



Manual de ITED (Instaladores ITED)

Setembro / 2010

Paulo Monteiro

Fonte de dados: Manual ITED e Normas

- 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

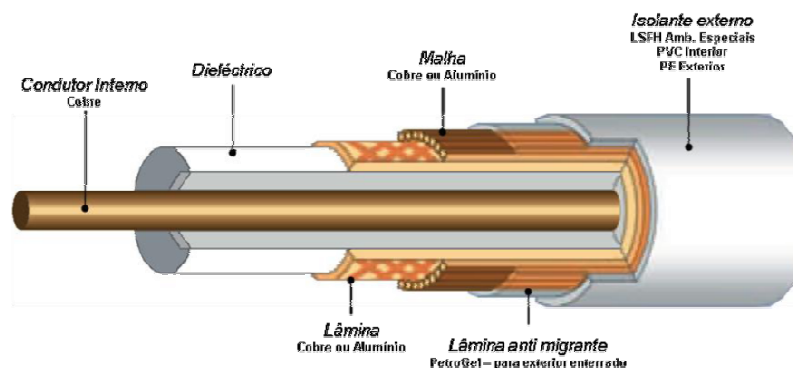
DVSS : Domótica, Videoporteiro e sistemas de segurança

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

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 (EMC Classe A)	30 ≤ f < 1000	≥ 85dB
	1000 ≤ f < 2000	≥ 75dB
	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: 0°C a +50°C
	Funcionamento: -20° C a +60° 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)



Arquitetura Funcional

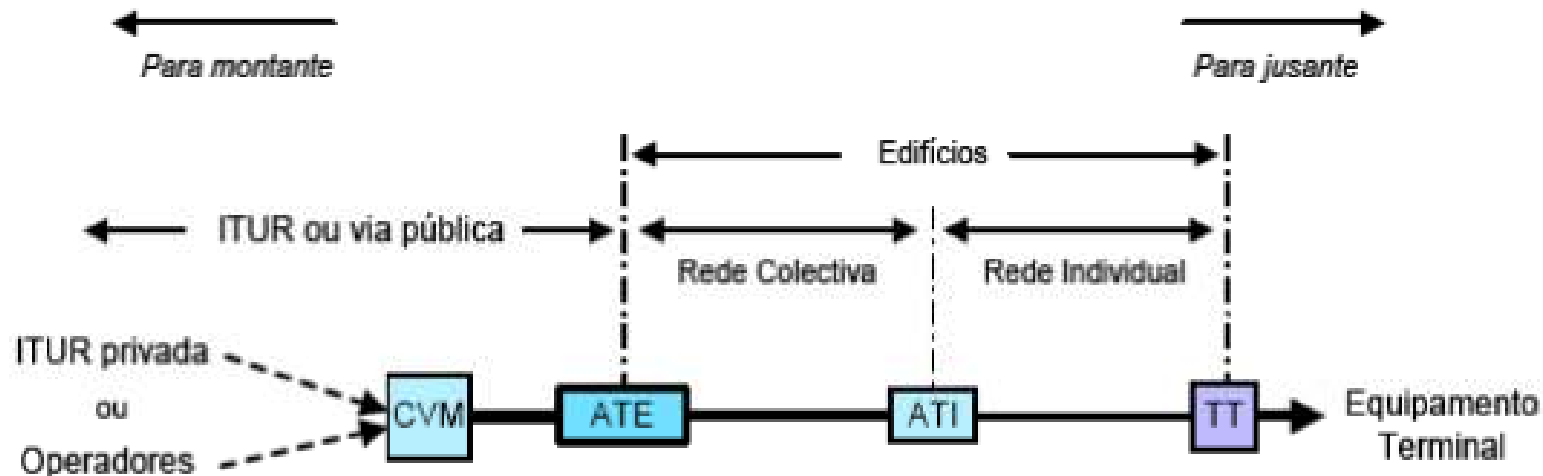
O elemento básico de qualquer rede de comunicações é o ponto de Distribuição (PD).

Existem dois pontos de distribuição típicos num edifício, o ATE e o ATI. Neles se alojam os dispositivos e equipamentos que permitem a flexibilização das ligações, No caso do ATE, permite a interligação das redes do edifício com as redes provenientes do exterior.

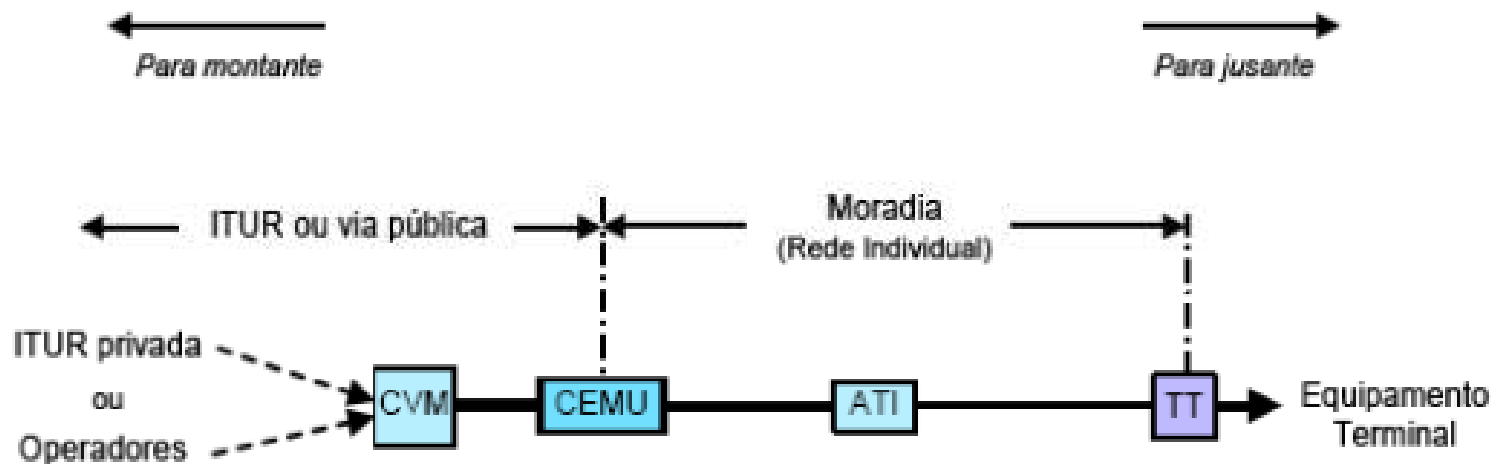
No ATI, Permite a escolha do sinal que se quer transmitir para cada tomada de telecomunicações (TT).

