

# PROJETO DE INSTALAÇÕES TELECOMUNICAÇÕES

**Projeto de Instalações de Telecomunicações em Edifícios (ITED)**

Requerente: **VERBOS DO CAIS, SA**

Morada: Zona nascente do Porto de Pesca de Olhão - Olhão

Assinado por: **NELSON JOÃO VIEGAS GAGO**

Num. de Identificação: B1104788046

Data: 2021.03.15 23:04:56+00'00'

# MEMÓRIA

# DESCRITIVA

**Projeto de Instalações de Telecomunicações em Edifícios (ITED)**

Requerente: **VERBOS DO CAIS, SA**

Morada: Zona nascente do Porto de Pesca de Olhão

## ÍNDICE

1. Condições Gerais.....	4
1.1.- Introdução .....	4
1.2.- Constituição do Edifício.....	5
1.3.- Fronteira com as redes públicas de telecomunicações .....	6
Fronteira da rede de tubagens de edifício: .....	6
1.4.- Ligação às redes públicas de telecomunicações.....	6
2 – Dimensionamento da instalação .....	7
2.1.- Redes de cabos .....	7
2.1.1.- Rede individual de cabos .....	8
2.1.2.- Dispositivos.....	11
2.1.3.- Rede de tubagens.....	11
3. – Especificações técnicas dos materiais, dispositivos e equipamentos .....	12
3.1.- Generalidades .....	12
3.1.1.- Rede de tubagens.....	12
3.2.- Redes de cabos .....	15
3.2.1.- Rede de cabos de pares de cobre.....	15
3.2.2.- Rede de cabos de fibra ótica.....	15
3.2.3.- Rede de cabos coaxiais.....	15
4 – Condições técnicas de montagem.....	16
4.1.- Rede de tubagens.....	16
4.1.1.- Instalação dos elementos da rede de tubagens .....	16
4.2.- Instalação de redes de cabos.....	20
4.3.- Documentação.....	21
4. – ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS .....	22

## **1. CONDIÇÕES GERAIS**

### **1.1.- Introdução**

Na elaboração deste projeto ITED foram consideradas as prescrições técnicas ITED de 4ª Edição, aprovadas pela ANACOM a 12 de março de 2020. Deverão ser seguidas as indicações constantes das Normas Europeias aplicáveis e as previstas nas Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

Por forma a dar cumprimento à alínea e), do artigo 12.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, e uma vez que os honorários acordados foram exclusivos à elaboração do projeto ITED, deverá o Dono de Obra, informar o projetista ITED, relativamente ao início da obra, e acordar os honorários relativamente ao acompanhamento de obra que venha a ser considerado necessário.

A referida comunicação, de início dos trabalhos, assim como o acompanhamento, a definir, somente serão considerados válidos após comunicados por escrito.

Aquando das visitas, por parte do projetista ITED, deverá estar disponível, em obra, o livro de obra, por forma a poder ser preenchido por este.

Em caso de incumprimento dos pontos anteriores reserva-se o direito ao projetista de cessar a responsabilidade as suas funções.

Normas europeias:

- EN 50083 - Sistemas de distribuição por cabo destinados a sinais de televisão e radiodifusão sonora
- EN 50117 - Cabos coaxiais para utilização em redes de distribuição por cabo
- EN 50173 - Tecnologias da informação - Sistemas genéricos de cablagem
- EN 50174 - Tecnologias da informação - Instalação da cablagem
- EN 50288 - Cabos com condutores metálicos de múltiplos elementos utilizados para comunicação e comando analógico e digital
- EN 50310 - Aplicação equipotencial em edifícios com equipamentos de tecnologias da informação

As Normas Europeias têm em consideração a existência de várias fases:

- a) Planeamento - requisitos gerais de cablagem aplicáveis aos vários tipos de edifícios (Série EN50173);
- b) Projeto - requisitos de cablagem, tubagem, qualidade, operação, manutenção e documentação associada (EN50174-1);
- c) Instalação - requisitos (EN50174-2);
- d) Operação - manutenção da conectividade e dos requisitos de transmissão (EN50174-1);
- e) Testes - ensaios à cablagem, após a instalação (EN50346);
- f) Terra - requisitos de ligações e sistemas associados (EN50310).

## 1.2.- Constituição do Edifício

Trata-se de um edifício de comércio e serviços.

