

- Norma EIA/TIA 568A e 568B → Padrões T 568A e T 568B

- EIA/TIA 568B  
(julho/2001)

-568B.1 → Requisitos gerais

-568B.2 → Cabeamento de par trançado de 100 ohms

-568B.3 → Padronização de componentes de fibra ótica  
cabeamento estruturado

- EIA/TIA 569 → especificações de eletrodutos

T 568A			T 568B		
Pino	Cor do Fio	Sinal	Pino	Cor do Fio	Sinal
1	Branco do Verde	RX+	1	Branco do Laranja	TX+
2	Verde ( Par 3 )	RX-	2	Laranja ( Par 2 )	TX-
3	Branco do Laranja	TX+	3	Branco do Verde	RX+
4	Azul ( Par 1 )		4	Azul ( Par 1 )	
5	Branco do Azul		5	Branco do Azul	
6	Laranja ( Par 2 )	TX-	6	Verde ( Par 3 )	RX-
7	Branco do Marrom		7	Branco do Marrom	
8	Marrom ( Par 4 )		8	Marrom ( Par 4 )	

-Norma EIA/TIA  
568A

→ Cabos blindados

-STP (Shielded Twisted Pair)

-FTP (Foil Twisted Pair)

-S-FTP (Shielded and Foil Twisted Pair)

-FFTP (duplo FTP)

- Norma EIA/TIA 568B → Cabos blindados → ScTP (Screened Twisted Pair)

## Categoria

Os cabos UTP foram padronizados pelas normas da **EIA/TIA 568-B** e são divididos em 9 categorias, levando em conta o nível de segurança e a bitola do fio, onde os números maiores indicam fios com diâmetros menores.

**-Categoria do cabo 1 (CAT1):** Consiste em um cabo blindado com dois pares trançados compostos por fios 26 AWG. São utilizados por equipamentos de telecomunicação e rádio. Foi usado nas primeiras redes Token-ring.  
(CAT1 **não é mais recomendado** pela TIA/EIA).

**-Categoria do cabo 2 (CAT2):** É formado por pares de fios blindados (para voz) e pares de fios não blindados (para dados). Também foi projetado para antigas redes token ring e ARCnet chegando a velocidade de 4 Mbps.  
(CAT2 **não é mais recomendado** pela TIA/EIA).

**-Categoria do cabo 3 (CAT3):** É um cabo não blindado (UTP) usado para dados de até 10Mbps com a capacidade de banda de até 16 MHz. Foi muito usado nas redes Ethernet criadas nos anos noventa (10BASET). Ele ainda pode ser usado para VOIP, rede de telefonia e redes de comunicação 10BASET e 100BASET4.  
(CAT3 **é recomendado** pela norma EIA/TIA-568-B).

**-Categoria do cabo 4 (CAT4):** É um cabo par trançado não blindado (UTP) que pode ser utilizado para transmitir dados a uma frequência de até 20 MHz e a 20 Mbps. Foi usado em redes que podem atuar com taxa de transmissão de até 20Mbps como token ring, 10BASET e 100BASET4. Não é mais utilizado pois foi substituído pelos cabos CAT5 e CAT5e.  
(CAT4 **não é mais recomendado** pela TIA/EIA).

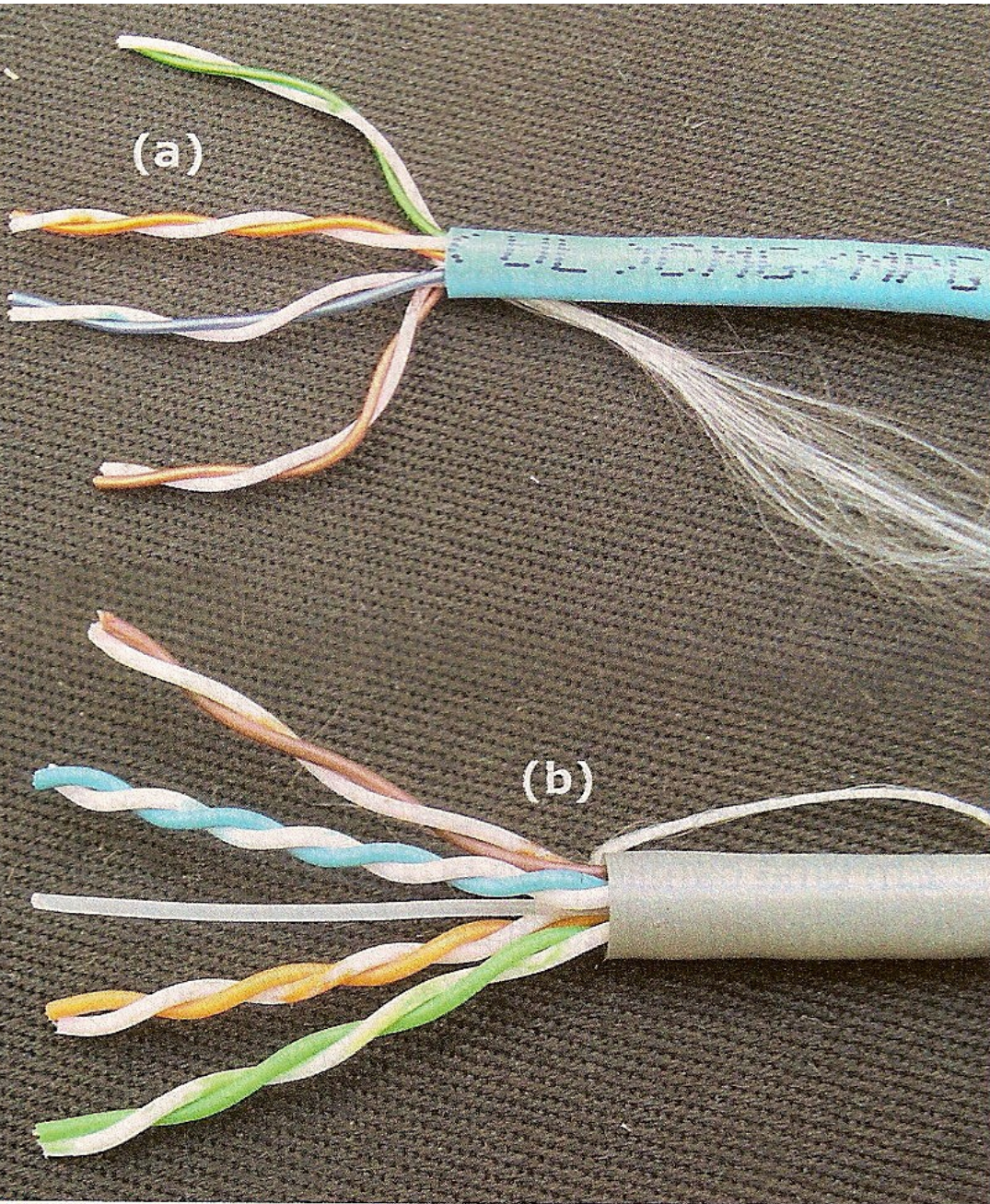
**-Categoria do cabo 5 (CAT5):** usado em redes fast ethernet em frequências de até 100 MHz com uma taxa de 100 Mbps.  
(CAT5 **não é mais recomendado** pela TIA/EIA).

**-Categoria do cabo 5e (CAT5e):** é uma melhoria da categoria 5. Pode ser usado para frequências até 125 MHz em redes 1000BASE-T (gigabit ethernet). Ela foi criada com a nova revisão da norma EIA/TIA-568-B.  
(CAT5e **é recomendado** pela norma EIA/TIA-568-B).

**-Categoria do cabo 6 (CAT6):** definido pela norma ANSI EIA/TIA-568-B-2.1 possui bitola 24 AWG e banda passante de até 250 MHz e pode ser usado em redes gigabit ethernet a velocidade de 1.000 Mbps. (CAT6 é **recomendado** pela norma EIA/TIA-568-B).

**-Categoria: CAT 6a:** é uma melhoria dos cabos CAT6. O a de CAT6a significa augmented (ampliado). Os cabos dessa categoria suportam até 500 MHz e podem ter até 55 metros no caso da rede ser de 10.000 Mbps, caso contrario podem ter até 100 metros. Para que os cabos CAT 6a sofressem menos interferências os pares de fios são separados uns dos outros, o que aumentou o seu tamanho e os tornou menos flexíveis. Essa categoria de cabos tem os seus conectores específicos que ajudam à evitar interferências.

**-Categoria 7 (CAT7):** foi criado para permitir a criação de rede 10 gigabit Ethernet de 100m usando fio de cobre (apesar de atualmente esse tipo de rede esteja sendo usado pela rede CAT6). Banda passante de até 650 MHz

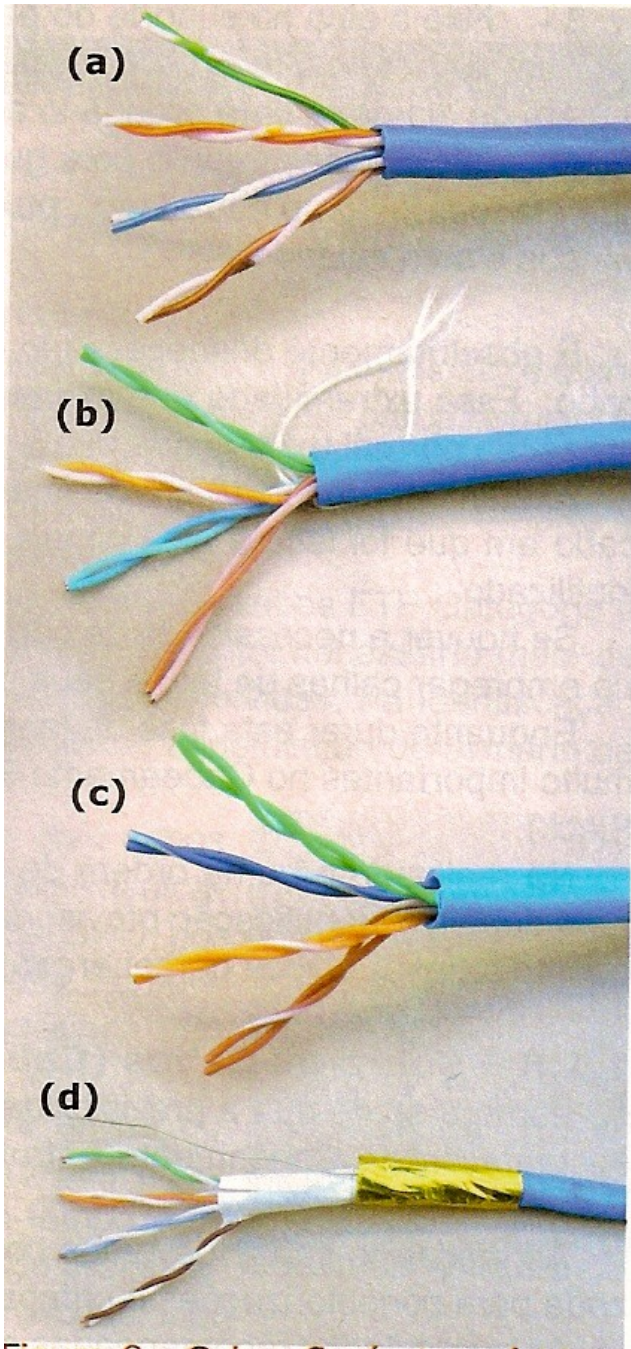


Cabo AMP CAT 5e – 24 AWG  
(0,51 mm)

Cabo AMP CAT 6 – 23 AWG  
(0,57 mm)

AWG – American Wire Gauge

Figure 7. Cabo AMP CAT 5e (a) e (b)



