

**From:** Alexandre Calapez  
**Sent:** 7 de setembro de 2019 02:51  
**To:** [entidadesited@anacom.pt](mailto:entidadesited@anacom.pt)  
**Subject:** Resposta à consulta pública do manual ITED4

Boa noite

Seguem em anexo os meus comentários ao manual ITED4, em fase de consulta pública, para os quais agradeço desde já a V. melhor atenção

Fico, desde já, disponível para quaisquer esclarecimentos adicionais

Com os melhores cumprimentos

Alexandre Calapez,

## **Apreciação global**

A nova versão do manual ITED apresenta algumas alterações importantes, das quais se salienta a definição da CAM, a alteração da tubagem da entrada inferior, a obrigatoriedade de ZAP em todas as infraestruturas, as regras de projeto da rede de cabo coaxial, e alterações às regras de projeto e certificação da rede de fibra ótica.

A introdução da CAM é bem-vinda, permitindo resolver alguns problemas que se têm verificado com a impossibilidade da instalação da CVM na via pública (devido a regulamentos camarários). As alterações ao nível do projeto de cabo coaxial são igualmente interessantes, tendo sido tomada a opção de se retirar do dimensionamento a atenuação dos repartidores na rede individual, optando-se por características de atenuação mais apertadas no dimensionamento da cablagem (TCD-C-M). No entanto, como discutido nos pontos abaixo, alguns aspetos do projeto desta rede requerem alguma clarificação no manual.

A principal crítica ao presente manual reside no projeto da rede de fibra ótica, onde a adoção de valores de referência irrealistas para as atenuações dos seus elementos, em conjunto com os requisitos de atenuação para a ligação permanente, com a agravante de não permitirem a adoção de valores de referência dos fabricantes, levam a contradições no articulado do manual (o qual indica que podem ser usadas fusões quando o dimensionamento nunca o permite) e implicam a prescrição em todos os casos de instalação de cabos pré-conetorizados. Adicionalmente, é difícil de compreender a exigência de uma ZAP em todos os fogos, independentemente da sua natureza e da construção do ATI, quando em muitos casos, especialmente em edifícios de escritórios, comerciais ou especiais, a sua função pode ser desempenhada por tomadas disponíveis em bastidores devidamente dimensionados (com espaço adequado para o alojamento dos ativos dos operadores).

Convém ainda notar que na proposta de manual apresentada existe um número considerável de ambiguidades e/ou imprecisões, agravadas por um número considerável de gralhas. Resulta assim que, a grande maioria das recomendações no presente documento (mas não todas) dizem respeito à correção de gralhas e de pontos que requerem clarificação.

Finalmente, é incerto se em termos gráficos, paginação, e organização do documento, a versão final irá corresponder à apresentada nesta fase ou se será revista em fase de finalização. No entanto, em termos gerais, **recomenda-se** que seja mantida a apresentação geral mais compacta do manual conforme (ou semelhante) à do ITUR2, ITED2 e ITED3. Recomenda-se especialmente que seja evitada a utilização de alíneas onde não são absolutamente necessárias, uma vez que estas, não só dificultam a leitura do documento, como muitas vezes não correspondem a uma subdivisão real dos conteúdos por tópicos, com o potencial de introduzir ambiguidade na sua interpretação. Em particular, para efeitos de maior clareza, será sempre de se evitar a presença de alíneas intercaladas por texto corrido, sem que tal corresponda a uma efetiva mudança de tópico (e conseqüente reinício da numeração).

Nos pontos seguintes apresentam-se as recomendações que se considera devem ser tidas em conta antes de publicação da versão final do documento, precedidas da respetiva argumentação.

---

## 1. (Fig. 2.9)

Não faz muito sentido apresentar uma figura com referência a uma PTI quando ainda não se falou nela (é verdade que já existia no ITED3a). Na discussão anterior convém abordar sumariamente o papel da PTI ou deixar esta figura para a secção ITED4a ficando junto da fig. 4.50. Adicionalmente, a apresentação da arquitetura de rede num edifício construído apenas com CAM sugere à primeira vista (até à leitura do ITED4a) que, nesses casos, já não se pode ou que não é recomendado instalar uma CVM o que não é o caso. Assim, seja qual for a solução adotada, as figs. 2.9 e 4.50 devem sempre aparecer juntas.

## 2. Características da tubagem FL (Tabela 2.12)

A tabela 2.12 continua a exigir 1250N (forte) e 750N (média) para os tubos corrugados de parede interior lisa. Mas, após uma consulta algo exaustiva à oferta do mercado, esses tubos não parecem disponíveis. Os tubos corrugados disponíveis no apresentam valores de compressão de 250N e 450N. Não sendo a distribuição pública de energia a minha área de atividade, parece que no caso específico de instalações elétricas enterradas, a EDP utiliza tubos de 450N (pelo que se depreende de um documento disponível online – ver [1]). A realidade é que em lado algum se consegue encontrar tubos FL com valores declarados de compressão de 750N e muito menos de 1250N. Acresce que nas ITUR são indicadas para estes tubos as medidas de compressão anteriormente referidas (250N e 450N). Assim sendo, **recomenda-se que**, caso tal se deva à adoção de normas diferentes de certificação das características da tubagem, a devida equivalência seja indicada. Caso contrário, recomenda-se uma adequação do manual ITED4 à oferta do mercado.

## 3. Características das Fibras Óticas

3.1 – Deve-se ter algum cuidado ao incluir na tabela 3.23 as fibras G.654, G.655 e G.656. De acordo com as recomendações ITU:

a) as fibras G.654 estão otimizadas para operar na região dos 1530 nm aos 1625 nm, não sendo especificadas as suas características para os 1310 nm.

b) as fibras G.655 foram desenhadas para operar na região entre os 1530 nm e os 1565 nm, podendo ir até aos 1460 nm mas nunca aos 1310 nm.

c) as fibras G.656 foram desenhadas para operar na região entre os 1460 nm e os 1625 nm.

Por esta razão, estas fibras não podem ser usadas nas ITED. É verdade que a tabela apenas pretende estabelecer as equivalências entre as normas ITU-T e a EN 60793-2-50, mas a sua apresentação sem indicação expressa de quais podem ou não ser usadas nas ITED pode ser enganadora, especialmente quando, nas ITED, apenas são permitidas as G.657 (nem tão pouco se permite a G.652) tal como especificado no primeiro parágrafo da pag. 51.

Assim, **recomenda-se que**, a manter-se a tabela de equivalências tal como consta de momento, todas as fibras exceto as G.657 sejam pintadas com um fundo diferente, acompanhadas de uma referência na legenda da tabela indicando que apenas se pode usar as fibras G.657 (como acontecia no caso das classes OF-100 e OF-200).

3.2 – Na tabela 3.25 há uma gralha na atenuação com a curvatura para as fibras G.657A2/B2. De acordo com as tabelas 1 e 2 em [2] a atenuação indicada para R=15mm (0.03dB) é para 10 curvas. Como tal, a atenuação por curva a apresentar na tabela 3.25 do manual ITUR4 para estas fibras com um raio de curvatura de 15mm deverá ser <0.003 e não <0.03. Aliás, não faz sentido a atenuação da G.657A2 poder ser superior à atenuação da G.657A1, uma vez que a primeira garante melhores características de atenuação com a curvatura (esta gralha já existia no ITED3). **Recomenda-se** a retificação deste valor para < 0.003.

3.3 –No primeiro parágrafo da pag. 51, **recomenda-se** que se retire “, como por exemplo, a fibra G.657B3.”. Não faz sentido dar um exemplo de uma norma com a própria norma. Se se vai dar um exemplo de uma fibra que cumpra a norma G.657 deve ser dado um exemplo de uma fibra (ou outra norma) que cumpra a G.657 sem ser a própria. Como está feito parece sugerir que se deve usar apenas fibras a cumprir as normas G.657A3. Se a intenção é referir a utilização **preferencial** da G.657A3, então é isso mesmo que deve ser dito.

#### 4. Tabela 3.32

Na tabela 3.32 é incluída a referência expressa a paredes interiores lisas. Uma vez que essa referência já não existe nas tabelas 3.31, 3.33 e 3.34, por consistência, **recomenda-se** que esta referência seja igualmente omitida na 3.32, até porque tal depende-se diretamente do tipo de tubos permitidos (FL implica paredes interiores lisas).

#### 5. Caixas

Na pag. 61 onde se lê:

*“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.”,*

**Recomenda-se** que seja escrito como:

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

uma vez que a fechadura RITA não é um exemplo de uma fechadura eletrónica, mas sim de uma fechadura metálica.

