br>3 – Opção pela continuidade da blindagem do cabo |                            |                |             |                |

Tabela 20 - Distribuição dos pinos da tomada de 8 contactos para o par de cobre, segundo os serviços

## 5.6 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM ASCENSORES

### 5.6.1 GENERALIDADES

As infra-estruturas necessárias à instalação de equipamento de telecomunicações em ascensores, devem obedecer ao especificado no presente Manual e à legislação aplicável.

Uma instalação desta natureza é definida como instalação em ambiente sujeito a acções mecânicas intensas (AMI) e a utilização dos materiais e equipamentos, bem como as condições de estabelecimento de tais instalações, estão definidas em 4.7.2.

## **5.6.2 CABO DE TELECOMUNICAÇÕES**

Para a ligação dos circuitos de telecomunicações entre a cabina do ascensor e o ponto de amarração da caixa, o cabo a utilizar deverá ser projectado mediante especificação técnica a anexar ao respectivo projecto.

Os condutores que estabelecerão os circuitos de telecomunicações poderão estar incluídos no cabo de manobra à cabina do elevador, desde que o conjunto dos referidos condutores seja blindado e possua um revestimento próprio com espessura adequada, que anule ou minimize os efeitos de um eventual curto-circuito nos condutores de energia da referida cabina, normalmente a 24V.

O número mínimo de pares de cobre para os circuitos de telecomunicações é de **4**, devendo ainda existir mais um condutor para a ligação da terra de protecção.

## **5.6.3 LIGAÇÃO DO EQUIPAMENTO TERMINAL**

Na casa das máquinas o cabo de telecomunicações é ligado a um dispositivo de derivação adequado. A respectiva blindagem deve ser ligada à terra de protecção.

O equipamento terminal instalado na cabina é ligado a um dispositivo de derivação com protecção e descarregadores de sobretensões com fusível, colocado sob o tejadilho da mesma cabina.

## **5.7 PROTECÇÃO E SEGURANÇA DAS ITED**

### **5.7.1 GENERALIDADES**

De uma forma abrangente deverão ser seguidas as indicações constantes das Normas Europeias aplicáveis, nomeadamente as constantes da EN 50310 e as previstas no regulamento de segurança de instalações de utilização de energia eléctrica (RSIUEE). As condições a seguir referidas deverão ser consideradas como mínimas, sem prejuízo da adopção de outras soluções tecnicamente mais evoluídas.

As ITED devem estar protegidas contra perturbações provocadas por descargas eléctricas atmosféricas, assim como contra a influência electromagnética das linhas de transporte de energia de alta e baixa tensão, que poderão provocar nelas o aparecimento de potenciais estranhos, quer por contacto directo quer por indução.

A protecção é conseguida com a colocação de órgãos de protecção, que têm como objectivo interromper o circuito e escoar para a terra as correntes provocadas pelas descargas eléctricas.

Para a interligação entre caixas e os dispositivos nelas contidos, deverá ser utilizado condutor de secção maior ou igual a 1,5 mm<sup>2</sup>. As interligações deverão ser efectuados nos respectivos bornes de terra. Para o caso particular das caixas da rede colectiva, elas serão interligadas por um condutor de secção maior ou igual a 2,5 mm<sup>2</sup>.

A blindagem dos cabos e dos dispositivos devem ser interligadas entre si e por sua vez ligada ao Barramento Geral de Terras das ITED (BGT). A ligação pode ser estabelecida por soldadura ou por um conector de blindagem.

### **5.7.2 LOCALIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS DE PROTECÇÃO**

A instalação de protecções (descarregadores) contra sobretensões e sobrecorrentes efectua-se nos primários dos RG ou nos dispositivos de ligação da CEMU. No caso concreto dos cabos de pares de cobre adequados ao NQ1a, efectua-se nas unidades modulares próprias (DDS ou DDE) do primário do RG-PC.

Quando são colocados órgãos de protecção, recomenda-se que não existam materiais de tipo inflamável ou explosivo a menos de 3 m de distância.

Como recomendações gerais, considere-se:

- Instalação de descarregadores nos primários dos RG-PC;
- Instalação de descarregadores nos primários dos DDC, quando o acesso a estes for efectuado directamente e por via aérea;
- Instalação de descarregadores nos dispositivos de ligação da CEMU;
- Instalação de descarregadores coaxiais entre as antenas e o RG-CC respectivo, após a PAT.

Os operadores públicos de telecomunicações podem instalar as protecções que entendam adequadas, única e exclusivamente nos primários dos RG ou nos dispositivos de ligação da CEMU.

### 5.7.3 GENERALIDADES DAS LIGAÇÕES À TERRA

De acordo com as presentes Prescrições e Especificações Técnicas, considera-se a existência da chamada terra de protecção, destinada a evitar ou a desviar das ITED os potenciais e as correntes considerados perigosos, para a protecção de pessoas e bens.

Os condutores de terra de protecção das ITED utilizarão preferencialmente a cor verde/vermelho no lugar da verde/amarelo, nos casos onde possa existir confusão entre os condutores de terra das ITED e outros condutores de terra. Utilizando-se a opção verde/amarelo, deverão colocar-se etiquetas de identificação para a referida distinção.

### 5.7.4 RESISTÊNCIA DE TERRA

Não existe definido um valor fixo de resistência de terra. O aparelho de protecção de corte automático, sensível a correntes diferenciais residuais (disjuntor diferencial), deverá estar adaptado ao valor de resistência de terra existente, de modo a que nas partes metálicas acessíveis dos equipamentos e materiais das ITED, não possa surgir uma tensão de contacto superior ao valor máximo regulamentado no RSIUEE.

O dimensionamento e a instalação do referido disjuntor diferencial fará parte da instalação eléctrica do edifício.

