Manual de ITED – 2º edição

Prescrições e Especificações técnicas das Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios

2010

Fonte de dados: Manual ITED e Normas

Quadro Legal

1986 – Entrada de Portugal na Comunidade Europeia

1987 – Entrada em vigor do Dec. Reg. RITA

1997 – Aparecimento da primeiro norma europeia de calha EN 50085-1

2000 – Publicação do Dec. Lei 59/2000

- Revogação do RITA e Despachos Anexos
- Aparecimento de um novo regime: ITED

2000 – Adopção da norma europeia de calhas em Portugal NP EN 50085-1

2001 – Publicação do 1º projecto de regulamento ITED e consulta pública.

2004 – Publicação do Manual ITED 1ª Ed. Julho

2009 – Publicação do Dec. Lei 123/2009

2009 – Publicação da 2º edição Manual de ITED – Novembro 2009

Introdução

Objectivos

O presente Manual ITED, assume a imposição das regras técnicas, para uma atitude pró-activa e pedagógica, no auxilio aos trabalhos desenvolvidos pelos projectistas e instaladores de sistemas de telecomunicações em edifícios.

Fonte de dados: Manual ITED e Normas

Requisitos Técnicos Gerais

- Neste ponto procuramos definir os tipos de edifícios bem como as respectivas fronteiras com a redes públicas de telecomunicações, ou com as infra-estruturas de urbanizações.

- Também se define que tipos de materiais e de equipamentos a aplicar nas ITED, tanto ao nível de tubagem como de cablagem.

- Sua aplicação

1. Edifícios novos
2. Edifícios a reconstruir
3. Todos aqueles que possam estar sujeitos a alterações, nos termos do DL 123 / 2009

- Tipos de cablagem

1. Pares de cobre
2. Cabo Coaxial
3. Fibra óptica

- Pares de cobre

1. Na tabela 1, caracteriza as classes de ligação bem como as categorias dos materiais para sistemas em pares de cobre.
2. *A ter em atenção*

   - As classes de ligação A, B, C e D não são permitidas nas ITED.

PAR DE COBRE		
Classe de Ligação	**Categoria dos materiais**	**Frequência máxima (MHz)**
A	-	0,1
B	-	1
C	-	16
D	5	100
E	**6**	**250**
F	**7**	**600**
TCD-PC	**-**	**1000**
DVSS	**-**	**0,1**

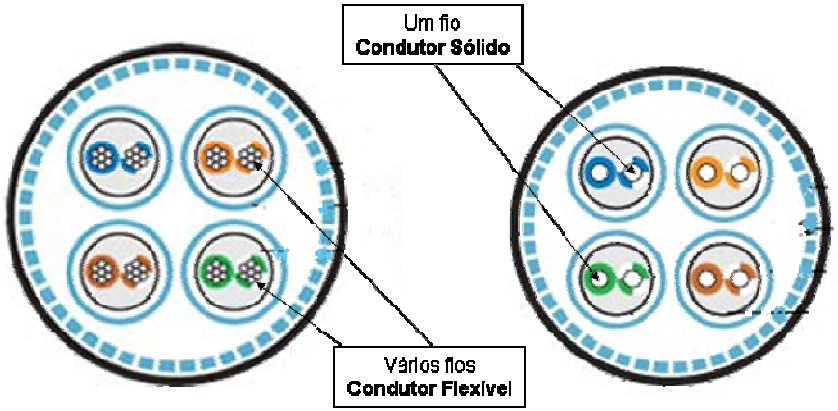
TCD-PC : Tecnologia de comunicação por difusão, em de pares de cobre

DVSS : Domótica, Videoporteiro e sistemas de segurança

Importante: As classes A, B, C e D, não são permitidas em ITED

Cablagem

- Nas ITED serão admitidos apenas cabos de categoria 6 e 7.
  - Condutores unifilar – cabo sólido
  - Condutor multifilar – cabo flexível



Estes tipos de cabos, obrigam a distintos e diferenciados tipos de aplicações

- Cabos sólidos serão utilizados em ligações permanentes e longas.
  - Não é aconselhada a utilização destes em cordões.

- Cabos flexíveis serão utilizados em ligações curtas.
  - Onde se exige flexibilidade e frequência no manuseamento, com comprimentos máximos de 5 metros

- A tabela seguinte indica as distâncias máximas das TCD (Tecnologia de comunicação por difusão), em função das classes L, M e H.

PAR DE COBRE		Perdas de inserção máxima a 1GHz	Distância máxima do canal
Classe de Ligação TCD-PC	TCD-PC-L	9,9 dB	12,5 m
	TCD-PC-M	17,6 dB	25 m
	TCD-PC-H	33,2 dB	50 m

Cabo Coaxial

CABO COAXIAL		Perdas de inserção máxima a 1GHz	Distância máxima do canal
Classe de Ligação TCD-C	TCD-C-L	8,6 dB	32 m
	TCD-C-M	17,1 dB	76 m
	TCD-C-H	21,7 dB	100 m

TCD-C – Tecnologias de comunicação por difusão, em cabo coaxial.

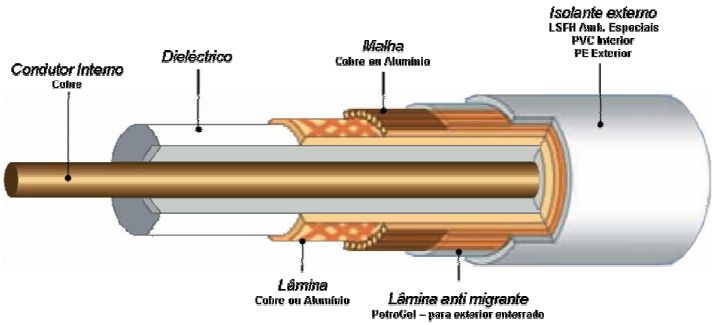
Importante: As classes TCD-C-L e TCD-C-M não são permitidas.

Utilizar nas ITED mínimo, da categoria TCD-C-H.

Especificações técnicas mínimas dos cabos coaxiais

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	FREQUÊNCIA (MHz)	VALOR
Impedância	F=100	75Ω ±3Ω
Perdas por retorno	5 ≤ f < 470	20dB
	470 ≤ f < 1000	18dB
	1000 ≤ f < 3000	12dB
Atenuação em 100 metros (dB)	10	1,98
	47	4,29
	100	6,26
	200	8,96
	300	11,12
	400	12,98
	500	14,65
	600	16,18
	700	17,62
	800	18,97
	860	19,74
	900	20,25
	1000	21,48
	1200	23,77
	1400	25,68
	1600	27,45
	1900	29,91
	2150	31,82
	2300	32,91
	2500	34,31
	2700	35,66
	3000	37,59
Resistência máxima: condutor central + condutor externo	CC	9Ω / 100m
Mínima passagem de corrente admissível	CC	0,5A
Atenuação de blindagem	30≤ f <1000	≥ 85dB
	1000≤ f <2000	≥ 75dB
(EMC Classe A)	2000≤ f <3000	≥ 65 dB

