

PROJECTO ITED

Para **Edifício de 2 pisos**, cada um deles com andar **esquerdo e direito**

→ → → → Número de fracções autónomas: **4** ← ← ← ←

Será um projecto do tipo:

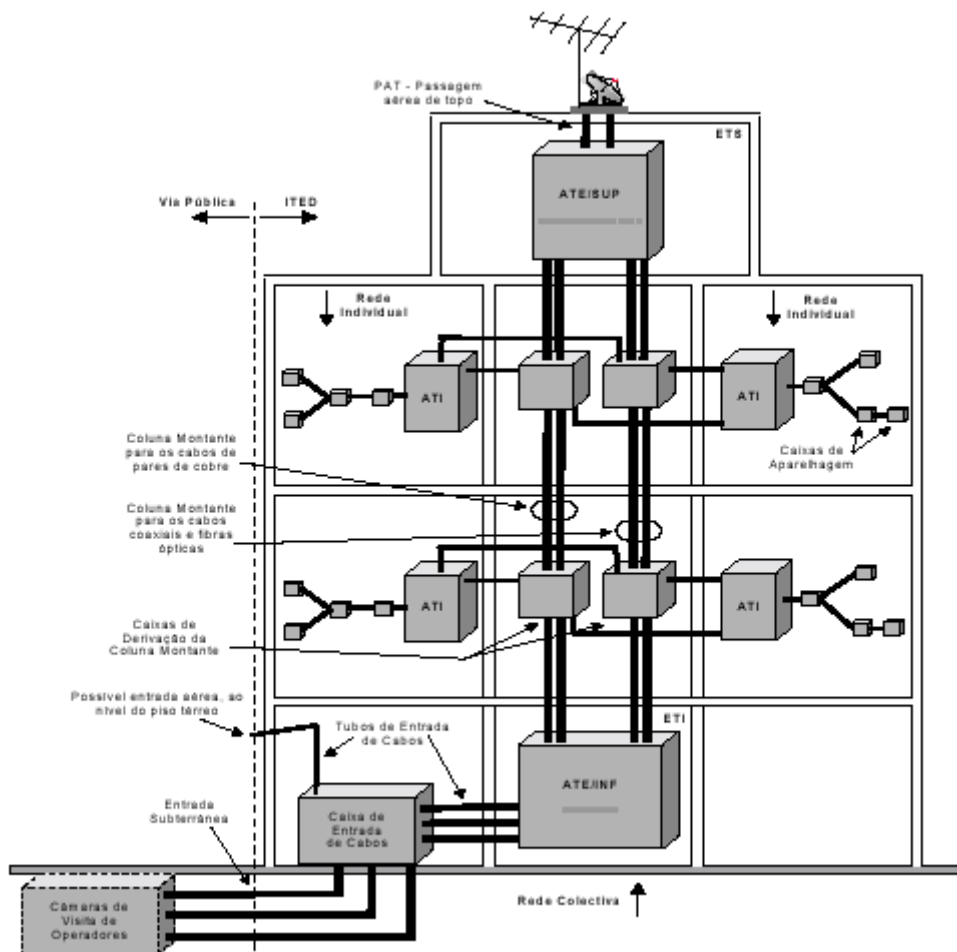


Figura 1

Dimensionamentos a efectuar

Redes de Tubagens

Vamos usar o quadro 1

TIPO DE EDIFÍCIO	REDES DE TUBAGENS	
	REDE INDIVIDUAL	REDE COLECTIVA
Restantes edifícios	<p>O ATI é interligado ao quadro de energia eléctrica e à coluna montante;</p> <p>O ATI é interligado a uma caixa (do tipo I1, por exemplo), para interligações futuras;</p> <p>A tubagem é partilhada por todos os tipos de cabos de telecomunicações que sejam instalados.</p>	<p>Coluna montante para cabos de pares de cobre com 2 tubos ≥ 40 mm, sendo um deles de reserva;</p> <p>Coluna montante para cabos coaxiais e fibras ópticas com 2 tubos ≥ 40 mm, sendo um deles de reserva;</p> <p>1 tubo ≥ 25 mm da coluna montante até cada ATI, para passagem dos cabos de pares de cobre;</p> <p>1 tubo ≥ 32mm da coluna montante até cada ATI, para passagem dos cabos coaxiais e fibras ópticas;</p> <p>A PAT para ligação a antenas, é realizada com 2 tubos com diâmetro ≥ 40mm;</p> <p>O ATE é interligado ao quadro de energia eléctrica;</p> <p>No cálculo da entrada subterrânea, ligada ao ATE, deverá ser consultada a Tabela 15;</p> <p>No caso da existência de entradas aéreas ao nível do piso térreo, consideram-se 2 tubos com diâmetro ≥ 25mm.</p>

Quadro 1: Dimensionamentos a Efectuar nas Redes Individual e Colectiva de Tubagens

REDE COLECTIVA DE TUBAGENS

0. Instruções de Montagem (Tubos e Caixas)

Tubos

- Os tubos não podem ficar salientes no interior das caixas. Devem terminar sem arestas vivas, com boquilhas;
- O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser 12m em percurso rectilíneo e horizontal;
- O nº máximo de curvas nos tubos, entre caixas, é de duas;
- O raio de curvatura mínimo é de 90°;
- Não é permitido mais de uma curva a 90°, devendo usar-se caixas de passagem do tipo I2;
- O raio de curvatura dos tubos deverá ser superior ou igual a 6 vezes o diâmetro nominal da tubagem.

Caixas

- Devem ser identificadas com a palavra “Telecomunicações”;
- As caixas localizadas nas colunas montantes, para além da palavra “Telecomunicações”, são identificadas por uma sequência alfanumérica de pelo menos 5 caracteres:
 - Os dois dígitos da esquerda identificam o tipo de tecnologia (PC ou CF);
 - Segue-se uma barra de separação;
 - Os dígitos da direita identificam o andar em que as caixas se localizam.

Expls: PC/04 CF/00 PC/-03

1. Fazer o traçado da Rede de Tubagens Colectiva e da sua ligação aos ATIs, onde deve assinalar a localização:

- ◆ **Dos ATEs (superior – MATV e inferior – CATV e Pares de Cobre);**
- ◆ **Das caixas de derivação/coluna da(s) coluna(s) montante(s);**
- ◆ **Dos tubos que interligam verticalmente as várias caixas de coluna;**
- ◆ **Dos tubos que interligam as caixas de coluna e os ATIs;**
- ◆ **Dos ATIs.**

Tomar como base a figura 1.

2. O número dos pares de cobre necessários para o edifício é de 16 (32 fios, pois cada par/linha é formado por dois fios) e o número de cabos coaxiais é de 2 (*ver cálculos mais à frente*).

Logo, pelas tabelas seguintes, o ATE inferior será uma caixa C2 e o ATE superior será uma caixa C1.

(Nota 1: de notar que, por não possuímos caixas do tipo C2 no trabalho que fizemos – ver fotos no fim –, subdividimo-la em duas caixas C1)

Pares de cobre distribuídos	ATE para o RG-PC	Caixas de derivação		Passagem de Cabos
		Na coluna montante	Desdobramento da coluna montante	
Até 20	C1	C1	C1	C1
21 a 50	C2	C2	C1	C1
51 a 100	C3	C3	C2	C2
101 a 200	C4	C4	C3	C2
201 a 300	C4	C4	C4	C2
Acima de 300	C5 a C7 ou propostas pelo projectista, como por exemplo: um armário encastrado, colocado no hall de entrada do edifício, construído a partir do pavimento.			

Quadro 2: Tipo de Caixas a usar nos ATEs e nas Caixas de Coluna (dependendo do nº de pares de cobre que por lá passam/ligam)

N.º cabos coaxiais na coluna montante	N.º de cabos coaxiais destinados aos TC	ATE para o RG-CC	Caixas de Derivação		Passagem de Cabos
			Na coluna montante	Desdobramento da coluna montante	
≤ 3	≤ 8	C1	C1	C1	C1
4 ou 5	9 a 12	C2	C2	C2	C1
6 ou 7	13 a 16	C3	C2	C2	C2
Nos casos em que se usam amplificadores na base da coluna montante, tem que se optar, no mínimo, pela caixa C5, dada a profundidade exigida. De notar a obrigatoriedade da existência de ventilação por convecção. Não é permitido, neste caso, o uso de materiais propagadores de chama no interior das caixas.					

Quadro 3: Tipo de Caixas a usar nos ATEs e nas Caixas de Coluna (dependendo do nº de cabos coaxiais que por lá passam/ligam)

2. Montar os Armários de Telecomunicações (ATE) superior (caixa C1) e inferior (caixa C2).

São os pontos de confluência dos operadores (empresas fornecedoras).



Caixa tipo C1

3. O número de pares de cobre necessários são **16 → 32 fios**.

16 x 1,2 = **19,2** (20% de folga por norma) → usa-se o cabo normalizado com o nº de pares imediatamente superior, neste caso, **20** → O Repartidor Geral de Pares de Cobre

(RG-PC) é formado por 2 unidades modulares, uma vez que cada unidade modular tem capacidade para 10 pares / 20 fios.