Nexans UTP CAT 5e rígido

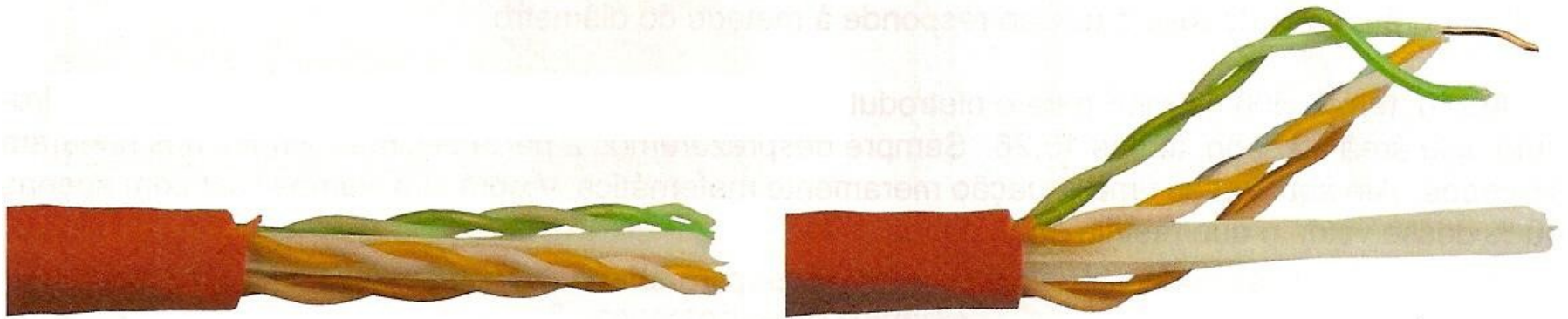
Furukawa UTP CAT 5e rígido

IFE UTP CAT 5e flexível

ScTP CAT 5

**Diâmetro  
aumenta**

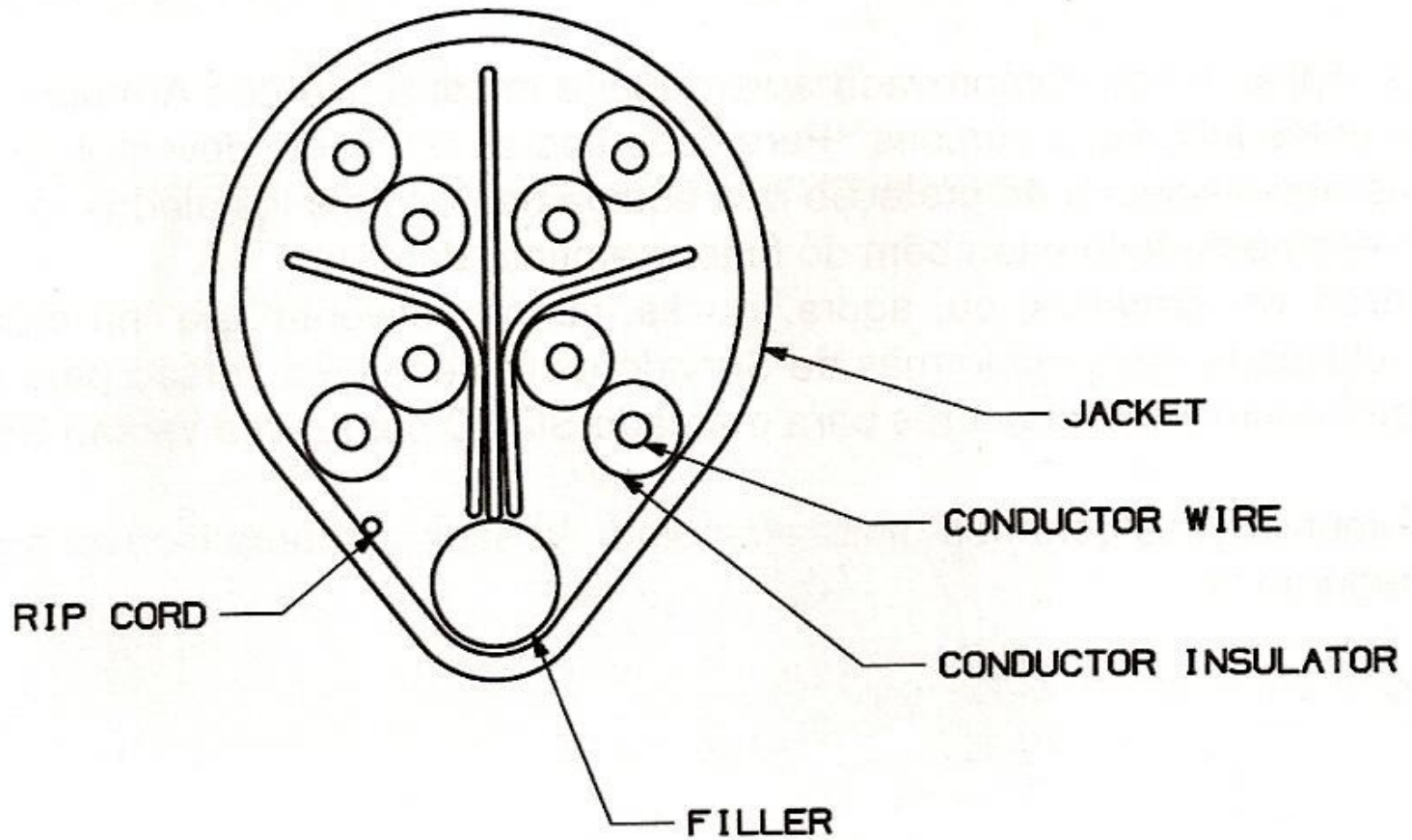




Cabo Furukawa CAT 6 → Fast Ethernet

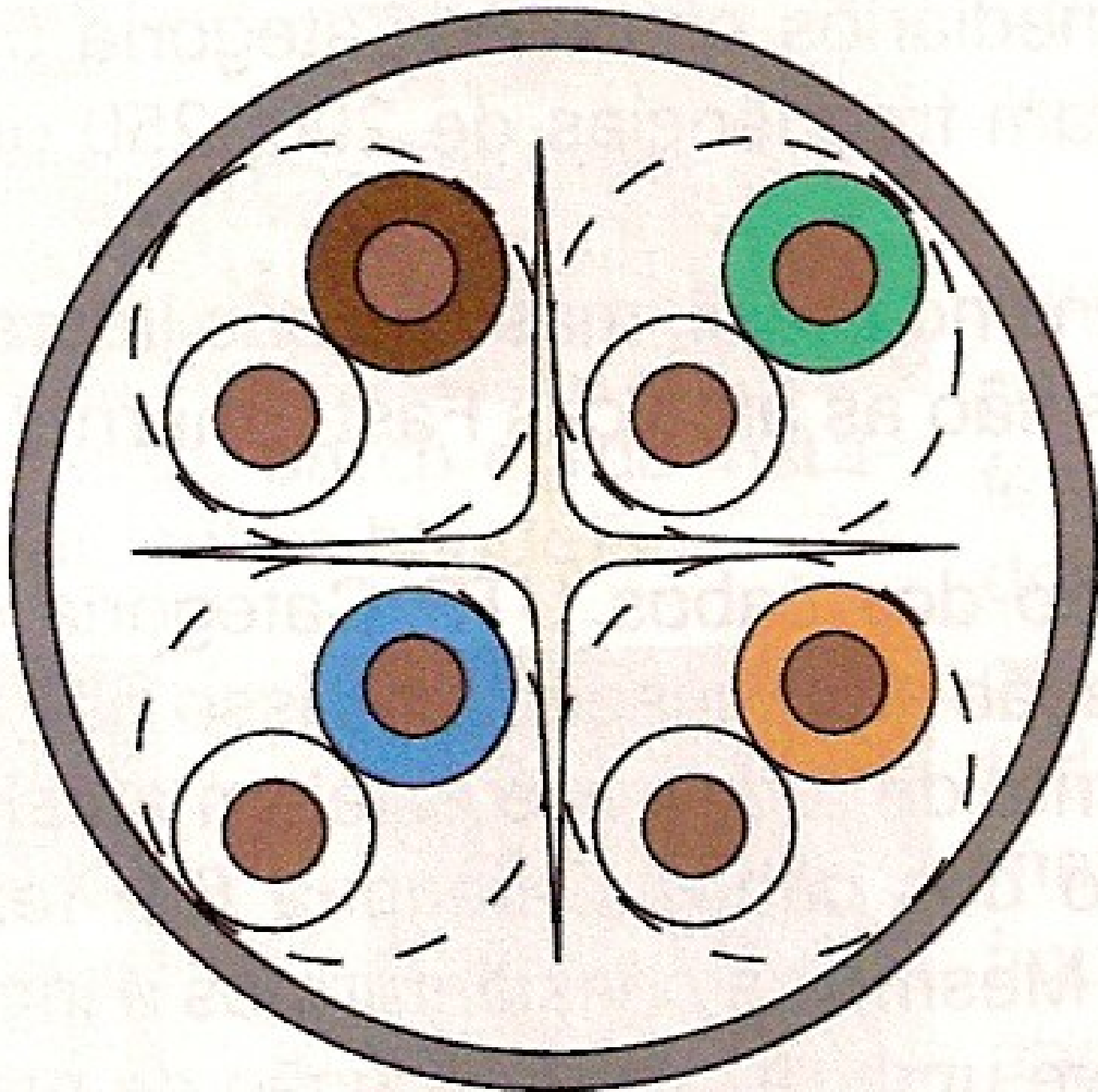


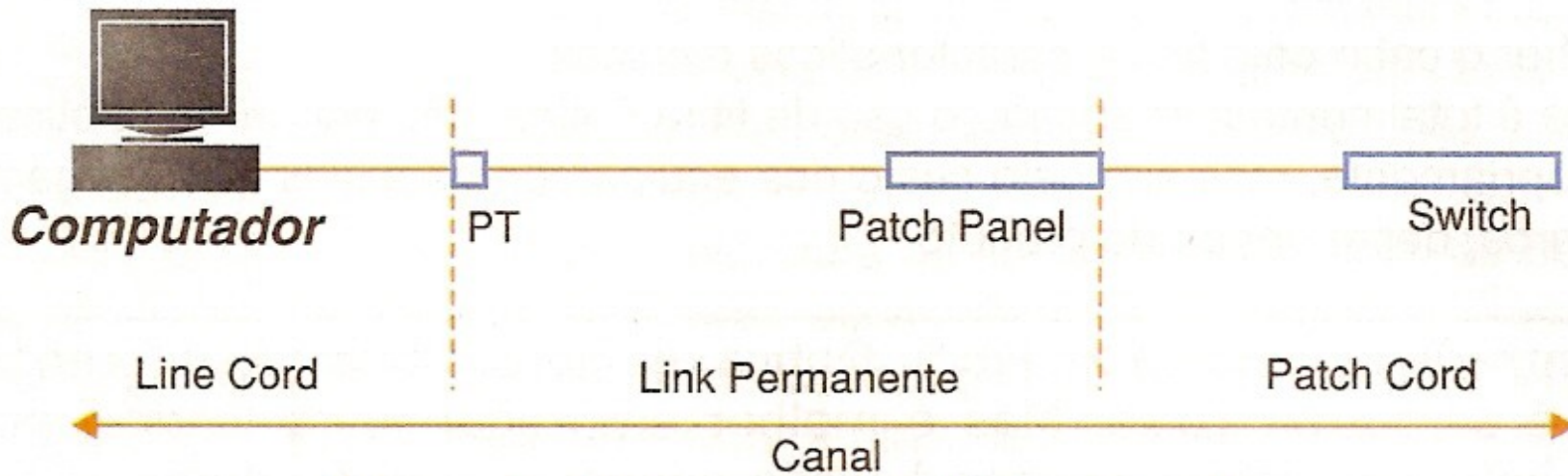
# CATEGORY 6 10GIG CABLE



Cabo UTP CAT 6a da Panduit

Cabo UTP CAT 6a  
da Siemon





### Distâncias máximas regulares

Norma	Line Cord	Link	Patch Cord	Canal	Total
568A	3,0 m	90,0 m	7,0 m	93,0 m	100,0 m
568B	5,0 m	90,0 m	5,0 m	100,0 m	100,0 m

### Flexibilização dos comprimentos de cabos

Cabos do Link Permanente	Line Cords	Total
90	3	93
85	7	92
80	11	91
75	15	90

Exemplos de EMI (Eletro Magnetical Interference) e suas faixas de frequências.

Tipo de Interferência	Faixa de Frequência	Fontes
Baixa Frequência	10 KHz a 150KHz	Lâmpadas fluorescentes e aquecedores
Média Frequência	150KHz a 100MHz	Rádios, dispositivos eletrônicos e esterilizadores de ar
Alta Frequência	160MHz a 1,0GHz	Rádio e televisão, computadores, Dispositivos eletrônicos, sensores de movimento e radares
Impulso	10 KHz a 100KHz	Motores comutadores, máquinas de solda e ignição eletrônica

Cabos de dados e energia separados por SEPTO DIVISOR  
(correntes inferiores a 20 A)

Exemplo de informações técnicas (fabricante) do cabo empregado  
Nexans UTP Hyper Plus CAT 5e

Características Físicas	Rígido	Patch
Diâmetro nominal do condutor (mm)	0,52	0,61
Diâmetro nominal do isolamento (mm)	0,94	0,97
Diâmetro nominal do cabo (mm)	4,5	5,5
Massa* nominal do cabo (Kg/Km)	28	34,2
Tensão máxima de instalação (N)	110	110
Raio mínimo de curvatura (mm)	25,4	25,4
Capacitância mútua	46 nF/Km nominal	
Resistência a CC	91 Ohms/Km máximo	
Desvio	15 ns/100m máximo	
Velocidade de propagação	70% não Plenum e 72% Plenum	
Impedância característica	100 ± 15 Ohms	
Classificação térmica - Instalação	De 0 <sup>o</sup> C a +50 <sup>o</sup> C	
Classificação térmica - Operação	De -10 <sup>o</sup> C a +60 <sup>o</sup> C	

\* No documento original consta o termo "Peso".

**Fabricantes de cabos no Brasil**  
(fábricas ou representações oficiais)

- Nexans ([www.nexans.com.br](http://www.nexans.com.br))
- Furukawa ([www.furukawa.cm.br](http://www.furukawa.cm.br))
- Panduit ([www.panduit.com.br](http://www.panduit.com.br))
- Belden ([www.belden.com.br](http://www.belden.com.br))
- AMP ([www.ampnetconnect.com](http://www.ampnetconnect.com))
- IFE ([www.ife.com.br](http://www.ife.com.br))

## Diâmetro do eletroduto X quantidade de cabos

Diâmetro em Polegadas	Diâmetro em Milímetros	Diâmetro comercial em Milímetros	Cabos UTP	Cabos ScTP
1"	25,40 mm	25 mm	8	4
1 1/4"	31,75 mm	32 mm	14	7
1 1/2"	38,10 mm	40 mm	18	9
2"	50,80 mm	50 mm	26	14
2 1/2"	63,50 mm	60 mm	40	16
3"	76,20 mm	80 mm	60	24
4"	101,60 mm	100 mm	85	36

$$S = \pi \cdot r^2$$

## Distâncias máximas regulamentares incluindo as sobras de cabos

Norma	Line Cord	Link	Patch Cord	Slack	Canal	Total
568A	3,0 m	86,7 m	7,0 m	3,0+0,3 m	93,0 m	100,0 m
568B	5,0 m	86,7 m	5,0 m	3,0+0,3 m	100,0 m	100,0 m