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (CONT.)	VALOR
Cobertura do dieléctrico	≥ 70%
Velocidade de propagação	82%
Diâmetro condutor central	0,6mm a 1,2mm
Diâmetro dieléctrico	3mm a 6mm
Diâmetro condutor exterior	3,5mm a 6,5mm
Total de elementos coaxiais num cabo	≥ 1
Diâmetro exterior do cabo	≤ 11mm
Gama de temperatura	Instalação: 0ºC a +50ºC
	Funcionamento: -20º C a +60º C
Mínimo raio de curvatura durante a instalação	10 vezes o diâmetro exterior
Mínimo raio de curvatura instalado	5 vezes o diâmetro exterior
Marcação	Indelével
	Metro a metro
	Indicação do fabricante
	N.º do lote ou data de fabrico (semana e ano)

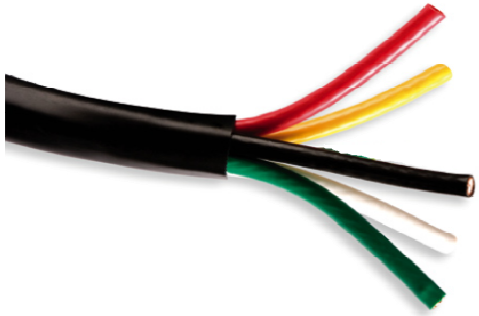


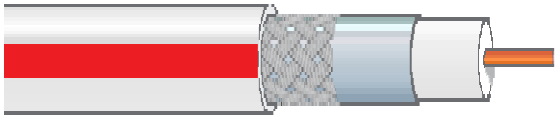
Observações adicionais

- Os diâmetros exteriores devem ser minimizados.
- **As bainhas externas:**
  - PVC para aplicações interiores
  - Polietileno Negro, para aplicações em exterior, não enterrado;
  - Polietileno Negro, cobrindo um composto de Petrogel que se encontre a sobrepor a malha, para aplicações de cabo exterior entubado (ex: CEMU – ATI);
  - Materiais com propriedades LSFH (Low Smoke, Free Halogen), para aplicações interiores em edifícios recebendo público.

A cor da bainha externa em concordância com o serviço que lhe está associado, de acordo com o quadro seguinte, ou outro considerado adequado:

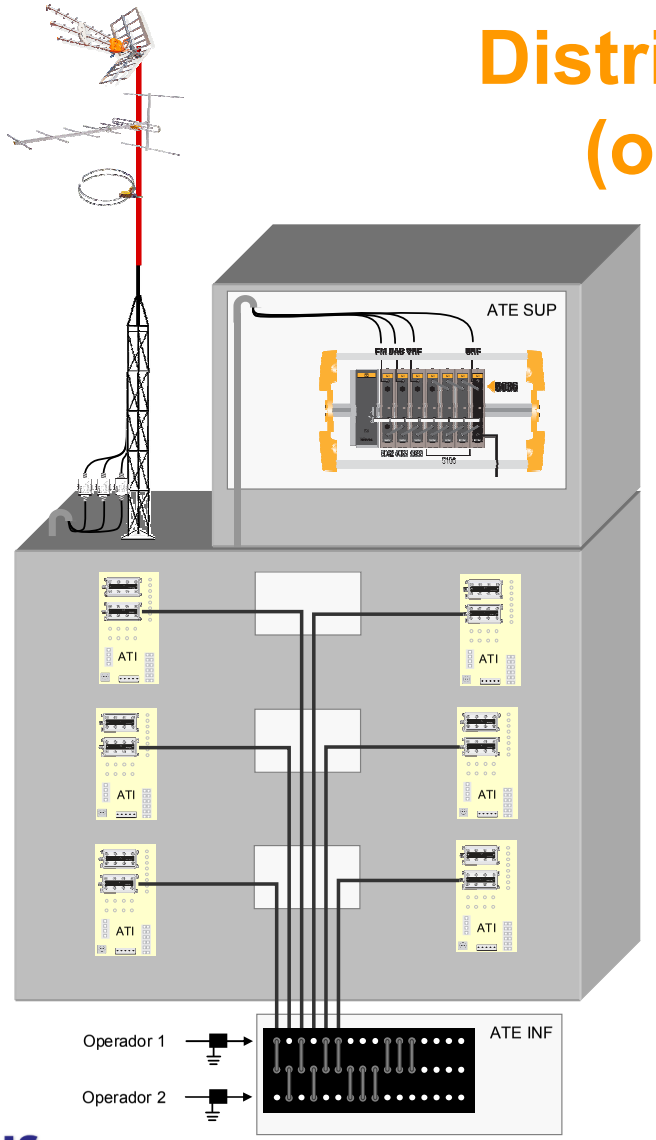
Frequência	Cor	Serviço
5-862MHz	Castanho	CATV
	Branco	Terrestre
950-2400MHz	Preto	Polaridade Vertical Baixa
	Verde	Polaridade Horizontal Baixa
	Vermelho	Polaridade Vertical Alta
	Amarelo	Polaridade Horizontal Alta



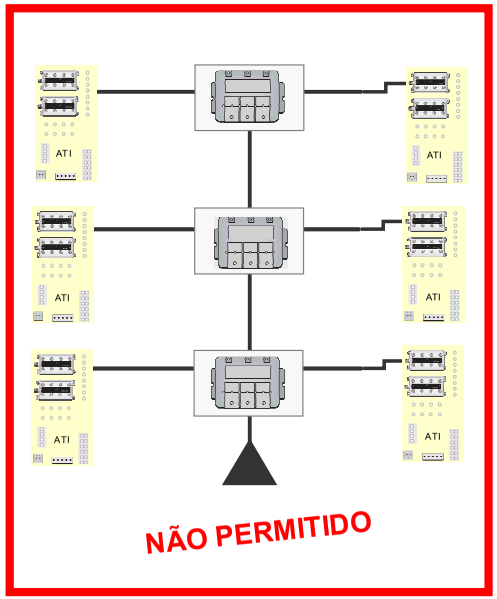


A coloração do cabo poderá abranger integralmente a bainha, ou poderá ser de marcação contínua ou descontínua, com intervalo máximo de ½ metro entre colorações

Distribuição CATV (obrigatório)



Distribuição sempre em estrela



Redes coaxiais até 2,4 GHz, fichas "F" de compressão

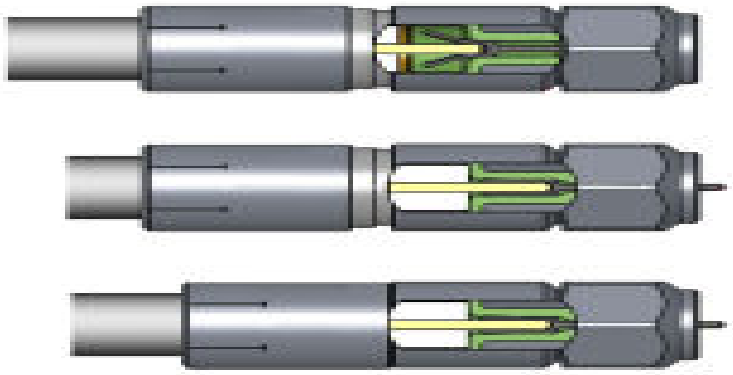
Conector Coaxial Tipo “F”

Solução mais utilizada para ligações permanentes entre o cabo coaxial e equipamentos das redes TCD-C

Existe 3 tipos

Roscar
Cravar
} **Este tipo de conexões não é permitido**

Compressão – este tipo de conector é o único permitido nas ligações a cabos coaxiais

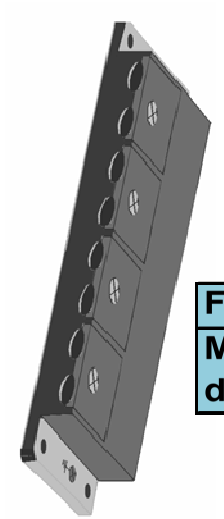


Conector Coaxial Tipo “F”

Tipo de conector aconselhável em pontos onde a ligação terá que ser fácil e pontualmente desfeita, mais usual nas ligações dos ATE e nos ATI, possibilita a utilização da conexão “F” macho rápido.