A distribuição de tomadas é a seguinte:

Distribuição de Tomadas	
Fração	Tomadas de cliente
Comércio/Serviços	49PC + 02CC + 02FO

A infraestrutura de telecomunicações do edifício compõe-se de redes de tubagens e redes de cabos.

A rede de tubagens é o sistema de condutas, caminhos de cabos, caixas e armários destinados à passagem, alojamento e terminação dos cabos, facilitando o seu enfiamento ou aposição e interligação.

A rede de cablagem é o conjunto de cabos de telecomunicações e respetivos dispositivos de ligação que no seu todo constituem uma rede ou um sistema.

### **1.3.- Fronteira com as redes públicas de telecomunicações**

As fronteiras com as redes públicas de telecomunicações, aqui definidas, fazem parte da infraestrutura de telecomunicações do edifício.

Fronteira da rede de tubagens de edifício:

- Câmara de visita multioperador.

Fronteiras da rede de cabos de edifício:

- Secundários dos Repartidores de Cliente (RC-PC, RC-CC e RC-FO), localizados no ATI de Telecomunicações.

### **1.4.- Ligação às redes públicas de telecomunicações**

A ligação das fronteiras das redes de cabos da infraestrutura de telecomunicações às redes públicas, é estabelecida através de cabos a que se dá o nome de cabos de entrada, cuja instalação é da responsabilidade dos operadores públicos de telecomunicações. Os referidos cabos de entrada utilizam as fronteiras da rede de tubagens para aceder à infraestrutura de telecomunicações do edifício.

## **2 – DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO**

### **2.1.- Redes de cabos**

A rede de cabos é limitada a montante pelos repartidores de cliente (RC), inclusive, e a jusante pelas tomadas de cliente (TT), inclusive.

Os Repartidores de cliente fazem a interligação dos cabos das redes dos operadores e individual do edifício. São compostos por um dispositivo primário, onde se liga a rede dos operadores, e um dispositivo secundário, onde se liga a rede individual de cada cliente.

A tomada de cliente é o dispositivo que permite a ligação do equipamento terminal de cliente à rede de distribuição de sinais de telecomunicações.

A infraestrutura de telecomunicações do edifício é constituída pelas seguintes redes de cablagens:

- Rede de cabos de pares de cobre
- Rede de cabos de fibras óticas
- Rede de cabos coaxiais composta por:
  - Sistema CATV

Os componentes e as ligações das redes devem garantir as seguintes classes requeridas:

<b>Classes de ligação</b>	
Pares de cobre	Classe E
Cabos coaxiais	TCD-C-M
Fibras óticas	OF-300

Os materiais da rede de pares de cobre são de categoria 6, de forma a garantir Classe E de ligação.

Os materiais da rede de fibras óticas são de categoria OS2, de forma a garantir Classe OF-300 de ligação.

Os materiais da rede de cabos coaxiais garantem Classe TCD-C-M de ligação.

### *2.1.1.- Rede individual de cabos*

#### **2.1.1.1.- Rede individual de cabos de pares de cobre**

O RC-PC é constituído por dois painéis de ligação: o primário, onde termina o cabo que chega da CVM, e o secundário, onde terminam os cabos provenientes das tomadas de telecomunicações em pares de cobre.

A distribuição a partir do secundário do RC-PC, até as tomadas de cliente, será em estrela através de cabos UTP de 4 pares.

As tomadas foram distribuídas de forma que exista, como mínimo:

- Uma tomada por quarto;
- Uma tomada por sala;
- Uma tomada na cozinha.

O número total de tomadas a instalar é:

<b>Tomadas Par de Cobre (PC)</b>	
	Tomadas de cliente
Comércio/Serviços	49



### **2.1.1.2.- Rede individual de cabos de fibras óticas**

O Primário do RC-FO será constituído por dois adaptadores SC/APC, que terminam em duas fibras, localizadas no ATI de Telecomunicações.

O secundário será constituído por 2 adaptadores. Esses adaptadores terminarão os dois cordões que ligam às duas tomadas óticas localizadas na ZAP.

O número total de tomadas a instalar em cada fração autónoma é:

<b>Tomadas Fibra Ótica (FO)</b>	
	Tomadas de cliente
Comércio/Serviços	02

### **2.1.1.3.- Rede individual de cabos coaxiais**

O RC-CC constituído em base a repartidores, um para CATV e outro para MATV/SMATV.

A rede de cabos individual de cabos coaxiais desenvolve-se entre o secundário RC-CC e as TT. A distribuição a partir do secundário do RC-CC desenvolve-se obrigatoriamente em estrela.