Nas ITUR privadas, considera-se a existência de outro ponto de distribuição ATU.

Os esquemas seguintes caracterizam, de uma forma genérica, a lógica dos pontos de distribuição



No caso de um prédio, possui um ponto de ligação com as redes de operadores ou de urbanização: o ATE, onde se ligam as redes de PC, CC e FO.



No caso da moradia, possui dois pontos de ligação com as redes de operadores ou de urbanização: a CEMU, onde se liga a rede de PC, e o ATI onde se ligam as redes de CC e FO.

Em situações consideradas pelo projectista, os pontos de distribuição poderão ser constituídos por bastidores de cablagem estruturada.

A ter em atenção:

A constante evolução tecnológica implica que durante a vida útil do edifício exista a necessidade de actualização das redes de cabos, pelo que a tubagem deve permitir a remoção fácil dos cabos e a subsequente instalação de novos.

Para isso deve-se ter em consideração o tipo de local de instalação, adequado convenientemente a tubagem ao ambiente considerado.

Cabos de Pares de Cobre

Nas ITED serão admitidos apenas cabos de categoria 6 e 7, cumprindo a Normalização Europeia aplicável a este tipo de materiais.

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

CATEGORIA DO CABO	CABOS SÓLIDOS	CABOS FLEXÍVEIS
6	EN 50288-5-1 EN 50288-6-1	EN 50288-5-2 EN 50288-6-2
7	EN 50288-4-1	EN 50288-4-2

Tabela 9 - Características eléctricas dos Cabos de Par de Cobre, Cat.6 e Cat.7

Características mecânicas dos Cabos de Pares de Cobre

DIÂMETRO DO CONDUTOR	0,5mm a 0,65mm	
Tipo de condutor	Sólido	EN 50288-X-1 EN 50288-X-2
	Entrançado	EN 50288-X-2
Diâmetro do condutor com isolamento	0,7mm a 1,4mm – Cat.6	EN 60811-1-1
	0,7mm a 1,6mm – Cat.7	
Número de condutores	$\geq 2 \times n$ ($n=2,3,\dots$)	
Marcação na bainha	Indelével, metro a metro, fabricante, lote ou data de fabrico (semana e ano)	

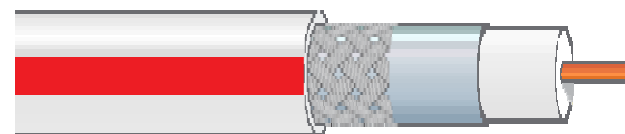
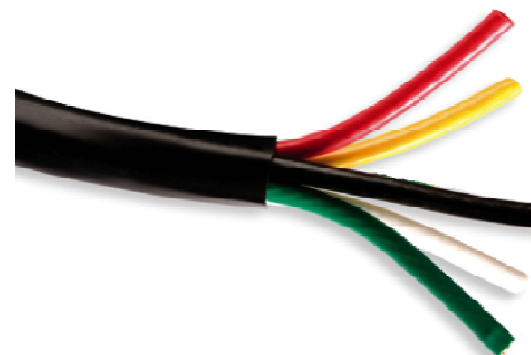
Tabela 10 - Características mecânicas dos Cabos de Par de Cobre, Cat.6 e Cat.7

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.

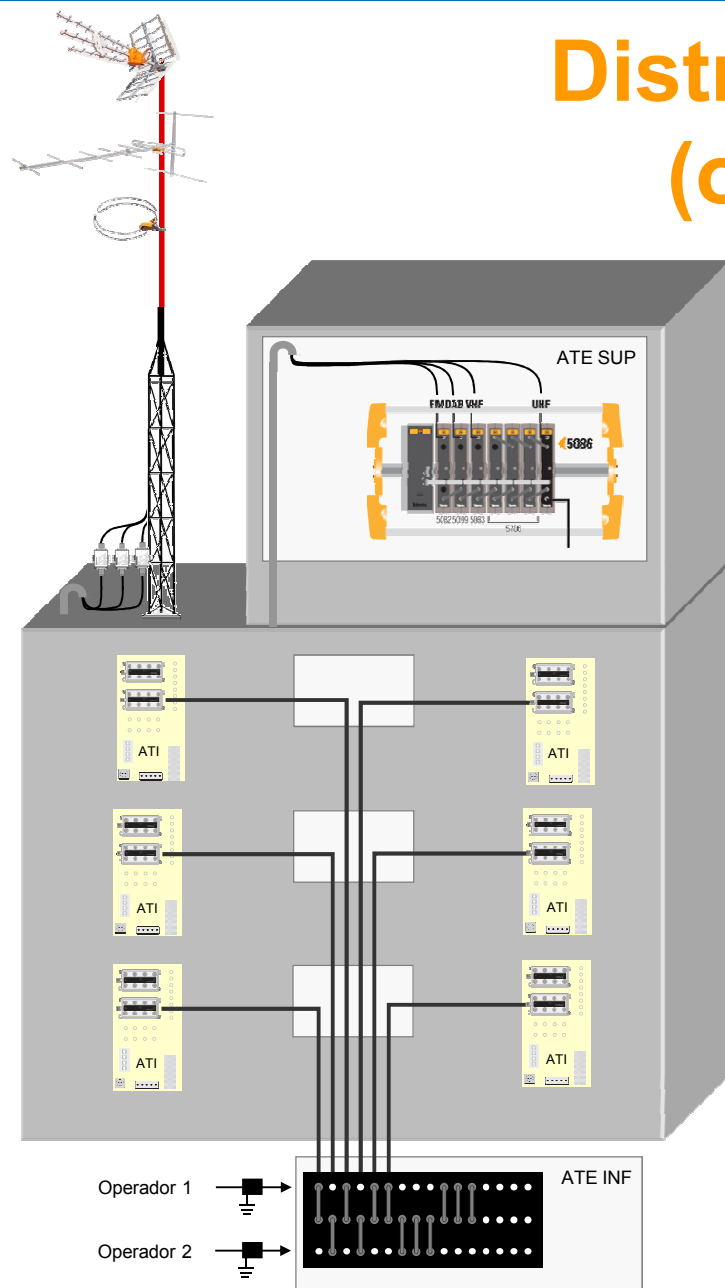
A cor da bainha externa em concordância com o serviço que lhe está associado, de acordo com o quadro seguinte, ou outro considerado adequado:

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

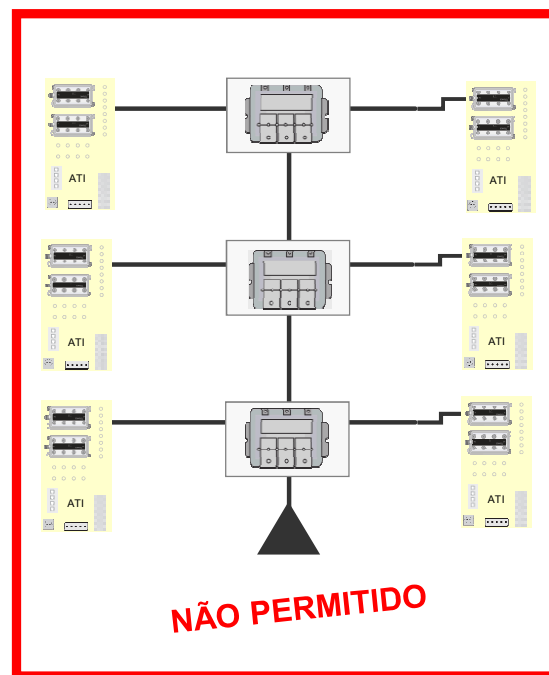


A coloração do cabo poderá abranger integralmente a bainha, ou poderá ser de marcação contínua ou descontínua, com intervalo máximo de ½ metro entre colorações

Distribuição CATV (obrigatório)



Distribuição sempre em estrela



**Redes coaxiais até 2,4 GHz, fichas
“F” de compressão**

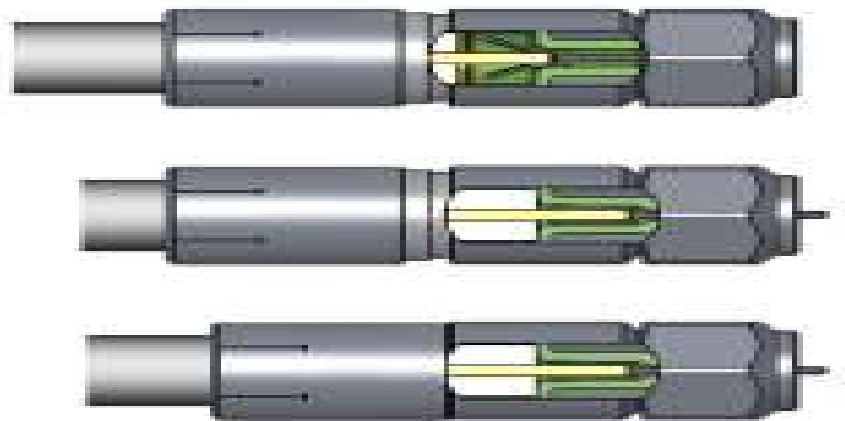
Conector Coaxial Tipo “F”

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).

