

REGRAS de EXECUÇÃO



António M. S. Francisco
(revisão 01/06)

INTERNET

Para informação completa e detalhada consultar o manual ITED em:

<http://www.anacom.pt>

Para informação sobre material (catálogo) para ITED consultar:

<http://www.jsl-online.net>

Para informação sobre cabos para ITED consultar:

<http://www.nordix.pt>

<http://www.cabelte.pt>

Para informação sobre tomadas informáticas e de televisão consultar:

<http://www.legrand.pt>

<http://www.alcad.net>

Outros artigos do autor em:

<http://amsfrancisco.planetaclix.pt>

<http://automatos.planetaclix.pt>

<http://motores-automatismos.planetaclix.pt>

ÍNDICE

Introdução.....	2
1. Cabos de Pares de Cobre	2
1.1. Designação dos Cabos.	2
1.2. Ligação dos Cabos de Pares de Cobre a RJ 45.....	3
1.2.1. Fichas RJ 45	3
1.2.2. Tomadas Informáticas RJ 45.....	4
1.2.3. Cabo Cruzado	6
2. Cabos Coaxiais.....	7
2.1. Constituição	7
2.2. Ligação de Cabos Coaxiais	7
2.2.1. Fichas tipo F	7
2.2.2. Tomadas de Televisão, Rádio e Satélite.....	8
3. Tubos e Cabos	10
3.1. Regras de Montagem.....	10
3.2. Diâmetros dos Tubos e Cabos.....	11

INTRODUÇÃO

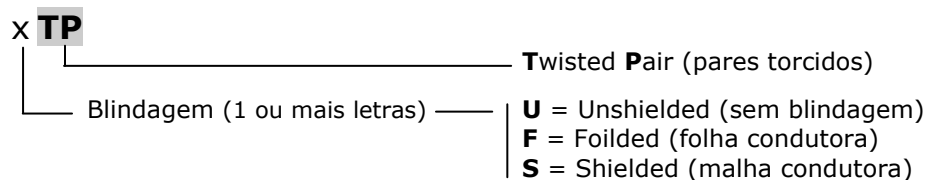
Na transmissão de informação, através de uma rede de telecomunicações, a aparelhagem e os cabos são elementos essenciais. A informação circula neles sob a forma de sinais eléctricos e, para se evitar a degradação dos sinais, durante a transmissão, terão de ser cumpridas determinadas regras, nomeadamente, na colocação dos cabos e na execução das ligações.

De acordo com o Manual ITED, os cabos e a aparelhagem a utilizar nas redes de telecomunicações dos edifícios terão de respeitar níveis de qualidade mínimos, sendo os cabos utilizados: cabos de pares de cobre torcidos e cabos coaxiais.

1. CABOS DE PARES DE COBRE

Cabos actualmente utilizados em redes informáticas, com frequências de trabalho até 100 MHz (cat 5e). Os mais usuais possuem uma impedância característica de 100Ω.

1.1. DESIGNAÇÃO DOS CABOS



Exemplos de cabos de pares de cobre:

- UTP (cabo sem blindagem)
- FTP (cabo blindado com folha)
- STP (cabo blindado com malha)
- SFTP (cabo blindado com folha e malha)

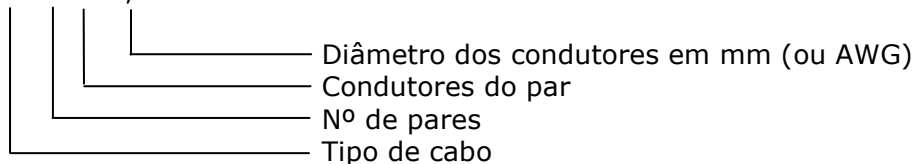
Cabo UTP 4x2x0,5



Cabo FTP 4x2x0,5



UTP 4x2x0,5



Estes cabos são constituídos por condutores de cobre macio, isolados por uma camada de polietileno com a espessura necessária ao cumprimento dos requisitos eléctricos da transmissão. Os condutores isolados são torcidos em pares (conjuntos de dois condutores) para diminuir a interferência electromagnética entre os pares e sobre o conjunto é aplicada uma bainha constituída por uma camada de PVC ou um composto com bom comportamento ao fogo e zero halogéneos.