## 6. Pontos 3.3.2.1.1 a 3.3.2.1.1

Onde se lê "... onde se inicia a rede de ...", para que fique de acordo com a nomenclatura indicada na pag. 14, **recomenda-se** que seja deixado explícito que se tratam das redes coletivas, escrevendo como "... onde se inicia a rede coletiva de ...".

## 7. PTI

No ponto 3.2.2.4 do manual ITED4 desaparece a referência à utilização exclusiva da PTI no âmbito do ITED4a. **Recomenda-se** que esta referência, tal como é feita no manual ITED3, seja mantida.

## 8. Ponto 4.1.1.

Na pág. 76, onde se lê "... tal como definido no ponto 4.1.1" deveria ler-se "... tal como definido no ponto 2.5.4".

## 9. Pag. 82.

**Recomenda-se** que, onde se lê "O diâmetro do tubo é calculado pela fórmula 4.4" seja explicitado "O diâmetro **mínimo** do tubo é calculado pela fórmula 4.4", independentemente das prescrições do manual ITED4 terem sempre de ser interpretados como mínimos. Igualmente para a definição de  $D_{tubo}$  a seguir à fórmula 4.4.

## 10. Fórmula 4.5.

Esta equação é formalmente equivalente à Fórmula 2 do ITED3 mas aqui o autor optou por definir expressamente a equação em função dos diâmetros (em vez das secções). Por consistência e para se manter o formalismo adotado na fórmula 4.4 **recomenda-se** que a fórmula 4.5 seja simplificada e escrita como:

$$Su \geq \frac{\pi}{2} (d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2)$$

## 11. Tabela 4.8.

No cabeçalho da tabela 4.8 **recomenda-se** que fique claro que a referida tabela se aplica igualmente das ligações entre a CAM e o ATE ou ATI e não apenas entre a CVM e o ATE ou ATI, que é o que se desprende tal como está neste momento.

## 12. Ponto 4.1.4.1.1.8 alínea e)

No articulado não fica claro se o autor se refere a 1.5 m do limite exterior da propriedade ou do edifício. Presume-se que seja do limite exterior da propriedade, uma vez que a referência ao edifício é um parêntesis, mas tal não é claro. Adicionalmente, neste caso, tal como no caso da CAM, tem de se instalar, de imediato, 2 tubos de Ø63, não sendo claro onde esses tubos

terminarão, nem que cuidados se deve ter na sua terminação. **Recomenda-se** que se deixe explícita referência ao limite exterior da propriedade ao indicar-se 1.5 m do limite da propriedade e a indicação de que a sua terminação deverá ser feita de forma idêntica à da CAM.

#### **13. Ponto 4.1.4.1.1.8 alínea g)**

Presume-se que por dimensionamento, o autor se refira apenas às condicionantes e utilização previsível do local onde é instalado de acordo com a tabela 3.44, e não a nenhum tipo específico de cálculos. **Recomenda-se** a clarificação deste ponto.

#### **14. Ponto 4.1.4.8.3.1.**

No ITED3 estava especificado que nas zonas em que os cabos se encontravam acessíveis, deveriam ser protegidos por tubagem adaptada ao local da instalação, nomeadamente tubos ou proteções metálicas. Não se percebe assim se obrigatoriedade desaparece, passando a ser facultativa, ou se se trata de um lapso. **Recomenda-se** a clarificação no texto, uma vez que a referida proteção aparece desenhada na Fig. 4.13 mas não é referida em lado algum no texto.

#### **15. Projeto da Rede de Cabos Coaxiais**

Esta secção, relativamente ao que era prescrito no manual ITED3, sofreu alterações consideráveis, sendo a principal a adoção da classe de ligação TCD-C-M e a metodologia a adotar para o cálculo das ligações permanentes.

Do que se depreende da leitura da totalidade do manual, a opção do autor neste âmbito é o de estabelecer que as ligações permanentes se desenvolvem entre o RG-CC e o RC-CC e entre o RC-CC e as TT-CC, sem incluir as atenuações do RC-CC mas obrigando ao cumprimento da classe de ligação TCD-C-M. Esta opção faz todo o sentido e é bem-vinda, evitando-se assim na generalidade dos casos, por forma a garantir a TCD-C-H (ITED3), o recurso a soluções como a utilização de repartidores subdimensionados no ATI, a redução do número de TT-CC aos mínimos essenciais, ou a instalação de amplificadores no ATI.

Adicionalmente, fica expresso que o RC-CC pode ser composto por um único repartidor, sendo que, chegando 2 cabos de CC ao ATI (SCI) o cabo não ligado ao repartidor deverá ser terminado por uma carga de  $75\Omega$  (ponto 5.2.2.1 do manual ITED4), o que faz igualmente todo o sentido, uma vez que um cliente que contratualize um serviço de cabo, dificilmente pretenderá ter algumas TT-CC com o serviço de cabo e outras com TDT (o serviço de cabo inclui obrigatoriamente os canais de TDT), pelo que, sem a necessidade de se mover os cabos de  $n$  TT-CC entre repartidores, bastará ao operador/cliente alterar a (1 único) cabo de entrada.

No entanto, persistem algumas ambiguidades que convém serem clarificadas no texto e nas tabelas que o acompanham. As recomendações seguintes vão nesse sentido e seguem os pressupostos acima indicados.

15.1 – A opção pela adoção da TCD-C-M removendo do cálculo da ligação permanente (ALP) individual as atenuações do RC-CC infere-se da Fig. 4.22, onde a ligação permanente parece excluir o RC-CC, e da fórmula 4.24, onde não é incluído nenhum termo relativo às atenuações de dispositivos de repartição. No entanto isto não é expresso em lado algum no texto. Esta

ambiguidade é agravada pelo facto do exemplo dos cálculos apresentado na secção 4.1.5.5 (designada como “Exemplo de cálculo para a rede coaxial”), nomeadamente a tabela 4.35, incluir a atenuação dos dispositivos de repartição na coluna correspondente aos conetores (na forma de AC + ADR). É verdade que o valor final indicado na tabela 4.35 é a atenuação total da ligação (AL) e não ALP, mas poderá levar a problemas na interpretação do manual que podem ser obviadas através de um articulado mais cuidado. Note-se que, com a adoção da TCD-C-M, se se incluisse a atenuação no RC-CC o dimensionamento de instalações em edifícios de dimensão moderada (habitação com tipologia superior a T4 ou edifícios comerciais e especiais) onde é necessário colocar no RC-CC ou no RG-CC um repartidor com 8 saídas, este irá imediatamente introduzir uma atenuação da ordem de 12dB, o que dificulta consideravelmente o cumprimento das especificações da TCD-C-M sem a introdução de dispositivos de amplificação, os quais, para além do consumo permanente de energia, introduzem ruído no sistema. Assim, no sentido de clarificar este ponto, **recomenda-se**:

a) Que seja explicitado no texto que para o cálculo das ligações permanentes (ALP) para o cumprimento dos requisitos da norma TCD-C-M não se consideram as atenuações do RC-CC (ver também o comentário 15.4).

b) Que sejam apresentadas tabelas exemplo para o cálculo de (ALP) para, pelo menos, CATV (47MHz a 862MHz) ficando claro que não se deverá incluir o repartidor do RC-CC.

c) Que a atual tabela 4.35 seja uma aplicação direta da aplicação da fórmula 4.30, utilizando os valores da nova tabela em vez da referência à soma de AC com ADR.

d) Que o cálculo do SLOPE apareça na nova tabela e seja retirado da atual tabela 4.35 (ver comentário 15.6).

15.2 – Tal como para a TCD-PC, a TCD-C-M especifica comprimentos máximos para a ligação permanente. **Recomenda-se** que esta especificação seja explicitada no texto e na Fig. 4.22, tal como é feito para a rede de PC.

15.3 – Não é claro se a rede coletiva de S/MATV em edifícios novos se pode desenvolver em cascata ou se passa a ser obrigatoriamente desenvolvida em estrela. Os exemplos dados são em estrela, mas em lado algum parece constar que apenas essa topologia pode ser adotada para S/MATV (exceto no ITED4a onde é expressamente referido que se pode desenvolver em cascata). A única restrição parece existir na rede individual onde se diz na tabela 4.44 onde se diz que as redes de cabos seguem uma topologia em estrela na ligação às TT, nada sendo expressamente referido em relação às redes coletivas. Em qualquer dos casos, (i.e., podendo, ou não, adotar-se uma topologia em cascata para a rede coletiva) **recomenda-se** que tal seja explicitamente referido numa alínea adicional na pag. 97 ou 98. Caso o desenvolvimento em cascata apenas possa ser usado no âmbito do ITED4a, **recomenda-se** que tal seja expressamente referido.