3. Montar dentro do ATE inferior:

- ◆ 1 RG-PC (formado por 2 unidades modulares);
- ◆ 1 RG-CC;
- ◆ 1 Barramento Gerais de Terras de protecção (BGT);
- ◆ 4 tomadas com terra para disponibilização de energia eléctrica a 230V *(irão ligar a um quadro eléctrico geral do edifício, com disjuntor diferencial próprio).*

4. Dos Quadros 2 e 3 concluímos que a coluna montante é formada por 2 caixas C2 em cada piso (*usámos caixas C1 – ver nota 1 acima*).

Ao fim e ao cabo, e como é **obrigatório**, são duas colunas montantes: uma para os pares de cobre e outra para os cabos coaxiais.

4. Montar as 4 caixas de coluna, tipo C2 (*usar caixas C1 pois não temos caixas C2*), (2 em cada piso).

Juntamente com os ATEs superior e inferior, estas caixas constituem a coluna montante.

5. Estas caixas são ligadas entre si por 4 tubos plásticos (2 para a rede de pares de cobre - 1 é de reserva - e 2 para a rede de cabo coaxial - 1 é de reserva) de diâmetro igual a 40 mm, que é o valor mínimo.

Também a caixa de coluna do 2º piso tem de se ligar ao ATE superior e a caixa de coluna do 1º piso tem de se ligar ao ATE inferior.

5. Ligar verticalmente, através de 10 tubos plásticos de 40 mm, os ATE inferior → caixa de coluna do 1º piso → caixa de coluna do 2º piso → ATE superior.

Cada ligação é composta por 4 tubos (2 por coluna/par de caixas), à excepção da caixa de coluna do 2º piso que liga ao ATE superior por dois tubos.

- notas:*
- O percurso deve ser o mais rectilíneo possível;
 - O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de 12 m;
 - O número máximo de curvas em cada tubo, entre caixas, é de duas.

5.a) Ir para o ponto 1. da secção seguinte, “Rede Individual de Tubagens”

6. Em cada piso vamos ligar a caixa de coluna a cada um dos 2 ATI (1 em cada fracção autónoma), através de um tubo de 20 mm (valor mínimo), por onde passarão os pares de cobre;

6. Ligar horizontalmente cada uma das caixas de coluna, da coluna de pares de cobre, a cada um dos ATIs do piso, através de tubos plásticos de 20 mm.

São pois precisos 2 tubos (de cada caixa sai 1 tubo com pares de cobre para cada ATI).

notas:

- O percurso deve ser o mais rectilíneo possível;
- O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de 12 m;
- O número máximo de curvas em cada tubo, entre caixas, é de duas.

7. Em cada piso vamos ligar a caixa de coluna a cada um dos 2 ATI (1 em cada fracção autónoma), através de um tubo de 32 mm (valor mínimo), por onde passarão os cabos coaxiais;

7. Ligar horizontalmente cada uma das caixas de coluna, da coluna de cabos coaxiais, a cada um dos ATIs do piso, através de tubos plásticos de 32 mm.

São pois precisos 2 tubos (de cada caixa sai 1 tubo com cabos coaxiais para cada ATI).

notas:

- O percurso deve ser o mais rectilíneo possível;
- O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de 12 m;
- O número máximo de curvas em cada tubo, entre caixas, é de duas.

8. A Passagem Aérea de Topo (PAT) liga as caixas de coluna, da coluna dos cabos coaxiais, do último piso ao ATE ou directamente à antena exterior no telhado do edifício.

Esta PAT deve ser realizada com 2 tubos de diâmetro igual a 40 mm (valor mínimo).

8. Montar os tubos plásticos de 40 mm que constituem a PAT, a partir do ATE superior, no sentido ascendente.

Montar ainda entre o ATE inferior e o piso 1, o piso 1 e o piso 2, o piso 2 e o ATE superior, um tubo de diâmetro 32mm por onde irão passar os fios da energia necessários à ligação das tomadas nos ATEs, e que não poderão (norma) passar pelos mesmos tubos do cabo e dos pares de cobre, por uma questão de interferências.

9. Como recomendado no Quadro 1, fomos à Tabela 15, para calcular a entrada subterrânea, que é por onde entram os cabos de pares de cobre, vindos das Câmaras de Visita dos Operadores (exterior ao edifício) e com destino à Caixa de Entrada dos Cabos (já no interior do edifício) ou ao ATE, como é o nosso caso.

Até 8 fracções autónomas	1	50	Cabos de pares de cobre
	1	50	Cabos coaxiais e fibras ópticas
	1	50	Reserva

Tabela 15 - Tubos a utilizar na ligação às redes públicas de telecomunicações, quando a entrada é subterrânea

Daqui podemos concluir que devemos usar 3 tubos de, no mínimo, diâmetro 50 mm (um para os pares de cobre, um para os cabos coaxiais, ficando um de reserva)

9. Montar 3 tubos plásticos de 50 mm, a partir do ATE e com destino às Câmaras de Visita dos Operadores (fora do edifício).

(Montámos só dois, não utilizando o de reserva – fica para depois)

notas: - O percurso deve ser o mais rectilíneo possível;
- O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de 12 m;
- O número máximo de curvas em cada tubo, entre caixas, é de duas.

10. Ir para o ponto 3. da secção seguinte, “Rede Individual de Tubagens”

REDE INDIVIDUAL DE TUBAGENS

1. Cada ATI deve ser uma caixa plástica (tipo I1 a I3) e não metálica.

As dimensões mínimas devem ser de Largura - 200 mm; Altura - 300 mm;

Profundidade - 100 mm.

1. Montar os 4 Armários de Telecomunicações Individuais (1 dentro de cada fracção autónoma individual - “apartamento”).

(Montámos só um ATI – artesanal, feito por nós, no piso 2 direito, aguardando-se a chegada de um verdadeiro ATI, que montaremos no piso 1 – direito)

- Identificar cada um dos ATIs com a palavra “Telecomunicações”.

nota: Cada ATI deve ser montado ao lado e ao mesmo nível/altura do quadro de energia eléctrica da fracção respectiva.

2. Voltar ao ponto 6. da secção “Rede de Tubagens Colectiva”

3. Devemos interligar o ATI ao quadro de energia eléctrica e à coluna montante, com tubos de diâmetro 25 mm, que é o mínimo.

3. Interligar, com tubo plástico de 25 mm, o ATI ao quadro de energia eléctrica da fracção autónoma.

4. O ATI é obrigatoriamente constituído por duas zonas distintas: uma mais acessível ao utilizador, outra mais restrita, para acesso pelo instalador ITED.

4. Montar, dentro de cada ATI:

Um Dispositivo de Derivação de Cliente (DDC) de 10 pares – só usamos 4; 2 Tap de Cliente (TC) (um para MATV outro para CATV), de quatro saídas cada, e deixar espaço para mais um TC.

5. Montar, dentro de cada ATI:

Um barramento de terra, com capacidade mínima de 5 ligações.

6. Montar uma tomada com terra que deve ser ligada ao quadro de energia da fracção autónoma, com um disjuntor diferencial próprio.

Do ATI deve sair um tubo para ligar a uma caixa tipo I1 para interligações futuras. (Zona privilegiada, abaixo do ATI, a 30 cm do solo, para futura ligação de rede wireless)

7. Montar um tubo plástico de diâmetro 20 mm desde a parte inferior do ATI até uma altura de 30 cm onde irá ligar a uma caixa de tipo I1.

Redes de Cabos

TIPO DE FRACÇÃO	REDES DE CABOS	
	REDE INDIVIDUAL	REDE COLECTIVA
Residencial ≥ 2 fracções autónomas	<p>1 DDC, fazendo parte do ATI. A partir do DDC:</p> <ul style="list-style-type: none">- Distribuição em estrela até às tomadas de cliente, com componentes de categoria 5;- Ligações suportadas em cabo de 4 pares de cobre (UTP, por exemplo);- Tomadas de 8 contactos (por exemplo RJ45): 1 tomada por quarto, 1 tomada por sala e 1 tomada na cozinha. <p>1 TC, fazendo parte do ATI, por cada rede de cablagem coaxial instalada. A partir do TC:</p> <ul style="list-style-type: none">- Distribuição em estrela até às tomadas de cliente, em cabo coaxial RG59, RG6 ou RG7;- Tomadas coaxiais: 1 tomada por quarto, 1 tomada por sala e 1 tomada na cozinha.	<p>A rede em par de cobre é constituída por componentes de categoria 3, como mínimo.</p> <p>Cabos de pares de cobre:</p> <ul style="list-style-type: none">- O somatório dos pares utilizados nas redes individuais deve ser multiplicado por 1,2 (+20%) e deve ser escolhido o cabo normalizado, com capacidade imediatamente superior ao valor calculado. <p>Cabos coaxiais:</p> <ul style="list-style-type: none">- Devem ser utilizados cabos coaxiais do tipo RG11, RG7 ou RG6, apropriados a frequências até 1Ghz.

REDE COLECTIVA DE CABOS

Pares de Cobre

1. Calcular o somatório dos pares de cobre utilizados em todas as redes individuais, isto é, em todas as fracções autónomas.

no nosso caso → n° de p.c = n° de fracções x 4 = 4 x 4 = 16 (32 fios)

2. Multiplicar esse valor por 1,2 e arredondar por excesso.

no nosso caso → $16 \times 1,2 = 19,2 \rightarrow 20$

3. O cabo a usar na rede colectiva deverá ser aquele que tem um n° de pares de cobre imediatamente acima do valor calculado.

Os cabos normalizados existentes no mercado têm a seguinte capacidade:

(4, 8, 12, 16, 20, 32, 40, 60, 100, 200 e 300 pares).