As tomadas foram distribuídas de forma que exista, como mínimo:

- Uma tomada por quarto;
- Uma tomada por sala;
- Uma tomada na cozinha.

O número total de tomadas a instalar é:

<b>Tomadas Coaxial (CC)</b>	
	Tomadas de cliente
Comércio/Serviços	02

Os níveis das portadoras de sinal de radiodifusão sonora e televisiva baseados, nomeadamente, na EN 50083-7, medidos na tomada de cliente, devem ser os seguintes (em dB $\mu$ V):

Serviço	Modulação	Nível de sinal (dB $\mu$ V)			
		5-862 MHz		950-2150 MHz	
		Recomendado	Limites inferior-superior	Recomendado	Limites inferior-superior
TDT (Zona digital A - DVB-T)	64 QAM-TV	55	45-74		
TDT (Zona digital B - satélite - DVB-S2)	8PSK			55	47-77

**Observação:** Para outros sistemas deve ser consultada a norma EN 60728-1.

#### **2.1.1.4.- Instalação elétrica e ligações à terra**

A necessidade de alimentação elétrica, proteção e ligação a terra da infraestrutura de telecomunicações do edifício requer a seguinte instalação:

- ATI de Telecomunicações equipado com uma régua de tomadas com terra, devidamente protegida por um disjuntor diferencial, localizado no quadro elétrico da fração autónoma correspondente.
- Circuitos de tomadas previstos executados com cabos H07V, de 2.5 mm<sup>2</sup> de secção, providos de condutor de proteção de cor verde/amarelo.

Em relação às proteções de terra, requer-se a seguinte instalação:

- Bastidor de Telecomunicações com barramento de terras, ligado aos componentes metálicos da caixa e aos repartidores da rede individual de cabo coaxial. A partir deste barramento passam-se condutores de 2.5 mm<sup>2</sup> de secção para o terminal de terra da caixa destinada à posterior instalação de equipamentos ativos. Barramento de terras do ATI de Telecomunicações ligado ao barramento de terras da caixa de piso através de condutor de 2.5 mm<sup>2</sup>.
- Ligações de terra realizadas com condutores H07V, com isolamento de cor verde/amarelo.

### 2.1.2.- Dispositivos

– Não Aplicável .

### 2.1.3.- Rede de tubagens

Os diâmetros interiores mínimos das tubagens foram obtidos aplicando a seguinte fórmula:

$$D_{TUBO} \geq 2 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

Sendo:

$D_{TUBO}$ : diâmetro interior mínimo do tubo, em mm.

$d_1, d_2, d_n$ : diâmetro de cada um dos cabos utilizados, em mm.

n: número de cabos utilizados.

#### 2.1.3.1.- Rede de entrada

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento das tubagens da rede de entrada:

Tubagens	
Descrição	Dimensões
Entrada Externa Subterrânea	ERM/Isogris ø40 mm
PAT	VDø40 mm

#### 2.1.3.2.- Rede individual de tubagens

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento das tubagens da rede individual:

Tubagens	
Descrição	Dimensões
Entrada Subterrânea	ERM/Isogris ø40 mm
Rede Individual	ERM/Isogris ø25 mm

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento dos armários e caixas da rede individual:

<b>Armários e caixas</b>	
Descrição	Dimensões (LxAxP) (mm)
Bastidor	13U's
Caixa de Aparelhagem	53x53x55
Caixa Passagem – Rede Individual	160x80x55
Caixa Passagem – Rede Individual (C1)	275x325x120

### **3. – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS, DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS**

#### **3.1.- Generalidades**

Em conformidade com o princípio de reconhecimento mútuo, são aceites todos os materiais, dispositivos e equipamentos legalmente fabricados, comercializados ou ensaiados noutros Estados Membros, bem com os produzidos ou ensaiados num Estado que seja parte contratante do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu, mesmo que o seu fabrico ou ensaio obedeça a especificações técnicas diferentes das impostas aos seus próprios produtos e desde que o produto em questão assegure um nível de segurança equivalente.