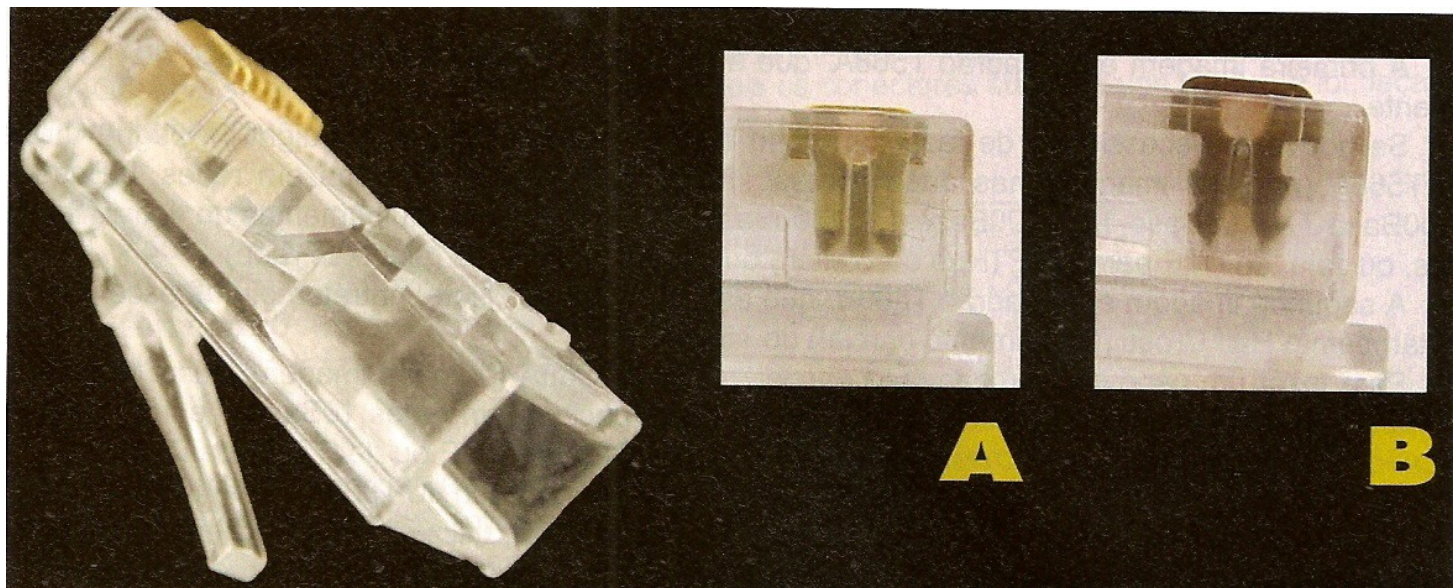
### Plugues / jacks / conectores

-BNC – British Navy Conector → cabo coaxial de 50 Ohms – RG-58

-RJ-45 / CM8V (Conector Modular de 8 Vias) → cabo UTP

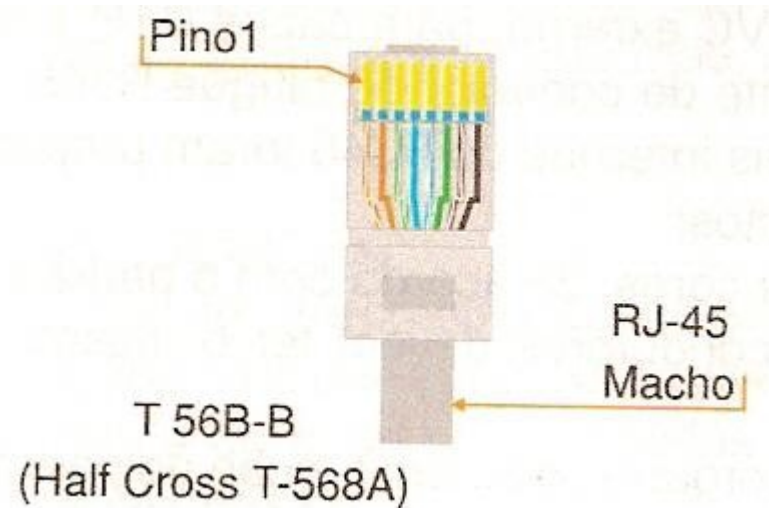
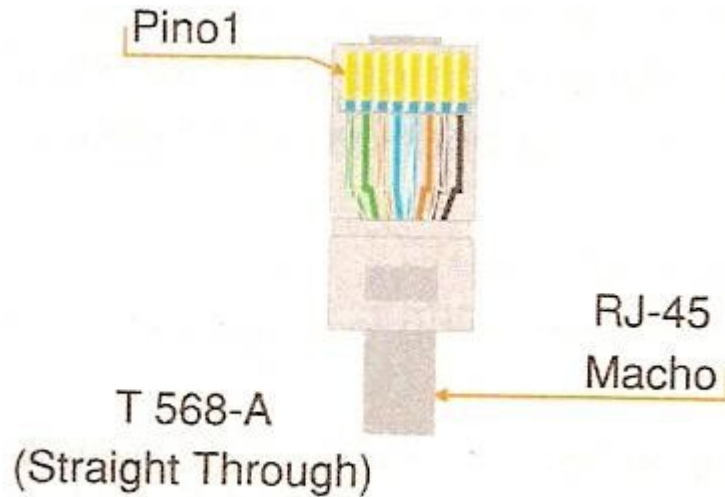
A – contato para condutores rígidos

B – contato para condutores flexíveis





## Conectorização – “crimpagem”



Utilizado para ligar  
eqp diferentes  
DTE para DCE e  
vice versa.

10BaseT  
100BaseTX  
100BaseT4  
1000BaseT  
1000BaseTX

Utilizado para ligar  
eqp iguais  
DTE para DTE e  
DCE para DCE.

10BaseT  
100BaseTX  
100BaseT4  
1000BaseT  
1000BaseTX

DCE – Hub ou switch  
DTE – Placa de rede

## Mnemônico

As cores começam sempre com branco e o par azul está sempre no centro e trocado

**Ve L A M** → Seq de cores

1/2 3/4 5/6 7/8

Cabo paralelo → padrão 1/2 e 3/6 → BV – V – BL – A – BA – L – BM – M  
4/5 é azul

**La V A M** → Seq de cores

1/2 3/4 5/6 7/8

Cabo crossover → padrão 1/2 e 3/6 → BL – L – BV – A – BA – V – BM – M  
4/5 é azul

## Fiação com [RJ-45](#) (T568A)

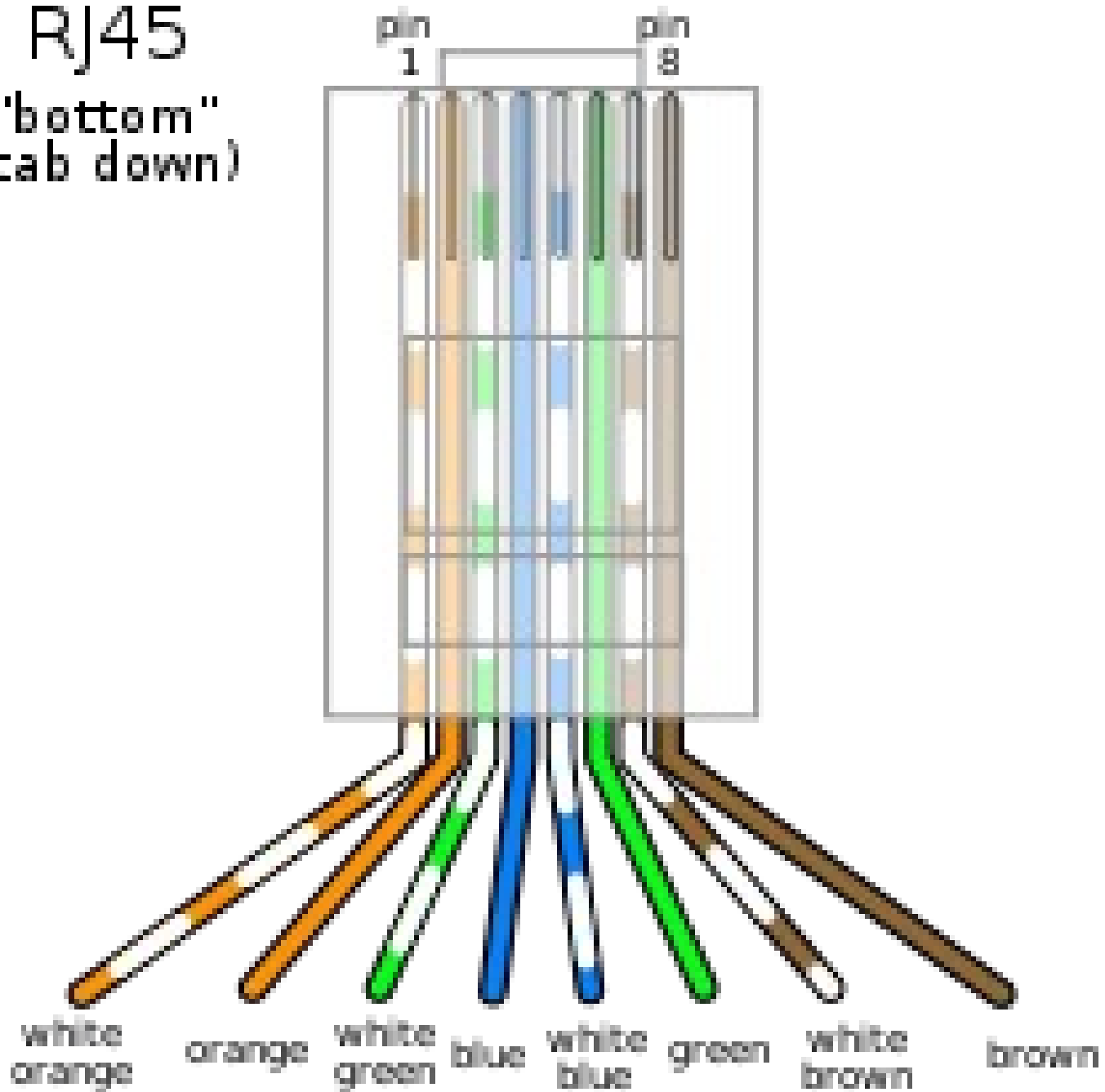
<b>Pino</b>	<b>Par</b>	<b>Fio</b>	<b>Cor</b>
1	3	1	 branco/verde
2	3	2	 verde
3	2	1	 branco/laranja
4	1	2	 azul
5	1	1	 branco/azul
6	2	2	 laranja
7	4	1	 branco/marrom
8	4	2	 marrom

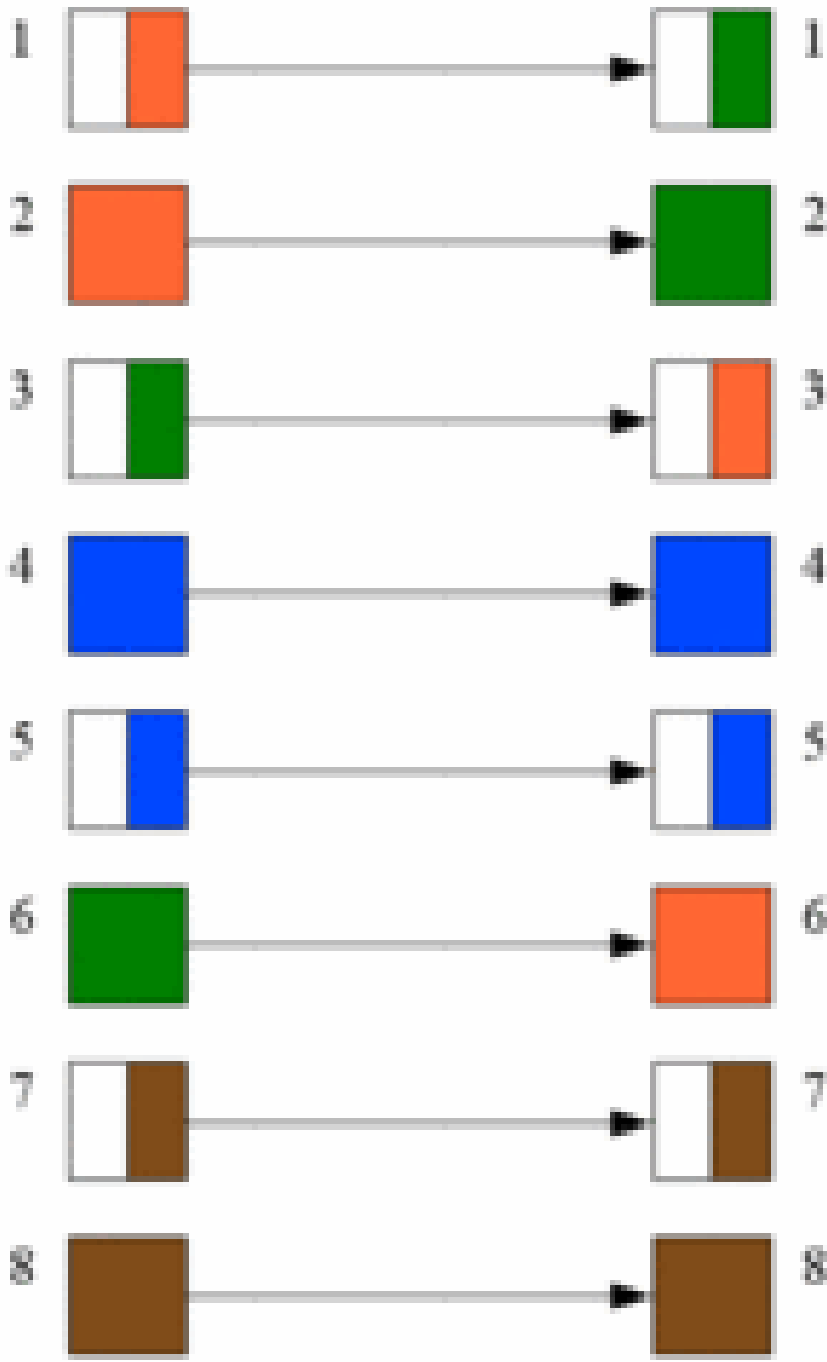
## Fiação com RJ-45 (T568B)

<b>Pino</b>	<b>Par</b>	<b>Fio</b>	<b>Cor</b>
1	2	1	 branco/laranja
2	2	2	 laranja
3	3	1	 branco/verde
4	1	2	 azul
5	1	1	 branco/azul
6	3	2	 verde
7	4	1	 branco/Marrom
8	4	2	 Marrom

# RJ45

"bottom"  
(tab down)