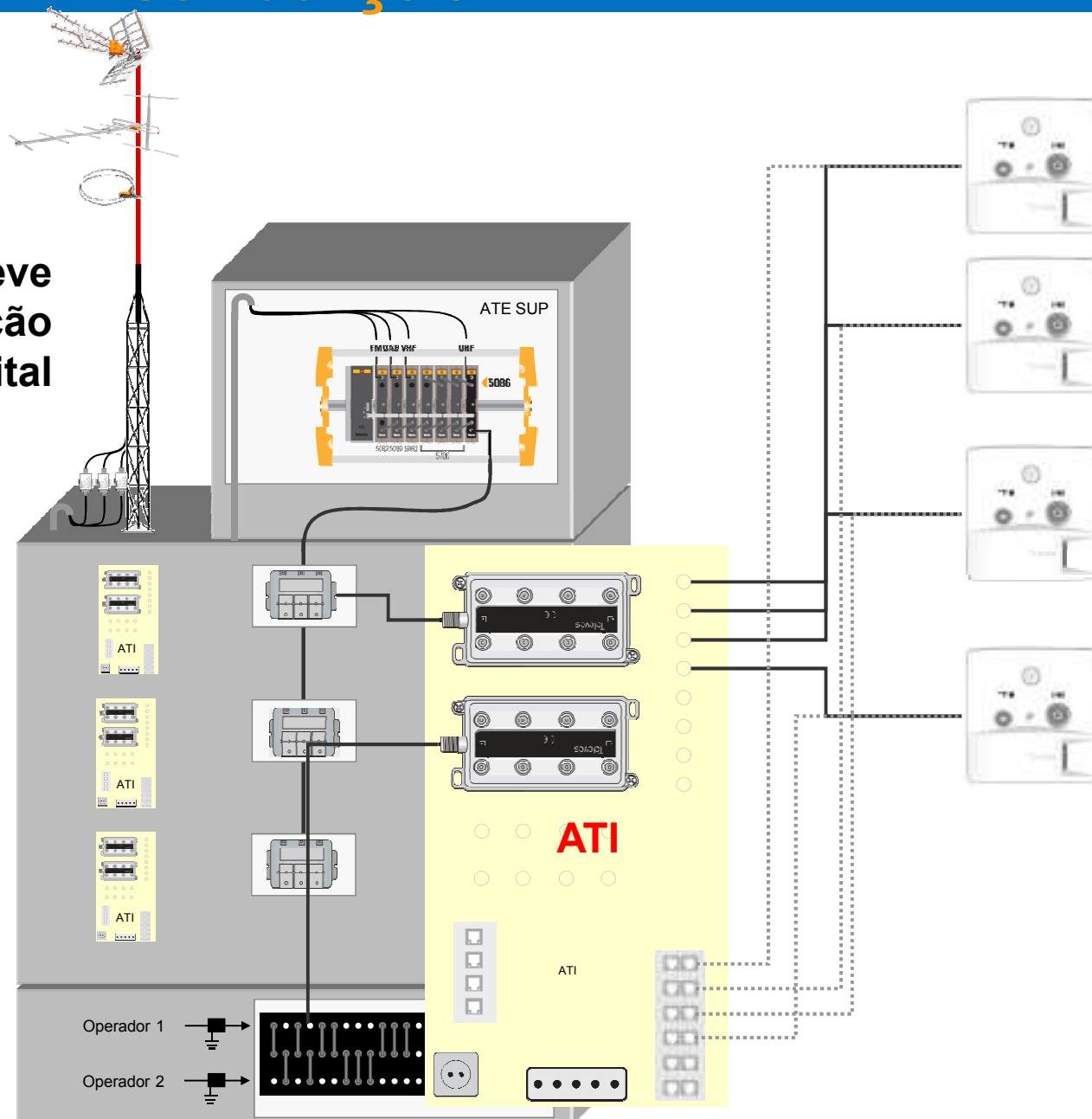


Distribuição MATV

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 retorno (Return Loss) de acordo com as especificadas;