15.4 – Na fórmula 4.24 falta a atenuação dos repartidores. Como já foi referido (ver 15.1) depreende-se que tal resulte do facto de se ter optado por retirar o repartidor do RC-CC e adotar-se as especificações da TCD-C-M. No entanto, há que considerar a possibilidade da existência de repartidores uma vez que a rede coletiva de CC, pelo menos no ITED4a, pode desenvolver-se em cascata. Assim, a fórmula correta deveria ser

$$A_{LP} = A_{cabo} + A_{DR} + n \times A_C + A_{TT}$$

ou seja, idêntica à do ITED3 (com respetiva a gralha corrigida), mas deixando claro que  $A_{DR}$  não inclui o repartidor do RC-CC. Recomenda-se assim a retificação da fórmula 4.24 e as correspondentes explicitações no texto.

15.5 – Para se cumprirem os requisitos da TCD-C-M, nomeadamente no respeitante ao comprimento máximo da ligação permanente, atenuação e SLOPE, poderá ser necessário recorrer a PDS (tal como referido no manual ITED4), os quais poderão incluir dispositivos de reforço de sinal e equalização (amplificadores). No entanto, uma vez que se faz apenas referência à LP coletiva e LP permanente individual, não é explícito o caso da existência de PDS. Assim, **recomenda-se** que seja explicitado que, para efeitos do cumprimento das especificações da TCD-C-M, ALP e o respetivo SLOPE são considerados apenas entre dois PD consecutivos (e.g., existindo um ou mais PDS na rede coletiva, entre o ATE e o 1º PDS, entre o 2º e o 3º PDS e sucessivamente até, finalmente, entre o último PDS e o ATI).

15.6 – Para além da fórmula para a atenuação recomenda-se que seja apresentada uma fórmula para o SLOPE (apesar do seu cálculo ser direto). Adicionalmente, independentemente do facto da generalidade dos fabricantes não indicar valores de SLOPE (ou TILT) para os repartidores, mas apenas o valor máximo das perdas de inserção para a gama 47MHz a 862MHz (ou outra que a inclui), de onde resulta, que para efeitos de cálculo, os repartidores não introduzem SLOPE (ou mais concretamente, que este não é conhecido), **recomenda-se**:

a) que fique claro no texto que os limites para o SLOPE preconizados pela tabela 4.35, se referem à ligação permanente (i.e., sem o RC-CC) e não à ligação total, como parece ser sugerido pelo exemplo da tabela 4.35.

b) que o cálculo do valor do SLOPE seja apresentado na nova tabela (sugerida no comentário 15.1) e retirado da atual tabela 4.35.



15.7 – Uma solução preconizada no âmbito do ITED3 em determinadas situações (e.g., em edifícios residenciais com um número elevado de TT-CC) para o cumprimento dos requisitos da TCD-C-H, tal como era especificada, era a utilização de repartidores com menor número de saídas e a possibilidade de se deixar algumas ligações às TT “soltas” no ATI, sendo responsabilidade do proprietário a escolha das tomadas a ligar efetivamente ao repartidor correspondente. O articulado do 4.1.5.4 alínea c) (“*É obrigatória a existência de um repartidor passivo de sinal no PD onde são terminados os cabos provenientes das TT;*”) sugere que essa solução não deverá ser adotada, mas tal não é inequivocamente explícito.

Sendo esse o caso, **recomenda-se** que fique expresso “... onde são terminados **todos** os cabos provenientes das TT;”. **Recomenda-se** ainda que seja expressamente referido que o projetista deverá usar repartidores com o menor número de saídas possível, e/ou dimensionar o RC-CC por forma a garantir a menor atenuação possível e ainda assim servir todas as TT-CC. Finalmente, (apesar de não parecer ser esse o caso, nem tão pouco fazer qualquer sentido no âmbito das novas regras de projeto) se se poder usar repartidores subdimensionados, i.e., caso a solução atrás referida seja ainda preconizada em alguns casos, **recomenda-se** que tal seja ser expressamente referido no manual ITED4.

15.8 – Os cálculos das atenuações em MATV (e a respetiva certificação) continuam a ser feitos na frequência limite 862MHz. Estas frequências são adequadas para CATV, no entanto, prevendo-se a redução da banda de TDT-A para acomodar o 5G (possivelmente para perto dos 700MHz) parece fazer pouco sentido estar a dimensionar e certificar uma rede para uma frequência que estará fora do espectro da TDT. Assim, no sentido de adequar efetivamente o manual ITED4 ao 5G (tal como foi anunciado pela ANACOM) **recomenda-se** a retificação das frequências limites de MATV para os valores limites previsíveis para o funcionamento futuro da TDT-A e recomendação da utilização de antenas com um bom desempenho nessas frequências. Em alternativa, caso não seja possível de momento especificar qual a banda que irá ser ocupada pelo 5G, e considerando que o projetista está a dimensionar uma rede para um local onde, à partida, se conhece as frequências de operação da TDT, recomenda-se que seja deixada a indicação que o projetista deverá fazer os cálculos da rede de MATV na frequência da TDT do local de implantação.

15.9 – O cálculo das tomadas +F e -F é referido apenas no âmbito do dimensionamento da CR. No entanto, a indicação das TT +F e -F, bem como as respetivas atenuações, não se limitam à CR. São de facto um parâmetro a apresentar nas fichas técnicas do edifício, dando indicação ao operador dos valores de sinal a fornecer a cada cliente. Adicionalmente, as atenuações a apresentar nas fichas técnicas para +F e -F correspondem a  $A_{LP} + A_{DR(ATI)}$  (onde  $A_{DR(ATI)}$  designa a atenuação do RC-CC). Assim sendo, **recomenda-se**:

a) Que seja feita a discussão das TT +F e -F na secção 4.1.5.4 ou numa subsecção 4.1.5.4.3 antes do dimensionamento da CR, com expressa referência à sua importância no âmbito do dimensionamento da rede de CATV.

b) Que sejam apresentadas fórmulas para o cálculo das atenuações das TT +F e -F da forma:

$$A_{+F} = A_{LP(+F)} + A_{DR(ATI)}$$

$$A_{-F} = A_{LP(-F)} + A_{DR(ATI)}$$

ficando claro que  $A_{DR(ATI)}$  se refere explicitamente às perdas de inserção do RC-CC.

c) Que seja referida a necessidade da inclusão destes dados nas fichas técnicas do edifício, bem como a sua sinalização nas tabelas de projeto ou nas peças desenhadas no âmbito do dimensionamento da rede de CATV.

15.10 – **Recomenda-se** que, nos pontos 4.1.5.4.1. e 4.1.5.4.2 seja referida a necessidade de apresentar os cálculos para as atenuações e o SLOPE e não apenas da atenuação, tal como está escrito de momento.

15.11 – No ponto 4.1.5.4.2 é referido que, no caso de CATV, o projetista pode optar por apresentar apenas os cálculos para as frequências 47 MHz e 862 MHz. No entanto tal também deveria ser referido para S/MATV, no caso em que o edifício se encontra numa zona de receção de TDT-A, uma vez que não faz sentido dimensionar para TDT-B quando esta nunca será usada nem tão pouco serão instaladas antenas de suporte a TDT-B (parabólicas). Note-se que na secção 4.1.5.4.3 é expressamente referido que o sistema a projetar é para TDT-A ou para TDT-B, de acordo com a zona de receção (de onde se depreende que não é feito um projeto a considerar ambos os casos). Como tal, faz sentido que, quando o edifício se encontra numa zona de TDT-A, o projetista apenas tenha de apresentar os cálculos para 47 MHz a 862 MHz, ou mais concretamente para 47 MHz e a frequência limite da TDT-A modificada para acomodar a banda do 5G (ver comentário 15.8), podendo optar por não apresentar os cálculos para 950 MHz a 2150 MHz e vice-versa. Assim sendo, **recomenda-se** que tal seja explicitado no ponto 4.1.5.4.2.

15.12 – Não é claro em que condições o projetista pode optar pelo SCU. Subentende-se (mas não é expresso) do último parágrafo da pág. 101 que se mantém a restrição de não haver oferta no local de serviços por cabo. No entanto desapareceu a referência ao número de pisos (5) e fogos por piso (2) do ITED3. Convém deixar claro este ponto. Assim sendo, **recomenda-se** que sejam explicitadas inequivocamente quaisquer eventuais restrições à adoção do SCU. Adicionalmente, na pag. 99, quando se refere que “o projetista deve ter em consideração a oferta de serviços de operador de distribuição por cabo (CATV) e o n.º de pisos do edifício” **recomenda-se** que seja definido, de forma clara, de que forma deve o projetista considerar o número de pisos (e possivelmente o número de fogos).