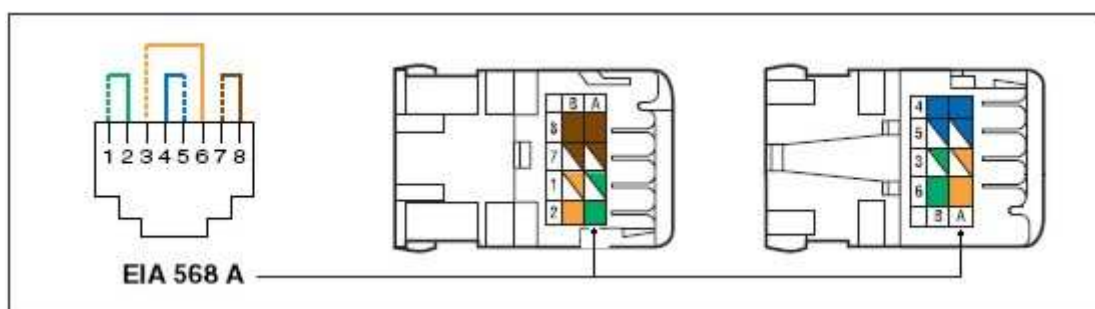
Sob a bainha é por vezes colocado um fio de nylon para facilitar o rasgar da mesma.

Nos cabos que possuem blindagem electrostática é aplicada entre os condutores e a bainha, uma fita condutora (cabos FTP) ou uma malha condutora (cabos STP). A continuidade da blindagem nos cabos FTP é garantida por um fio de cobre estanhado (dreno) colocado longitudinalmente e em contacto com a blindagem. Este condutor destina-se a ligar a blindagem à terra.

1.2. LIGAÇÃO DE CABOS DE PARES DE COBRE A RJ 45

Par	Cor	Pino da RJ 45
1	Azul	4
	Azul/Branco	5
2	Laranja/Branco	3
	Laranja	6
3	Verde/Branco	1
	Verde	2
4	Castanho/Branco	7
	Castanho	8

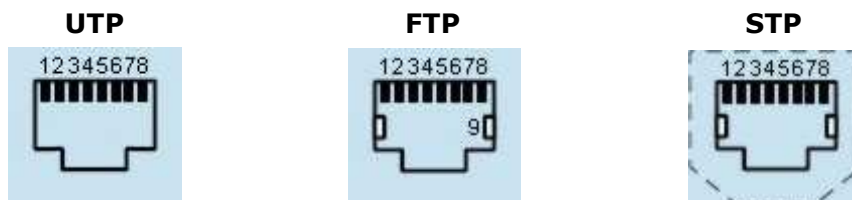
Cores dos condutores – norma TIA/EIA 568A



1.2.1. FICHAS RJ 45

Fichas destinadas a ligar os cabos de pares de cobre.

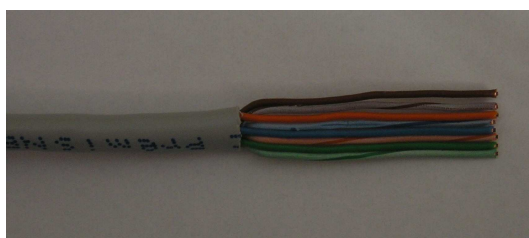
Identificação dos contactos das fichas (fichas vistas de frente)



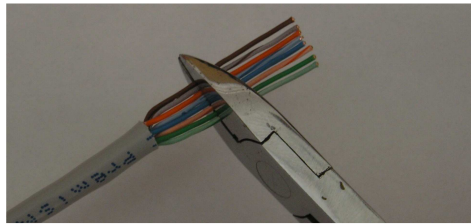
Para ligar a ficha é necessário, em primeiro lugar, retirar a bainha do cabo. Para executar esta operação, cortar primeiro a bainha transversalmente com o descarnador de cabos, figura seguinte, e retirar a bainha cerca de 30 mm.