3. De acordo com o valor calculado no ponto anterior, determinar o cabo normalizado que se vai utilizar.

no nosso caso → usamos o cabo com 20 pares de cobre (40 fios).

4. Os pares não utilizados (de reserva) devem ficar distribuídos ao longo do edifício nas caixas de coluna e no secundário do RG-PC, devidamente assinalados nas fichas das caixas de derivação (caixas de coluna).

4. No nosso caso, como temos 4 pares de cobre “a mais”, vamos deixar 2 pendentos no 1º piso e 2 pendentos no 2º piso, nos DDSs das respectivas caixas de coluna.

5. Efectuar os cálculos para montar o RG-PC no ATE inferior

- Calcular o N° de ligações possíveis no secundário = somatório do n° de pares e cobre de todas as fracções autónomas. No nosso caso são **16**.

- N° de ligações possíveis do primário = 1,5 vezes o n° de ligações possíveis no secundário. Consegue-se assim espaço para boa manutenção e separação de operadores.

No nosso caso temos $16 \times 1,5 = 24$.

- Daqui, calcula-se do n° de unidades modulares. Como cada unidade modular permite a ligação de 10 pares, vamos precisar de **3 unidades modulares** para montar no RG-PC, que fica no ATE inferior. *(usámos só duas – montar a terceira)*

5. Montar o RG-PC no ATE inferior, com 3 unidades modulares (DDS).

(isto parece estar repetido com o ponto 3. da secção 1 “Rede Colectiva de Tubagens”)

Ex. de Dispositivo de Derivação Simples (DDS) - unidades modulares:



Ex. de estrutura para montagem de DDS:



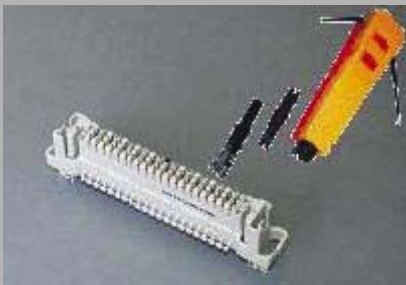
6. Todos os cabos de pares de cobre que vamos usar têm de ser da Categoria 3, no mínimo, e podemos usar simétricos ou entrançados (ex: UTP, STP e FTP)

6. Ligar o RG-PC no ATE inferior.

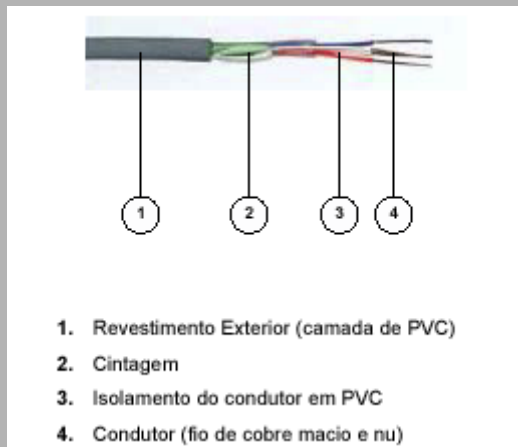
Usar como dispositivos de ligação e distribuição, as 3 unidades modulares fornecidas (DDS Simples), que permitem ligar 10 pares de cobre cada, individualizando os condutores.

O primário deve ficar do lado esquerdo da caixa, onde ficam também os órgãos de protecção.

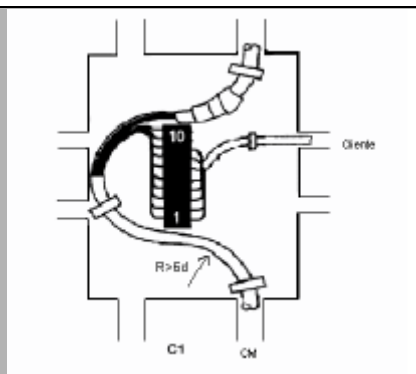
- Usar a chave para a introdução / ligação dos condutores nos dispositivos de derivação, como se mostra na figura.



- Usar cabo TVV, de que se pode ver na figura um exemplo com poucos condutores:



- Montar os cabos como se mostra na figura seguinte, de modo a que não haja apertos excessivos nos cabos e fiquemos com uma certa folga para possíveis alterações de ligações:



- Usar a numeração standard, cujos primeiros 100 pares são mostrados a seguir:

Exemplos de cores do isolamento dos condutores nos cabos TVV e TVHV Identificação/Numeração

Nº do Par	Condutor "a"	Condutor "b"	Nº do Par	Condutor "a"	Condutor "b"
1	branco	Azul	51	preto-laranja	Azul
2	"	Laranja	52	"	Laranja
3	"	Verde	53	"	Verde
4	"	Castanho	54	"	Castanho
5	"	Cinzeno	55	"	Cinzeno
6	vermelho	Azul	56	amarelo-laranja	Azul
7	"	Laranja	57	"	Laranja
8	"	Verde	58	"	Verde
9	"	Castanho	59	"	Castanho
10	"	Cinzeno	60	"	Cinzeno
11	preto	Azul	61	branco-verde	Azul
12	"	Laranja	62	"	Laranja
13	"	Verde	63	"	Verde
14	"	Castanho	64	"	Castanho
15	"	Cinzeno	65	"	Cinzeno
16	amarelo	Azul	66	vermelho-verde	Azul
17	"	Laranja	67	"	Laranja
18	"	Verde	68	"	Verde
19	"	Castanho	69	"	Castanho
20	"	Cinzeno	70	"	Cinzeno
21	branco-azul	Azul	71	preto-verde	Azul
22	"	Laranja	72	"	Laranja
23	"	Verde	73	"	Verde
24	"	Castanho	74	"	Castanho
25	"	Cinzeno	75	"	Cinzeno
26	vermelho-azul	Azul	76	amarelo-verde	Azul
27	"	Laranja	77	"	Laranja
28	"	Verde	78	"	Verde
29	"	Castanho	79	"	Castanho
30	"	Cinzeno	80	"	Cinzeno
31	preto-azul	Azul	81	branco-castanho	Azul
32	"	Laranja	82	"	Laranja
33	"	Verde	83	"	Verde
34	"	Castanho	84	"	Castanho
35	"	Cinzeno	85	"	Cinzeno
36	amarelo-azul	Azul	86	vermelho-castanho	Azul
37	"	Laranja	87	"	Laranja
38	"	Verde	88	"	Verde
39	"	Castanho	89	"	Castanho
40	"	Cinzeno	90	"	Cinzeno
41	branco-laranja	Azul	91	preto-castanho	Azul
42	"	Laranja	92	"	Laranja
43	"	Verde	93	"	Verde
44	"	Castanho	94	"	Castanho
45	"	Cinzeno	95	"	Cinzeno
46	vermelho-laranja	Azul	96	amarelo-castanho	Azul
47	"	Laranja	97	"	Laranja
48	"	Verde	98	"	Verde
49	"	Castanho	99	"	Castanho
50	"	Cinzeno	100	"	Cinzeno

- O condutor "a" ligue no contacto esquerdo e o condutor "b" no direito. Considera-se a unidade modular na posição horizontal e a numeração dos terminais crescente da esquerda para a direita. Os condutores devem ser ligados a partir do lado esquerdo

6.a) Preencher a ficha técnica (ver anexo) do repartidor e colocá-la, em bolsa plástica, dentro do ATE.

6. No RG-PC, situado no ATE inferior, nas caixas de coluna, e nos ATIs, usar chicotes de interligação feitos com este mesmo cabo e com duas fichas RJ-45 nos extremos.

7. Enfiar os cabos de pares de cobre, de cima para baixo, na coluna montante.

8. Ligar os pares de cobre nas caixas de coluna, da mesma forma que foi feito no ATE.

- Todos os cabos da rede colectiva devem ser numerados e etiquetados. No preenchimento das fichas referentes a caixas de derivação e de encaminhamento, deve ser sempre escrito o número do cabo respectivo e a cor do par, para uma correcta identificação de origem e destino.
- O condutor “a” liga no contacto esquerdo e o condutor “b” no direito. Considera-se a unidade modular na posição horizontal e a numeração dos terminais crescente da esquerda para a direita. Os condutores devem ser ligados a partir do lado esquerdo.
- Nas caixas de derivação, com dispositivo de derivação, que sirvam mais de um cliente, deverão existir fichas de registo em bolsas de plástico preenchidas com abreviaturas das cores.

9. Preencher a respectiva ficha técnica referente às caixas de coluna (ver anexo)

Cabo Coaxial

10. Nos edifícios com 4 ou mais fracções autónomas é obrigatório termos 2 redes de cabos coaxiais.

Uma rede é para MATV e os cabos vêm da antena instalada no telhado do edifício, passam pela PAT e entram no ATE superior, seguindo daí para baixo pela coluna montante de cabo coaxial.

Outra rede é a de CATV e entra subterraneamente no edifício, indo ligar ao ATE inferior e daí para cima, pela coluna montante de cabo coaxial.

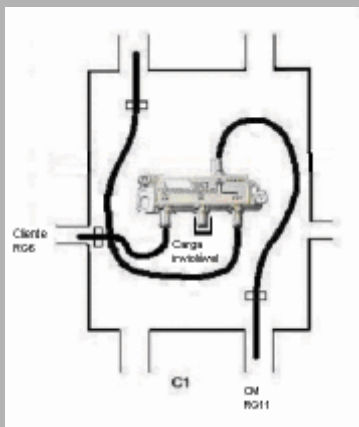
- Usar cabos coaxiais flexíveis do tipo RG11, RG7, RG59 ou RG6

12. Usar fio V de cor vermelho/verde de 1.5mm² para terra de protecção, ligado ao barramento geral de protecção existente em cada caixa de coluna, ATE e ATI.