15.13 – No ponto 4.1.5.4.3 lê-se que “Os sistemas de S/MATV e respetivos mastros ou suportes podem ser instalados fora da área de implantação do edifício”. **Recomenda-se** que seja adicionado “, mas sempre dentro dos limites da propriedade”, independentemente de ser algo que é evidente.

15.14 – No ponto 4.1.5.4.3 está escrito que “Os sistemas coletivos de receção e distribuição do sinal de TDT são sempre preferíveis face aos sistemas individuais, evitando assim a proliferação de antenas.”. Esta frase, que já vem de versões anteriores do ITED, e não faz sentido manter-se uma vez que somos obrigados a projetar um sistema comum de S/MATV. Se se refere a alguma situação em que pode não haver um sistema comum que abranja todos os fogos de um edifício, **recomenda-se** que esse(s) caso(s) seja(m) expressamente referido(s) e caracterizado(s), indicando quaisquer eventuais restrições e recomendações.

15.15 – Na alínea a) ii) de 4.1.5.4.3. refere-se “... (filtros, pré amplificador, amplificador, derivadores e repartidores).”. O pré amplificador aparece igualmente na fig. 5.6. No entanto, ao contrário do que acontece no manual ITED3, o pré-amplificador não é referido na secção dos materiais, o que de alguma forma sugere o seu desaparecimento. **Recomenda-se** que seja referido na secção dos materiais, tal como era feito no manual ITED3, indicando as suas características relevantes, em particular a baixa figura de ruído.

15.16 – No dimensionamento da CR, apesar de se pretender (e frequentemente ser possível) ter as perdas de inserção do repartidor equilibradas, tal como representado na fig. 4.38, quer através da escolha cuidada de repartidores e derivadores, quer através da utilização de um único repartidor com o número adequado de saídas, não se pode excluir que possam existir casos limites em que tal não é possível. Dessa forma, algumas saídas poderão ter atenuações diferentes, sendo que o relevante para o efeito será a amplitude de sinal à saída do amplificador. De facto, o nível de sinal à saída do amplificador (em dB $\mu$ V) é o valor que é relevante comunicar ao instalador, para que este possa ajustar os ganhos/atenuações do amplificador, medindo-os diretamente na sua saída, bem como para o projetista, para que possa escolher as antenas e amplificadores indicados para a infraestrutura.

Assim, **recomenda-se**:

- a) Que a cabeça de rede, ou o ponto a dimensionar da cabeça de rede, seja a saída do amplificador;
- b) Que para o cálculo da atenuação da ligação coletiva a cada fogo ( $A_{L(col)}$ ) se inclua as perdas entre a saída do amplificador e a saída correspondente do repartidor, i.e.,

$$A_{L(col)} = A_{DR(CR)} + A_{LP(col)}$$

onde  $A_{DR(CR)}$  corresponde às perdas de inserção do repartidor para a saída correspondente ao fogo em causa.

- c) Que o resto do processo de dimensionamento seja idêntico ao apresentado.

Desta forma, obtém-se não o valor do sinal à saída do repartidor, mas sim o valor do sinal à saída do amplificador, o qual é, de facto, o ponto comum de entrada da instalação de S/MATV.

15.17 – Na Fig. 4.38, para que o exemplo seja mais claro, **recomenda-se** a indicação da atenuação de passagem dos derivadores, que se pressupõe, (para que a rede fique completamente equilibrada) seja de 3 dB à saída do primeiro derivador (de 15 dB) e de 4 dB à saída do segundo derivador (de 12 dB).

## 16. Projeto da Rede de Fibra Ótica

No manual ITED4 são introduzidas, tanto ao nível do projeto, como ao nível da certificação da rede de fibra ótica, alterações e restrições adicionais as quais não são inteiramente compreensíveis e incluem algumas ambiguidades. Antes de discutir e apresentar as recomendações neste ponto, convém clarificar-se alguns pontos.

Em primeiro lugar, tem sido o entendimento geral que a função do espaço de reserva no ATI para ativos (e respetivas tomadas de energia) se destina, sempre que possível, aos ativos dos operadores. Assim sendo, espera-se que, de uma vez por todas, os operadores adotem esse espaço para a colocação dos seus ativos, em detrimento da ZAP, a qual, do ponto de vista do cliente, implica sempre constrangimentos e adaptações de para se poder alojar/passar cabos que ficam, para todos os efeitos, à vista. A colocação dos ativos na ZAP deixa frequentemente os cabos de ligação aos equipamentos virtualmente (ou pelo menos potencialmente) desprotegidos o que não acontece caso estes sejam colocados no ATI e, no caso específico, da fibra ótica pode levar a curvas acentuadas por falta de adequação do local ou posterior manipulação do cliente (ao mover o ativo mais para o lado porque “fica melhor”). Por tudo isso, a utilização da ZAP para fazer a distribuição do sinal a partir dos equipamentos dos operadores, deverá ser sempre uma solução de recurso (na impossibilidade absoluta da sua instalação no ATI, independentemente desta ser uma realidade recorrente). Assim, as recomendações e considerações seguintes seguem essencialmente esta linha de raciocínio.

Em segundo lugar, a topologia atualmente adotada no mercado para a distribuição FTTH é baseada num conjunto ONT + Router/switch WiFi + BOX, não sendo previsível o aparecimento de serviços baseados em IPTV com entrada direta a partir de fibra (ou seja, um único equipamento o qual deverá ficar localizado junto da TV). O que parece ser a tendência do mercado é agrupar o ONT e o Router num só equipamento, o qual desempenha as funções de ONT, de switch (PC) e de router WiFi, existindo um equipamento terminal (comumente designado BOX) a qual recebe o sinal em PC e fornece o sinal à TV através de SCART ou HDMI. Este último, devido ao facto de ser controlado através de um comando remoto tem sempre de estar junto da TV. No entanto, o(s) restante(s) equipamento(s), como atrás referido, devem, sempre que possível, estar localizados no ATI garantindo desta forma a receção do sinal de FO e a sua distribuição através das tomadas de PC as quais são ligadas ao router/switch, o qual, em muitas instalações, permite fazer desde logo a distribuição de sinal em PC.

Em relação aos valores especificados nas alíneas i) a k) presume-se que estes resultem da aplicação da norma TIA-658. Mas esta norma não impõe um valor máximo de atenuação da ligação permanente, apenas que o comprimento máximo da ligação não pode exceder os 300 m (*indoor, singlemode*). Refere sim, que na ausência de fusões, a atenuação máxima admissível em fase de testes deverá ser de 1.8 dB (e apenas no caso de não se usarem fusões). A imposição de uma atenuação máxima de 1.8 dB, independentemente do número de elementos usados, resulta dos requisitos a classe de ligação OF-300 (EN 50173). Portanto, ao impor-se a classe de ligação (EN 50173), os valores da TIA-658 terão de ser sempre considerados como máximos absolutos e nunca como valores de referência para projeto, porquanto, se assim não for, nunca poderão ser usadas juntas de fusão (ver comentário 16.2).

Convém sempre fazer-se a distinção entre as estimativas em fase de projeto e a atenuação real como certificada na fase de ensaios, a qual, independentemente, dos valores reais de atenuação dos elementos, terá de garantir valores próximos (ou idealmente inferiores) das estimativas de projeto e sempre os requisitos da classe de ligação OF-300 (máximos de 300 m e 1.8 dB), sendo

para tal indicadas as devidas medidas corretivas (incluindo a substituição de cabos e refazer-se eventuais juntas de fusão).

Em relação aos valores a adotar em fase de projeto, convém considerar que:

a) As atenuações dos conectores em cabos pré-conetorizados e pigtails SC/APC comerciais é muito inferior à prescrita na alínea i), sendo tipicamente < 0.45 dB, pelo que o valor de 0.5 dB especificado no ITED3 está muito mais perto da realidade.

b) Uma junta de fusão com uma atenuação superior a 0.1 dB (como prescrito no ITED3) é sempre considerada uma má junta e deve sempre ser refeita.

c) Em 3.4.1.3 é declarado que a tabela 2.4 indica as categorias de fibra a usar nas ITED, pelo que, se o projetista decide especificar uma fibra da categoria OS2, a sua atenuação será sempre  $\leq 0.4$  dB/km (sendo esse o valor que deve ser considerado em fase de projeto uma vez que é o que corresponde às especificações da categoria da fibra prescrita).