##### *3.1.1.- Rede de tubagens*

###### **3.1.1.1.- Rede de entrada**

###### **Câmara de visita CVM pré-fabricada de betão armado**

- Câmara de visita CVM pré-fabricada de betão armado, de 200x200x400 mm

**Tubagem de entrada subterrânea formada por 3 tubos maleável de polietileno ERM/Isogris-F de  $\varnothing$  40 mm de diâmetro exterior.**

- Tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-F de  $\varnothing$ 40 mm de diâmetro exterior e 3,8 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho entre -15°C e 90°C, classificação 4432, com fio guia incorporado, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-22.

#### **3.1.1.2.- Rede Exterior**

**Tubagem de entrada embebida formada por 3 tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de 40 mm de diâmetro exterior.**

- Tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing$ 40 mm de diâmetro exterior e 3,8 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho entre -15°C e 90°C, classificação 3432, com fio guia incorporado, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-22

**Passagem aérea de topo (PAT) embebida formada por 2 tubo rígido de PVC VD-F de  $\varnothing$ 40 mm de diâmetro exterior.**

- Tubo rígido de PVC VD-F de  $\varnothing$ 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho -25°C até 90°C, classificação 4442, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-21.

#### **3.1.1.2.- Rede individual**

**BASTIDOR de Telecomunicações individual para interior de 13U's**

- Armário de telecomunicações individual, bastidor, para interior, com grau de proteção IP 42 e IK 07, painel equipado com repartidores de cliente, conforme peças desenhadas e equipada com tomadas elétricas e barramento de terra.

**Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing 20$  mm de diâmetro exterior.**

- Tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing 20$  mm de diâmetro exterior e 1,9 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho entre  $-15^{\circ}\text{C}$  e  $90^{\circ}\text{C}$ , classificação 3432, com fio guia incorporado, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-22.

**Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing 32$  mm de diâmetro exterior.**

- Tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing 32$  mm de diâmetro exterior e 3,3 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho entre  $-15^{\circ}\text{C}$  e  $90^{\circ}\text{C}$ , classificação 3432, com fio guia incorporado, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-22.

**Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing 25$  mm de diâmetro exterior.**

- Tubo maleável de polietileno ERM/Isogris-M de  $\varnothing 25$  mm de diâmetro exterior e 2,4 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho entre  $-15^{\circ}\text{C}$  e  $90^{\circ}\text{C}$ , classificação 3432, com fio guia incorporado, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-22.

**Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico.**

- Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico, de 65 mm de diâmetro e 55 mm de profundidade, para encastrar em parede de alvenaria de tijolo.

## **3.2.- Redes de cabos**

### *3.2.1.- Rede de cabos de pares de cobre*

Cabo rígido U/UTP de 4 pares entrançados de cobre, categoria 6, com bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro.

- Cabo rígido U/UTP de 4 pares entrançados de cobre, categoria 6, com condutor unifilar de cobre, isolamento de polietileno e bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro, segundo EN 50288-6-1

Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6.

- Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6

### *3.2.2.- Rede de cabos de fibra ótica*

Cabo dielétrico de 2 fibras óticas monomodo G657 (OS2) em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tração e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro.

- Cabo dielétrico de 2 fibras óticas monomodo G657 em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tração e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro. Segundo EN 60794.

### *3.2.3.- Rede de cabos coaxiais*

Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro, tendo como referência Televes ou equivalente.

- Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dielétrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro de cor branca.

## **4 – CONDIÇÕES TÉCNICAS DE MONTAGEM**

### **4.1.- Rede de tubagens**

A instalação adequada de uma Rede de Tubagens apoia-se num conjunto de regras associadas aos materiais a manipular e às ações a efetuar sobre estes materiais, tais como dobragens, cortes, fixações, etc. Para além destas regras, devem ser obrigatoriamente cumpridas as regras específicas de instalação dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

#### *4.1.1.- Instalação dos elementos da rede de tubagens*

##### **4.1.1.1.- Instalação de condutas**

###### Regras gerais

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projeto e as prescrições específicas.
- b) Não é admissível a instalação, nas Redes de Tubagem, de cabos, equipamentos e outros dispositivos que não se destinem a assegurar os serviços previstos no âmbito das ITED.
- c) Para todos os elementos metálicos das Redes de Tubagem deve ser assegurada a ligação à terra, por ligação ao BGT.
- d) Os instaladores e outros prestadores de serviços, no âmbito das ITED, estão sujeitos ao dever de salvaguarda do sigilo das comunicações.
- e) Em todos os trabalhos de instalação é obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
- f) As operações de dobragem dos tubos devem ser efetuadas por recurso a máquina de dobragem ou ferramenta adequada à secção do tubo.
- g) A excentricidade máxima admissível, nos tubos dobrados, é de 30% e a ovalização não deve ultrapassar os 20%, ao longo de toda a parte curva da dobragem.