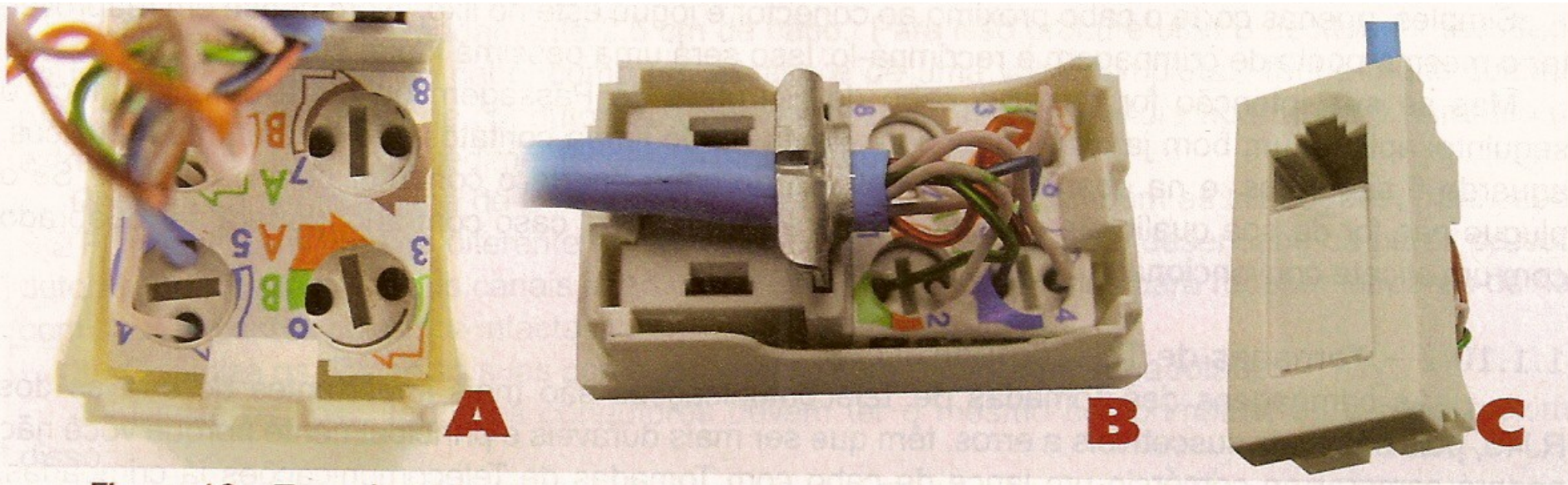


Crimpagem crossover



Alicate de crimpagem para cabo UTP

## Crimpagem de tomadas



Tomada Pial

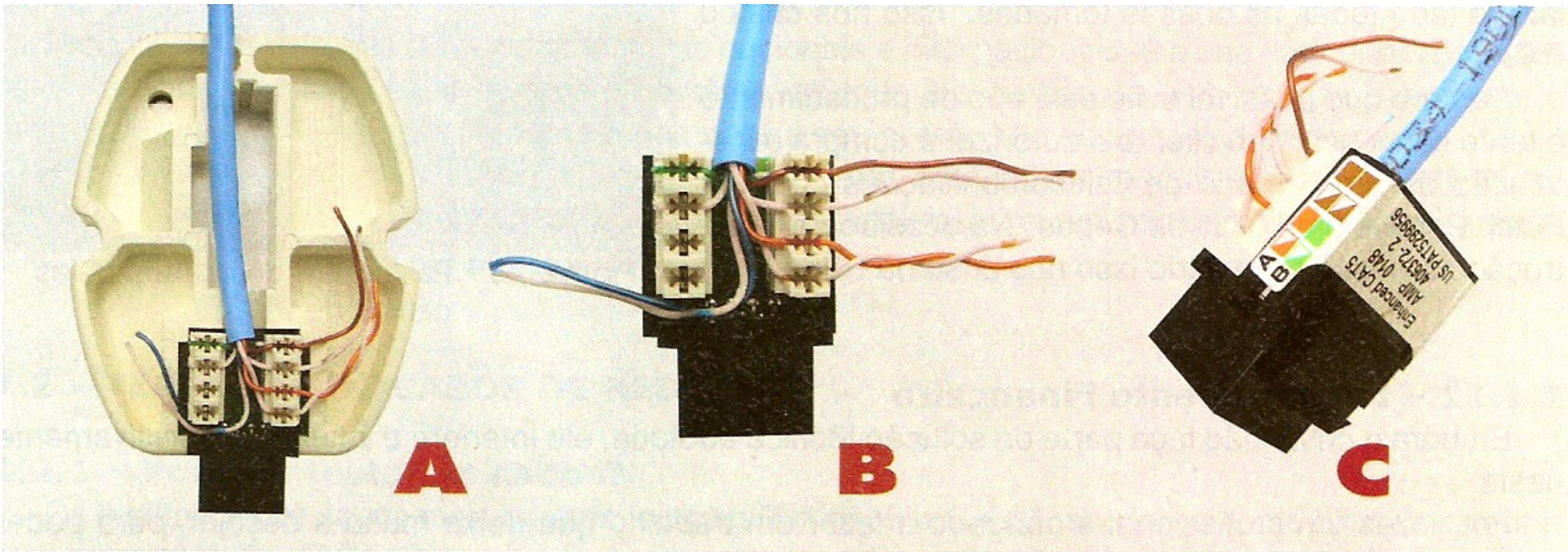
A – detalhes da identificação, dos orifícios e da fenda para crimpagem.

B – Tomada já crimpada.

C – Vista frontal da tomada



## Crimpagem de tomadas (cont.)



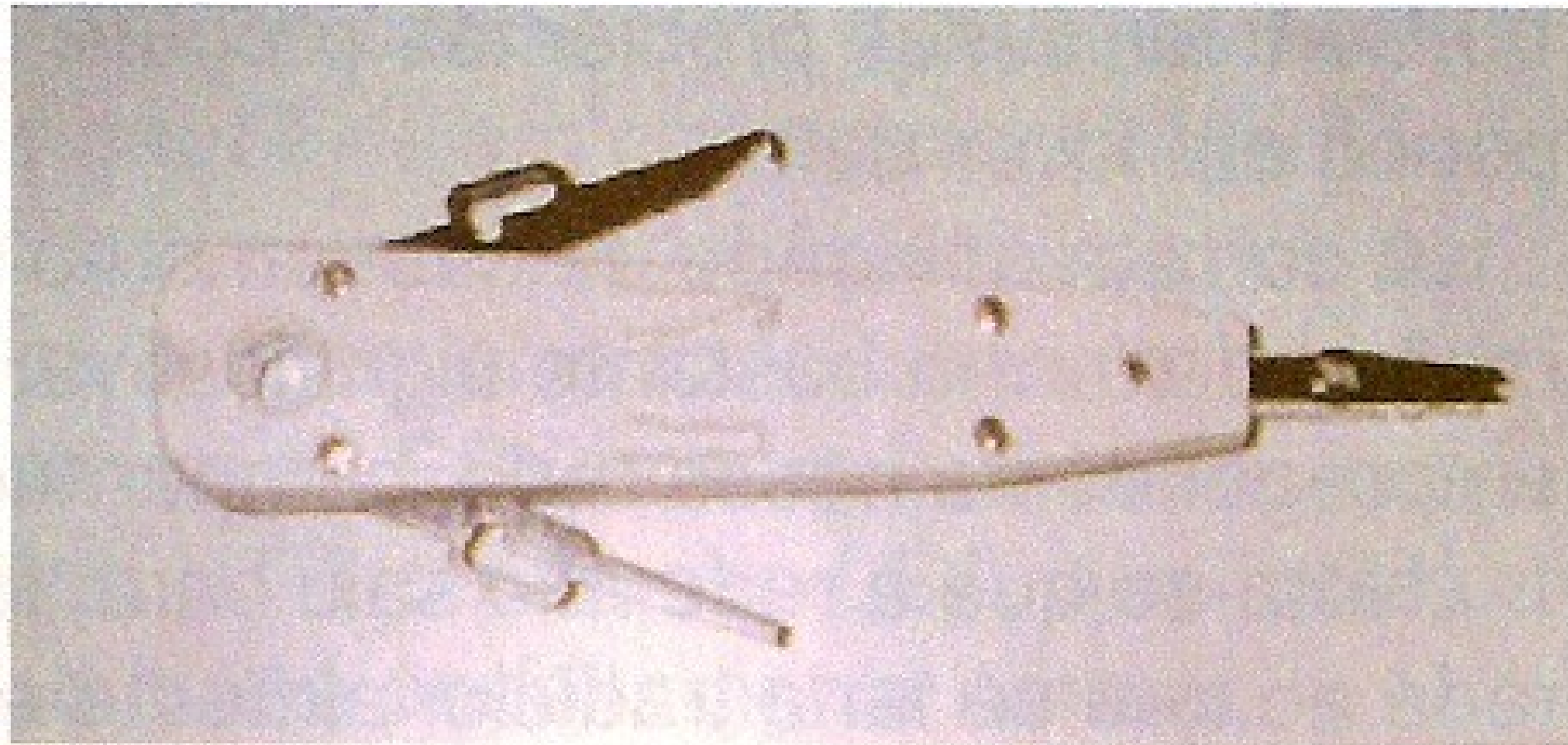
Tomada AMP

A – Suporte plástico de mão.

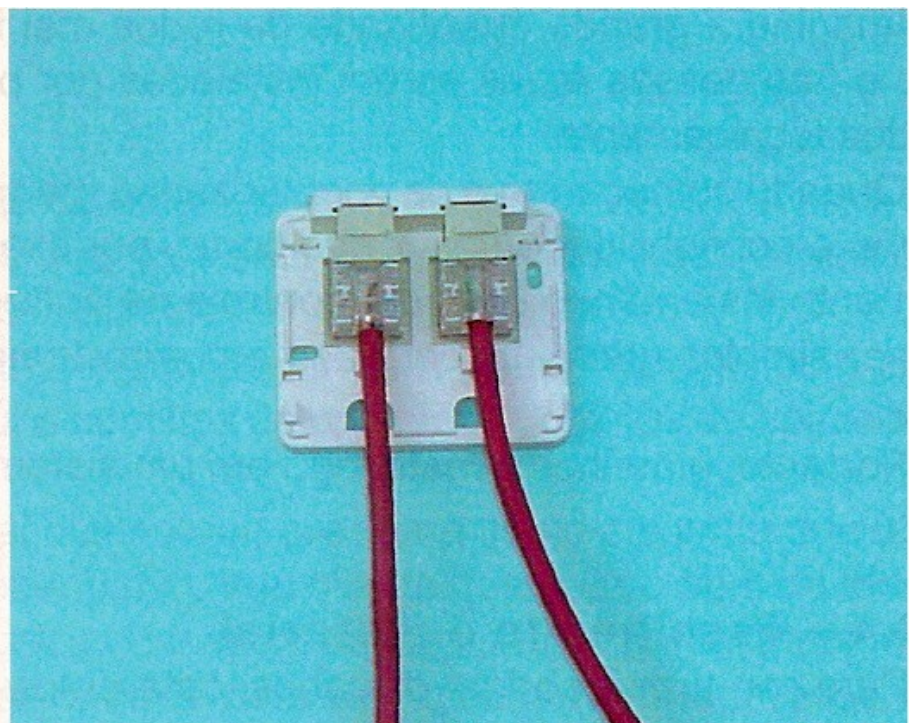
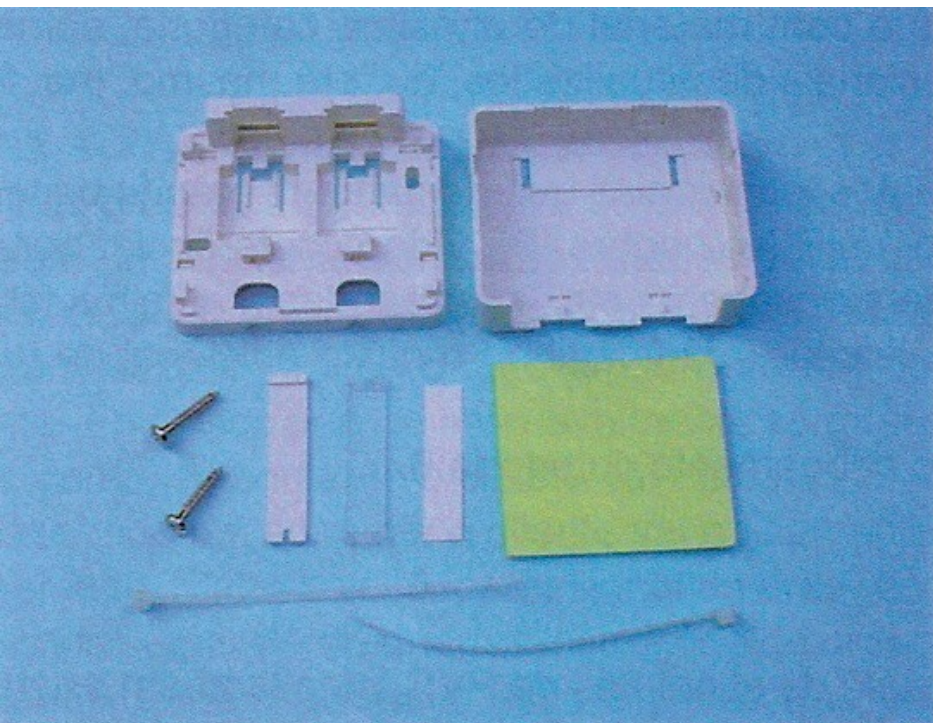
B – Exemplo de crimpagem.

C – Detalhes da identificação existente na tomada.