Finalmente, convém notar que quaisquer valores de referência prescritos no manual ITED devem ser usados apenas na ausência de valores especificados pelo fabricante. Se o projetista opta por usar, como referência mínima de qualidade, os materiais disponibilizados por um determinado fabricante ou (no caso do cabo) uma determinada categoria, então é obrigação do instalador cumprir as especificações do projeto e usar os materiais prescritos (mesmo podendo usar equivalentes, sendo que a equivalência implica sempre características idênticas ou superiores - em termos de qualidade - às indicadas).

Ao terminar este preâmbulo, sinto que devo fazer uma declaração pessoal:

*Oponho-me firmemente à obrigatoriedade da utilização de cabos pré-conetorizados. Concordo absolutamente com o carácter preferencial da sua utilização, mas nunca com a obrigatoriedade. Enquanto projetista acho que devemos ter sempre um leque alargado de opções para podermos escolher a solução técnica e economicamente mais adequada à situação. Nem tão pouco estou convencido que a utilização de cabos pré-conetorizados seja sempre tecnicamente ou economicamente viável em todas as instalações (ou, pelo menos, a solução mais viável). É de facto a solução ideal a adotar na generalidade dos edifícios de habitação, mas as ITED não se aplicam apenas a estes. Por outro lado, as prescrições como feitas nas alíneas i) a k) não correspondem a prescrições mínimas, mas sim a prescrições obrigatórias (i.e., sem alternativa), o que vai contra o espírito do manual (como declarado no ponto 2 - pag. 20 – do próprio).*

*Finalmente, e independentemente de concordar ou não com a obrigatoriedade de usar cabos pré-conetorizados, sendo essa a posição da ANACOM, esta deve ser expressamente declarada no manual, sem quaisquer ambiguidades, e o articulado deve ser rescrito em conformidade. Nomeadamente, indicando nesta secção e na secção dos materiais que, nas ITED, apenas podem ser usados cabos pré-conetorizados.*

Seguem então as recomendações em relação ao projeto de fibra ótica.

**16.1 – Recomenda-se** que seja expressamente indicado que a classe de todas as ligações permanentes deverá ser OF-300, com a respetiva indicação do comprimento máximo do canal na Fig. 4.39, e que não podem ser utilizadas classes de ligação OF-500 ou superior (em termos do comprimento da ligação permanente e atenuações). Para comprimentos superiores a 300 m deverão sempre ser usados PDS e dispositivos de reforço de sinal.

16.2 – Como já referido atrás, as alíneas g) e h) e as alíneas i), j) e k) estão em contradição. Nas primeiras duas é dito que se podem usar cabos com ou sem pre-conetorização que permitam extração de fibras, sendo que as pre-conetorização é sempre preferível (facto que é indiscutível). No entanto por aplicação dos valores estabelecidos nas 3 alíneas seguintes, conclui-se que apenas se podem usar cabos pré-conetorizados e nunca cabos multifibras com terminação por pigtaills e fusões ( $2 \times 0.75 + 2 \times 0.3 = 1.8$  dB). Não faz, por isso, qualquer sentido o articulado das alíneas g) e h) seguido das prescrições das alíneas i) a k).

Assim sendo, neste ponto apresenta-se duas recomendações, as quais devem ser consideradas em alternativa:

#### 16.2.1 – Recomendação 1 (preferencial)

- a) Que os valores máximos indicados nas alíneas i) e j) sejam os anteriormente especificados no manual ITE3, i.e., 0.5 dB por conetor, e de 0.1 dB por junta de fusão.
- b) Que fique expresso que os valores indicados nas alíneas i) e k) são utilizados na ausência de indicação dos valores por parte do fabricante, ou caso não seja explicitada no projeto uma referência de qualidade (o que nunca deveria acontecer).
- c) Que seja indicado que, para a atenuação do cabo o projetista utilize os valores indicados pela norma da fibra (G.657) ou pela categoria da fibra (OS1a ou OS2) especificada no projeto, conforme a tabela 2.4.
- d) Que seja recomendado que, o projetista especifique sempre o tipo de fibra a usar na instalação, ou a sua categoria, e que, na ausência de especificação, deve ser usado o valor de referência máximo de 1 dB/km (correspondente à OS1a).

#### 16.2.2 – Recomendação 2 (alternativa)

Caso a intenção seja de facto proibir a utilização de juntas de FO nas ITED (em relação ao que, reitero, me oponho) então as alíneas g) a k) deverão ser substituídas por uma única alínea onde se declara expressamente que nas ITED não se pode usar juntas de fusão e que apenas podem ser usados cabos pré-conetorizados, os quais não podem em caso algum ser cortados e sujeitos a fusões. Essa indicação deverá igualmente constar no ponto 3.2.3 (materiais), onde deverá haver indicação expressa de que o fabricante deverá indicar a atenuação máxima do cabo, incluindo os conetores. Nesse caso recomenda-se ainda que, no âmbito do dimensionamento, se indique que o projetista apenas tem de indicar o comprimento de cada ligação permanente (correspondente ao comprimento de cada cabo pré-conetorizado efetivamente usado) e que, para efeitos das fichas técnicas, seja apresentada a atenuação indicada pelo fabricante do cabo.



16.3 – Na tabela 4.44 passa a haver distribuição obrigatória de fibra à ZAP. Considerando (como referido no preâmbulo) que o a ATI tem um espaço reservado para ativos, onde deverá ser colocado o ONT e a partir do qual se faz a distribuição do sinal noutra tecnologia (PC ou CC), não faz sentido a obrigatoriedade da distribuição de fibra à ZAP. Adicionalmente, esta prescrição, coloca muitas instalações ITED3 numa posição de não conformidade com o ITED4.

Assim, **recomenda-se** que se mantenha a distribuição de fibra à ZAP conforme critério do projetista, mantendo-se a obrigatoriedade da tubagem de reserva para FO em tubo de Ø25 mm, com a devida reformulação das tabelas 4.46, 4.47 e 4.49. Recomenda-se ainda que fique expresso que, no caso da opção pela não instalação da FO, a sua futura instalação deverá ser sujeita a um projeto técnico simplificado conforme especificado no ponto 4.4 do manual.

## 17. ZAP

No ITED4 passa a ser obrigatória a instalação de uma ZAP em todos os fogos (residenciais e não residenciais). No caso dos fogos não residenciais essa obrigatoriedade parece ser desproporcionada. De facto, na generalidade dos fogos não residenciais e em edifícios especiais é normalmente utilizado um bastidor, o qual pode fazer as vezes de ZAP (para os efeitos de centralização de tomadas para ligação a ativos, que ficam sempre no bastidor). É verdade que alguns edifícios comerciais (ex: cafés) há muitas vezes a necessidade de ligar um televisor, e se o cliente quiser contratualizar uma ligação em fibra com BOX, há que se poder ligar fazer a ligação da BOX próximo do televisor. Mas esta ligação é feita em PC (LAN) ou em CC e o ONT estará no interior do ATI, de onde é feita a distribuição do sinal em PC ou CC. A ideia que possa haver um operador de IPTV a ligar diretamente o equipamento por fibra sem recorrer a um ONT que não faça a distribuição do sinal em PC ou CC, na atual conjuntura, não parece credível. Mais desproporcionada é ainda esta indicação em grandes superfícies, hospitais, hotelaria, instalações industriais, etc., onde, pelas suas características, não faz sentido estar a colocar uma ZAP numa divisão aleatória do edifício (possivelmente no interior de uma sala técnica, ao lado do ATI/Bastidor). Desta forma, em muitos casos, estaremos a projetar e instalar tomadas e cabos apenas para ficarem no local sem utilização, agravando desnecessariamente os custos da instalação. Adicionalmente, tal como no caso referido no ponto acima, esta prescrição, coloca muitas instalações ITED3 numa posição de não conformidade com o ITED4. Assim sendo, **recomenda-se** que:

a) Se mantenha a obrigatoriedade da ZAP apenas para os fogos residenciais.

b) Caso se mantenha a obrigatoriedade da ZAP em todos os fogos, que se refira que, pelo menos nos edifícios não residenciais onde o ATI é constituído por um bastidor, estes poderão ser dimensionadas em termos de TT e espaço de reserva para alojar os ativos do operador para além de eventuais ativos do cliente (ex: *switches*), podendo nesse caso desempenhar simultaneamente a função de ATI e ZAP.