Tipo de conector presente nas ligações das tomadas coaxiais de telecomunicações até aos equipamentos terminais (televisores).

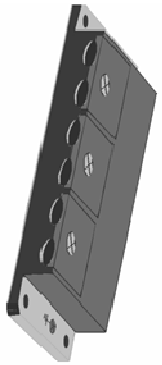
Outros tipos de conectores e ligações



Estes conectores estão normalmente associados a repartidores ou derivadores, são permitidos desde que cumpram, no mínimo, as especificações técnicas.

Frequência (MHz)	5	10	100	200	1.000	2.000	2.400	3.000
Máxima atenuação de Inserção (dB)	0,04	0,06	0,20	0,28	0,63	0,89	0,98	1,10

Máxima atenuação de inserção admitida numa conexão



Frequência (MHz)	5	10	100	200	1.000	2.000	2.400	3.000
Perdas por retorno (dB)	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	19,90	16,00

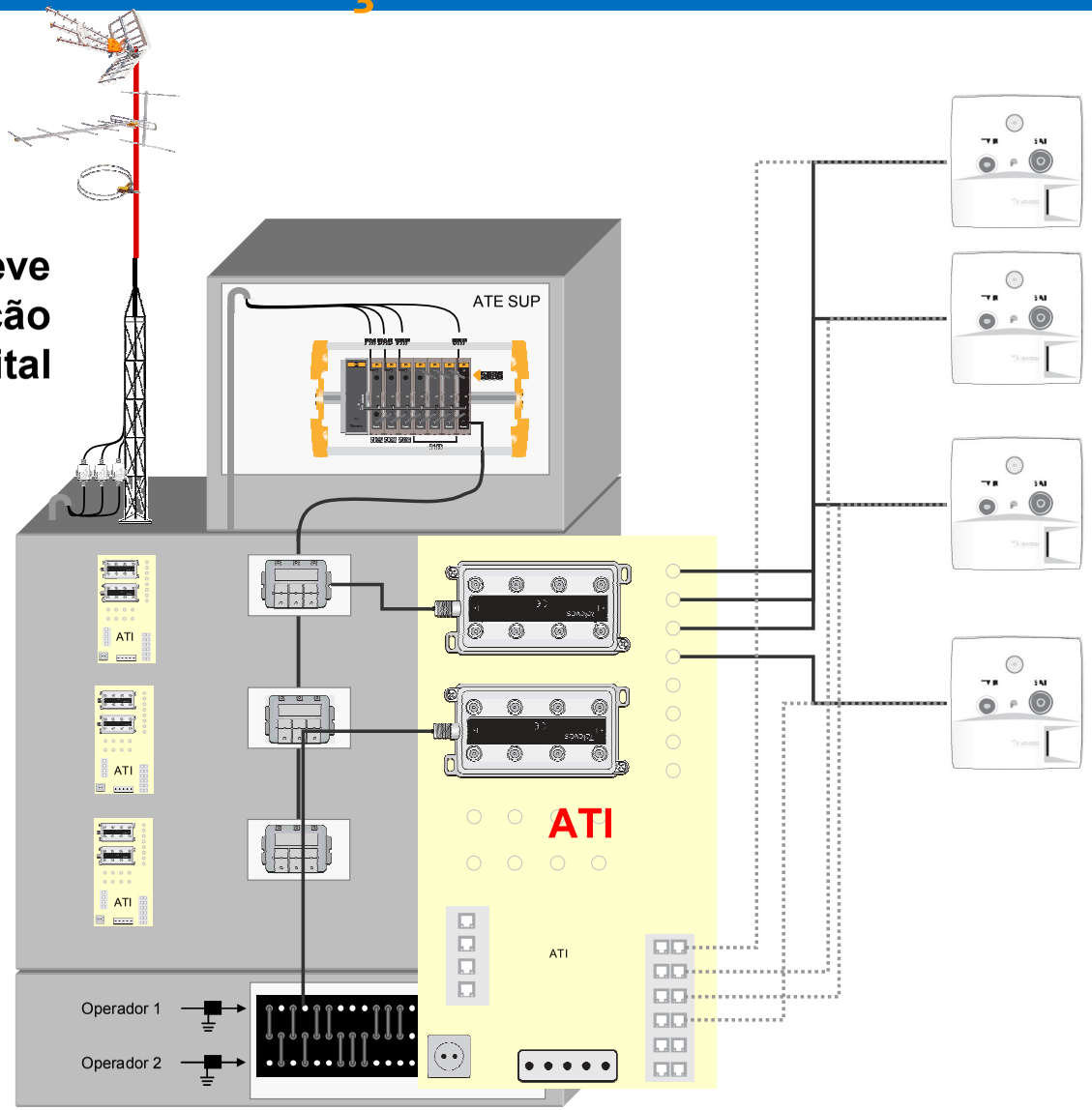
Perdas por retorno mínimas admitidas numa conexão

Distribuição MATV

Projecto deve considerar a recepção de televisão digital (TDT)

Distribuição MATV

obrigatório para ≥ 2 Fracções



Carga terminal

Obrigatório a sua aplicação em todas as saídas não utilizadas dos repartidores e derivadores da rede coaxial, MATV e CATV.

Características mínimas:

Inpedância característica de 75Ω;

Blindagem classe A;

Perdas de retormo (Return Loss) de acordo com as especificadas;

Isoladas de DC (corrente contínua) se o ponto a carregar assim o recomendar;

Cabos de Fibra Óptica

Os cabos de fibra óptica são definidos pela sua construção física (diâmetros de núcleo / bainha) e categoria.

Todos os cabos de fibra óptica devem de cumprir os requisitos da norma EN 60794-1-1.

Poderão considerar-se outros tipos de cabos além dos mencionados no Manual de ITED, desde que cumpram a referida norma.