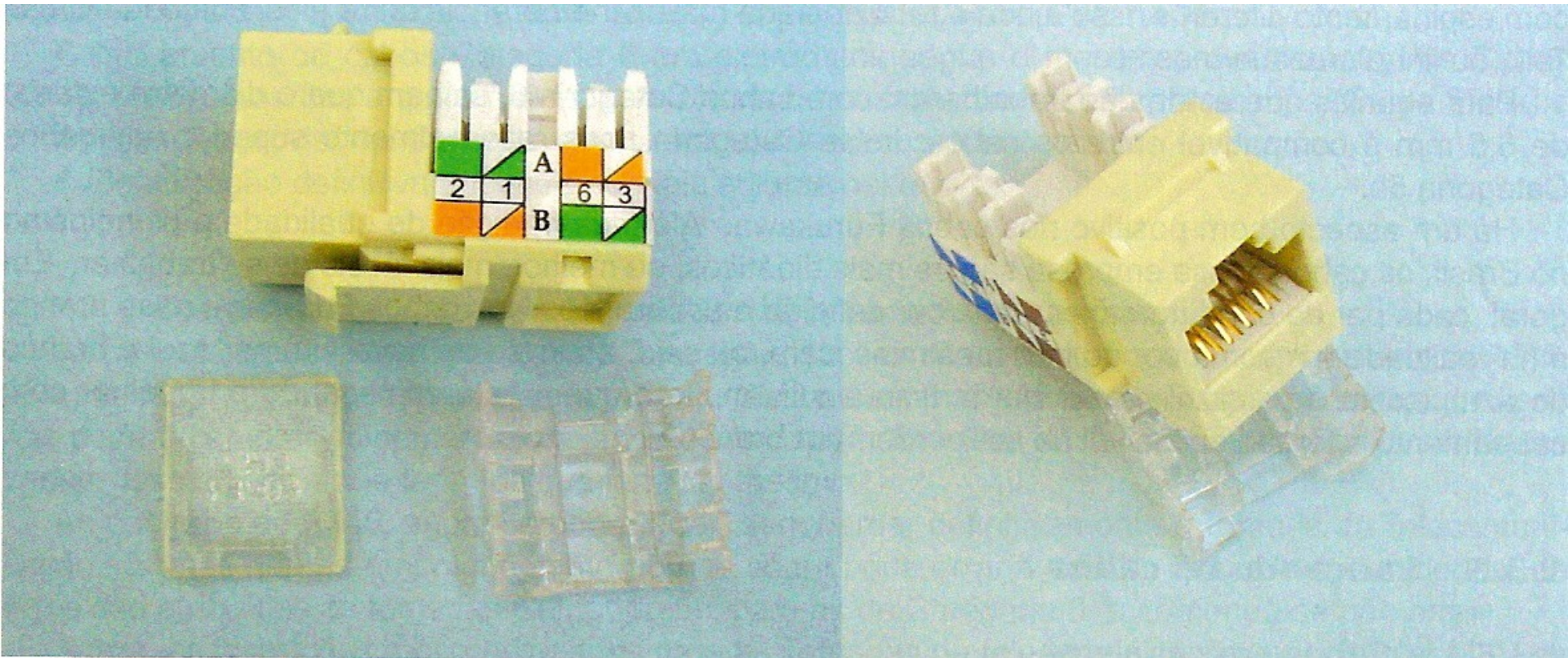
## Crimpagem de tomadas (cont.)



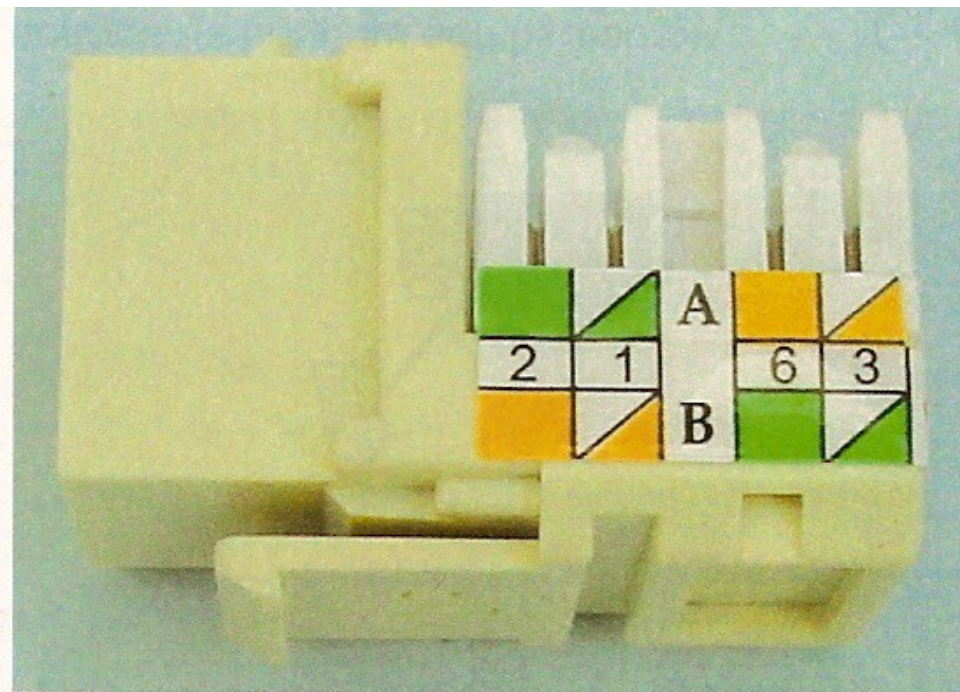
Ferramenta de inserção tipo Kronne.



PT Furukawa CAT 6 com conector M8V



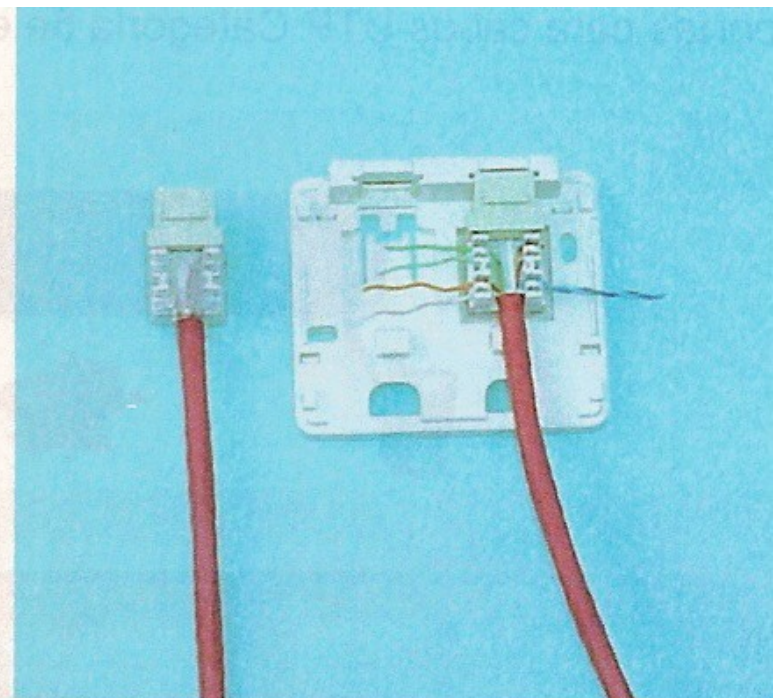
Conector Furukawa M8V CAT 6



Conector mostrando as possibilidades

T568A – “A”

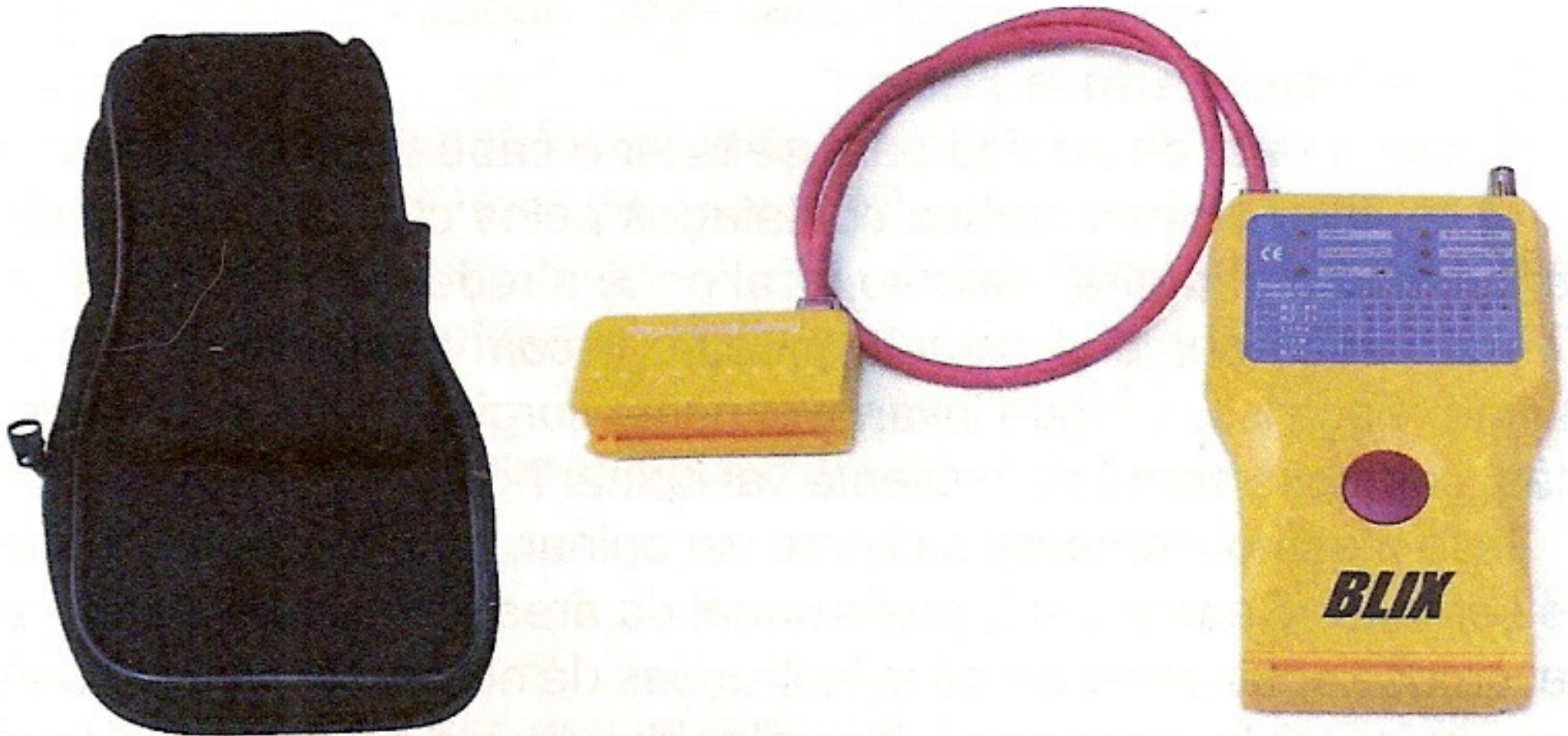
T568B – “B”



Tomada (PT) conectorizada

6,0 mm de condutores  
destrançados contra 13,0 mm  
dos cabos CAT 5e

## Testador de cabos



Punktal Blix CK-01

Cabos UTP, ScTP, STP, FTP, BNC,  
USB, 1394 (fire-wire)

Próxima aula → tudo sobre fire-wire

# Testador de Cabos

**CK-01** RJ-45/RJ-11/USB/1394/BNC

**COMPROU!  
GANHOU!!**  
1 LINDO E ÚTIL  
CHAVEIRO LANTERNA



**BLIX**  
PUNKTAL

Testador Remoto de Cabo

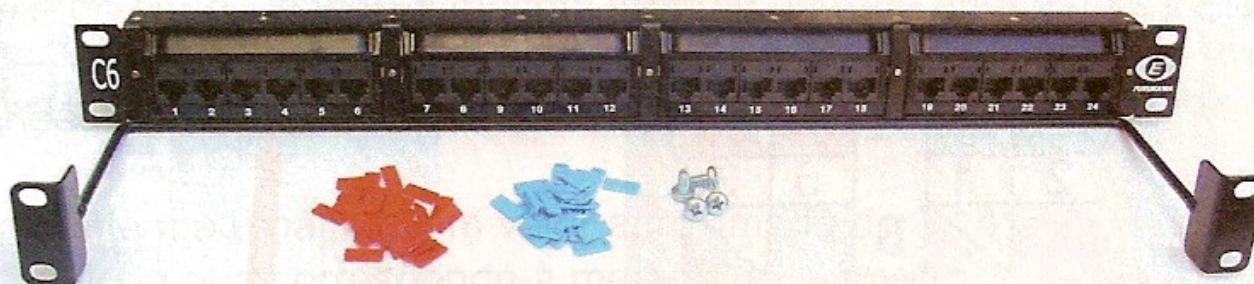
- Desenho avançado e ergonômico.
- Visualização fácil para se verificar a pinagem correta dos cabos RJ45, RJ11, USB, 1394 e BNC.
- Clíca continuidade do sinal no cabo, mau contato, se está aberto, em curto, "crossover" e "grounding".
- LEDs de fácil visualização de "status" do cabo.
- Testa cabos instalados em patch panel ou espelhos de parede.
- Extensão máxima de teste até 180 m. (RJ45/RJ11/BNC)