#### Condutas de acesso

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projeto e as prescrições específicas.
- b) Nas condutas de acesso, nomeadamente na PAT, devem ser tomadas as precauções necessárias de modo a evitar a entrada de água e humidade. A inclinação mínima a que devem estar sujeitos os tubos da PAT é de 45°.
- c) Na PAT, os raios de curvatura, quer dos cabos quer dos tubos, além do comprimento dos requisitos aplicáveis, devem permitir a execução de uma ansa no cabo, à saída do tubo, para drenagem de água.
- d) Nas condutas de acesso subterrâneo, os tubos devem ter um ângulo de curvatura maior do que 90° e inferior a 120°.
- e) Todos os tubos devem estar livres de rebordos e de arestas vivas que possam danificar o revestimento dos cabos.
- f) Os tubos não utilizados devem ser tapados nas extremidades e protegidos de modo a evitar a infiltração de humidade nos edifícios. O sistema de tampão a utilizar deve garantir que não seja fácil a sua deterioração.
- g) Os tubos e as calhas devem ter as paredes interiores lisas.
- h) Nos acessórios de fixação dos elementos da Rede de Tubagens, que constituem as condutas de acesso, pode-se utilizar sistemas de aperto mecânico com parafusos.

#### Redes individuais de tubagem

- a) Devem ser respeitados os requisitos e o dimensionamento constantes do projeto e das prescrições específicas.
- b) O resultado de todas as inspeções deve constar do Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF), da responsabilidade do instalador.
- c) As condutas que atravessem as juntas de dilatação dos edifícios devem estar dotadas de acessórios articulados, ou elásticos adequados, para suportar as variações dimensionais associadas.
- d) As redes de tubagem embebidas devem ser inspecionadas antes do enchimento dos roços ou cobertura com reboco.

- e) Nas instalações à vista que utilizem tubos, estes poderão ser fixos com abraçadeiras com um espaçamento mínimo de 500 mm.
- f) O raio de curvatura dos tubos deve ser superior ou igual a 6 vezes o diâmetro externo dos tubos.
- g) Os ângulos de curvatura nos tubos devem ser sempre iguais ou superiores a 90°, ou seja, o ângulo de dobragem inferior a 90°.
- h) Um troço corresponde a um tubo com 12 m de comprimento. Entre cada dois troços de tubo consecutivos deve intercalar-se uma caixa de passagem, salvo se se conseguir garantir a correta instalação e passagem da cablagem, por sobredimensionamento da tubagem.
- i) Admite-se, para cada troço de tubo, a execução de um máximo de 2 curvas. Cada curva diminuirá o comprimento máximo do troço em 2 metros.
- j) Não é permitida a instalação de tubagem com ângulos retos. Para contornar essa situação deve ser instalada uma caixa de passagem.
- k) A colocação das tubagens deve ter em conta as boas práticas de encaminhamento, de modo a ter em conta os obstáculos e a possibilitar ações de manutenção.
- l) Na instalação de tubos e calhas não deve existir lugar a descontinuidades nos diferentes troços.
- m) O acesso aos cabos não poderá ficar limitado pelo facto de se utilizarem calhas pintadas.
- n) Os acessórios a utilizar, nos sistemas de calhas, nomeadamente os suportes para fixação dos cabos, devem ser compatíveis com o tipo de calha.
- o) Nos ângulos (esquinas exteriores e interiores) do percurso das calhas, devem ser utilizadas cantoneiras ou outro sistema adequado de proteção da bainha dos cabos.
- p) As calhas poderão ser fixadas por parafusos, com um espaçamento mínimo de 500 mm.
- q) Os rodapés podem ser substituídos por sistemas de calhas técnicas. Neste caso, a fixação das calhas deve ser a adequada ao espaço onde vai encaixar.