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

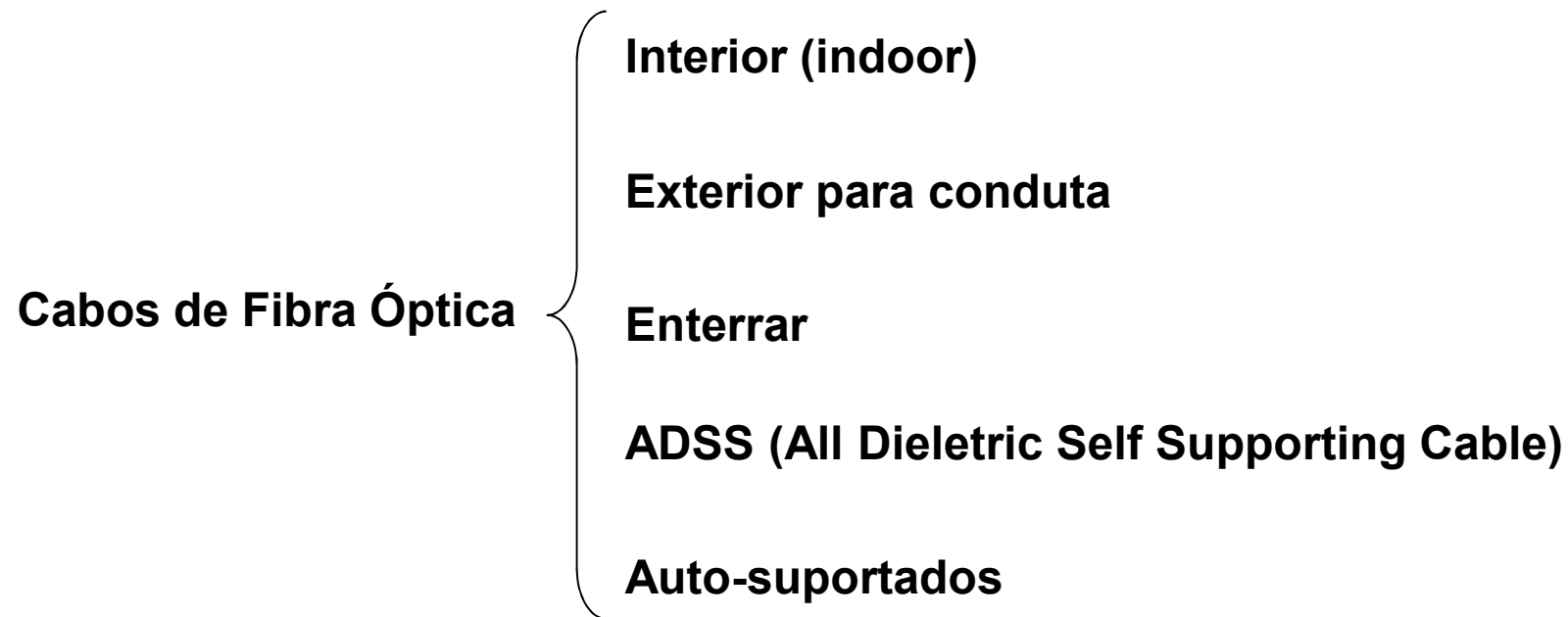
Cabos de Fibra Óptica

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



Fibra ITU-T G.652

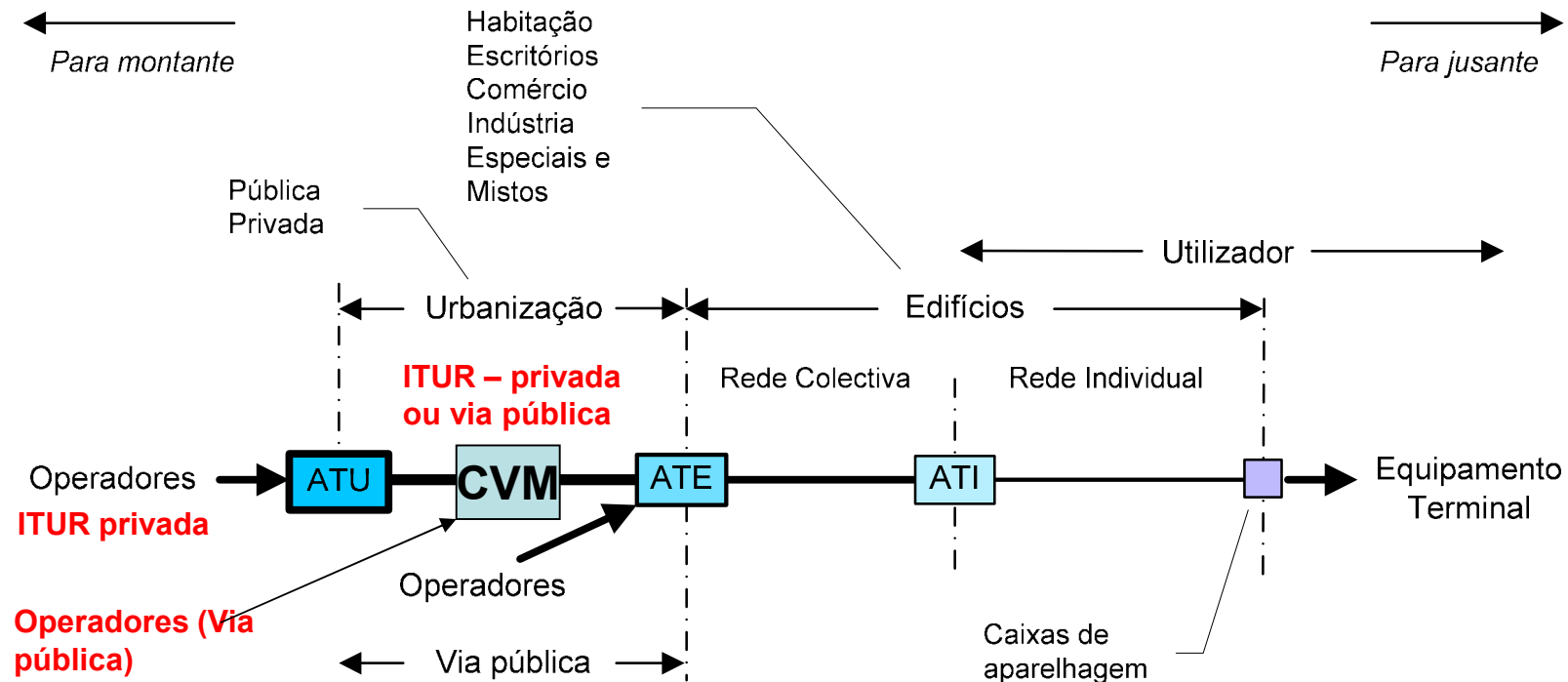
FIBRA ÓPTICA	
Classe de Ligação	Categoria
OF-25	OP1, OP2
OF-50	OP1, OP2
OF-100	OP1, OP2, OH1
OF-200	OP2, OH1
OF-300	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2
OF-500	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2
OF-2000	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2
OF-5000	OS1, OS2
OF-10000	OS1, OS2

Importante:

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

As categorias multimodo não são permitidas

Arquitectura funcional



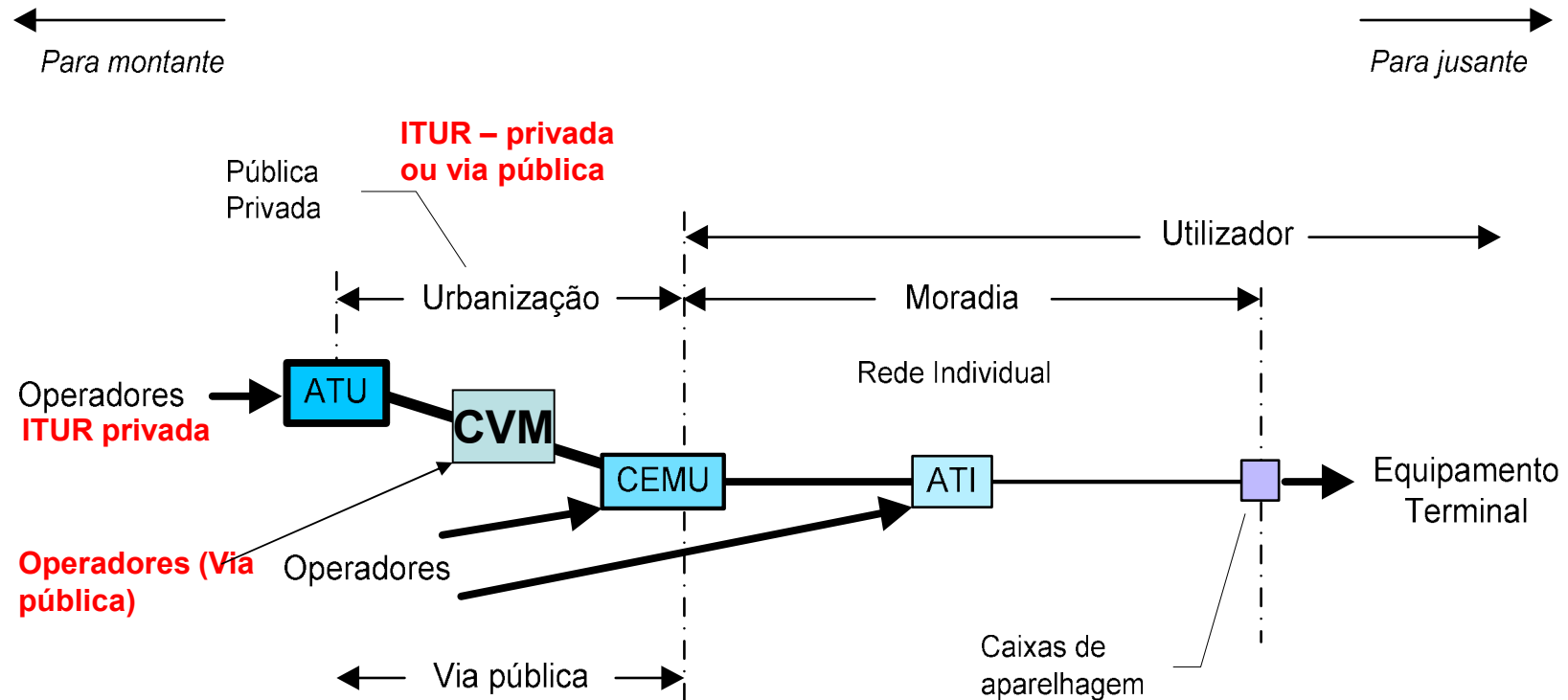
Lógica dos pontos de distribuição – existem 3 PD