10. Montar o RG-CC MATV, no ATE superior.

É constituído por 1 TC - Tap terminal de 4 vias, isto é, 1 entrada e 4 saídas, como nos ATIs).

- Montar os cabos como se mostra na figura seguinte, de modo a que não haja apertos excessivos nos cabos e fiquemos com uma certa folga para possíveis alterações de ligações:



Ligar uma das saídas à entradas do TC do piso 2;

Ligar uma das saídas deste à entrada do TC do piso 1;

9. Montar o RG-CC CATV, no ATE inferior.

É constituído por 1 TC? - Tap terminal de 4 vias, isto é, 1 entrada e 4 saídas, como nos ATIs.

Ligar uma das saídas à entradas do TC do piso 1;

Ligar uma das saídas deste à entrada do TC do piso 2;

10. Preencher a respectiva ficha técnica (ver anexo no manual da Anacom)

REDE INDIVIDUAL DE CABOS

Pares de Cobre

Introdução

Vamos supor, para o efeito que nos interessa, que cada fracção é composta por:

2 quartos, 1 sala e 1 cozinha.

O que as normas determinam é que se devem montar:

1 tomada em cada quarto, 1 tomada em cada sala, 1 tomada na cozinha.

Vamos pois precisar de montar, em cada ATI, de cada fracção autónoma, 4 tomadas.

1. Fixar um DDC no ATI. Este DDC tem 2 painéis (primário ligado à rede colectiva e secundário ligado à rede individual).



ex. de painel traseiro de um secundário de um DDC

1.a) Cada painel é constituído por tomadas de 8 contactos, tipo RJ-45.

1.b) Montar 4 tomadas de 8 contactos, no primário, interligadas como se segue:

→ 1ª tomada ligada a 1 par de cobre nos terminais 4 e 5;

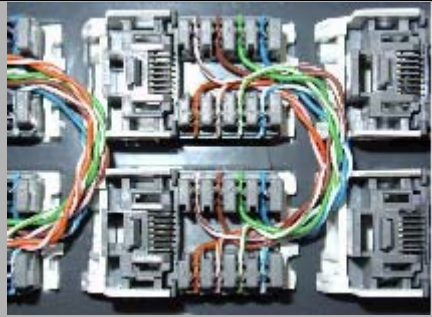
→ 2ª tomada ligada a 1 par de cobre nos terminais 4 e 5;

→ 3ª tomada ligada a 2 pares de cobre, um nos terminais 4 e 5 outro nos terminais 3 e 6;

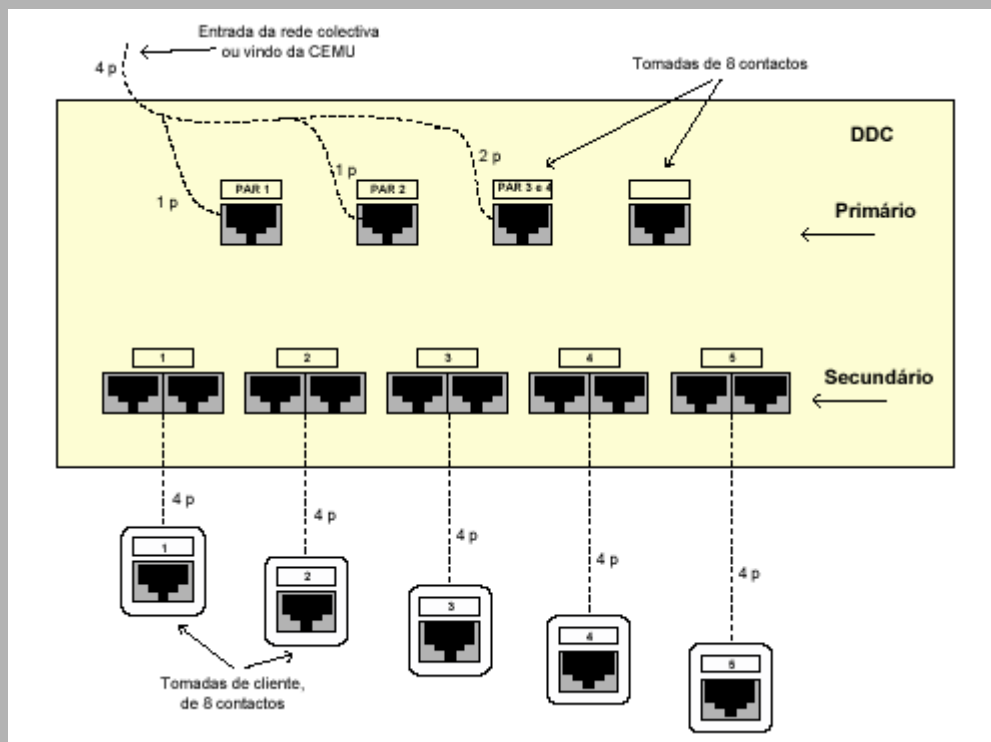
→ 4ª tomada livre, permitindo a utilização de sistemas futuros.

1.c) No secundário, montar 2 tomadas de 8 contactos, em paralelo (interligadas), por cada tomada de cliente, identificando a tomada de cliente a que se dirige.

No nosso caso (ver Introdução) vamos precisar de montar 4 tomadas.



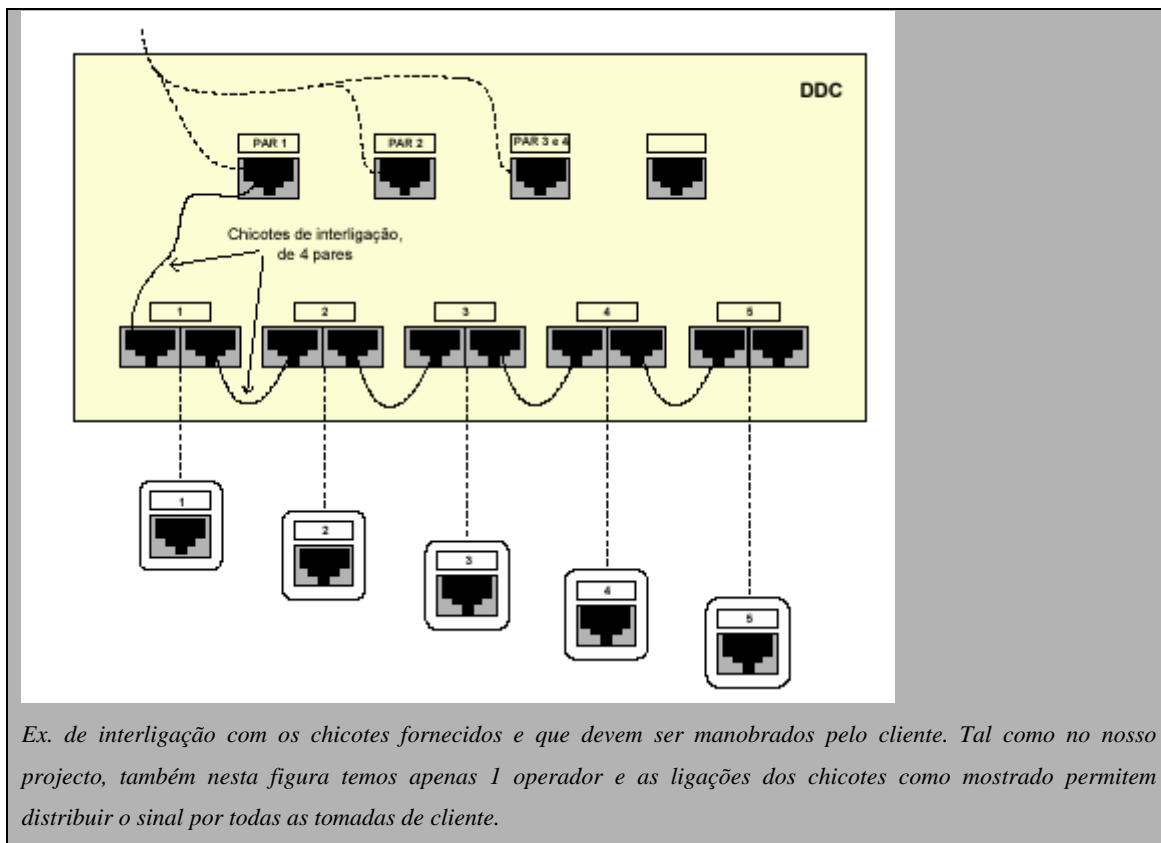
ex. de um paralelo entre 2 tomadas RJ-45



Esquema de um DDC - a única diferença em relação ao do nosso projecto é que esta figura tem 5 tomadas de cliente e nós só vamos ter 4 (2 quartos, 1 sala e 1 cozinha).

1.d) Identificar as saídas do DDC para as tomadas de cliente com legendas indeléveis, de forma a identificar-se correctamente as tomadas de destino

1.e) Interligar todas as tomadas, no DDC, por intermédio de chicotes adequados, permitindo distribuir o sinal de entrada por todas as tomadas (1 operador).