Tipos de cabos de FO

Cabos de Fibra Óptica

- **Interior (indoor)**
- **Exterior para conduta**
- **Enterrar**
- **ADSS (All Dieletric Self Supporting Cable)**
- **Auto-suportados**

Fibra ITU-T G.652

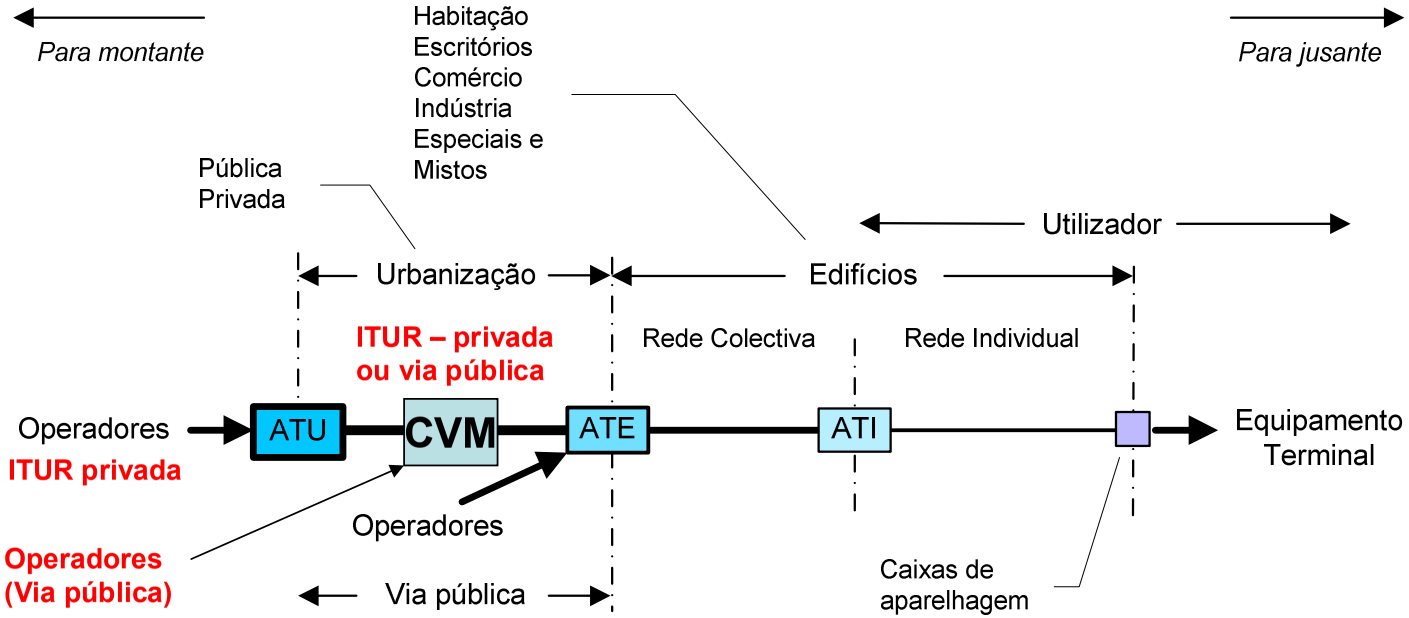
FIBRA ÓPTICA	
Classe de Ligação	**Categoria**
OF-25	OP1, OP2
OF-50	OP1, OP2
OF-100	OP1, OP2, OH1
OF-200	OP2, OH1
OF-300	**OM1, OM2, OM3, OS1, OS2**
OF-500	**OM1, OM2, OM3, OS1, OS2**
OF-2000	**OM1, OM2, OM3, OS1, OS2**
OF-5000	**OS1, OS2**
OF-10000	**OS1, OS2**

Importante:

As classes OF-25, OF-50, OF-100 e OF-200 não são permitidas.

As categorias multimodo não são permitidas

Arquitectura funcional



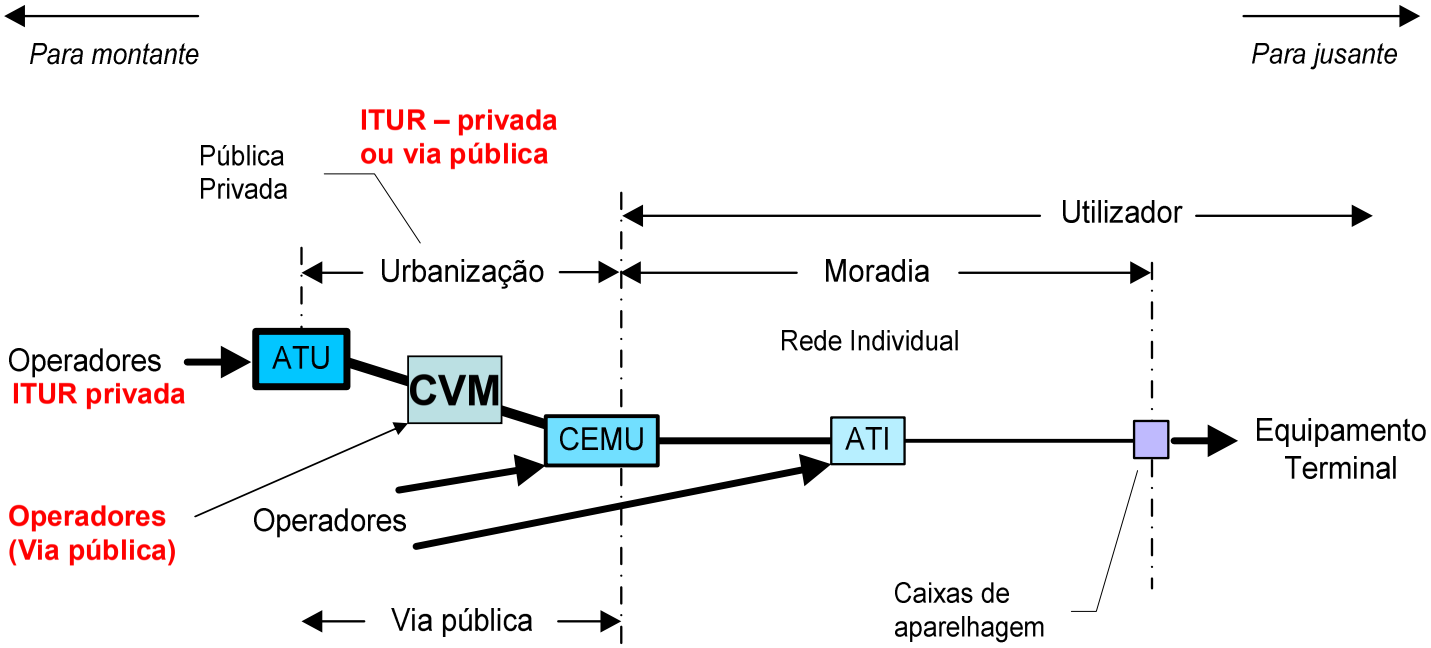
Lógica dos pontos de distribuição – existem 3 PD