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

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;

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	-5°C a +60°C	
Ensaio de fio incandescente	960°C	
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

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

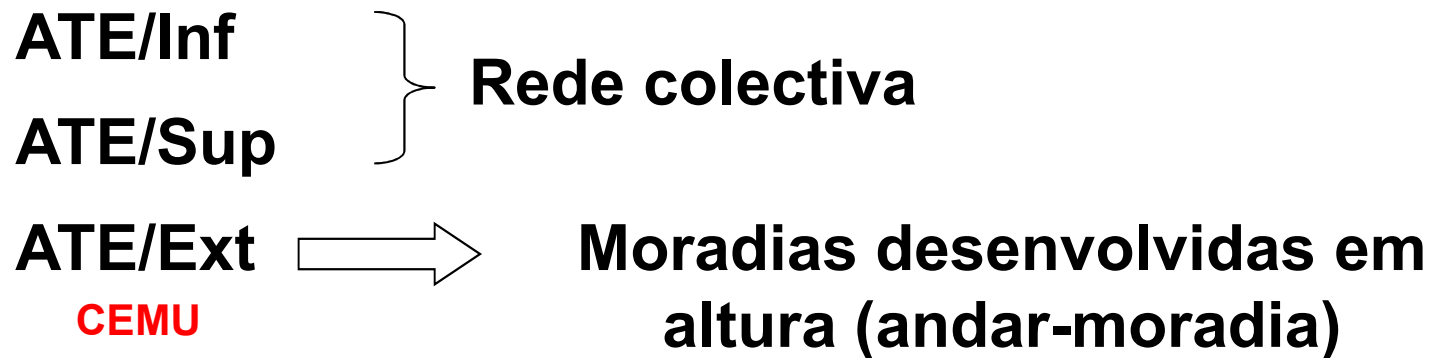
Cx rede individual

Fechadura triangular;

Aparafusamento;

fecho de pressão.

Armários de telecomunicações



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

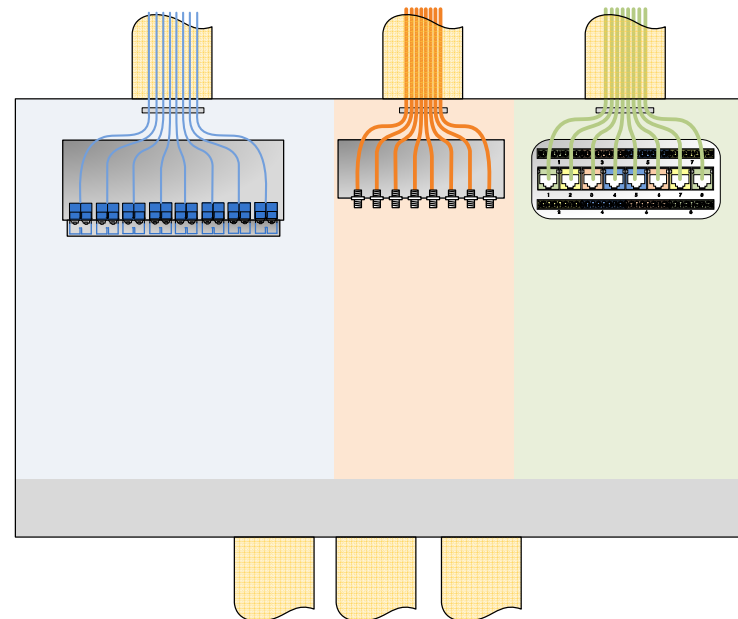
terem espaço para colocação de uma eventual ventilação forçada:

Cor Azul, para cabos Fibra Óptica;

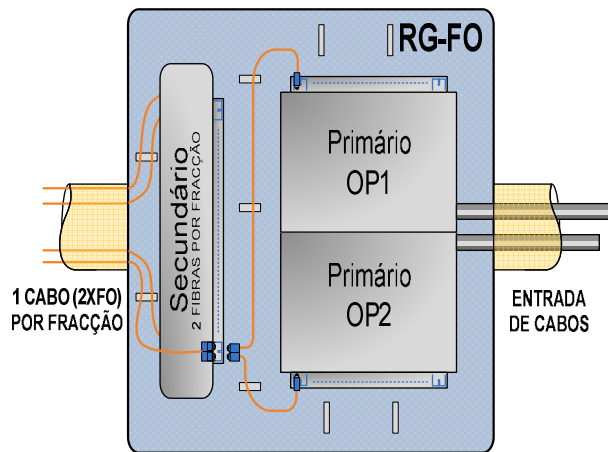
Cor laranja, para cabos coaxiais;

Cor verde, para pares de cobre;

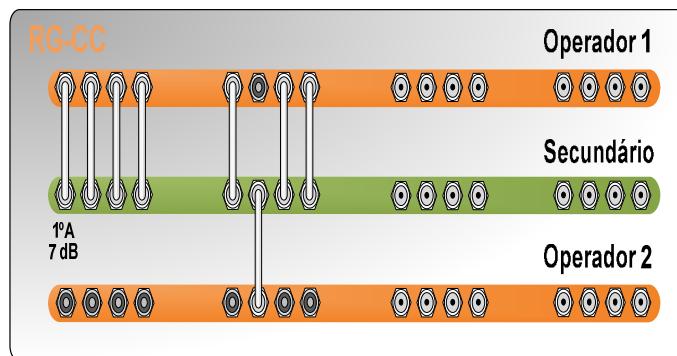
Cor cinzenta, para passagem comum das 3 tecnologias.