1. No caso de se adquirirem ATIs já com o equipamento montado, ele terá um aspecto do tipo:



Ex. de um possível ATI



Ex. de ligações de cliente num ATI



Ex. de ATI aberto



Pormenor das ligações aos TC



Acessos a um ATI

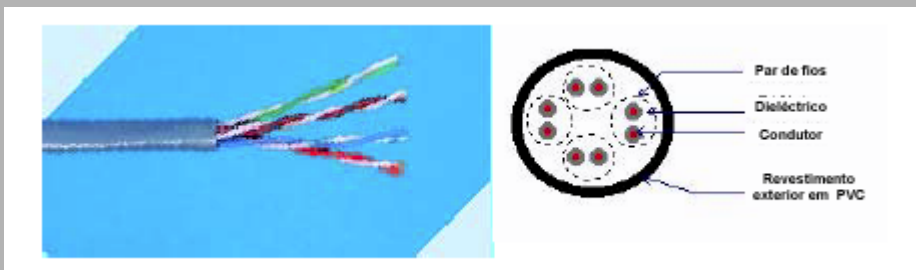
2. Ligar, com um tubo de 20 mm (mínimo) cada ATI ao quadro de energia eléctrica da respectiva fracção, que deve estar situado ao seu lado e à mesma altura.

3. Ligar os cabos de pares de cobre desde o DDC até às tomadas do cliente, em estrela, isto é, não se pode fazer “shunts” de tomada para tomada. Cada tomada deve ir sempre ligar ao DDC, situado no ATI.

Caso seja necessário usar caixas de passagem, isto é, caixas que ficam entre o ATI e a tomada de cliente, usar caixas tipo I2 ou I3 como caixas de passagem, também a 30 cm de altura em relação ao pavimento..

A ligação a cada tomada deve ser feita com cabos de 4 pares de cobre (UTP, por exemplo).

3.b) Ligar uma conduta com o diâmetro de 20mm, se possível na vertical ao próprio ATI e terminada numa caixa de aparelhagem, por exemplo do tipo I1, com tampa. Esta deverá ficar à mesma altura das tomadas de cliente (30cm) e servirá para uma WLAN, por ex.



- Usar o seguinte código de cores:

Numero do par	Condutor A	Condutor B
1	Branco/Azul	Azul
2	Branco/Laranja	Laranja
3	Branco/Verde	Verde
4	B	Castanho

Sempre que possível, usar o mesmo tubo para vários pares.

4. Montar as 4 tomadas em cada fracção autónoma: 1 em cada quarto, 1 na cozinha e 1 na sala.

As tomadas devem ter 8 contactos (RJ-45, por exemplo).



Tomada dupla de 8 contactos, vista pela frente e pelo verso, e respectiva ficha

- Usar a caixa de aparelhagem do tipo I1, como se mostra na figura.



- Colocar as tomadas a uma altura de 30 cm do pavimento.

5. Ligar as 4 tomadas anteriormente montadas:

1 tomada em cada quarto, 1 tomada em cada sala, 1 tomada na cozinha

Apenas são permitidas tomadas de 8 contactos

Usar o esquema A ou o esquema B, mas manter a coerência em toda a instalação/edifício.

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

Usar para cada tomada a caixa de aparelhagem tipo I1

Aconselha-se o uso de tomadas mistas (pares de cobre e cabo) de espelho comum.

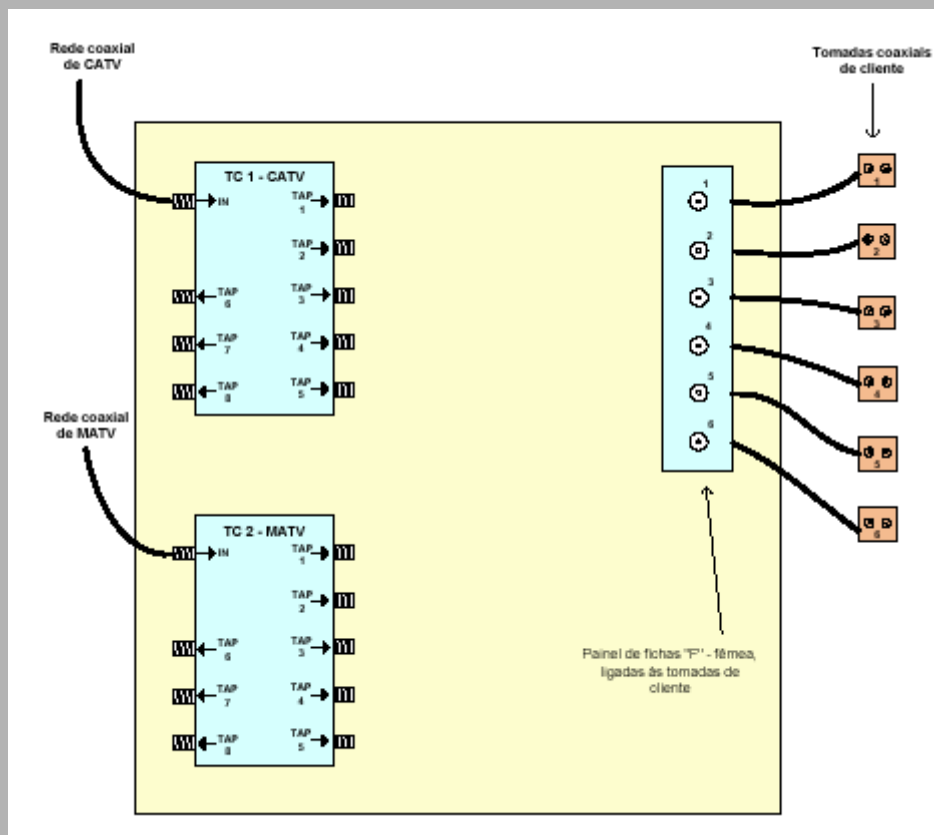
5. Sempre que possível recomenda-se o uso de tomadas mistas de espelho único (8 contactos + cabo, no nosso caso) que facilitam a instalação e valorizam o aspecto estético.

6. Identificar as tomadas com legendas indeléveis de modo a existir correspondência com os terminais de saída do DDC.

Cabo Coaxial

7. Fixar um Tap de Cliente em cada ATI por cada tipo de cabo coaxial / operador.

No nosso caso vamos montar um TC para a MATV e outro para a CATV.




Esquema de 2 TC, um para MATV e outro para CATV. Nós vamos ter apenas 5 tomadas de cliente em vez das 6 desta figura.

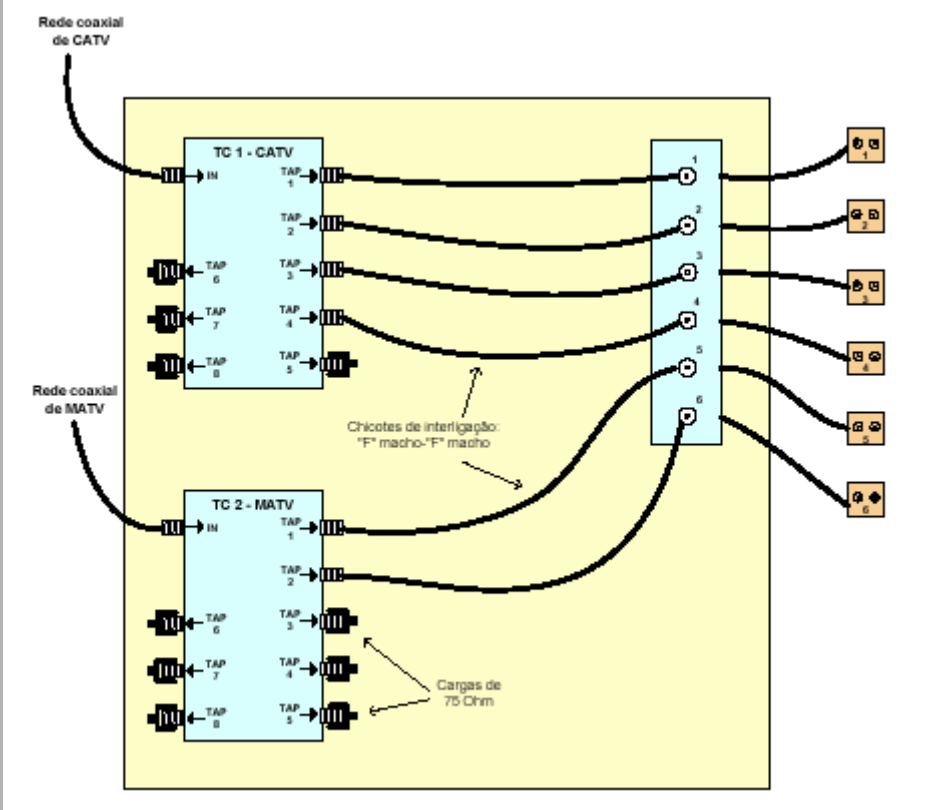
Ver exemplo na figura: Tap terminal de 8 vias, isto é, 1 entrada e 8 saídas.