MADE IN TAIWAN

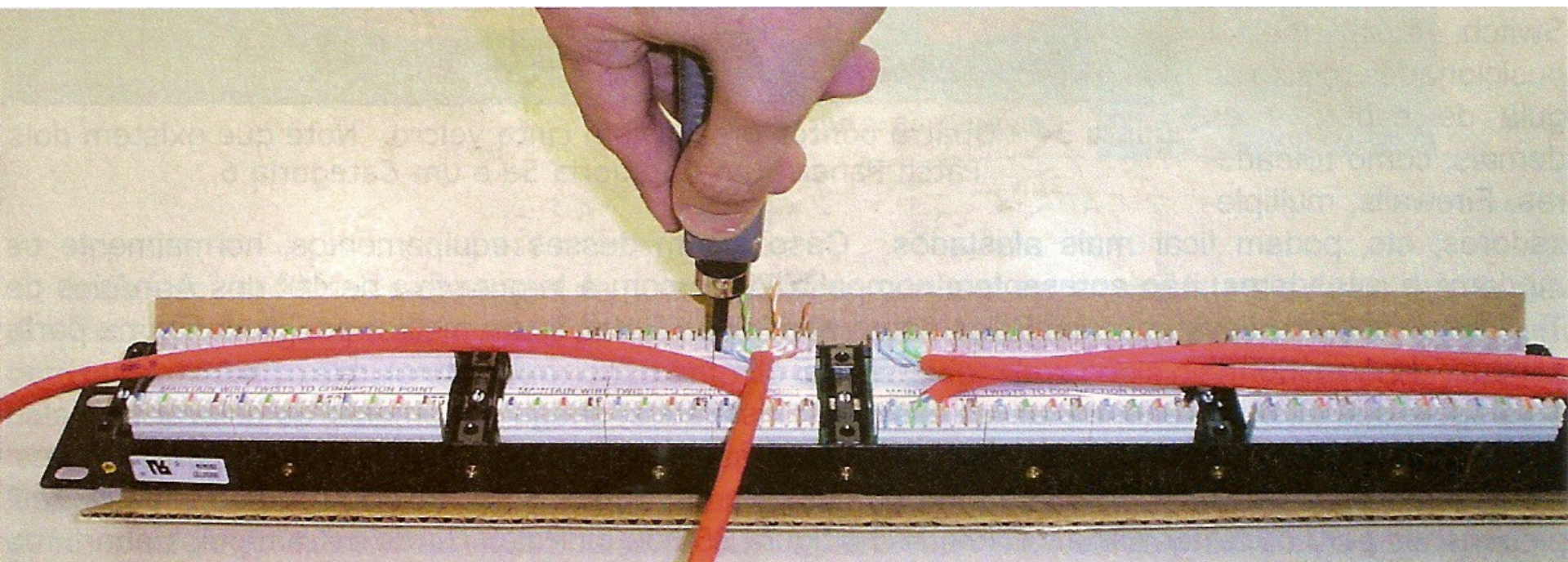




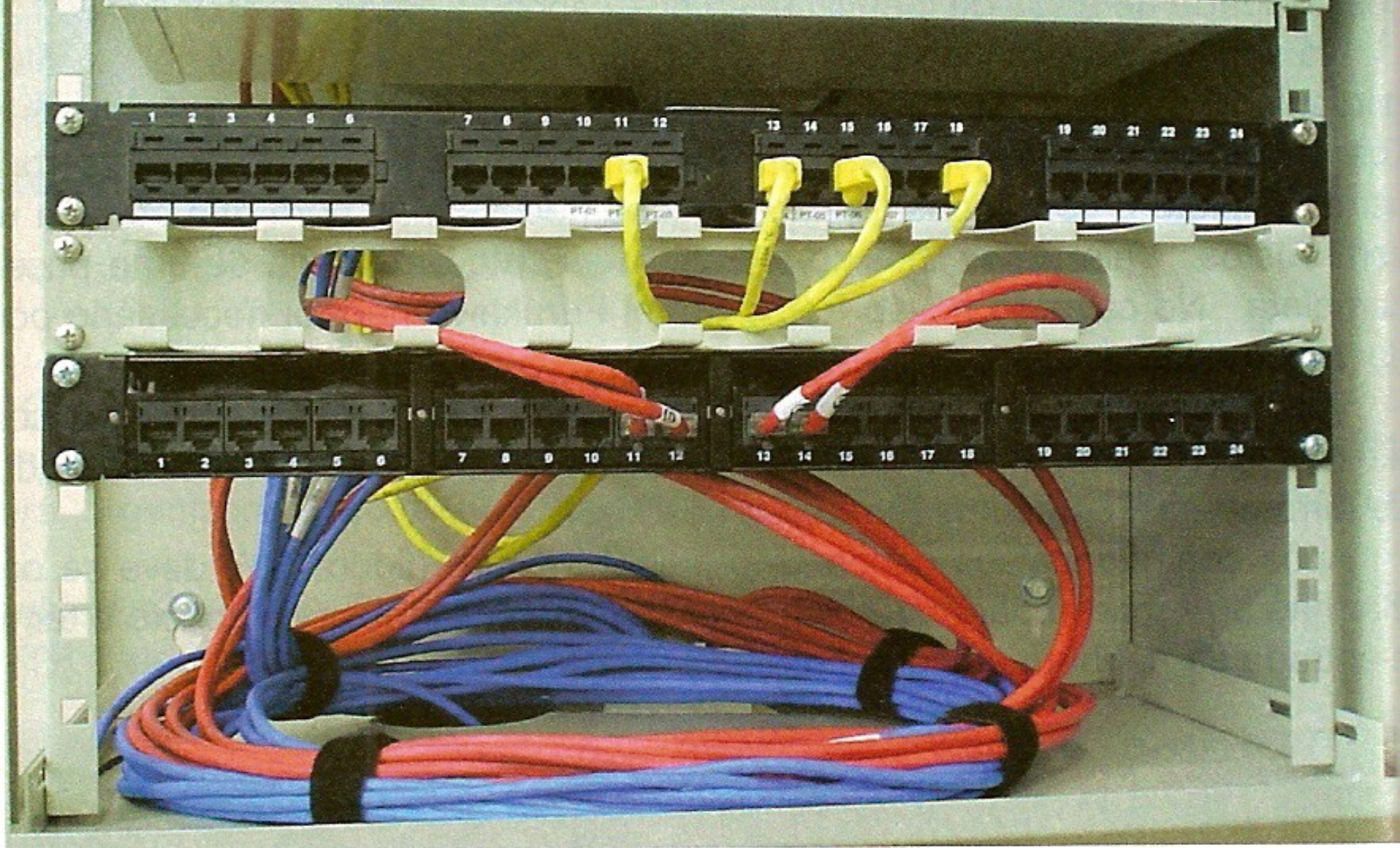
# Patch Panel



Furukawa CAT 6 de 24 portas



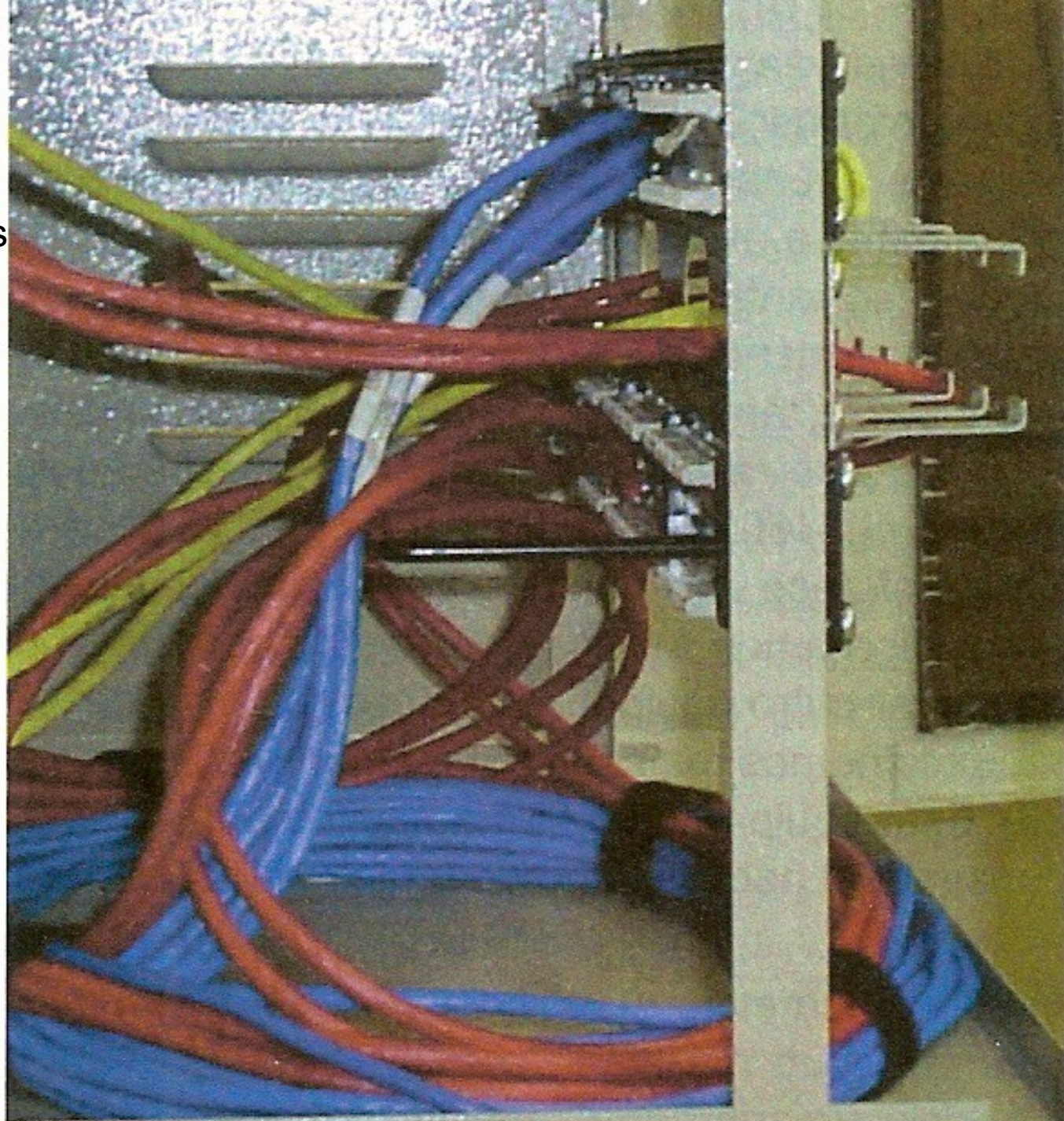
Conectorização no patch panel



Patch panel CAT 5e e CAT 6

Instalação dos patch cords  
CAT 5e e CAT 6

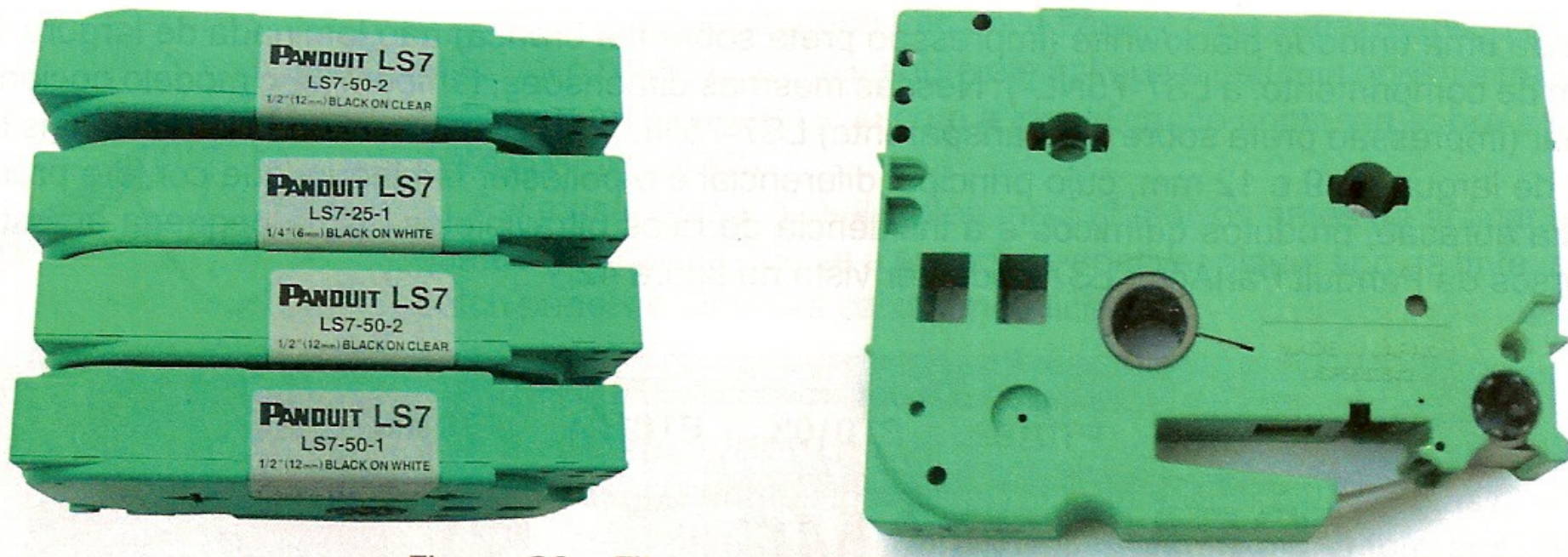
Observar a haste  
horizontal traseira no  
Patch panel