Tipos de RG's



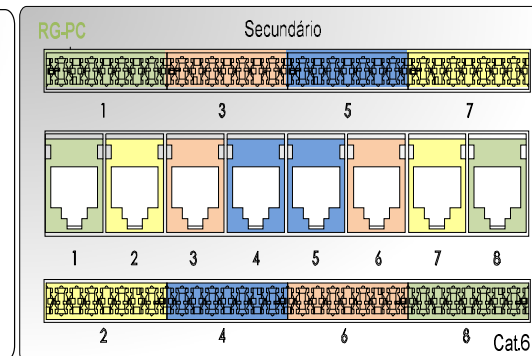
RG-FO



Atenção:

Os primários devem de ter espaço até dois operadores

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 RC-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)

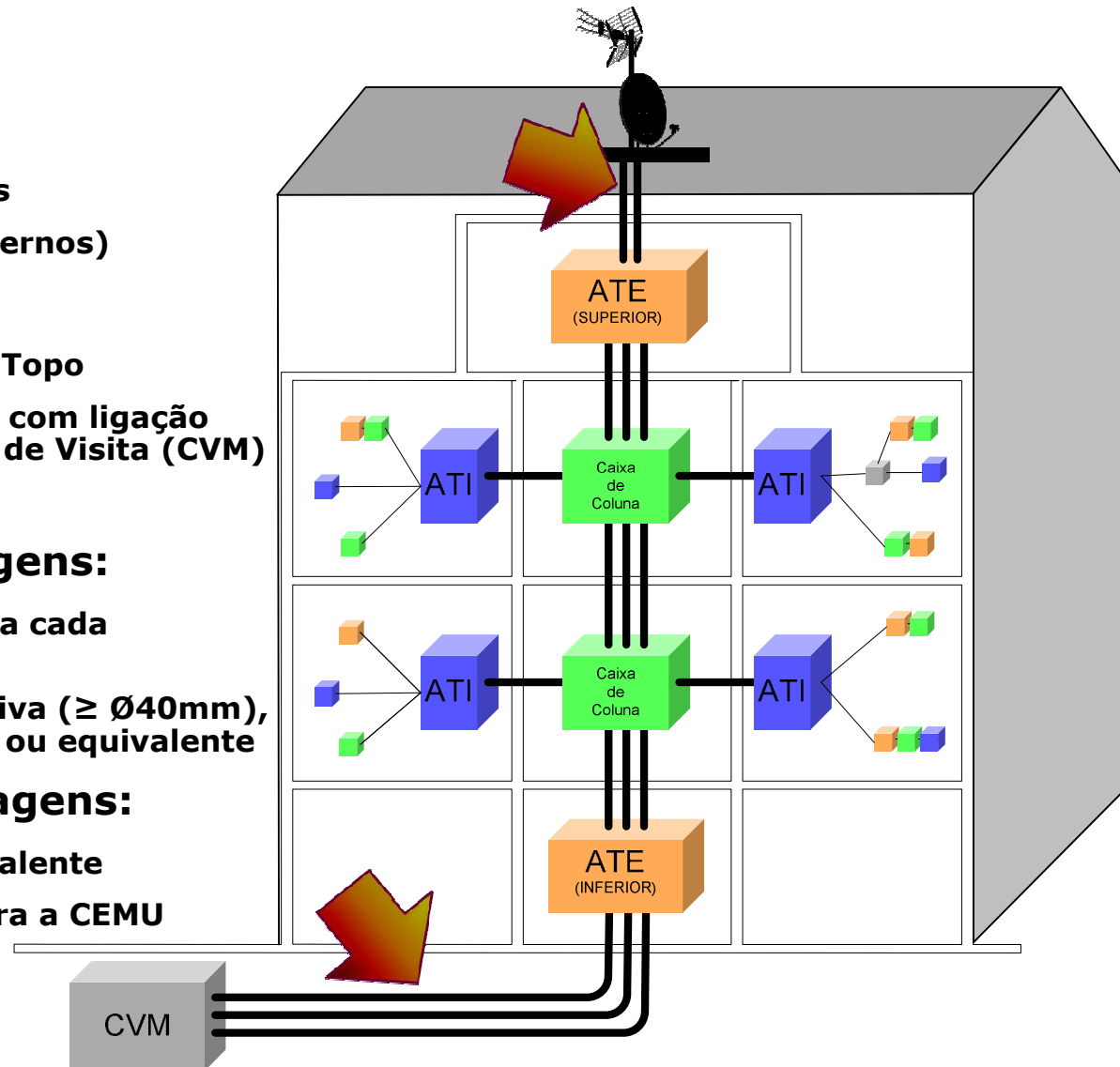
A Entrada Aérea é proibida

- **Rede Colectiva de Tubagens:**

- 3 tubos ($\geq \varnothing 40\text{mm}$), 1 para cada tecnologia, ou equivalente
- 1 tubo na derivação colectiva ($\geq \varnothing 40\text{mm}$), para todas as tecnologias, ou equivalente