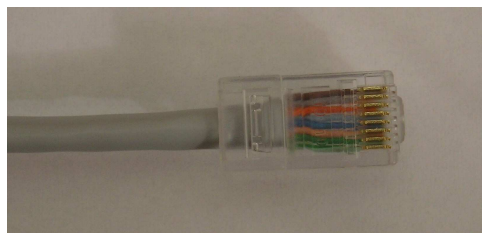
Depois, destorcer os condutores e colocá-los ao lado uns dos outros, de acordo com o código de cores EIA 568A, como se mostra na figura seguinte:



De seguida, cortar todos os condutores de uma só vez e perpendicularmente de modo que estes fiquem com **12mm** de comprimento. Alguns alicates de cravar fichas RJ 45 fazem este corte com a medida certa. Caso este alicate não execute o corte, utilizar um vulgar alicate de corte.



Cortados os condutores, introduzi-los, com os pares nas posições certas, **completamente** na ficha RJ 45. Confirmar se no contacto 1 da ficha está o condutor verde/branco, efectuar a cravação com o alicate.



Sobre a ficha pode ser colocada uma capa protectora. Introduzi-la no cabo antes de cravar a ficha.

1.2.2. TOMADAS INFORMÁTICAS RJ 45

Tomadas terminais das instalações ITED. Destinam-se a ligar telefones, computadores, faxes, etc..

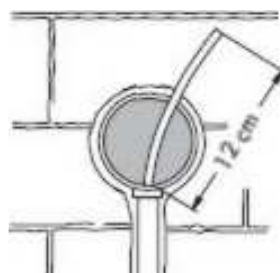


Tomada RJ 45 – 1 saída

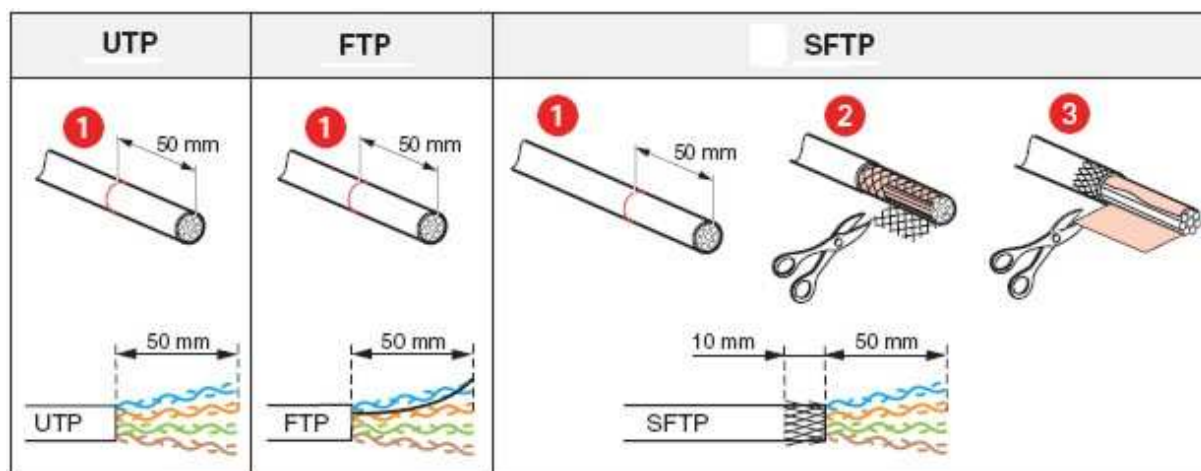


Tomada RJ 45 – 2 saídas

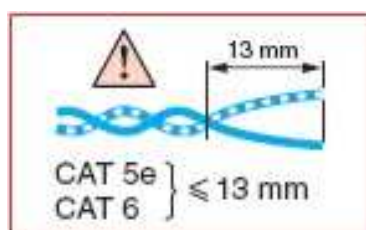
Para ligar as tomadas, deixar nas caixas de aparelhagem **12 cm** de cabo. Para ligar o ATI, deixar no mínimo **60 cm** de cabo disponível para manobra e ligação.