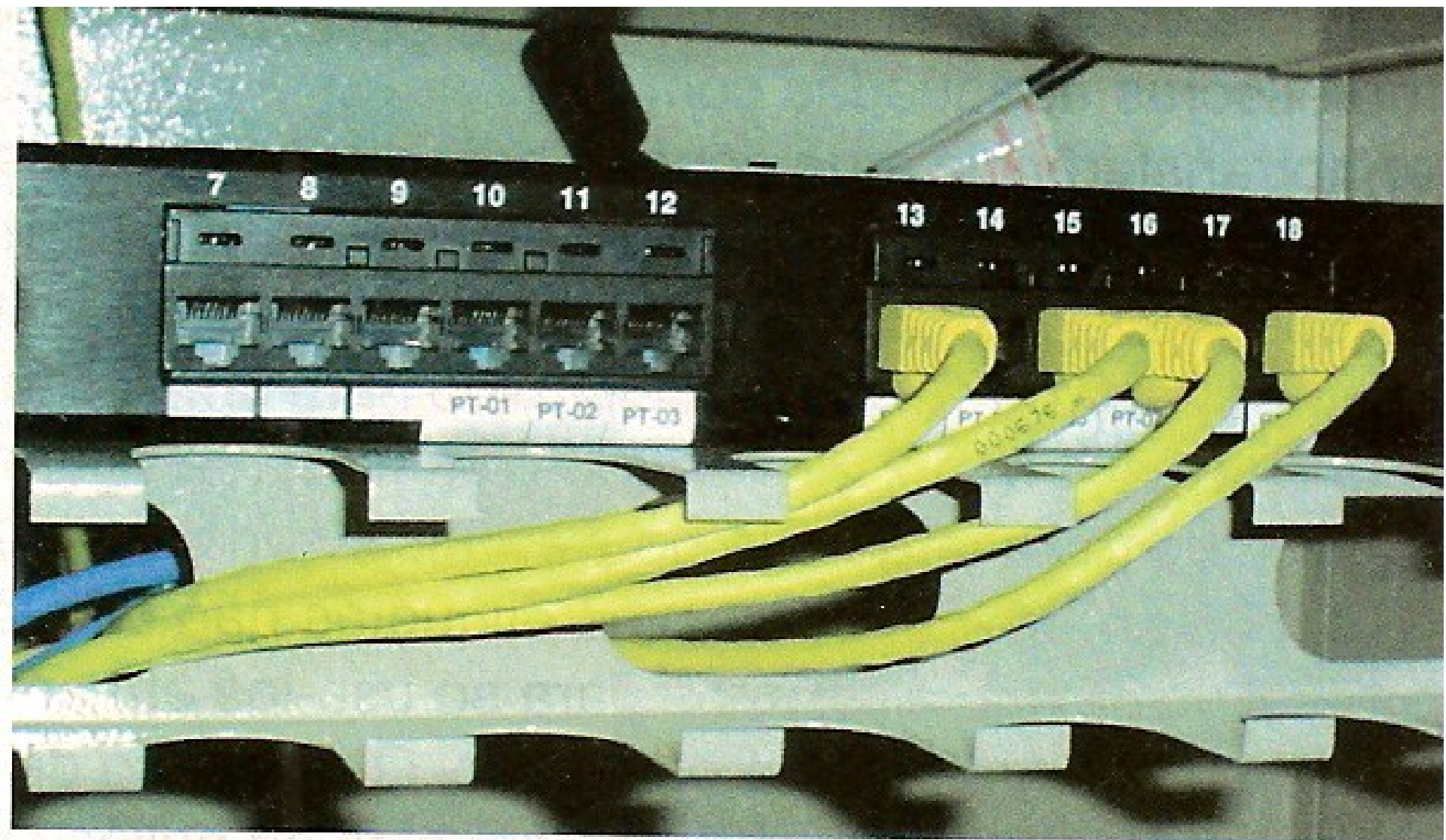
# Identificação



Impressora Panduit LS7



Fita para impressora Panduit LS7



Exemplo de identificação em algumas portas de um patch panel

PT0101

PT0102

PT0103

PT0104

PT0105

**SEM FRAME**

**SLANT**



\*977519626005280\*

12 X CSU 04P

(02) 010 a 022

B01

B02

B03

B04

B05

B06

CSU 01 01

CSU 01 01

REV.PC&CIA

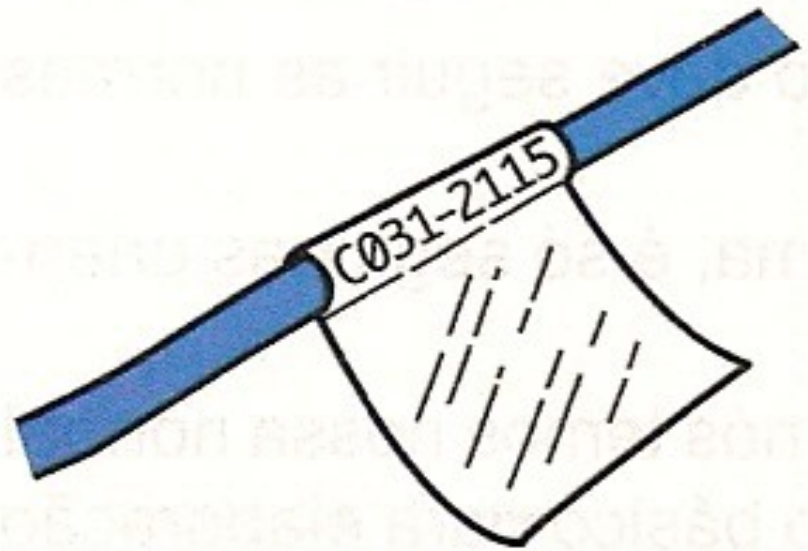


Tel. (11)6195-5333

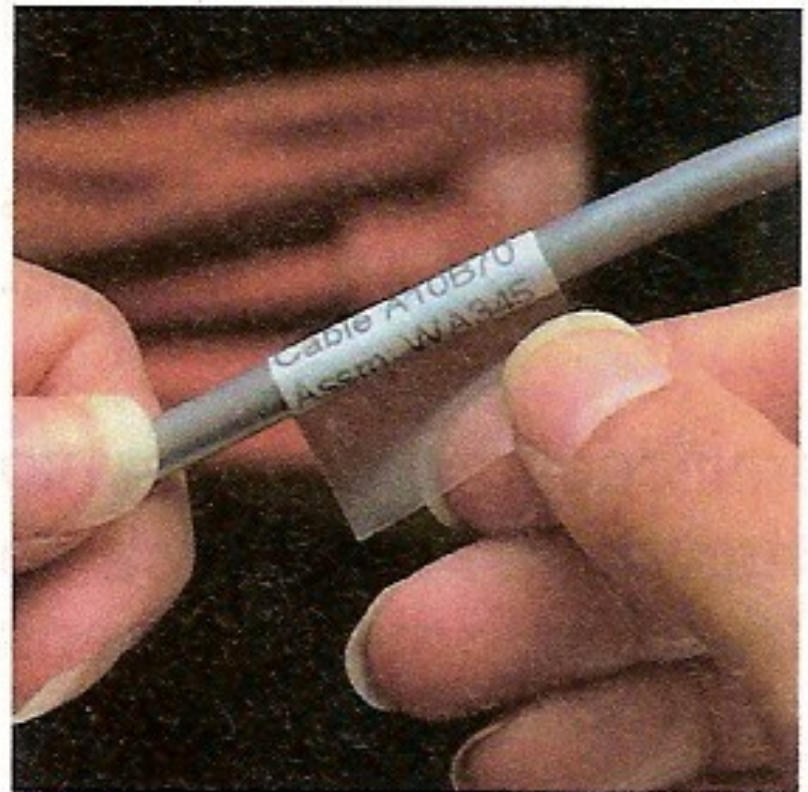
Mail. a.leitor.pcecia

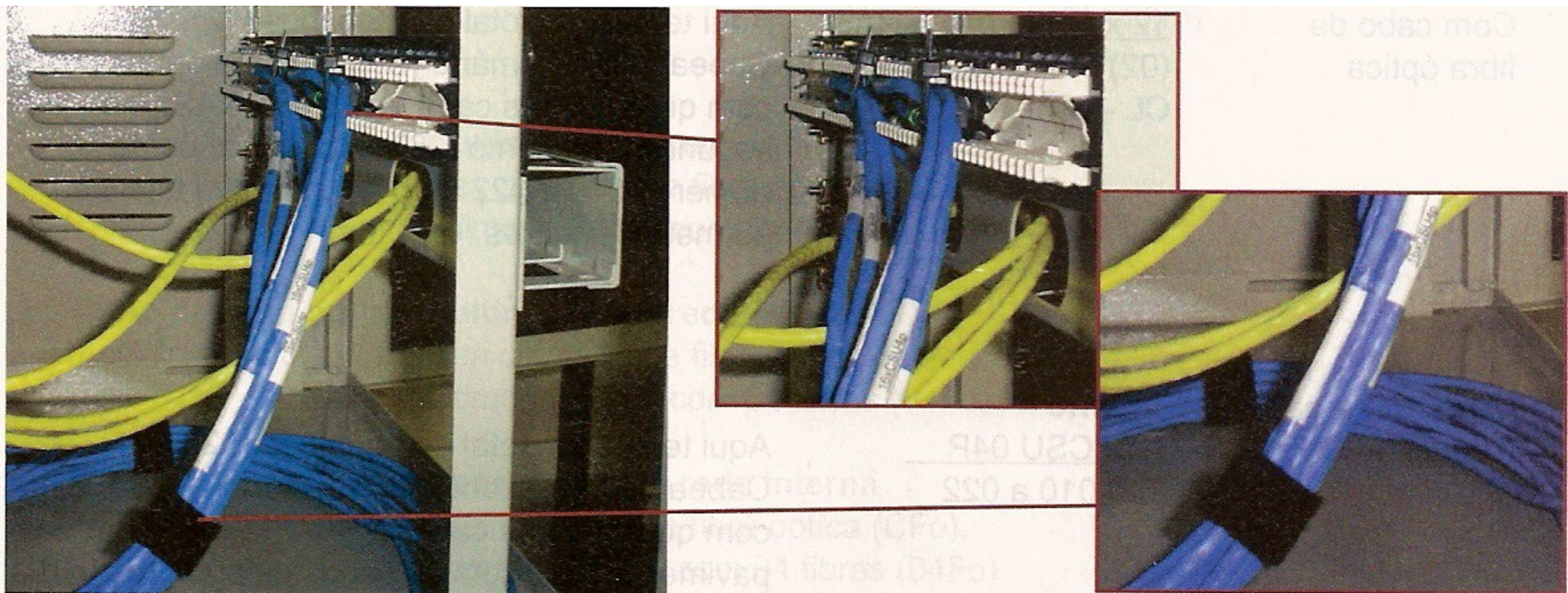
Exemplo de fita da Panduit LS7





Aplicação das etiquetas em cabos





Cabos devidamente presos e identificados em um armário

## Planejamento da identificação

-Norma EIA/TIA 606

-ABNT NBR 14565 : 2000 – procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada ([www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)).

**PT 01 020** → indica o ponto de telecom de número vinte (020) do primeiro pavimento (01)

### Trecho de cabo primário (backbone)

**12 x CPU 04P**  
**(02) 010 a 022**  
**CL – 28m**

→ 12 cabos(12), cabeamento primário (CP), do tipo UTP (U), com 4 pares cada um (04P), no segundo pavimento (02), com os cabos números 010 a 022 (010 a 022), num total de 28 metros lineares (CL – 28m)

### Trecho de cabo secundário

**12 x CSU 04P**  
**(02) 010 a 022**

→ 12 cabos (12), cabeamento secundário (CS), do tipo UTP (U), com 4 pares cada um (04P), no segundo pavimento (02), com os cabos de nº 010 a 022 (010 a 022)

## **Trecho de cabo de interligação (Campus Backbone)**

**12 x CPU 04P** → 12 cabos(12), cabeamento primário (CP), do tipo UTP (U), com  
**(01) 010 a 022I** 4 pares cada um (04P), no primeiro pavimento (01), com os cabos  
**CL – 28m** de número 010 a 022 (010 a 022), de interligação (I), num total  
de 28 metros lineares (CL – 28m).

## **Cabo de fibra ótica multimodo em rede interna**

**CFo MM 04Fo** → cabo de fibra ótica (CFo), multimodo (MM), com 4 fibras (04Fo).

## **Cabo de fibra ótica multimodo em rede externa**

**CFoG MM 04Fo** → cabo de fibra ótica geleado (CFoG), multimodo (MM), com  
4 fibras (04Fo).

## **Cabo de fibra ótica monomodo em rede interna**

**CFo SM 04Fo** → cabo de fibra ótica (CFo), monomodo (SM), com 4 fibras (04Fo).

## Indicação nas pontas de cada cabo

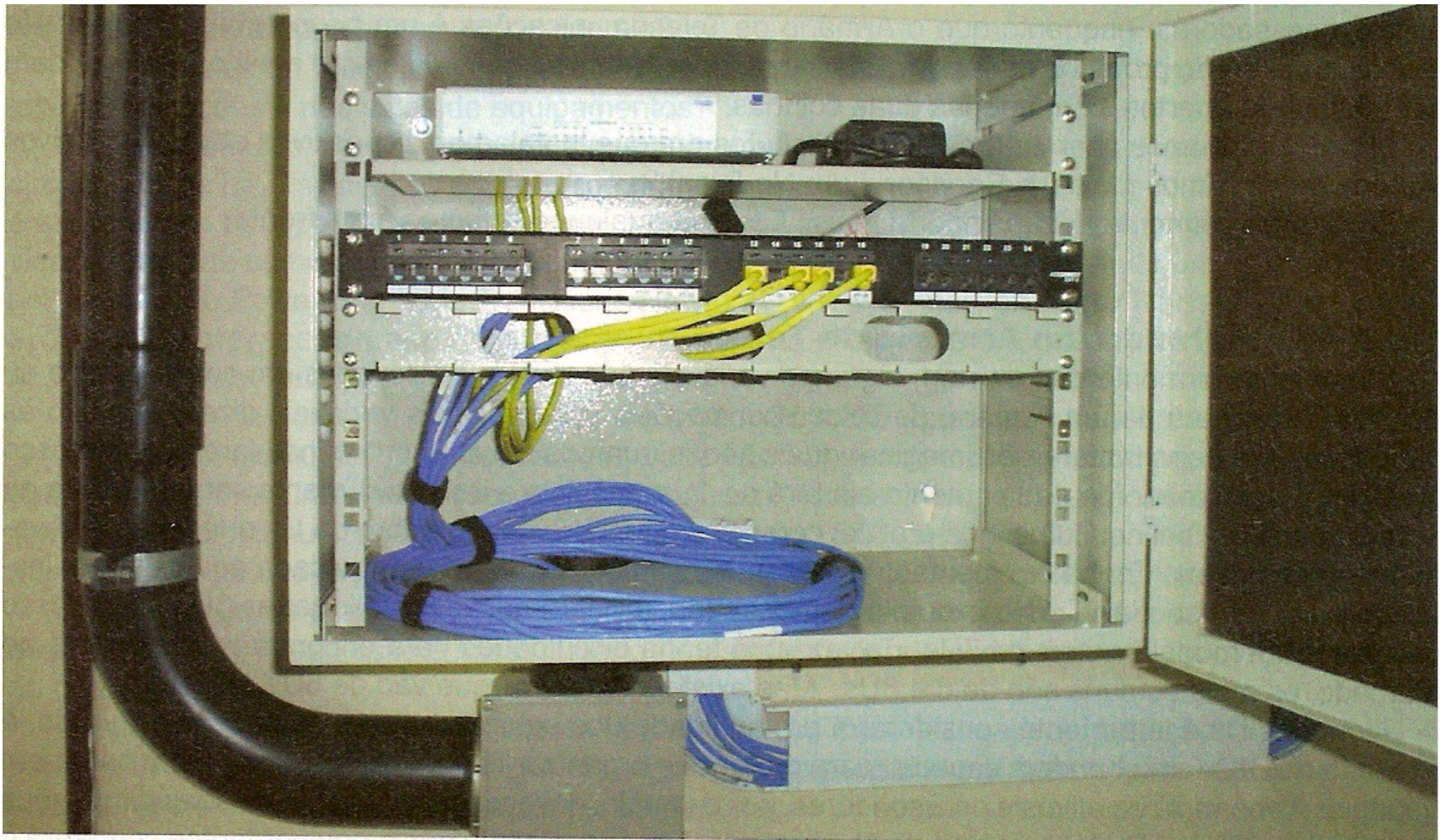
**CWY XX ZZZ** → C – Cabo

W – Primário (P), Secundário (S) ou Interligação (I).