### 5.7.5 TERRA DE PROTECÇÃO DAS ITED E BARRAMENTO GERAL DE TERRAS DAS ITED

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 protecção dessas infra-estruturas. O BGT terá um dimensionamento adaptado às necessidades, podendo seguir as mesmas regras do barramento geral da parte eléctrica.

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

O condutor de terra de protecção, a utilizar nos terminais próprios dos dispositivos de derivação, deve ter secção nominal mínima de **1,5 mm<sup>2</sup>**. A secção do condutor nas colunas montantes aumenta (para montante) proporcionalmente ao número de caixas da rede colectiva, podendo utilizar-se a tubagem das colunas montantes de cabo coaxial para a sua passagem.

Os terminais de terra das caixas das colunas montantes, não devem permitir a ligação de mais de 2 condutores de terra no mesmo borne, pelo que se deve recorrer a barramentos equipotenciais, que devem ser cravados ou soldados às referidas caixas metálicas. No caso do ATE e do ATI, é obrigatório possuírem barramento de terra.

Entre o BGT e o barramento geral de terras do edifício, existe um seccionador amovível, normalmente em cobre. O condutor que interliga o seccionador ao barramento geral de terras do edifício não pode ser de secção nominal inferior a **25 mm<sup>2</sup>**.

### **5.7.6 PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

No caso da necessidade da existência de um sistema de pára-raios no edifício, este deverá distar no mínimo 3m do local de instalação das antenas das ITED.

Se houver necessidade de se ligar a estrutura metálica de suporte das antenas à terra, esta ligação deverá ser directa ao BGT. Deverá ser antecedida de um disruptor bipolar, junto ao referido barramento de terras, para evitar perturbações na captação das antenas. A referida ligação deverá ser realizada utilizando a coluna montante dos cabos coaxiais.

### **5.7.7 SEGURANÇA NAS INTERLIGAÇÕES A OUTROS SERVIÇOS**

Está previsto ao longo do presente Manual, de uma forma opcional, a interligação das ITED a outros serviços, nomeadamente aos de portaria e televigilância ou a instalação de tubagem para efeitos de telecontagem.

As interligações previstas situam-se principalmente ao nível dos ATE ou ATI, embora se possa considerar a possibilidade de interligação ao nível da CEMU.

É obrigatório, na interligação à zona de contadores, o tamponamento da tubagem quer ela contenha, ou não, a cablagem, de modo a não existir a possibilidade de passagem de líquidos ou gases. Este tamponamento poderá ser realizado com base na aplicação de silicone.

O tamponamento da tubagem, efectuada do lado das ITED e também do lado das ligações aos outros serviços, deverá ser suficientemente resistente para o fim a que se destina. Deverá também permitir a sua remoção, de modo à sua substituição ou à passagem de cabos.

## **5.8 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

Instalação provisória é uma instalação temporária de telecomunicações a ligar às respectivas redes públicas quando não se justifica, ou não é possível, a instalação definitiva das respectivas infra-estruturas.

As instalações provisórias podem ser estabelecidas durante a realização de exposições, congressos, estaleiros de obras, ou em outros casos a tomar em consideração pelos proprietários dos edifícios ou administração dos condomínios.

As instalações serão desmanteladas após o término do prazo do evento.

As instalações provisórias deverão satisfazer as Prescrições e Especificações Técnicas no que diz respeito à segurança de pessoas e bens, definidas neste documento e serão autorizadas pelos proprietários dos edifícios, ou o dono da obra, mediante a existência de um documento que ateste a não interferência com outros serviços.

## **5.9 RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE**

O instalador deve medir e registar os ensaios adequados aos NQ de acordo com os critérios definidos no ponto 6, de modo a garantir o correcto funcionamento das ITED.

O instalador deve preparar um **relatório de ensaios de funcionalidade**, onde regista o seguinte:

- Verificação da conformidade da instalação com o projecto inicial ou, sendo o caso, com o projecto de alterações;
- Ensaios efectuados, resultados, metodologias e critérios de amostragem utilizados;
- Especificações técnicas de referência;
- Equipamento utilizado nas medições;
- Identificação do técnico que realizou os ensaios;
- Termo de responsabilidade da execução da instalação, em que o instalador ateste a observância das normas técnicas em vigor, nomeadamente com o presente Manual ITED.

O instalador deverá manter, em anexo ao relatório de ensaios de funcionalidade, uma cópia do projecto e de tudo o mais que julgou necessário à concretização da instalação, que constituirá o cadastro da obra.

Para a concretização do relatório deverá ser consultado o ponto 6 do presente Manual.

## **5.10 CONSERVAÇÃO DAS ITED**

Tal como previsto no número 1 do artigo 32º do DL 59/2000, os proprietários ou as administrações dos condomínios devem zelar pela conservação, segurança e funcionamento das ITED, suportando os encargos decorrentes das avarias.

A conservação das ITED será, tal como o referido no artigo 16º do DL 59/2000, da responsabilidade técnica de um instalador devidamente inscrito na ANACOM. Deverá, nesse sentido, ser contratado pelo proprietário ou administração do condomínio. O instalador deverá ter em conta o relatório de ensaios de funcionalidade referido em 5.9.

As cablagens executadas pelos operadores ou prestadores de serviço bem como a respectiva conservação, é da sua própria responsabilidade, tal como o referido no número 2, do artigo 32º do DL 59/2000.

Deverá ser constituído um arquivo de conservação, da posse dos proprietários ou administrações dos condomínios, que inclua:

- Projecto técnico;
- Relatório de ensaios de funcionalidade;
- Certificados emitidos pela Entidade Certificadora ITED;
- Registo das verificações e intervenções efectuadas, com a identificação do técnico interveniente;
- Identificação do técnico responsável pela conservação.