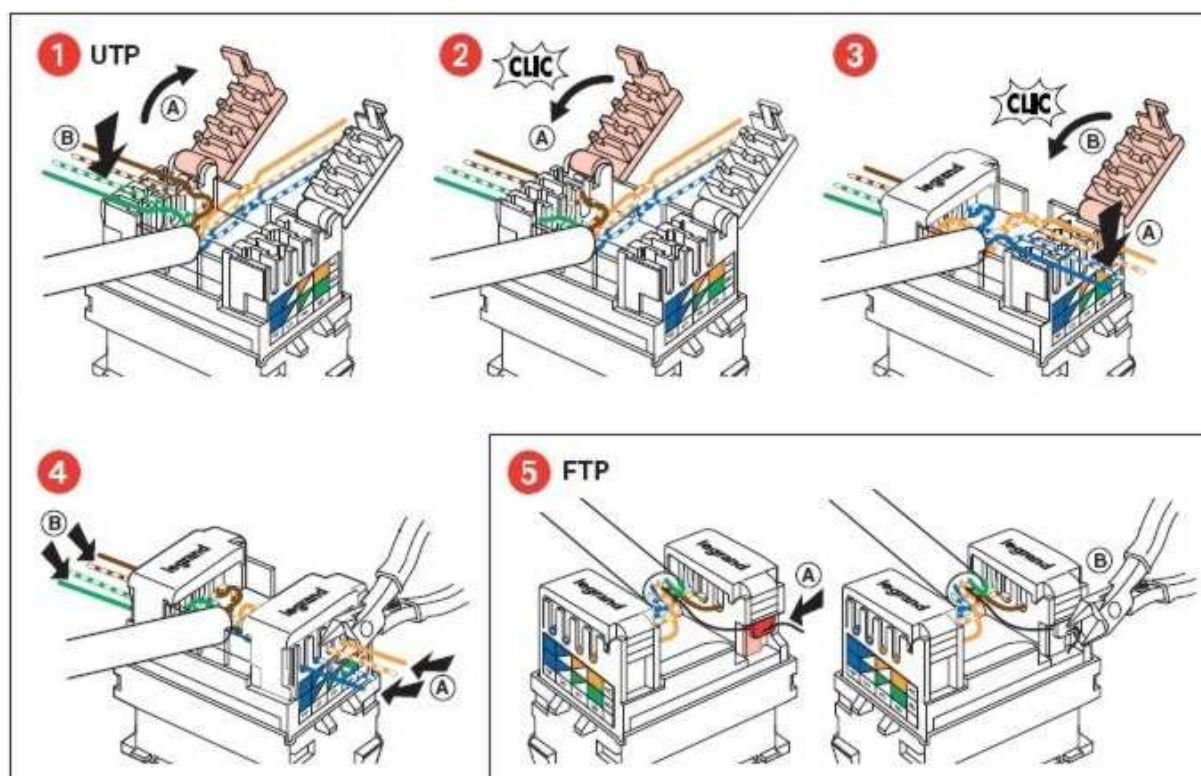
Depois, utilizando o descarnador de cabos e o alicate de corte, tendo em conta o tipo de cabo, proceder como se mostra nas figuras seguintes:



Retirada a bainha, destorcer os condutores de modo que a parte destorcida tenha, **após executada a ligação**, um comprimento máximo de **13mm**. Ver figura seguinte:

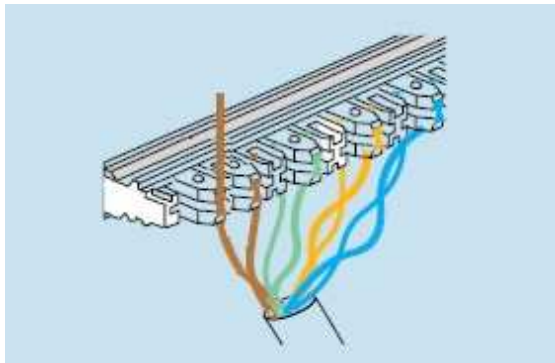


Para ligar, proceder de acordo com as figuras seguintes (tomadas vistas por detrás):



As figuras mostradas referem-se às ligações de RJ 45 Cat5e/Cat6 em aparelhagem da empresa LEGRAND. Para executar a ligação dos condutores nos pinos da tomada não é necessária ferramenta (a tomada possui conectores de ligação rápida).