ATU – Armário de Telecomunicações de Urbanização

ATE – Armário de Telecomunicações do Edifício

ATI – Armário de Telecomunicações Individual

Moradia



Existem também 3 PD – ATU, CEMU e ATI

Considerações prévias sobre materiais constituintes da tubagem

Tubos

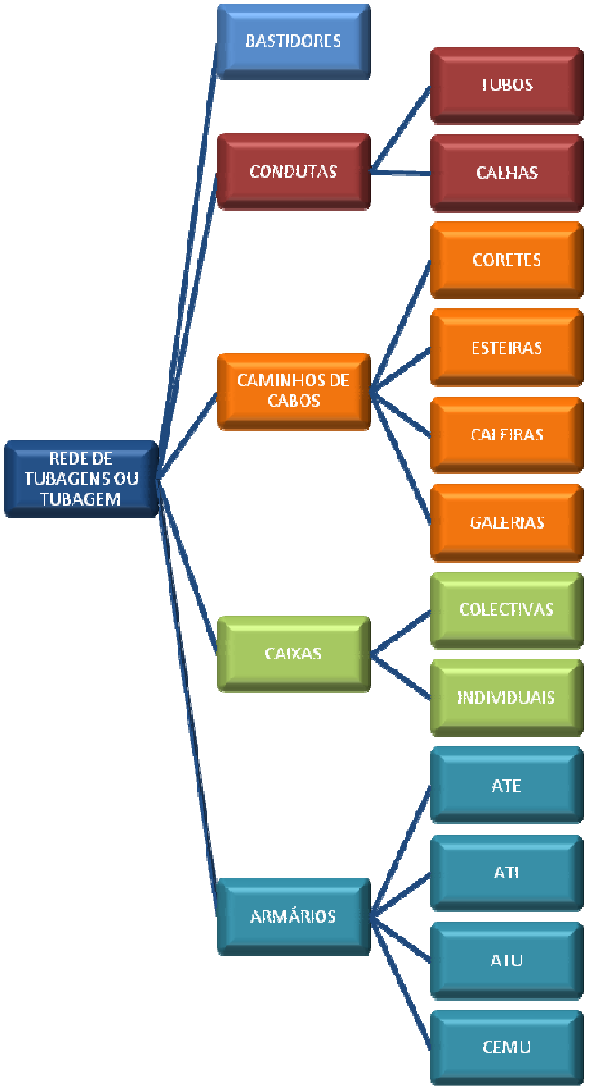
Diâmetro mínimo exterior 20 mm

Calhas

Caminho de cabos

Caixas

Rede de Tubagens



LOCAL DE INSTALAÇÃO	DESCRIÇÃO
Enterrado	Abaixo da superfície do solo
Laje	Lajes de betão armado, aligeiradas ou madeira
Parede	Tijolo, *Itong*, ou alvenaria
Parede em gaiola	Gesso cartonado ou estrutura metálica
Saliente	Instalação saliente, ou exterior às paredes ou tectos
Esteira	Esteiras plásticas ou metálicas
Courette	Ocos de construção, verticais ou horizontais
Tecto	Lajes de betão armado, aligeiradas ou madeira
Tecto em gaiola	Gesso cartonado ou estrutura metálica

Tubos

Não são permitidos tubos com diâmetro exterior inferior a 20 mm;

Na rede colectiva o diâmetro mínimo será de 40 mm;

A ter em atenção

Nas ITED não são admitidos tubos pré-cablados;

Requisitos mínimos nas redes individuais e colectivas:

Com paredes lisas e instalações embebidas

Material isolante;

Não propagador de chama;

Rígidos ou maleáveis;

Instalações À vista

Tubos rígidos;

Zonas ocas, paredes ou tectos

Tubos de interior não liso, vulgo anelado;

Calhas

As calhas são condutas cuja utilização está limitada a instalação à vista.

CALHAS TÉCNICAS		
	Rede Colectiva	Rede Individual
Material	Metálico ou não metálico	
Temperatura de instalação e utilização	-5ºC a +60ºC	
Ensaio de fio incandescente	960ºC	
Retenção da tampa	Abre somente com ajuda de utensílio	
Protecção contra danos mecânicos	2 Joule	
Protecção contra penetração de corpos sólidos	Protecção a corpos de diâmetro superior a 1 mm	Protecção a corpos de diâmetro superior a 1 mm
Resistência à propagação de chama	Não propagador e LSFH	

Características técnicas das calhas

A ter em atenção

A dimensão mínima do compartimento de uma calha a utilizar numa rede colectiva é de 500mm2

Admite-se a utilização de calhas metálicas, nas situações físicas suplementares dos sistemas de cablagem, nomeadamente em alguns edificios especiais, devendo a solução encontrada ser fundamentada tecnicamente e justificada pelo projectista.

Caminhos de Cabos

São estruturas metálicas ou plásticas;

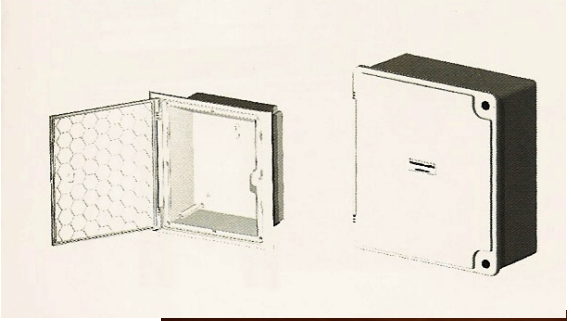
Secção em ‘U’ (espaços abertos);

Destinados à passagem de cabos ao longo de paredes, tectos e pavimentos;

Devem de estar limitados à instalação em zonas não acessíveis ao publico;

Altura mínima de 2,5 mts;

Caixas



Caixas da rede colectiva;

Caixas da rede individual;

As caixas são entendidas como:

Caixas de entrada;

Caixas de passagem (dentro da mesma rede de tubagem); **devem de estar equipadas com tampas adequadas**

Caixas de aparelhagem (terminação na rede individual); **quando não utilizadas devem de ser fechadas com tampa apropriada**

Caixa de visita (CV)

Pode existir uma CV, onde:

Nas interligações
- **Entre ATE e o ATI**
- **Entre a CEMU e o ATI**

Aplicação do Dispositivo de Fecho

A sua aplicação visa assegurar a segurança e o sigilo das comunicações, para isso obtêm-se diversos dispositivos de fecho a utilizar-se em ITED:

Fechadura normalizada do tipo RITA;

Fecho de chave triangular;

Outro tipo de dispositivo ou fechadura, adequada ao compartimento a isolar

Onde se deve de aplicar?

Sua aplicação

Salas técnicas

ATE

CEMU

Cx rede colectiva

} **Chave universal – Tipo RITA**

ATI

Bastidores

Cx rede individual

} **Fechadura triangular;**

Aparafusamento;

fecho de pressão.

Armários de telecomunicações

ATE/Inf
ATE/Sup } **Rede colectiva**

ATE/Ext ⇨ **Moradias desenvolvidas em altura (andar-moradia)**
CEMU

Os ATE, permitem as seguinte funções:

Interligação com as redes ITUR;

Gestão da rede de cabos PC, CC e FO;

Interligação dos sistemas de domótica, videoporteiro e sistemas de segurança;

Devem conter

Espaço suficiente para duas redes de operadores, por cada tecnologia;

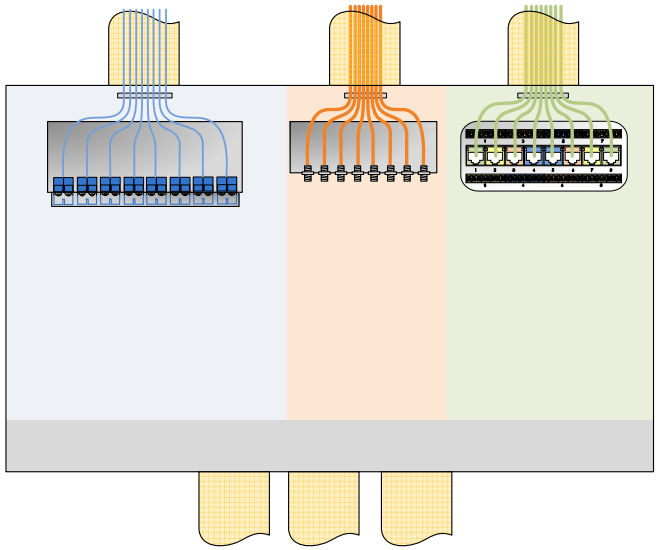
Barramento de Terras das ITED (BGT);