## 18. Localização do ATI

Considerando a tendência recente para juntar o ONT e o router WiFi num único ativo (referida no preâmbulo de 16), podem-se verificar problemas na distribuição do sinal de WiFi se o ATI estiver mal localizado no fogo ou se for construído com recurso a armários que, pelas suas características, possam degradar a propagação do sinal WiFi (por exemplo, armários metálicos). Este problema pode surgir mesmo nos casos em que a distribuição do sinal se faz a partir da ZAP, caso esta não esteja localizada numa zona central do fogo.

Assim sendo, **recomenda-se** que seja dado, na fase de projeto, uma maior ênfase à localização central do ATI (atualmente, independentemente das recomendações do ITED3, muitos estão localizados junto à entrada dos fogos, na vizinhança do QE) e da ZAP (normalmente localizada na sala de estar, a qual é tipicamente uma divisão limítrofe do fogo) com indicação da sua importância no respeitante ao alojamento de ativos com a capacidade de distribuição e WiFi, bem como a importância dos ATI serem contruídos de forma a permitir uma eficiente disseminação dos sinais WiFi (armários de material permeável a ondas eletromagnéticas, por exemplo em PVC).

## 19. Tabelas 4.45 a 4.49

19.1 – Para se evitar dúvidas ou contradições, **recomenda-se** que, nas tabelas 4.45, 4.47 e 4.49, se mantenha a indicação que nos casos em que os fogos se desenvolvem em vários pisos, só é obrigatória a instalação de caixas de coluna num dos pisos, conforme consta no ponto 4.1.4.9.1, alínea d) do manual.

19.2 – Ainda nas tabelas 4.45, 4.47 e 4.49, parece haver alguma confusão nas especificações para as redes individual e de moradia. TT quer dizer tomada de telecomunicações. Da forma como está escrito parece sugerir que se tem de instalar um tubo por cada TT, o que não faz qualquer sentido. O que se faz, tipicamente, é instalar um tubo por caixa de aparelhagem, a qual poderá, por exemplo no caso de PC e FO, alojar duas TT.

Assim, **recomenda-se** a retificação do articulado para *“Tubos de Ø20 mm para as ligações em PC e CC”* e *“Tubos de Ø25 mm para as ligações em FO”* ou algo semelhante que não sugira a necessidade de um tubo por TT.

19.3 – Na tabela 4.46, para evitar-se ambiguidades, **recomenda-se** que se mantenha a clarificação de que a distribuição em estrela às TT é feita para jusante do PD que faz a ligação às TT.

19.4 – Nas tabelas 4.45 e 4.47, diz-se que a FO não pode partilhar a tubagem com PC e CC, (tenha as dimensões que tiver), tanto para as ligações PD - TT como para as ligações PD – PD. Portanto, havendo distribuição de FO neste tipo de edifícios (os quais têm características muito variáveis), entre dois PD passa a ter de se instalar 2 tubos/calhas/caminhos de cabos separados para FO e PC+CC. Do ponto de vista do desempenho, não há qualquer razão para as várias tecnologias não poderem partilhar o mesmo espaço (não há interferência eletromagnética) pelo que se trata apenas de uma questão de instalação e manutenção da cablagem. Ainda assim, esta obrigatoriedade parece desproporcionada, mesmo em relação aos tubos quando estes tenham dimensões adequadas à boa instalação e manutenção das várias tecnologias (i.e., que permitam a instalação e manutenção da cablagem sem que qualquer uma das restantes seja danificada - especialmente a FO que é a mais sensível). Por exemplo, se for colocado um tubo de Ø63 entre 2 PDs, por onde apenas passam 2 cabos de PC e CC, não faz grande sentido estar a colocar um segundo tubo para FO. Esta obrigatoriedade parece ainda mais desproporcionada no caso das calhas e dos caminhos de cabos onde o acesso à cablagem é consideravelmente mais fácil, pelo que a instalação e manutenção adequada das várias tecnologias no mesmo suporte não apresenta quaisquer problemas. Assim sendo:

a) **Recomenda-se** que esta restrição seja retirada, pelo menos no caso das ligações entre dois PD (tabela 4.47), sendo substituída, no limite, por uma recomendação de que o projetista deverá considerar dimensões dos tubos que permitam a adequada instalação e manutenção da cablagem. Uma forma de o fazer será, nas fórmulas 4.4 e 4.5, em vez do diâmetro do cabo de FO, o comprimento da diagonal da face dos conectores SC/APC.

b) A manter-se a restrição, **recomenda-se** que tal exista apenas para a instalação em tubagem, sendo expressamente indicado que esta restrição não se aplica à instalação em calha e caminhos de cabos.

### 23. ITED 4a

23.1 – As figuras 4.50 e 4.51 são exatamente a mesma. Presume-se que o autor pretendesse ilustrar uma outra situação qualquer na fig. 4.51 (instalação com CAM como a fig. 2.9?) mas não é o que acontece. Adicionalmente, na fig. 4.50 a CVM aparece no interior da propriedade. Assim sendo, **recomenda-se** a remoção ou retificação da fig. 4.51 bem como a retificação da figura 4.50 para que a CVM seja colocada no exterior da propriedade (à esquerda do tracejado), como é feito na fig. 2.5.

23.2 – **Recomenda-se** que seja clarificado se o PTI tem sempre de ser instalado sobre a porta ou se pode ser instalado noutro local (por exemplo, ao lado da porta ou noutro ponto de fronteira entre a parte individual e coletiva do edifício), sendo que a segunda a opção permite uma maior flexibilidade e, em particular no caso de um ITED4a aplicado apenas à rede individual, permite potencialmente (quando aplicável) usar parte da infraestrutura já existente, reduzindo assim a intervenção no fogo a um mínimo.

23.3 – No respeitante às tabelas 4.54 e 4.61, chama-se a atenção que os edifícios elaborados ao abrigo do ITED3 podem não cumprir todas as prescrições atualmente constantes no manual ITED4 (pelo menos na fase de projeto do mesmo como submetido à consulta pública). De facto, a generalidade das instalações ITED3 não tem fibra distribuída à ZAP, tendo apenas a tubagem de reserva. Quando a FO já se encontra instalada, é possível (porque esta restrição não existia) que esta partilhe a tubagem de PC ou CC. Por outro lado, há que considerar a eventualidade do edifício/fogo ser sujeito a uma remodelação subsequente a uma outra em que já foi aplicado o ITED3a. Nesse caso poderá apenas haver uma fibra distribuída para cada fogo. Assim, a manterem-se as obrigatoriedades atualmente constantes no ITED4 e ITED4a, sempre que aplicável, ter-se-á de fazer um projeto ITED4a para a FO pelo que o “n.a”. indicado nas tabelas 4.54 e 4.61 não é inteiramente correto (bem como o “já contemplam os requisitos pretendidos”). Finalmente, convém ainda esclarecer no ITED4a se a referência ao ITED3 é para ser interpretado apenas como ITED3 ou como ITED3/ITED3a. **Recomenda-se** a retificação/clarificação destes pontos.

23.4 – **Recomenda-se** que, na tabela 4.56, para além do ATI e da ZAP conste uma referência à PCS como alternativa a estes 2.

23.5 – No ITED4a não há referência ao facto da tubagem para alojamento de FO ser exclusiva, ou de ter de ser constituída por tubos de Ø25 mm. Pressupõe-se então que pode ser usada tubagem de Ø20 mm. Isto não era um problema no ITED3a (admitindo-se raios de curvatura adequados) uma vez que apenas era obrigatório fazer passar uma fibra até à ZAP/PCS. No entanto, a utilização de tubos de Ø25 mm para FO é obviamente desejável sempre que se pretenda fazer passar 2 cabos pré-conetorizados, o que passa a ser obrigatório no ITED4a (recorde-se, que as prescrições para FO, tal como apresentadas na pág. 109, não permitem a utilização de juntas de fusão). Assim sendo, **recomenda-se** que se indique que, não sendo obrigatória, a instalação de tubagem de Ø25 mm exclusiva para FO é sempre preferencial, especialmente se se prever a instalação de cabos pré-conetorizados.

23.6 – Não ponto 4.3.2.3.1, na alínea f) há uma gralha. Onde se lê “1 tubos”, deveria ler-se “1 tubo”. A alínea e) é redundante, uma vez que o mesmo é dito na alínea f), pelo que deverá ser retirada. Finalmente, apesar de ser óbvio, recomenda-se que seja expresso na alínea f) que tal é aplicável às moradias (tal como era feito no ITED3a).