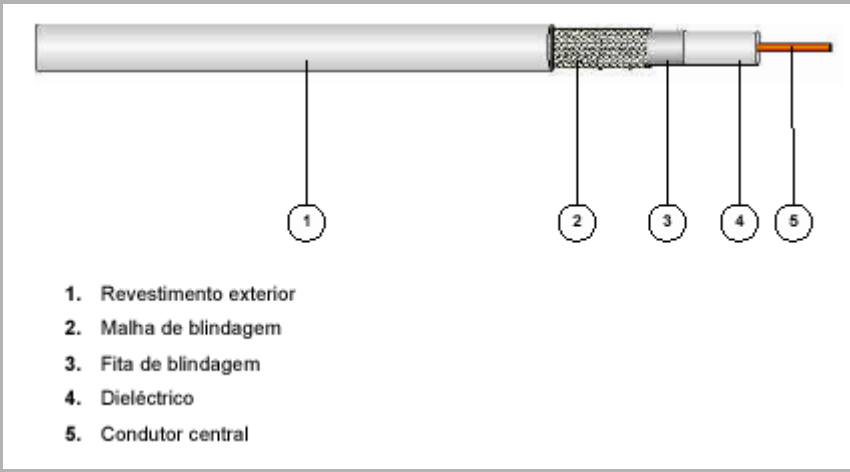
8. Ligar cada um dos cabos coaxiais de entrada, vindo da coluna montante, à entrada do TC respectivo.

Usar o descarnador para cabos RG59, RG6, RG7 e RG11, da figura seguinte.





Ex. de possível esquema de interligação dos dois operadores (1 de cada tipo) de cabo coaxial. Nós vamos ter menos 1 tomada de cliente.



constituição de um cabo coaxial

9. Colocar:

1 tomada por quarto, 1 por sala e 1 na cozinha.

- Usar, como recomendado, tomada de TV e Dados (pares de cobre) reunidas em um único espelho (ver figura);
- Colocar as tomadas a uma altura de 30 cm do pavimento.



9. Recomenda-se a existência de uma Zona de Acesso Privilegiado (ZAP) - no mesmo local há 2 tomadas coaxiais a uma distância máxima de 30 cm (preferencialmente no mesmo espelho).

Recomenda-se:

Número de fracções autónomas ≥ 4 - Tomadas de TV, Rádio e Dados

10. Fazer as ligações entre o TC e as tomadas de cliente, em estrela, usando cabos coaxiais do tipo RG59, RG6 ou RG7.

10. Ligar cada uma das saídas do TC (do tipo 'F' fêmea) à respectiva tomada de cliente, em estrela, portanto. Identificar, no TC, cada uma das saídas com a tomada de cliente a que se dirige.

Usar o Alicate de Cravar Fichas "F" (RG59, RG6, RG7 e RG11) da figura.



Exemplos de fichas tipo "F"



nota: Havia outra hipótese:

- Os cabos terminam num painel de fichas “F” fêmea. A interligação entre o referido painel e os TC pode ser feito por pequenos chicotes coaxiais, “F” macho - “F” macho.

11. Identificar as tomadas com legendas indeléveis de modo a existir correspondência com os terminais de saída dos TC.

12. Terminar cada uma das saídas dos TC com uma carga adequada, e fornecida, de modo a não deteriorar o sinal.

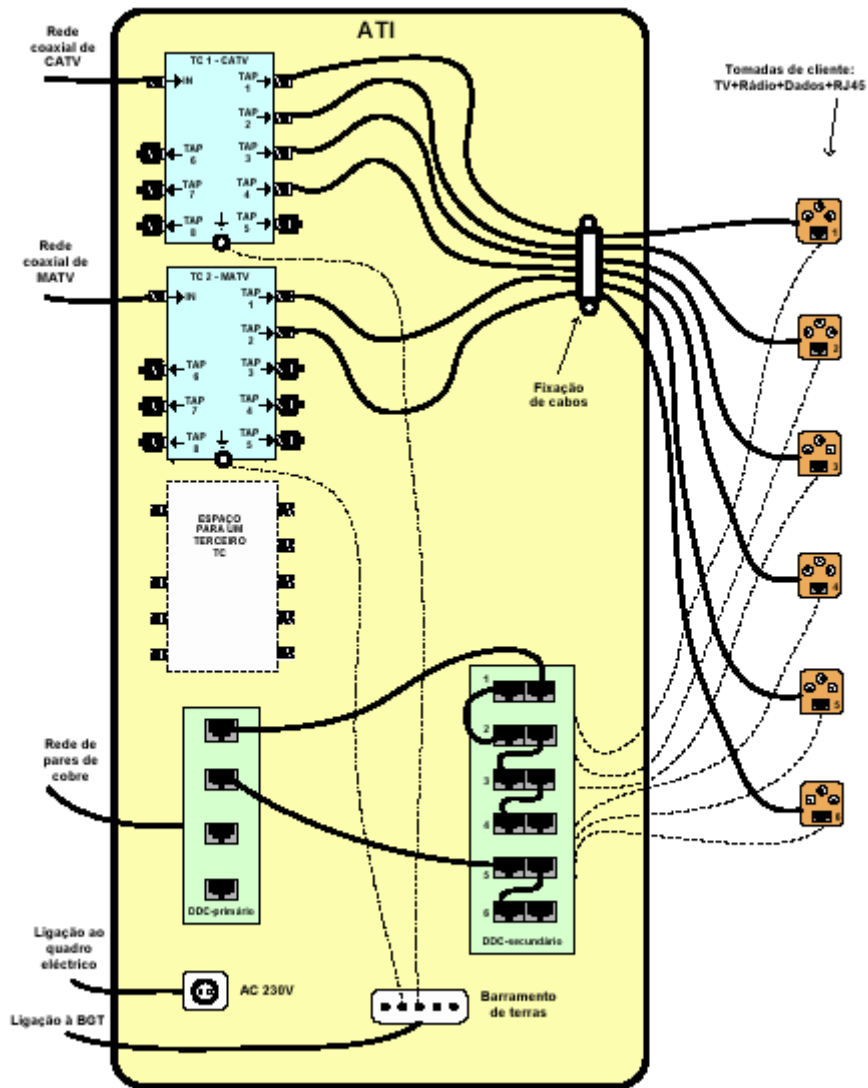


13. Identificar devidamente os cabos saídos do TC para as tomadas de cliente.

14. Ligar o primário ao secundário através dos chicotes previamente preparados (acessível ao cliente)

Nota: Todas as saídas dos RG-CC e dos Taps de Cliente não utilizadas, devem ser terminadas com uma carga própria (que se compra), de modo a que todas as impedâncias do sistema fiquem adaptadas e a imagem da TV não fique deteriorada. Nós não o fizemos porque ainda não adquirimos essas cargas de terminação → comprar

Exemplo de ATI:



ANEXO

SISTEMA ITED MONTADO NA ESAS - ANO LECTIVO 2007/2008 FOTOS E COMENTÁRIOS/ASPECTOS A RETER

FOTO 1



Panorâmica geral do trabalho realizado, com as caixas fechadas

1. 2 colunas montantes: a da direita é para pares de cobre e a da esquerda para cabo; tem também um tubo que serve para se passar os cabos de energia para a montagem de tomadas no ATE superior, a partir do ATE inferior, que por sua vez, é alimentado a partir do quadro de serviços comuns do prédio (montado ao lado direito do ATE inferior)
2. O número de fracções autónomas é de 4 (2 esq. e 2 dir.);
3. O primeiro nível da coluna montante é formado pelo ATE Inferior; daí sai a tubagem para a CE (Caixa de Entrada do prédio – 2 tubos de 50mm, um para os cabos outros para os pares de cobre, faltando montar um de reserva);
4. O último nível da coluna montante é formado pelo ATE Superior para cabo unicamente (MATV vinda das antenas exteriores no telhado do edifício).

FOTO 2



Vista geral da coluna montante, do quadro de serviços comuns, da tubagem para Caixa de Entrada do prédio (CE) e do ATI do cliente do piso 1 direito – com as caixas fechadas.

1. O ATE Inferior é formado por duas caixas, a da direita para pares de cobre e a da esquerda para cabo coaxial (devia ser uma caixa C2 com tudo, mas não a temos ainda);
2. Os tubos que saíam do ATE Inferior para a Caixa de Entrada do prédio (CE) teriam um diâmetro de 50mm (o mínimo);
3. No interior da caixa referente ao cabo coaxial encontra-se o Repartidor Geral de Cabo Coaxial (RG-CC) que é formado por um repartidor de 1 entradas e 4 saídas, conforme foto abaixo;
4. No interior da caixa referente aos pares de cobre encontra-se o Repartidor Geral de Pares de Cobre (RG-PC) que é formado por 4 módulos, como podemos ver em foto abaixo;

- Os ATE são identificados segundo as normas, neste caso ATE/00/INFERIOR e ATE/01/SUPERIOR;
- O tubo utilizado para ligar as caixas de coluna da rede colectiva de de um piso ao outro é de 40mm de diâmetro (valor mínimo).

FOTO 3



Vista geral da coluna montante, do quadro de serviços comuns, da tubagem para Caixa de Entrada do prédio (CE) e do ATI do cliente do piso 1 direito – com as caixas fechadas.

- De cada caixa de coluna sai um tubo para cada fracção autónoma desse andar. Assim, a cada fracção autónoma (ATI) chega um tubo com os pares de cobre e outro com os cabos coaxiais;
- O tubo utilizado para ligar as caixas de coluna da rede colectiva de cabo coaxial (esquerda) ao ATI é de 32 mm de diâmetro (valor mínimo);
- O tubo utilizado para ligar as caixas de coluna da rede colectiva de pares de cobre (direita) ao ATI é de 25 mm de diâmetro (valor mínimo);

FOTO 4



Pormenor do ATI inferior (formado com 2 caixas C1 por inexistência de C2 na nossa oficina), da respectiva tubagem desse ATI para a Caixa de Entrada do prédio (CE) e do quadro de alimentação de serviços comuns, que alimenta a coluna, pois é necessário montar 4 tomadas com terra no ATE inferior e uma no ATE superior.