Circuito de 4 tomadas eléctricas com terra;

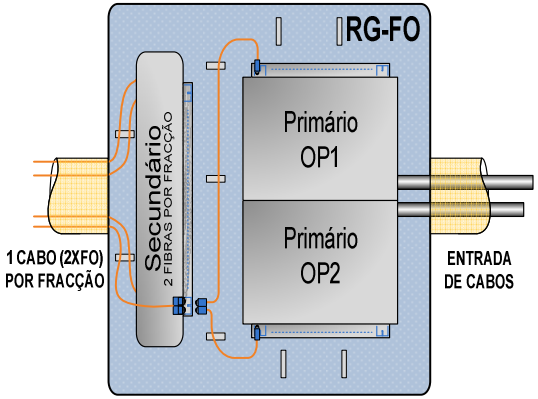
Criação de condições de ventilação

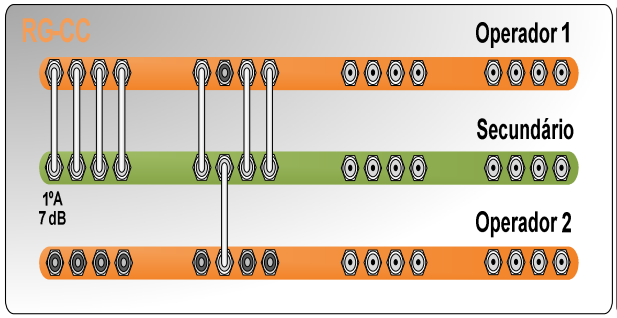
terem espaço para colocação de uma eventual ventilação forçada:

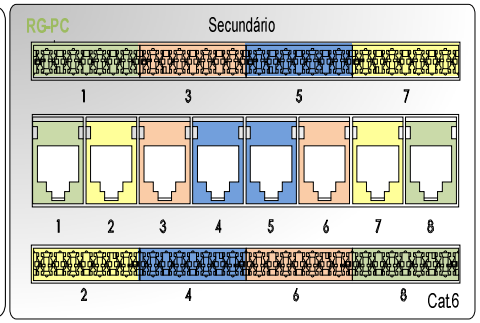
- **Cor Azul, para cabos Fibra Óptica;**
- **Cor laranja, para cabos coaxiais;**
- **Cor verde, para pares de cobre;**
- **Cor cinzenta, para passagem comum das 3 tecnologias.**

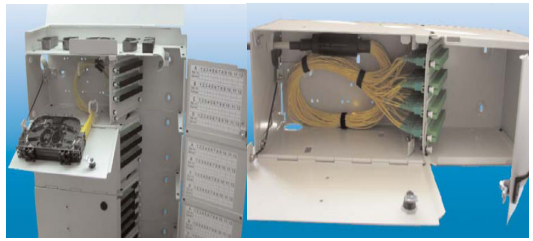


Tipos de RG"s



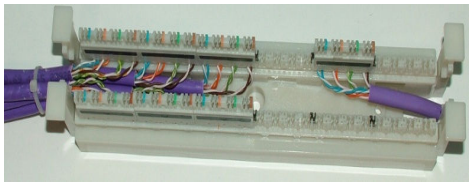






Atenção:

Os primários devem de ter espaço até dois operadores



RG-FO RG-CC RG-PC

ATI

Obrigatório um ATI, por fracção;

Possibilidade de existência de ATI para os serviços colectivos

Devem conter

Espaço para alojar, no mínimo, 2 equipamentos activos;

A sua colocação nunca inferior a 1,5 m, do pavimento;

Garantir a sua ventilação;

Conter 3 repartidores: RC-PC; RC-CC E RG-FO

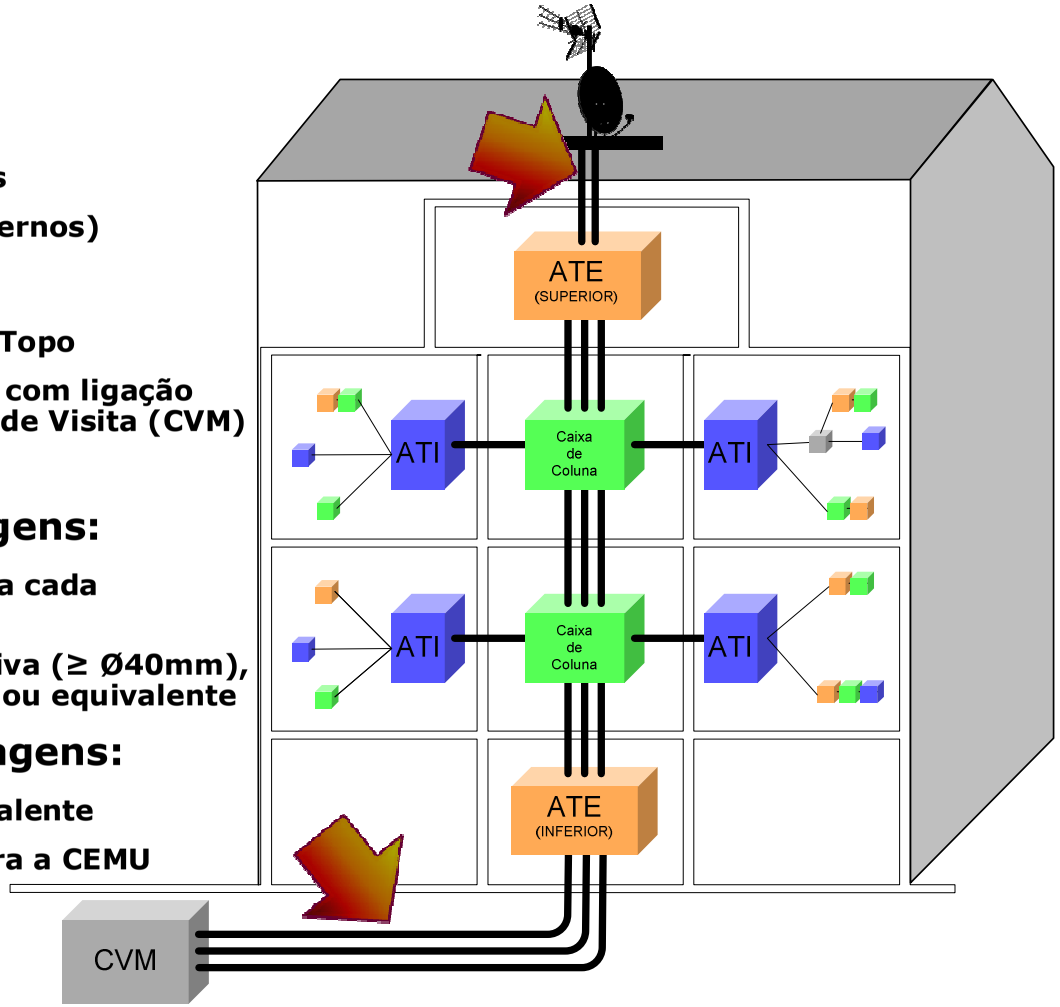
No mínimo 1 tomada eléctrica c/ terra e um barramento de ligações de terra