23.7 – Não ponto 4.3.2.4.1, na alínea g) há uma gralha. Onde se lê “1 tubos”, deveria ler-se “1 tubo”. A alínea f) é redundante, uma vez que o mesmo é dito na alínea g), pelo que deverá ser retirada. Na alínea d) deve ser deixado claro que tal é aplicável, **desde que a tubagem existente tenha as dimensões adequadas**, nomeadamente de acordo com o resultado da aplicação da fórmula 4.4. De facto, resulta da aplicação dessa fórmula que, para as prescrições do ITED4a, o tubo terá de ser sempre, no mínimo, de Ø25mm (e preferencialmente superior, se forem usados cabos pré-conetorizados). Finalmente, apesar de ser óbvio, recomenda-se que seja expresso na alínea g) que tal é aplicável às moradias (tal como era feito no ITED3a).

23.8 – Não ponto 4.3.2.4.1, na alínea e) há um problema no articulado. A alínea diz que pode ser feito de 2 formas, pelo que se pressupõe que i) e ii) são apresentadas como alternativa uma à outra. Assim sendo, em ii) deverá ser escrito apenas “Ligação do ATE à PAT através de 2 tubos com o mínimo de Ø25 mm”. Não fica, no entanto claro se, existindo já uma tubagem para uma PAT feita, por exemplo, através de apenas um tubo de Ø25 mm ou até inferior, tal dispensa a instalação de um segundo tubo. **Recomenda-se** a reformulação deste articulado de forma a deixar estes pontos claros, sem que possam ser sujeitos a interpretação diversa.

23.9 – Não ponto 4.3.2.5.1, a alínea g) deverá ter o mesmo articulado da alínea g) do ponto 4.3.2.4.1. A alínea i) é redundante uma vez que tal já é dito na alínea h) e deve, por isso, ser retirada. Para a alínea e) deve fazer-se a mesma referência mencionada para a alínea d) do ponto 4.3.2.4.1 no comentário anterior (recomendação 23.7).

23.10 – **Recomenda-se** a apresentação de uma figura a ilustrar-se os casos referidos nas alíneas c) do ponto 4.3.2.4.1 e d) do ponto 4.3.2.5.1.

23.11 – No ponto 4.3.2.6.1 **recomenda-se** que se referira igualmente a necessidade de se respeitar o previsto no ponto 4.1.4.8.3, caso o edifício apresente cabos em fachada.

23.12 – No ponto 4.3.2.6.2 não é claro se, neste caso, deverá ser feita a distribuição da fibra ótica às TT-FO. Também não está expresso que estas tomadas deverão estar localizadas juntas numa ZAP ou PCS (como está escrito sugere que até poderão ser duas tomadas em locais opostos do edifício). Onde está escrito “Caso haja necessidade de substituição, deverão ser instalados cabos de categoria 6.”, não está claro se essa necessidade resulta apenas do seu mau funcionamento ou danos na cablagem, ou se inclui o facto de não serem de cat. 6. Assim sendo, **recomenda-se** a clarificação destes pontos no articulado.

23.13 – No ponto 4.3.3.1.1, alínea c), ponto 4.3.3.1.2 e tabela 4.60, diz-se que o novo fogo deve ser projetado de acordo com as regras aplicáveis a edifícios novos (ITED4). Isto pode trazer problemas no caso da construção de um fogo que tenha de cumprir as regras arquitetónicas dos previamente construídos (construção em altura, idêntica à já existente), ou quando se trate de um fogo obtido pela subdivisão de um fogo pré-existente, ou da conversão de uma parte comum para um fogo de habitação autónomo (e.g., as antigas casas da porteira, com obras de remodelação e requalificação). Nestes casos poderá não ser possível cumprir todas as regras do ITED4. Nomeadamente, poderá não haver espaço disponível para a instalação de um ATI, e poderá não ser possível fazer a ligação a uma rede coletiva se esta não existir (edifício RITA ou pré-RITA, onde não foi feita a conversão da rede coletiva para ITED).

Assim, **recomenda-se** que fique expresso que, para fogos novos, apesar de se recomendar a aplicação das regras de projeto para edifícios novos sempre que possível, admite-se a aplicação das regras do projeto para edifícios/fogos construídos, nos casos devidamente justificados pelo projetista.

23.14 – Na tabela 4.63 **recomenda-se** que seja deixado claro, no âmbito do ponto onde se lê “Caso exista uma rede de cabo coaxial apta para a distribuição do serviço, esta deve ser utilizada, caso contrário a distribuição deve ser efetuada através da instalação dos respetivos cabos e TT ligados diretamente ao RC-CC, numa topologia em estrela.”, que uma rede de coaxial (pré-existente) em que as várias tomadas estão ligadas entre si por repicagem, não é considerada uma rede apta para a distribuição do serviço.

23.15 – **Recomenda-se** que se deixe claro em 4.5.1 que o disposto nesse ponto é aplicável, tanto no âmbito do ITED4 como no âmbito do ITED4a aplicado a instalações coletivas.

#### **24. Ponto 5.1.1.1,**

24.1 – Na alínea a), a inclinação mínima de 45° na tubagem da PAT parece ter carácter de recomendação ou de exemplo. **Recomenda-se** que seja expressa como carácter obrigatório, como era feito no ITED3.

24.2 – Em 5.1.1.1 desaparece a referência às inclinações na instalação das condutas subterrâneas. **Recomenda-se** que sejam indicadas ou que, no mínimo, seja deixado claro que as condutas subterrâneas têm de ser instaladas de forma a precaver a entrada de água e de resíduos na instalação, nomeadamente através da garantia de inclinações adequadas.

#### **25. Ponto 5.1.1.2**

Desaparece a referência aos requisitos para calhas pintadas, nomeadamente que a sua pintura terá de garantir a possibilidade da abertura da calha. **Recomenda-se** que seja mantida esta referência ou, caso seja essa a intenção, deixada expressa a proibição de se pintar as calhas.

#### **26. Ponto 5.13**

26.1 – **Recomenda-se** que as indicações no ponto 5.1.3, com exceção da alínea b), sejam estendidas também ao caso em que a CVM se encontre no interior da propriedade, conforme referido no ponto 4.1.4.8.1.1, alíneas b) e e).

26.2 – **Recomenda-se** que sejam mantidas de forma expressa as indicações do ponto 5.1.3 do manual ITED3 para outros elementos de encaminhamento de cabos, nomeadamente os caminhos de cabos.

#### **27. Ponto 5.1.4**

27.1 – A especificação da localização dos PD é da responsabilidade do projetista e não do instalador. O instalador deve respeitar sempre as localizações indicadas no projeto para todos os elementos da infraestrutura.

Assim sendo, **recomenda-se** que a indicação em 5.1.4, alínea c), seja passada para a parte do projeto, mantendo-se uma referência a que o instalador deve verificar antes da instalação se estão reunidas as devidas condições de ventilação e acesso, devendo contatar o projetista caso não as considere reunidas.

27.2 – Desapareceu a indicação de que “não é permitida a instalação de PD nas casas de banho, cozinhas, saídas de emergência...”. É óbvia a razão pela a qual essa proibição existe. Mesmo assim, **recomenda-se** que esta proibição seja mantida, e que, sendo aplicável à fase de projeto, seja ser indicada no ponto 4 do manual (projeto) e não na parte da instalação.

#### **28. Ponto 5.1.6**

**Recomenda-se** que seja indicada a nomenclatura para a identificação das saídas das caixas de coluna, conforme era feito na fig. 5.4 do ITED3

#### **29. Ponto 5.2.2.1**

Na pag. 151, apesar de já ter sido deixado claro na secção dos materiais que apenas podem ser usados conetores F de compressão e de enroscar, o seu aparecimento numa recomendação parece sugerir que podem ser usados outros, quando a recomendação se refere à utilização de conetores retos, em detrimento dos angulares.

Assim sendo, **recomenda-se** que seja retirada a referência a “de compressão” e “de enroscar”, mantendo-se apenas a referência a “retos”. Se for caso disso, o autor poderá reforçar a indicação que são proibidos conetores que não seja de compressão e de ligação (ao contato respetivo) por rosca.

#### **30. No ponto 5.2.2.2, alínea c)**

**Recomenda-se** que as referências a “pré-amplificadores” sejam convertidas em “amplificadores”.

#### **31. Ponto 5.3**

31.1 – A figura presente na pág. 155 não deveria lá estar. De facto, ela é perfeitamente idêntica à fig. 5.7 na página seguinte. **Recomenda-se** a sua remoção.



31.2 – Nas figs. 5.7 a 5.10, todas as soluções apresentadas fazem uso da ZAP para a distribuição do sinal. No entanto, por princípio (e como já referido no preâmbulo a 16), a generalidade das soluções, sempre que possível, deveriam fazer uso do espaço disponível no ATI para o alojamento dos ativos.