#### **4.1.1.2.- Instalação de caixas**

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projeto e as prescrições específicas.
- b) As caixas instaladas à vista (salientes da parede) não devem ser de remoção fácil.
- c) Os cortes a efetuar nas caixas, para passagem de tubos ou calhas, devem ser isentos de rebarbas e de arestas vivas.
- d) Os tubos e calhas para ligação de caixas não devem ficar salientes no interior destas, e devem terminar sem rebarbas ou arestas vivas, com boquilha, buçim, ou peças de material moldado.
- e) A distância mínima entre as geratrizes exteriores dos tubos, ou extremo das calhas e a face lateral das caixas, deve ser de 10 mm.
- f) A montagem de caixas de aparelhagem, no pavimento, deve estar sujeita a precauções adicionais, de modo a evitar infiltrações de humidades e de poeiras.
- g) As caixas de aparelhagem de montagem no pavimento devem estar munidas de tampa, sendo esta suficientemente robusta para não ser destruída pela passagem de pessoas ou deslocação de objetos.

#### **4.1.1.3. - Enfiamento de cabos**

Os principais métodos de enfiamento de cabos em tubos são:

- Por tração do cabo, puxado através de guia adequada;
- Inserção do cabo no tubo por recurso a jatos de ar comprimido (técnica de sopro ou sopragem), normalmente utilizado em enfiamento de cabos de fibra ótica.

A operação de enfiamento deve ser executada com perícia e com cuidados especiais, para evitar a alteração das características mecânicas e técnicas dos cabos.

No enfiamento por tração devem ser utilizadas guias plásticas ou de metal, flexíveis e corretamente dimensionadas em comprimento e resistência à tração. As guias a utilizar devem ter a extremidade boleada e dispor de características próprias para redução do atrito.

Com o intuito de facilitar o enfiamento dos cabos, a tração poderá ser efetuada por recurso a tubos com pré-lubrificação nas paredes interiores ou utilização de material lubrificante disponível para o efeito. Em qualquer dos casos, o lubrificante não poderá ter na sua composição produtos químicos que possam afetar os tubos ou o isolamento dos cabos, devendo ser ignífugo e hidrófobo.

## **4.2.- Instalação de redes de cabos**

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projeto;
- b) Os cabos devem ser instalados de forma a serem respeitadas as instruções técnicas dos fabricantes;
- c) As passagens de cabos nas coretes não devem afetar a vedação térmica, destinada a evitar a propagação de incêndios;
- d) Os cabos devem possuir uma folga de passagem no interior das caixas, de forma a mais facilmente poderem ser acomodados e presos;
- e) Os cabos de passagem devem estar agrupados por tecnologia, devidamente presos, não interferindo com as derivações de cliente da coluna montante;
- f) Deve ser garantida a continuidade das ligações de terra;
- g) Deve ser assegurada a distância correta a canalizações metálicas e a cabos de energia elétrica;
- h) As saídas não utilizadas das redes coaxiais devem ser terminadas em cargas de impedância característica de 75 Ohms;
- i) Na utilização das tubagens das colunas montante deve ser respeitada a organização e a separação por tecnologias;

- j) Os cabos da rede coletiva devem ser numerados e etiquetados, de forma a conhecer-se o seu encaminhamento e o cliente a que se destina;
- k) Todos os cabos instalados numa rede individual têm obrigatoriamente que estar ligados a TT.

### **4.3.- Documentação**

O instalador deve efetuar o registo, em fichas técnicas apropriadas, dos elementos relevantes para identificação das tubagens e da ligação dos cabos nas ITED. Deve, ainda, emitir termo de responsabilidade de execução, disponibilizando-o ao dono de obra, ao proprietário ou à administração do edifício e ao ICP-ANACOM, conforme previsto no Manual 4ª Edição.

Faro, 08 de março de 2021

---

Nelson João Viegas Gago

## CÁLCULO ATENUAÇÃO - REDE COAXIAL INDIVIDUAL

MORADIA Unifamiliar **25TL21**

Data: 8-mar-21

Tabela de Cálculo para ITED 4 - 2020

$$A_{L(ind)} = A_{cabo} + (n \times A_c) + A_{TT} + A_{DR(ATI)}$$

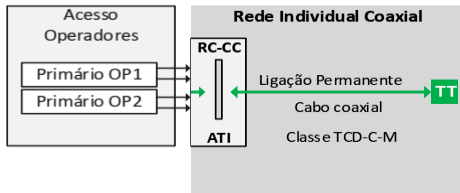
37°08'26.9"N 8°01'26.4"W

$A_{L(ind)}$	atenuação da ligação da rede individual (dB)
$A_{cabo}$	atenuação do cabo em função do comprimento (dB)
$A_{DR(ATI)}$	atenuação do Dispositivo de Repartição de sinal ATI (dB)
$n$	número de conectores considerados (n=1)
$A_c$	atenuação por conector (dB) $A_c = (0,0001 \times f_{MHz})$
$A_{TT}$	atenuação da tomada de telecomunicações (dB)
$Slope_{LP}$	slope da ligação permanente (dB) $Slope_{LP} = A_{LP(frep2)} - A_{LP(freq1)}$