Exemplo de um ATI

Dimensionamento dos elementos da rede de tubagem

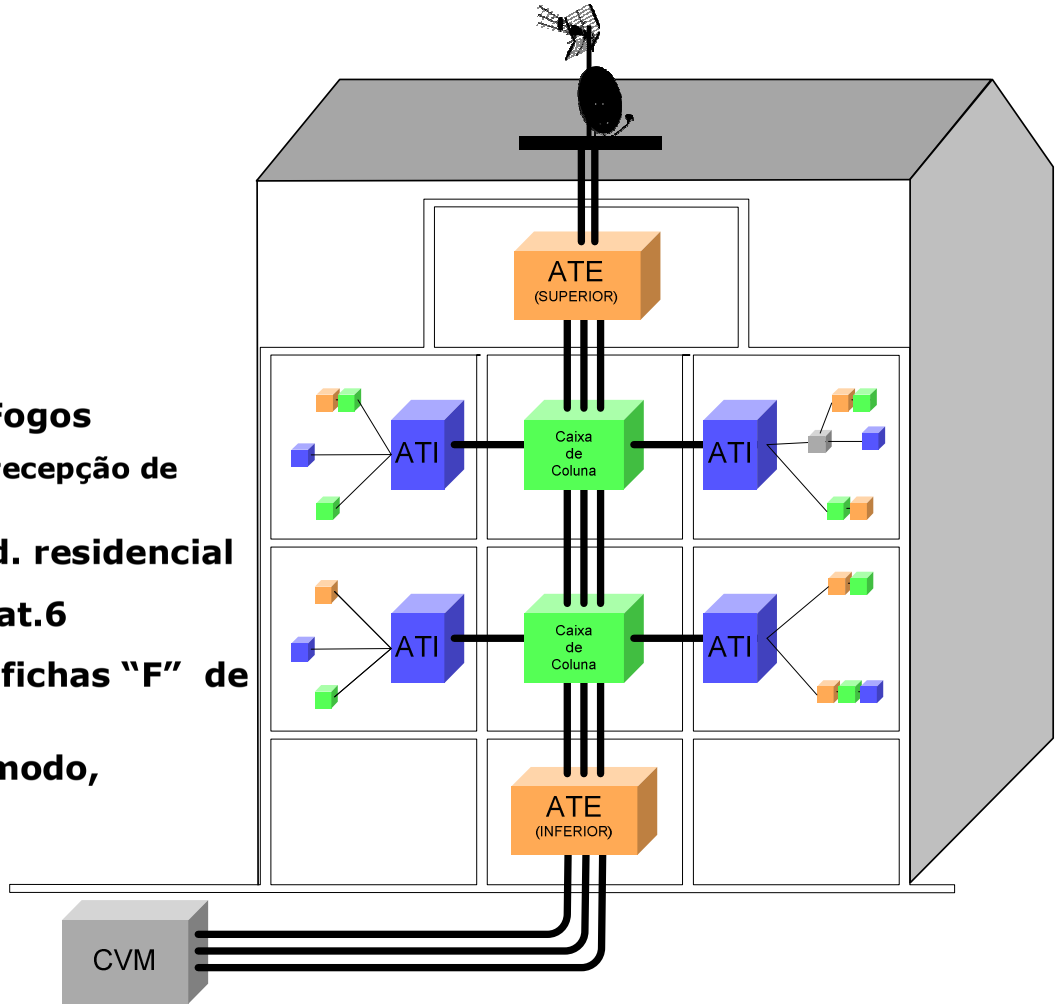
- **Regras gerais:**
  - **Cumprimento das fórmulas**
  - **Diâmetros comerciais (externos)**
- **Entradas obrigatórias:**
  - **PAT – Passagem Aérea de Topo**
  - **ES – Entrada Subterrânea, com ligação obrigatória a uma Câmara de Visita (CVM)**

  A Entrada Aérea é proibida
- **Rede Colectiva de Tubagens:**
  - **3 tubos (≥ Ø40mm), 1 para cada tecnologia, ou equivalente**
  - **1 tubo na derivação colectiva (≥ Ø40mm), para todas as tecnologias, ou equivalente**
- **Rede Individual de Tubagens:**
  - **Tubos ≥ Ø20mm, ou equivalente**
  - **Novas funcionalidades para a CEMU (Moradia Unifamiliar)**



Dimensionamento dos elementos da rede de cablagem

- **Topologia estrela:**
  - **Obrigatória**
    - **Par de Cobre**
    - **CATV**
    - **Fibra óptica**
    - **Recomendada**
    - **MATV**
- **MATV obrigatório para ≥ 2 Fogos**
  - **Projecto deve considerar a recepção de televisão digital (TDT)**
- **Obrigatoriedade da ZAP – ed. residencial**
- **Redes de par de cobre em Cat.6**
- **Redes coaxiais até 2,4 GHz, fichas "F" de compressão**
- **Redes de fibra óptica monomodo, conectores SC-APC**



EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS
REDES DE CABOS

	EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS: REDES DE CABOS - PRESCRIÇÕES MÍNIMAS		
	Pares de Cobre	**Cabos Coaxiais** CATV e MATV (≥ 2FA)	**Fibra Óptica**
Colectiva	Categoria 6 UTP 4 Pares - 1 cabo por FA Garantia da Classe E	TCD-C-H CATV - 1 cabo por FA MATV - 1 cabo por FA	OS1 1 cabo de 2 fibras por FA OF-300
Moradia **(CEMU - ATI)**	Categoria 6 UTP 4 Pares - 1 cabo	TCD-C-H CATV - 1 cabo (instalação facultativa)	OS1 1 cabo de 2 fibras, OF-300 (instalação facultativa)
Individual	Categoria 6 UTP 4 Pares - 1 cabo por TT Garantia da Classe E	TCD-C-H CATV/MATV - 1 cabo por TT	OS1 1 cabo de 2 fibras para a ZAP OF-300

▶ A rede de pares de cobre, a rede de fibra óptica e a rede de CATV seguem, obrigatoriamente, a topologia de distribuição em estrela, para jusante dos PD considerados (ATE e ATI).

▶ A rede de MATV segue a tipologia que melhor se ajustar ao edifício, no entanto, recomenda-se a tipologia de distribuição em estrela (ver vantagens e desvantagens no capítulo do Projecto).

▶ Nas salas, quartos e cozinha, é obrigatória a instalação de tomadas RJ45+TV e 1 tomada RJ45.

▶ A tomada ZAP, descrita no ponto seguinte, é de instalação obrigatória nos edifícios residenciais.

▶ Nas casas de banho, halls, arrecadações, divisões para máquinas de lavar, parqueamentos, ou similares, não é obrigatório a instalação de tomadas de telecomunicações.

▶ Nas kitchnettes integradas na sala, não é obrigatória a instalação de tomadas de telecomunicações.

EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS
REDES DE TUBAGEM

	EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS: REDE DE TUBAGENS - PRESCRIÇÕES MÍNIMAS		
	Pares de Cobre	**Cabos Coaxiais**	**Fibra Óptica**
Colectiva	Coluna montante com 1 tubo de Ø40mm, ou equivalente	Coluna montante com 1 tubo de Ø40mm, ou equivalente	Coluna montante com 1 tubo de Ø40mm, ou equivalente
	▶ 1 caixa de coluna em todos os pisos, comum às 3 tecnologias. Dimensões internas mínimas: 400x400x150mm. ▶ Ligação a cada ATI através de 1 tubo de Ø40mm, ou equivalente.		
	▶ PAT: 2 tubos de Ø40mm, ou equivalente.		
Moradia	▶ Ligação CEMU – ATI: 2 tubos de Ø32mm, ou equivalente. ▶ PAT: 1 tubo de Ø40mm, ou equivalente.		
Individual	▶ A tubagem é partilhada por todos os tipos de cabos. ▶ Tubo de Ø20mm, ou equivalente.		