Assim sendo, **recomenda-se** a apresentação da figura correspondente (utilização do ATI), com a indicação de que essa será sempre a solução preferencial, sendo a utilização da ZAP uma alternativa quando não é tecnicamente viável a instalação de ativos no ATI (por exemplo, por o espaço já estar a ser ocupado por ativos de outro operador, ou serem necessários ativos do cliente).

### 32. Ensaio da rede de pares de cobre

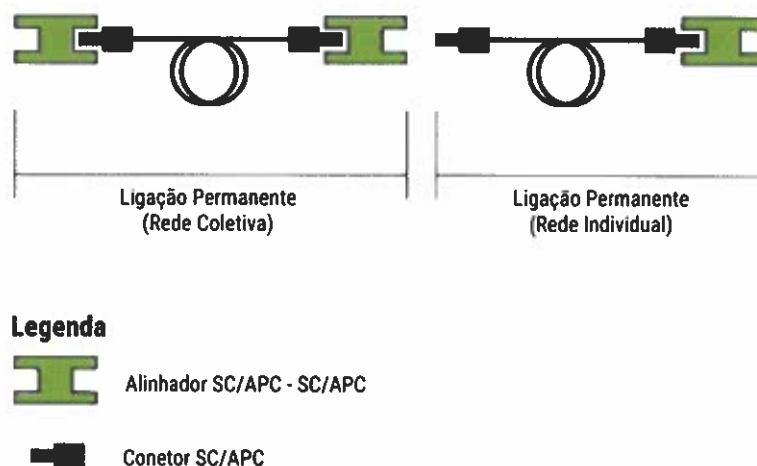
32.1 – No ponto 6.1.1, alínea c), **recomenda-se** que seja referido expressamente que os chicotes de ligação devem cumprir, pelo menos, a classe de ligação a ser ensaiada (e não apenas o facto de serem compatíveis com o equipamento).

32.2 – No ponto 6.2.1, alínea s) é referida uma tabela 6.10 mas essa tabela não existe. Existe sim uma fig. 6.10 a qual não tem nada a ver com as atenuações na via de retorno. **Recomenda-se** a retificação para tabela 6.9 ou a inclusão de uma tabela 6.10, caso os valores para a via de retorno sejam diferentes dos que constam na tabela 6.9.

### 33. Ensaio da rede de fibra ótica

Parece ter havido alterações à metodologia a adotar para a certificação de rede de fibra ótica, a qual apresenta algumas ambiguidades e/ou imprecisões.

Em primeiro lugar convém notar-se que não temos uma única rede. Temos sim duas redes, interligadas através de um único alinhador, como se apresenta de seguida:



Antes que se possa falar em metodologias de certificação, convém estabelecer as fronteiras de cada uma das redes. De facto, na globalidade da rede, há 4 conectores mas apenas 3 alinhadores, pelo que uma das redes terá 2 alinhadores, enquanto a outra terá de ter apenas 1. Portanto, de acordo com a normas TIA/EIA-526-7 e IEC 61280-4-2 (a qual creio ter sido inteiramente

transcrita para a EN 61280-4-2) uma das redes tem a configuração A (“sockets on both ends”) enquanto a outra tem a configuração C (“mixed, plug on one and socket on the other end”). Esta distinção é importante para se estabelecer qual a metodologia a adotar segundo as referidas normas. No caso acima ilustrado, decorrente do facto de se assumir (ver preâmbulo a 16) que se pretende que o operador faça a instalação dos equipamentos no ATI, optou-se por colocar o segundo alinhador na rede coletiva, mas esta fronteira não está definida no manual e é claro que não se pode falar em 2 redes com configurações idênticas.

De acordo com as normas acima referidas, a manter-se a configuração e fronteiras ilustradas, dever-se-ia utilizar o método 1A para a rede coletiva e o método 1B para a rede individual. É evidente que não faz sentido usar-se o método 1A para ambas as redes, porquanto não se pode considerar que são ambas terminadas por alinhadores. Pode-se argumentar que a utilização de dois métodos distintos de certificação não é desejável (e tendo a concordar). Nesse caso, a solução que trás menos problemas será sempre a adoção do método 1B para ambas as redes (ou seja, ignorar-se o alinhador de ligação entre as redes) até porque: a) a atenuação dos alinhadores não é considerada para efeitos de projeto, e; b) o método 1A, não considerando a influência do segundo chicote, acaba por estar a certificar a atenuação da rede até à entrada do ativo (ONT) e não da ligação permanente propriamente dita. Esta solução, que de acordo com a fig. 6.15 parece ter sido a adotada, tem a vantagem de não se ter de definir as fronteiras acima, considerando que ambas as redes são mistas (um alinhador de um lado e um conector do outro).

Independentemente da solução a adotar, tal como está expresso de momento no manual, há uma imprecisão (gralha?). De acordo com o texto, indica-se que se deve usar o método 1A da norma EN 61280-4-2 (primeiro parágrafo de 6.3.1). No entanto, a calibração apresentada na fig. 6.15 corresponde ao método 1B. Portanto, ou se passa a usar o método indicado na fig. 6.15 o qual corresponde de facto ao método 1B da norma IEC 61280-4-2, ou se usa o método 1A (o qual corresponde à calibração “one jumper” apresentada na figura 6.19 do ITED3).

Finalmente, na fig. 6.15, a indicação “ $2m \leq d \leq 5m$ ” parece sugerir que o comprimento total dos chicotes de teste deverá estar entre 2m e 5m, quando esse é o intervalo para o comprimento de cada um dos chicotes.

**33.1 – Recomenda-se a adoção do método 1B, tanto para a rede coletiva, como para a rede individual, mantendo-se a fig. 6.15 e a retificação do primeiro parágrafo de 6.3.1. Na figura 6.15 deverá ficar explícito que o comprimento indicado é para cada um dos chicotes de teste.**

**33.2 – Caso se mantenha o método 1A, recomenda-se que tal seja aplicado apenas à rede coletiva, devendo aplicar-se o método 1B nos ensaios da rede individual. Nesse caso, recomenda-se ainda que seja indicado que, nos ensaios usando o método 1A, nunca deverá ser desligado o cabo do emissor de potência ótica, e que o segundo chicote deverá sempre ser introduzido no medidor de potência ótica.**

#### 34. Sistema de terras

**Recomenda-se** que, no ponto 7.1, alínea I), seja mantida a indicação de que a ligação do mastro das antenas à rede de terras do edifício na fase da instalação é da responsabilidade da parte elétrica, apesar do instalador ITED ter de garantir no REF que esta ligação existe. Caso se opte por permitir que esta ligação seja feita pelo instalador ITED, recomenda-se ainda que o projetista indique expressamente na memória descritiva, qual das especialidades é responsável pela instalação.

#### 35. Natureza do projeto técnico ITED

Inferre-se do disposto no art. 70.º do Dec. Lei. 92/2017 e do ponto 4.1 do presente manual que o projeto ITED é sempre um projeto de execução. Como tal, não deverá nunca ser visto como projeto de licenciamento. No entanto, é sabido, que muitas Câmaras Municipais o exigem em fase de licenciamento, o que não faz grande sentido porquanto, frequentemente, nessa fase, nem se tem a parte arquitetónica fechada.

**Recomenda-se** assim que fique expresso no manual que o projeto técnico ITED é um projeto de execução, bastando para efeitos de licenciamento a apresentação do termo de responsabilidade do projetista (portanto, indicando que o edifício a construir ou reabilitar tem de facto um projeto ITED).

#### 36. Procedimento de alteração de projeto

Este ponto desapareceu do manual ITED. É verdade que, sendo um projeto de execução, eventuais retificações ao mesmo, decorrentes de condicionantes não previstas, ou da alteração dos requisitos funcionais, deverão ser sempre feitos antes da instalação do(s) elemento(s) que necessita(m) de retificação, até porque a instalação tem sempre de ser executada de acordo com o projeto presente em obra. É igualmente verdade que a anterior indicação de que *“Em qualquer situação, o dono de obra pode contratar um novo projetista, para a elaboração de um novo projeto.”* levantava algumas questões deontológicas. No entanto, a retirada pura e simples deste procedimento poderá levantar a dúvida sobre os termos em que o projeto poderá ser alterado em fase de obra. Assim sendo, **recomenda-se** a clarificação deste ponto no manual.

#### Referências:

[1] - <https://www.edpdistribuicao.pt/sites/edd/files/2019-04/DFT-C68-100.pdf>

[2] – Recommendation ITU-T G.657 (11/2016): Series G – “G.657 : Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable”, disponível em <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.657-201611-1/en>