FOTO 5



Pormenor do ATE inferior, parte dos cabos coaxiais (CATV – TV Cabo), com as suas duas tomadas com terra e o RG-CC de uma entrada e quatro saídas – neste caso segue uma saída para o RG-CC do primeiro piso e outra par o do segundo piso.

FOTO 6



Pormenor do Quadro de Serviços Comuns, que alimenta toda a coluna, onde se vê apenas ligado um dos disjuntores, precisamente o que protege a alimentação dessa coluna. Numa situação real os outros disjuntores também estariam ligados, para a iluminação das escadas do prédio, elevadores, etc.

FOTO 7



Pormenor de uma das caixas de derivação/ de coluna do piso 0, pares de cobre, vendo-se o respectivo Dispositivo de Derivação com 10 pares ligados (4 para o inquilino da direita, 4 para o da esquerda e dois de reserva).

Vê-se ainda a respectiva ficha técnica, onde está registado o encaminhamento dos pares, devidamente identificados, para futura referência mais fácil (reparação de avarias). Esta ficha, devidamente preenchida, deve ficar sempre na caixa correspondente. (ver ficha nos anexos do manual da Anacom).

FOTO 8



Pormenor da caixa de coluna do piso 0, cabos coaxiais, onde é visível o repartidor da MATV – TV Satélite, que vem de cima, do ATE superior (azul); e o repartidor de CATV (TV Cabo), que vem de baixo, do ATE inferior, cinzento. Daqui sairão os cabos para os Respectivos ATIs dos inquilinos desse piso – montamos apenas um (piso 1 direito).

FOTO 9



Pormenor de uma das caixas de derivação/ de coluna do piso 1, pares de cobre, vendo-se o respectivo Dispositivo de Derivação com 10 pares ligados (4 para o inquilino da direita, 4 para o da esquerda e dois de reserva).

Vê-se ainda a respectiva ficha técnica, onde está registado o encaminhamento dos pares, devidamente identificados, para futura referência mais fácil (reparação de avarias). Esta ficha, devidamente preenchida, deve ficar sempre na caixa correspondente. (ver ficha nos anexos do manual da Anacom).

FOTO 10



Pormenor da caixa de coluna do piso 1, cabos coaxiais, onde é visível o repartidor da MATV – TV Satélite, que vem de cima, do ATE superior (azul); e o repartidor de CATV (TV Cabo), que vem de baixo, do ATE inferior, cinzento. Daqui sairão os cabos para os Respectivos ATIs dos inquilinos desse piso – montamos apenas um (piso 1 direito, como se vê).

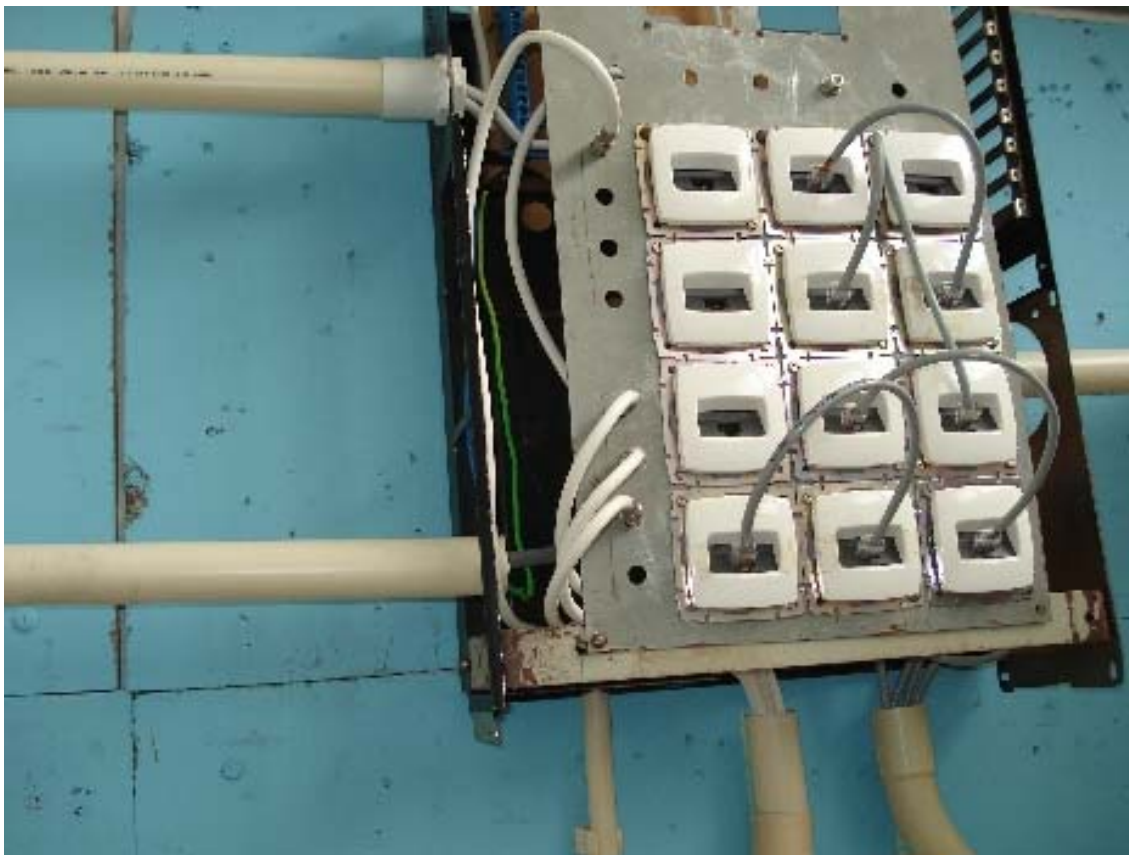
FOTO 11



Pormenor do ATE Superior, com o Repartidor de MATV, cuja entrada vem da antena colocada no telhado e a saída segue pela coluna abaixo para alimentar as colunas montantes e desta para os ATIs dos clientes.

Obrigatória ainda a tomada com terra, cuja alimentação vem pelo tubo do meio, a partir do quadro de serviços comuns, no hall de entrada do prédio, pois por norma, devido às interferências, não podem vir pela tubagem do cabo coaxial nem dos pares de cobre.

FOTO 12



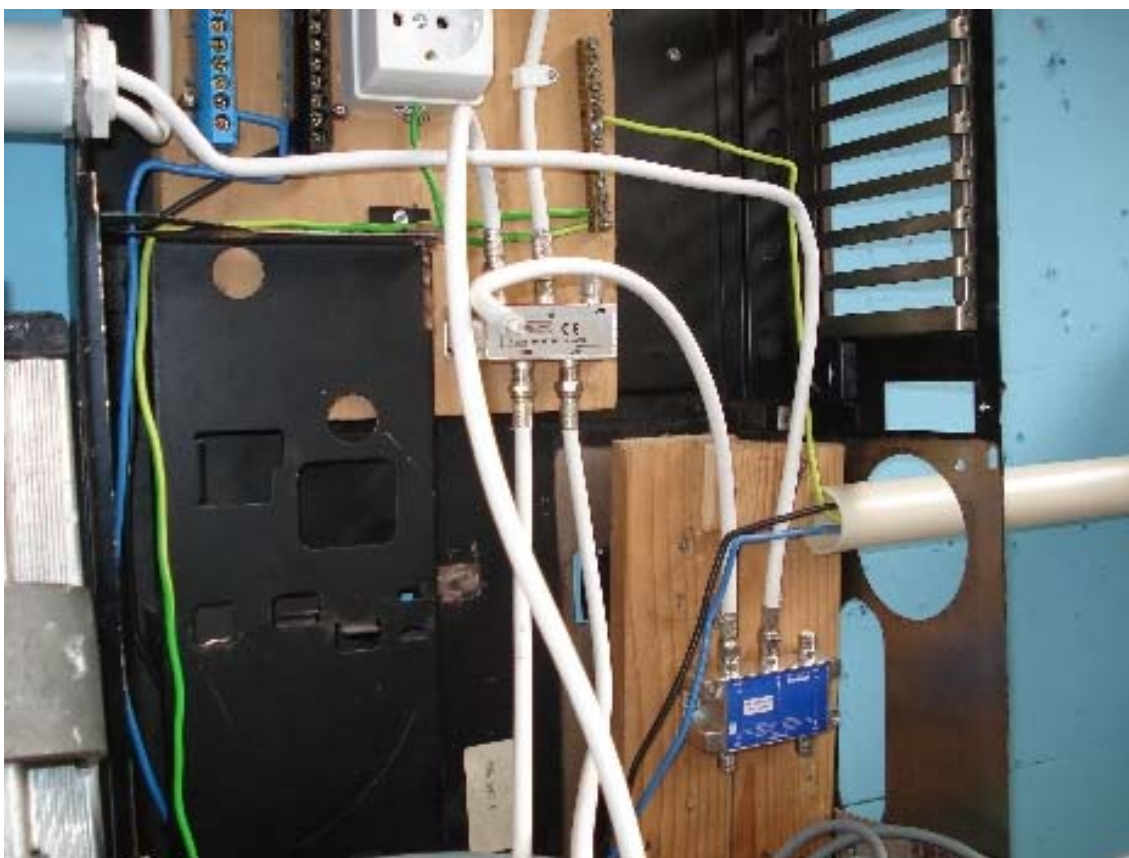
1. ATI com 12 tomadas de pares de cobre – as quatro da esquerda constituem o primário e as 8 da direita o secundário;
2. 2 tomadas/fichas de cabo coaxial – a de cima diz respeito à MATV e a de baixo à CATV – como a habitação tem 1 sala 2 quartos e uma cozinha, cada uma dessas divisões deve levar uma tomada de cabo coaxial. Assim 3 levam CATV e uma MATV, sendo que a ligação tem de ser em estrela, isto é, a alimentação dessas tomadas tem de vir do ATI, não sendo permitidas derivações no interior da habitação;
2. O tubo a utilizar do ATI para a caixa de passagem I3 é de diâmetro 32mm (valor mínimo);
3. O tubo a utilizar do ATI para o Quadro de Entrada (energia eléctrica) é de diâmetro igual a 20mm (valor mínimo) – vê-se ainda, parcialmente, à direita;
4. O Tubo a utilizar do ATI para a caixa I1 (zona de acesso privilegiado) é de 20 mm (valor mínimo);
5. As tomadas de pares de cobre são colocadas em caixas de aparelhagem tipo I1.