Noutros casos, pode ser necessária uma ferramenta de cravação (chave de impacto), figuras seguintes, para executar a ligação.



A chave de impacto, caso possua regulação, deve ser utilizada na regulação mínima.

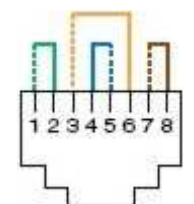
Atenção!

Respeitar as indicações fornecidas pelos fabricantes. Não esmagar nem torcer os cabos, não executar curvas abaixo do raio mínimo especificado pelo fabricante (normalmente superior a 6 vezes o diâmetro do cabo), para assim garantir o Nível de Qualidade da ligação.

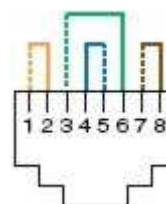
1.2.3. CABO CRUZADO (crossover)

Um cabo cruzado, com fichas RJ 45 nos extremos, permite interligar dois computadores sem necessidade de se utilizar um *switch* ou um *hub*.

O cabo utilizado, na maioria das situações, é o cabo UTP 4x2x0,5, sendo as extremidades ligadas, nas fichas RJ 45, de acordo com o seguinte esquema de ligações:



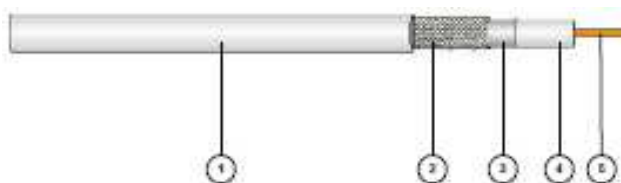
Extremidade 1
(TIA/EIA 568A)



Extremidade 2
(TIA/EIA 568B)

2. CABOS COAXIAIS

2.1. CONSTITUIÇÃO



- 1 – Revestimento exterior
- 2 – Malha de blindagem
- 3 – Fita de blindagem
- 4 – Dielétrico
- 5 – Condutor central

Os cabos coaxiais oferecem uma largura de banda superior à dos cabos de pares torcidos. Têm a capacidade de suportar ritmos altos de transmissão com elevada imunidade às interferências electromagnéticas. A boa imunidade ao ruído provém do facto de serem blindados e de terem uma geometria concêntrica.

Os cabos coaxiais utilizados em MATV (TV hertziana terrestre) e CATV (TV e Internet por cabo) são fabricados para frequências de trabalho até 1GHz (NQ 2a) e os para SMATV (TV por satélite) para frequências de trabalho até 2150 MHz (NQ 2b).

Os cabos coaxiais utilizados em instalações ITED têm como impedância característica 75Ω e as designações dos cabos normalmente utilizados são as seguintes: RG59, RG6, RG7 e RG11. No entanto, podem ser utilizados outros cabos desde que apresentem características de qualidade iguais ou superiores às referidas no manual ITED.

2.2. LIGAÇÃO DE CABOS COAXIAIS

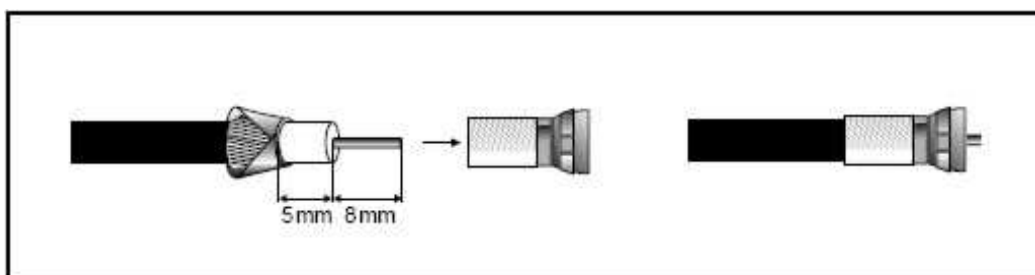
2.2.1. FICHAS TIPO F (macho e fêmea)

As fichas F macho são utilizadas nas instalações ITED para ligar os cabos coaxiais ao TC do ATI. Para isso, deixar no mínimo **60 cm** de cabo coaxial disponível para manobra e ligação das fichas.