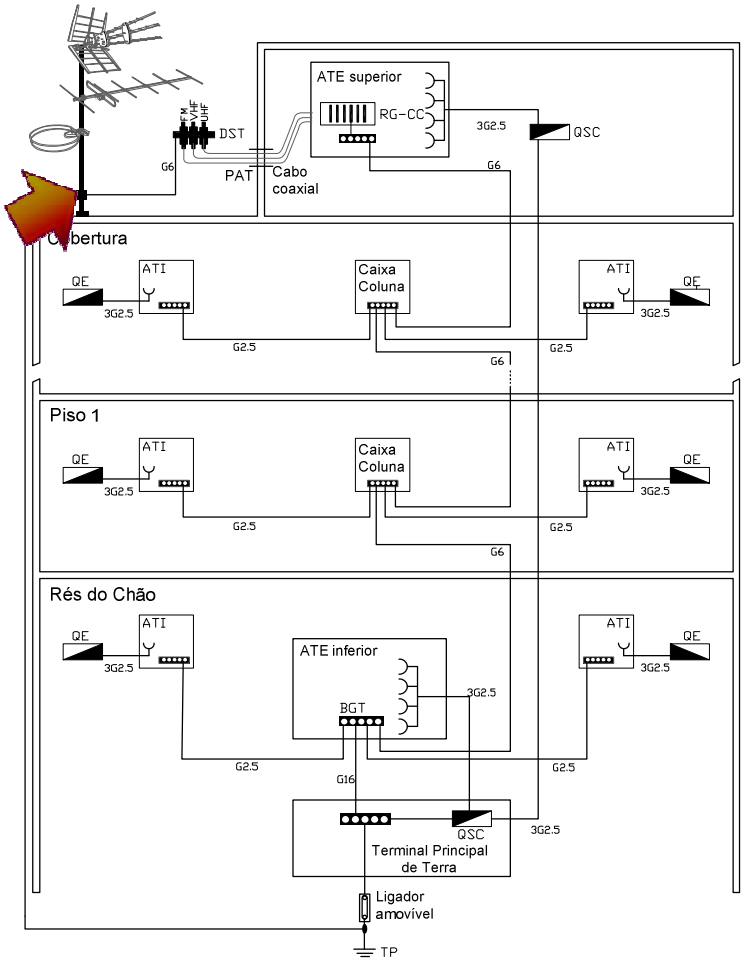
▶ Em qualquer situação, o dimensionamento das condutas deverá ser efectuado através das fórmulas respectivas.

▶ Nas situações em que uma FA se desenvolve por vários pisos, só é obrigatória a instalação de uma caixa de coluna num dos pisos.

Esquemas de Ligações de terra e eléctricas

1. A ligação do mastro das antenas à terra é obrigatória, de acordo com o estabelecido no RTIEBT (Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão – ponto 559.4).
2. A ligação do DST à terra deve ser efectuado directamente ao mastro das antenas.
3. O ligador amovível das ITED é facultativo.
4. O circuito eléctrico dos ATE será proveniente dos quadros de serviços comuns.
5. O dimensionamento dos condutores de protecção é entendido como mínimo.

O circuito de terra das ITED é independente da instalação eléctrica, a partir do TPT.



Ensaio Pares de Cobre

Rede de Cabos		Pontos de ensaio	Ensaios	Equipamentos de teste e medida
Pares de Cobre		Secundário do RG-PC ao primário do RC-PC Secundário do RC-PC à TT Ensaio realizado entre o secundário do RG-PC e a tomada "Ethernet", localizada na ZAP	Medição dos vários parâmetros de modo a garantir a Classe E	Equipamento para a certificação de cablagens estruturadas
Cabo Coaxial	**CATV**	Secundário do respectivo RG-CC às TT	Atenuação	Gerador de ruído Analisador/Medidor de nível
	MATV		**Obrigatórios:** Nível de sinal, C/N e BER **Em caso de falha:** Atenuação e análise do funcionamento	Gerador de ruído Analisador/Medidor de nível
	-	ATI até uma TT	Resistência de lacete	Ohmímetro
Fibra Óptica		Secundário do RG-FO ao primário do RC-FO Secundário do RC-FO à TT (ZAP)	Atenuação (Perdas de Inserção) Comprimento	Equipamento para a certificação de cablagens estruturadas ,ou emissor e medidor de potência óptica e reflectómetro (OTDR)

Ensaio Cabos Coaxiais

Rede de Cabos		Pontos de ensaio	Ensaios	Equipamentos de teste e medida
Pares de Cobre		Secundário do RG-PC ao primário do RC-PC Secundário do RC-PC à TT Ensaio realizado entre o secundário do RG-PC e a tomada “Ethernet”, localizada na ZAP	Medição dos vários parâmetros de modo a garantir a Classe E	Equipamento para a certificação de cablagens estruturadas
Cabo Coaxial	**CATV**	Secundário do respectivo RG-CC às TT	Atenuação	Gerador de ruído Analisador/Medidor de nível
	MATV		**Obrigatórios:** Nível de sinal, C/N e BER **Em caso de falha:** Atenuação e análise do funcionamento	Gerador de ruído Analisador/Medidor de nível
	-	ATI até uma TT	Resistência de lacete	Ohmímetro
Fibra Óptica		Secundário do RG-FO ao primário do RC-FO Secundário do RC-FO à TT (ZAP)	Atenuação (Perdas de Inserção) Comprimento	Equipamento para a certificação de cablagens estruturadas ,ou emissor e medidor de potência óptica e reflectómetro (OTDR)

Ensaio Fibra óptica

Rede de Cabos		Pontos de ensaio	Ensaios	Equipamentos de teste e medida
Pares de Cobre		Secundário do RG-PC ao primário do RC-PC Secundário do RC-PC à TT Ensaio realizado entre o secundário do RG-PC e a tomada "Ethernet", localizada na ZAP	Medição dos vários parâmetros de modo a garantir a Classe E	Equipamento para a certificação de cablagens estruturadas
Cabo Coaxial	**CATV**	Secundário do respectivo RG-CC às TT	Atenuação	Gerador de ruído Analisador/Medidor de nível
	MATV		**Obrigatórios:** Nível de sinal, C/N e BER **Em caso de falha:** Atenuação e análise do funcionamento	Gerador de ruído Analisador/Medidor de nível
	-	ATI até uma TT	Resistência de lacete	Ohmímetro
Fibra Óptica		Secundário do RG-FO ao primário do RC-FO Secundário do RC-FO à TT (ZAP)	Atenuação (Perdas de Inserção) Comprimento	Equipamento para a certificação de cablagens estruturadas ,ou emissor e medidor de potência óptica e reflectómetro (OTDR)

Informação técnica retirada
(http://www.anacom.pt)

Para esclarecimento de dúvidas: consultoriotecnico@ixus.pt
paulo.m.monteiro@hotmail.com