FOTO 13



Pormenor do quadro geral do cliente, que fica ao lado (norma) do ATI, sendo que a alimentação do ATI, que leva 2 tomadas, é feita com circuito próprio, protegido por disjuntor diferencial próprio.

FOTO 14



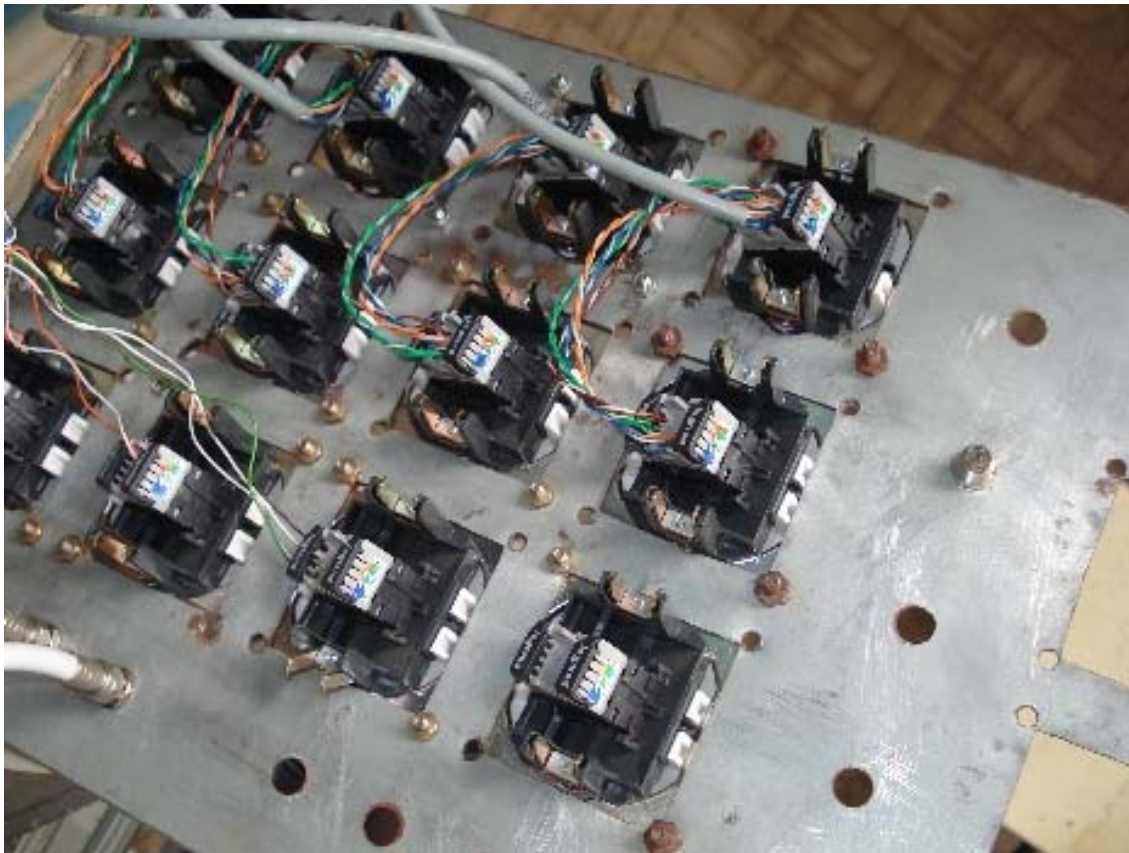
1. Pormenor do interior ATI, artesanal, montado por nós;

FOTO 15



Mais uma vista pormenorizada do interior do ATI – fundo.

FOTO 16

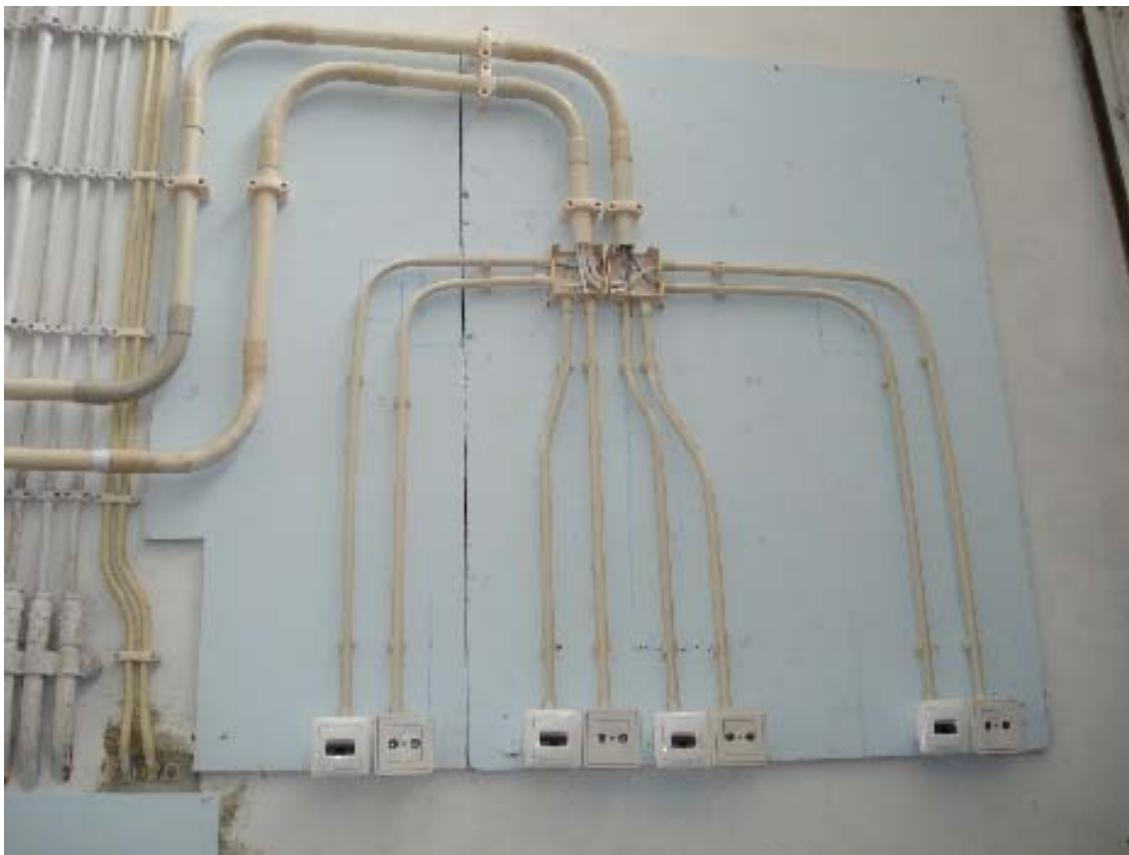


Pormenor do interior do ATI, onde se vêem as tomadas do primário (em baixo – 1 com um par, a 2 com um par, a 3 com 2 pares e a 4 de reserva, como mandam as normas → posso ter 4 operadores de telecomunicações diferentes), que são ligadas ao secundário, pelo cliente, a seu gosto, conforme tenha um ou mais fornecedores de telecomunicações, através de chicotes (que estão na parte da frente deste painel, de que estamos a ver as traseiras nesta foto);

No nosso caso fizemos as ligações com os chicotes como se tivéssemos apenas um operador de telecomunicações, como se pode ver noutra foto.

Vê-se ainda o modo como são ligadas as tomadas do secundário (em paralelo), sendo que é delas que saem cada um dos pares para as tomadas na habitação do cliente (no nosso caso 4 – 1 sala, 1 cozinha, dois quartos, conforme a norma, com ligação em estrela, sem derivações no interior da habitação, que não são permitidas.

FOTO 17



Simulação do interior da habitação do cliente: 1 cozinha, 2 quartos, 1 sala:

1. 4 tomadas de telecomunicações
2. 4 tomadas de TV por cabo (1 MATV e 3 CATV)

FOTO 18



Nova panorâmica geral do trabalho efectuado.