Ficha F macho

As fichas F, dependendo do tipo, roscar ou compressão, são ligadas, respectivamente, por aparafusamento manual ou por cravação com alicate próprio, sobre a malha e a folha de alumínio do cabo. Para isso, preparar a ponta do cabo como se mostra.



2.2.2. TOMADAS DE TELEVISÃO (TV), RÁDIO (RD) E SATÉLITE (SAT)

São as tomadas terminais (estrela) das instalações ITED que permitem ligar aparelhagem de imagem e som.



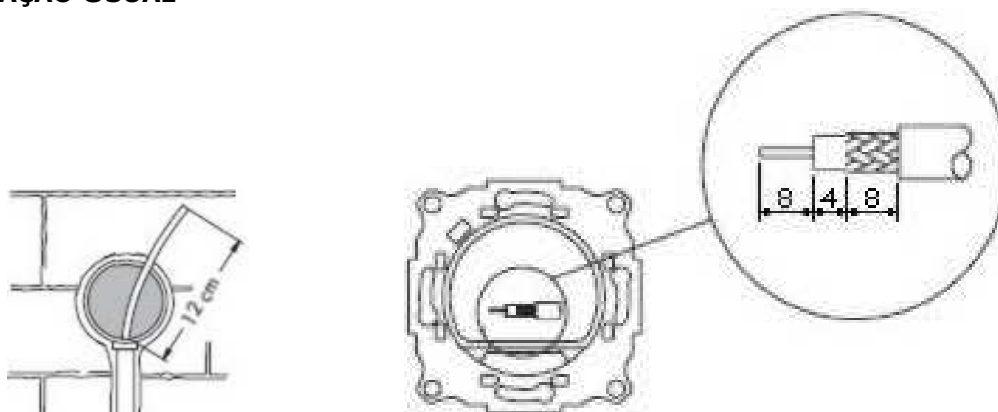
Tomada de TV-RD



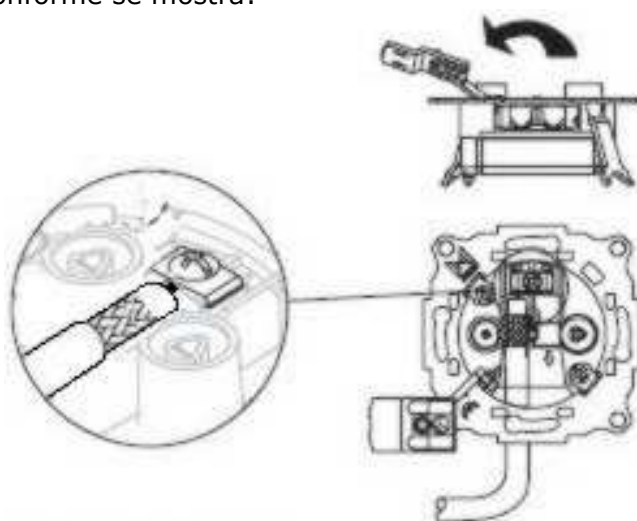
Tomada de TV-RD-SAT

Para ligação das tomadas, deixar nas caixas de aparelhagem **12 cm** de cabo. Depois, utilizando descarnador próprio ou o canivete, preparar a ponta do cabo de acordo com a forma de ligação na tomada.

1. LIGAÇÃO USUAL



Executar a ligação conforme se mostra:

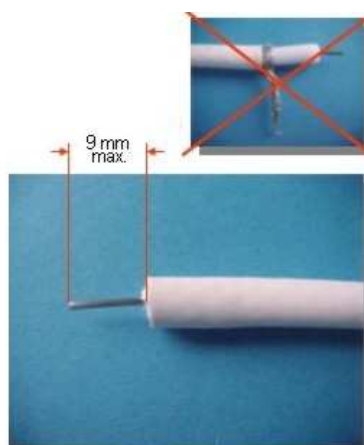


Obs.