Valores máximos	
Freq. MHz	Atenuação (dB)
47 - 862	13,8
950 - 2150	23,4
Freq. MHz	Slope (dB)
47 - 862	10,8
950 - 2150	8,4

		Frequência e Atenuações				
		47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	
Cabo Selecionado:	TELEVES 214102	0,040	0,170	0,190	0,290	
Tomada Selecionada:	TELEVES 5226	1,0	1,0	1,5	1,5	
ATI Selecionada:	QUITÉRIOS CC08	11,0	12,0	12,0	15,0	

REDE COAXIAL INDIVIDUAL																												
Identificação TOMADA	Comprimento (m)	$A_{cabo}$ (dB)				$n \times 0,0001 \times f_{MHz}$				$A_{TT}$ (dB)				$A_{LP(ind)}$ (dB)				$A_{DR(ATI)}$ (dB)				$A_{L(ind)}$ (dB)				$Slope_{LP}$ (dB)		
		47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47 - 862 MHz	950 - 2150 MHz					
CC 01	25,0	1,0	4,3	4,8	7,3	0,0047	0,0862	0,0950	0,2150	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	5,3	6,3	9,0	11	12	12	15	13,0	17,3	18,3	24,0	3,3	2,6	+F
CC 02	25,1	1,0	4,3	4,8	7,3	0,0047	0,0862	0,0950	0,2150	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	5,4	6,4	9,0	11	12	12	15	13,0	17,4	18,4	24,0	3,3	2,6	-F



Verificar Atenuação		$A_{LP(ind)}$
Freq. MHz	Máximo (dB)	
47 - 862	5,4	Cumpre
950 - 2150	9,0	Cumpre

Verificar Slope <sub>LP</sub>	
Freq. MHz	Máximo (dB)
47 - 862	3,3
950 - 2150	2,6

CÁLCULO ATENUAÇÃO - REDE FIBRA ÓTICA INDIVIDUAL

Comércio

25TL21

Data: 8-mar-21

Tabela de Cálculo para ITED 4 - 2020

$$A_{LP} = A_{CN} + A_J + A_{FO}$$

37°08'26.9"N 8°01'26.4"W

$A_{LP}$	atenuação da ligação permanente
$A_{CN}$	atenuação nos conetores
$A_J$	atenuação nas juntas
$A_c$	atenuação das fibras

Valores máximos (dB)	
p/ Fibras até 300m	
OS1	OS2
1,8	1,62

	VALORES ATENUAÇÕES		(λ)(nm)
	1310	1550	
Comprimento de Onda	1310	1550	(nm)
Conetor:	0,3	0,3	(dB)
Junta:	0,2	0,2	(dB)
Pigtail:	---	---	(dB)
Fibra:	0,0004	0,0003	(dB/m)

NOTA:

- Considera-se a utilização de fibra pré - conectorizada, desprezando-se a atenuação do pigtail

REDE FIBRA ÓTICA INDIVIDUAL

Identificação TOMADA	Comprimento de onda (λ)(nm)	ATI						CABO				TOMADA TT						$A_{LP}$ (dB)
		$A_{CN}$			$A_J$			$A_{FO}$		$A_{CN}$			$A_J$					
		Número de Conectores	Atenuação Conetor (dB)	Atenuação Total (dB)	Número de Adaptadores	Atenuação Junta (dB)	Atenuação Total (dB)	Comprimento Cabo (m)	Atenuação Cabo (dB/m)	Atenuação Total (dB)	Número de Conectores	Atenuação Conetor (dB)	Atenuação Total (dB)	Número de Adaptadores	Atenuação Junta (dB)	Atenuação Total (dB)		
FO 01	1310	1	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	25,0	0,0004	0,0100	1,0	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	1,0100	
	1550	1	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	25,0	0,0003	0,0075	1,0	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	1,0075	
FO 02	1310	1	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	25,0	0,0004	0,0100	1,0	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	1,0100	
	1550	1	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	25,0	0,0003	0,0075	1,0	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	1,0075	

Verificar Atenuação Ligação Permanente
Cumpr
Cumpr
Cumpr
Cumpr