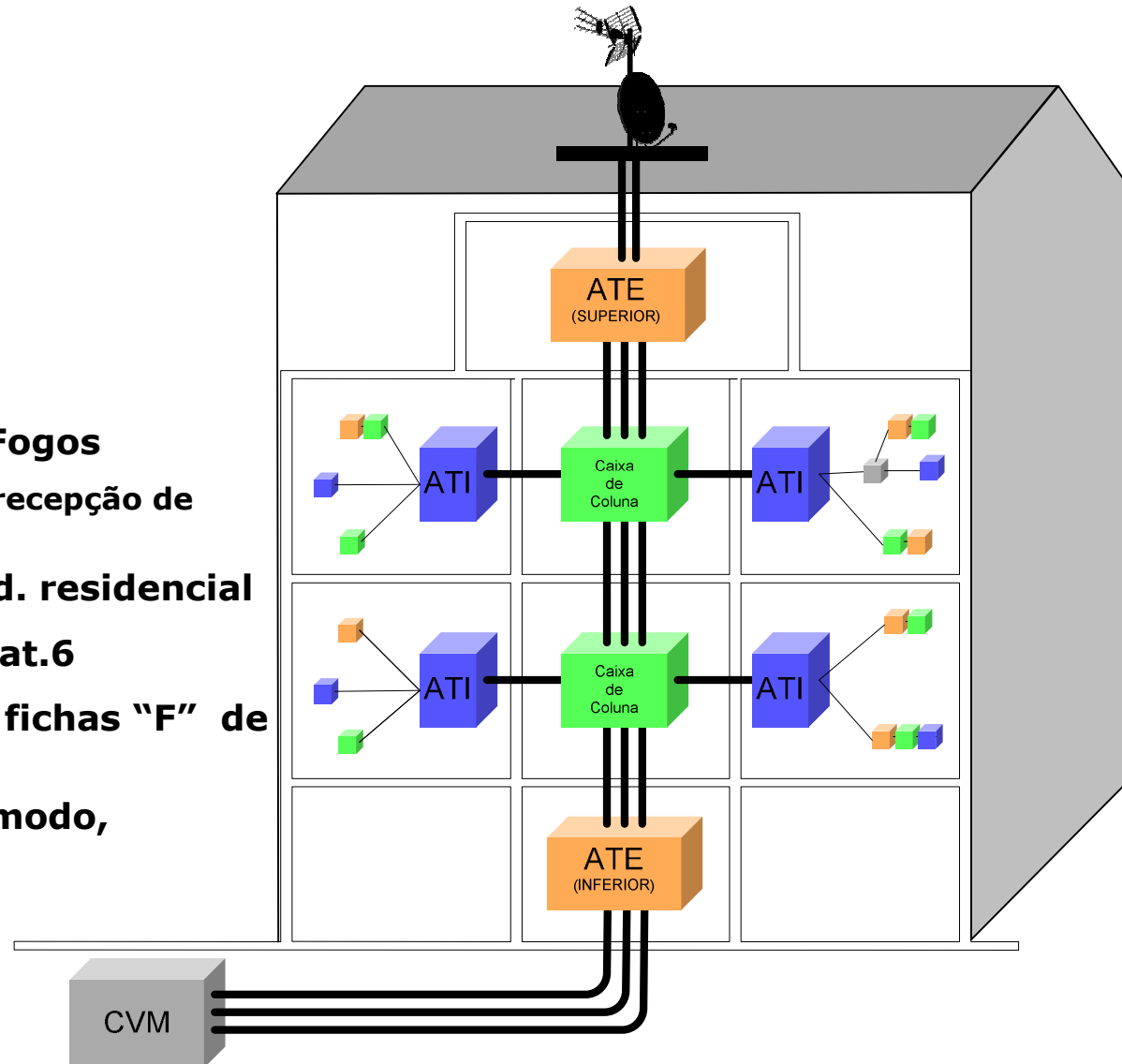
- **Rede Individual de Tubagens:**

- Tubos $\geq \varnothing 20\text{mm}$, 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 <u>MÍNIMAS</u>			
	Pares de Cobre	Cabos Coaxiais CATV e MATV ($\geq 2FA$)	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

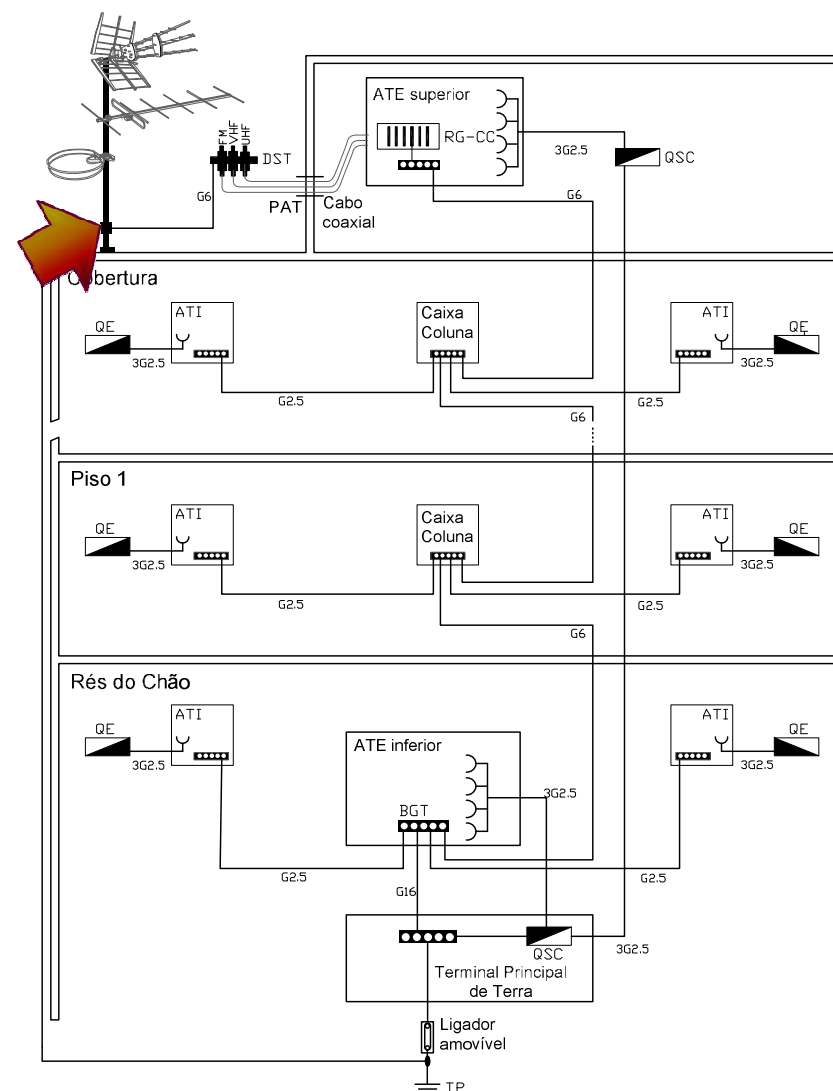
REDES DE TUBAGEM

	EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS: REDE DE TUBAGENS - PRESCRIÇÕES <u>MÍNIMAS</u>		
	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 Ø40mm, 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 efectuada 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	Ensaio	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
	MAT V		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	Ensaio	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
	MAT V		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	Ensaio	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
	MAT V		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)

Noções Práticas





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

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