As figuras referem as medidas e a forma de ligar o cabo coaxial em tomadas da empresa ALCAD. Para outros fabricantes, a maneira de executar esta operação pode ser diferente.

2. LIGAÇÃO DE TOMADAS LEGRAND

1 Desnudar o cabo coaxial



2 Introduzir o cabo



3 Apertar com 1/4 de volta



Atenção!

Respeitar as indicações fornecidas pelos fabricantes. Não esmagar nem torcer os cabos, não executar curvas abaixo do raio mínimo especificado pelo fabricante (normalmente superior a 6 vezes o diâmetro do cabo), para assim garantir o Nível de Qualidade da ligação.

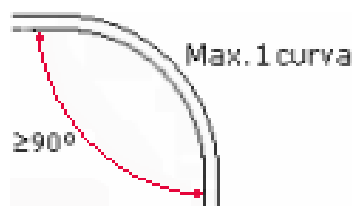
3. TUBOS E CABOS

A tubagem, numa instalação ITED, deve ser montada de maneira que os cabos possam ser passados ou substituídos sem dificuldade, devendo ser respeitados os raios de curvatura mínimos dos cabos e das tubagens, definidos pelos fabricantes.

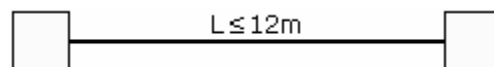
Os tubos normalmente utilizados em instalações ITED são: tubo VD nas paredes e tubo ERFE nos pavimentos. O diâmetro **exterior** mínimo destes tubos é de **25mm**.

3.1. REGRAS DE MONTAGEM

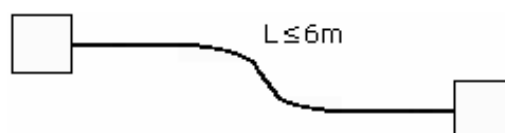
- Os ângulos internos serão sempre **superiores ou iguais a 90°**. Não é permitido mais de **uma curva a 90°**, devendo utilizar-se caixas de passagem do tipo I2, I3, ou similares, quando existir essa necessidade;



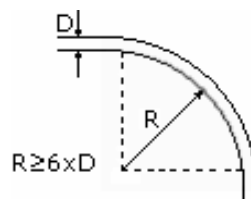
- O comprimento máximo dos tubos entre duas caixas deve ser de **12m** quando o percurso for rectilíneo e horizontal;



- O número máximo de curvas nos tubos, entre caixas, é de **duas**. O comprimento atrás referido será, neste caso, reduzido de **3m** por cada curva;



- O raio de curvatura mínimo dos tubos é o indicado pelos fabricantes. Deve ser sempre superior ou igual a **6 vezes** o diâmetro nominal da tubagem.



3.2. DIÂMETROS DE TUBOS E CABOS (mm)

Cabos de Pares de Cobre	d a)	d ²
UTP Cat5e	5	25
FTP Cat5e	6	36

Cabos coaxiais	d a)	d ²
RG 59	6,1	37,2
RG 6	7	49
RG 7	8,1	65,6
RG 11	10,3	106

Tubos	VD b)	ERFE b)
Ø Ext.	Ø Int. útil	Ø Int. útil
25	22	20,2
32	28,4	25,4
40	35	32,5
50	44,4	42,5
63	56,4	-
75	68	-
90	83	-
110	104	-

a) Valores usuais, os diâmetros exactos dependem do fabricante do cabo.

b) Tubos da empresa JSL.

$$D_{TUBO} \geq 1.6 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

Fórmula ITED para o cálculo do diâmetro **interno** dos tubos das redes colectivas

$$D_{TUBO} \geq 1.8 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

Fórmula ITED para o cálculo do diâmetro **interno** dos tubos das redes individuais

O resultado obtido será arredondado para o diâmetro imediatamente superior, de medida normalizada, existente no mercado.