Y – UTP (U), ScTP (S) ou Fibra óptica (Fo).

XX – Identificação do pavimento.

ZZZ – número sequencial do cabo.



## Armário / Rack

-Largura → 19"

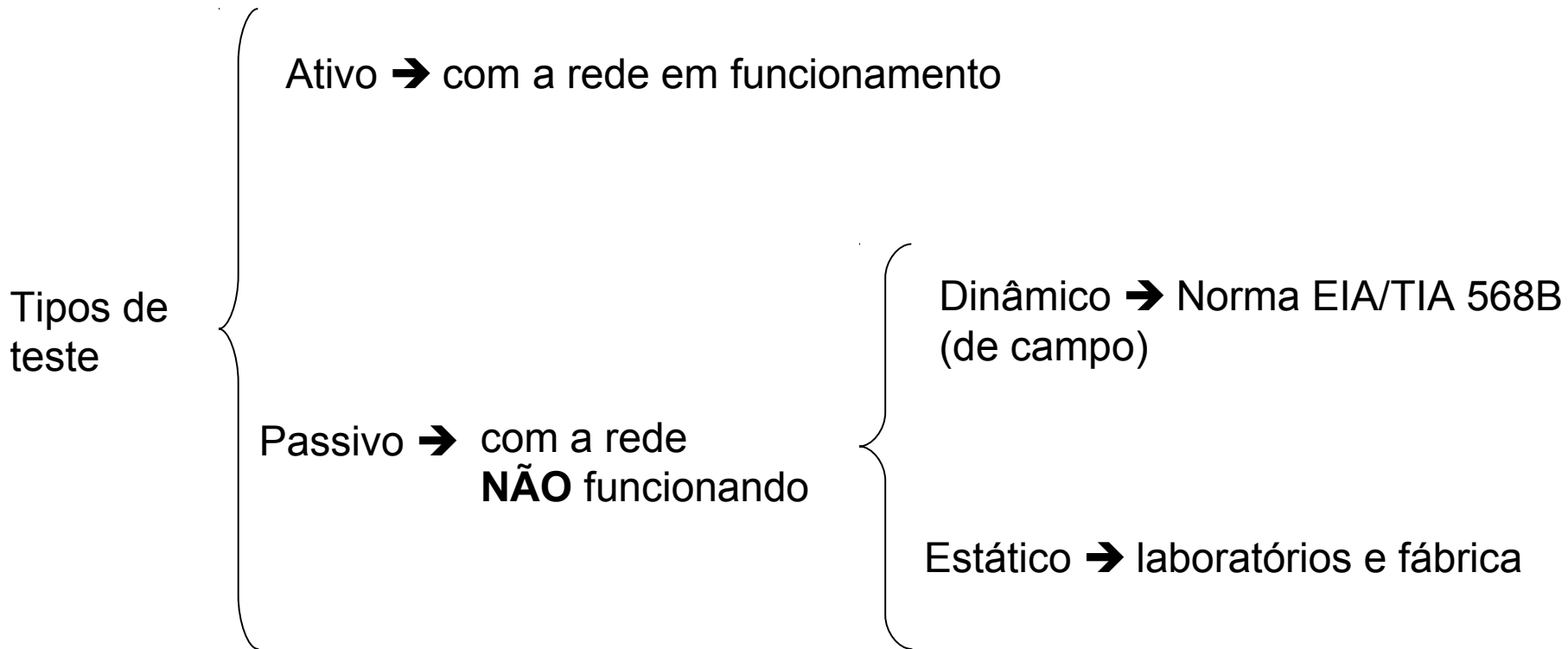
-Altura → U (4,5 cm)

-Profundidade → 370 mm e 470 mm  
570 mm  
670 mm e 770 mm  
870 mm (bastidores)

Equipamento	Altura (Us)	Profundidade (mm)	Quantidade
Bandeja	1U	370 a 570	3 no máximo
Guia de cabos	1U	370	1 para cada Patch Panel
Patch Panel	1U a 3Us	370	Depende do número de cabos
DIO (Fibra óptica)	1U	370 a 470	1 para até 8 fibras
Régua de tomadas	1U	370	Depende dos equipamentos ativos
HUB	1 ou 2Us	370 ou 470	Quantos necessários
Switch	1 a 3Us	370 a 570	Quantos necessários
Roteador	1 ou 2Us	370 ou 470	Um para cada rede
Firewall	1 ou 2Us	370 ou 470	Um para cada rede
Servidor	1 a 4Us	570 a 770	De acordo com o projeto
UPS	3 a 5Us	570 a 770	De acordo com o projeto

# Certificação de Redes

- Garantia dos fabricantes de produtos – 5 anos
- Garantia de 15 anos se a instalação for executada por profissionais certificados pelo fabricante.
- Equipamento → scanner



# Certificação de Redes

## Testes dinâmicos:

- 1- Wiremap (mapa de fios)
- 2- Comprimento do cabo lançado (Length)
- 3- Atenuação (Attenuation ou Insertion Loss)
- 4- NEXT (Near End Crosstalk)
- 5- PS-NEXT (Power Sum NEXT)
- 6- FEXT (Far End Crosstalk)
- 7- ELFEXT (Equal Level Far End Crosstalk)
- 8- PS-ELFEXT (Power Sum Equal Level Far End Crosstalk)
- 9- Perda de Retorno (Return Loss)
- 10- Atraso de propagação (Propagation Delay)
- 11- Desvio de propagação (Delay Skew ou Propagation Delay Skew)
- 12- ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio)
- 13- PS-ACR (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio)
- 14- Linha cruzada adjacente (Alien Crosstalk)
- 15- Insertion Loss Deviation
- 16- DC Loop Resistance



## Certificação de Redes

Norma EIA/TIA 568B

Obrigatório → do nº 1 ao 11

Complementar → do nº 12 ao 16

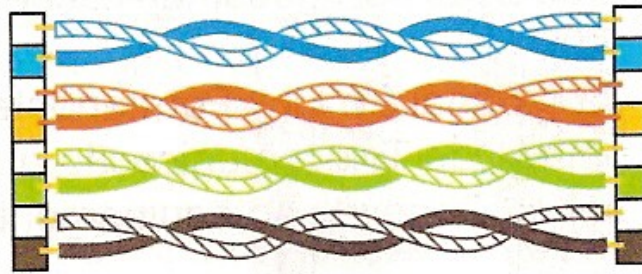
Os fabricantes disponibilizam os parâmetros referentes a todos os testes em seus sites.

# Testes Dinâmicos

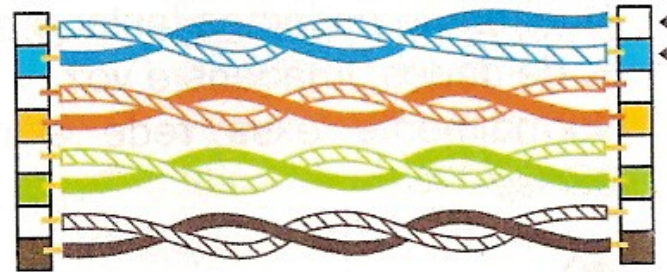
## 1. Wiremap

- Verifica a continuidade de cada fio e seu posicionamento referencial no conector
- Revela:
  - conectorização pino-a-pino
  - continuidade de cada condutor
  - curto entre dois ou mais condutores
  - pares cruzados
  - pares separados
  - par reverso
- Correção:
  - Refazer a conectorização com problema.

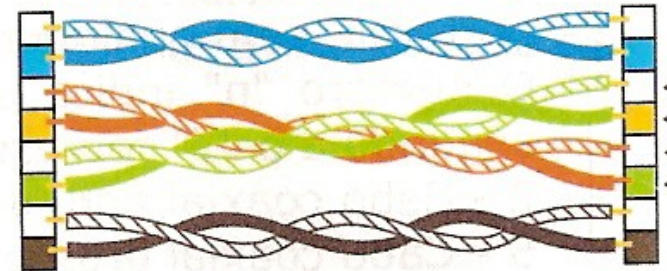
# Teste wiremap



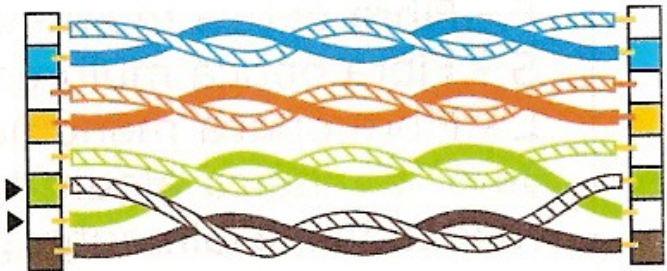
Correto



Par Reverso



Par Cruzado



Par Separado

# Testes Dinâmicos

## 2. Comprimento do cabo lançado (length)

- Verifica :
  - a diferença do tamanho entre pares (máximo de 6,0 mm)
  - o tamanho máximo do canal (100 m)
  - o tamanho máximo do link permanente (90 m)

## 3. Atenuação (Attenuation or Insertion Loss)

- Quanto maior for um cabo maior será sua resistência elétrica
- Quanto maior a frequência maior será a resistência elétrica.
- Cabos de categorias diferentes tem valores diferentes de perda de inserção (atenuação)
- cabos com condutores flexíveis apresentam uma perda de inserção da ordem de 20 a 50% maiores do que cabos com condutores sólidos (line cord e pach cord com menor comprimento possível).
- levar em consideração a temperatura (norma prevê 20° C)

# Testes Dinâmicos

## 4. NEXT (Near End Crosstalk)

- aferir em várias frequências (1 a 100 MHz para CAT 5e; até 250 MHz para CAT 6)
- tem que ser medido nas duas extremidades do cabo (novos scanners, de nível III, fazem medida local e remota)
- medida par-a-par, de um com relação aos demais.

Principal causa : destrançamento excessivo dos condutores (max. 13 mm no CAT 5e; max. 6 mm CAT 6)

## 5. PS-NEXT (Power Sum NEXT)

- Muito importante para rede Gigabit Ethernet (usa os 4 pares)
- Não é uma medida é um cálculo (somatório de NEXT de todos os pares com relação a um par).

# Testes Dinâmicos

## 6. FEXT (Far End Crosstalk)

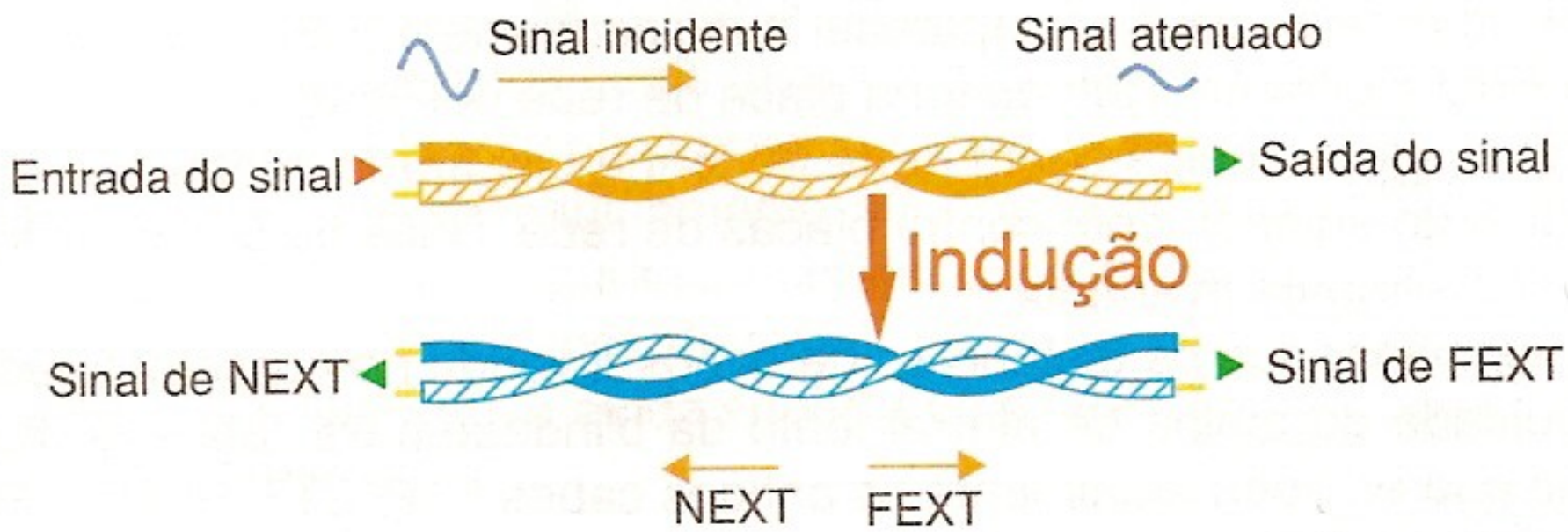
- é o NEXT na outra extremidade do cabo
- teste muito importante para redes Gigabit Ethernet e redes que usam cabo CAT 6.

## 7. ELFEXT ( Equal Level Far End Crosstalk)

- é outra medida calculada (diferença entre FEXT e perda de inserção)  
Ex.: FEXT = 45 dB e Perda por Insrção = 10 dB →  $45 - 10 = 35$  dB
- tem que ser medido nas duas extremidades do cabo

## 8. PS-ELFEXT (Power Sum Equal Level Far End Crosstalk)

- também é calculado (soma das influências individuais de ELFEXT em cada par)



# Testes Dinâmicos

## 9. Perda de Retorno (Return Loss)

- Sinal encontra diferença de impedância → parte retorna e parte continua.
- A prevenção é decapar o mínimo possível e evitar ao máximo o destrançamento.

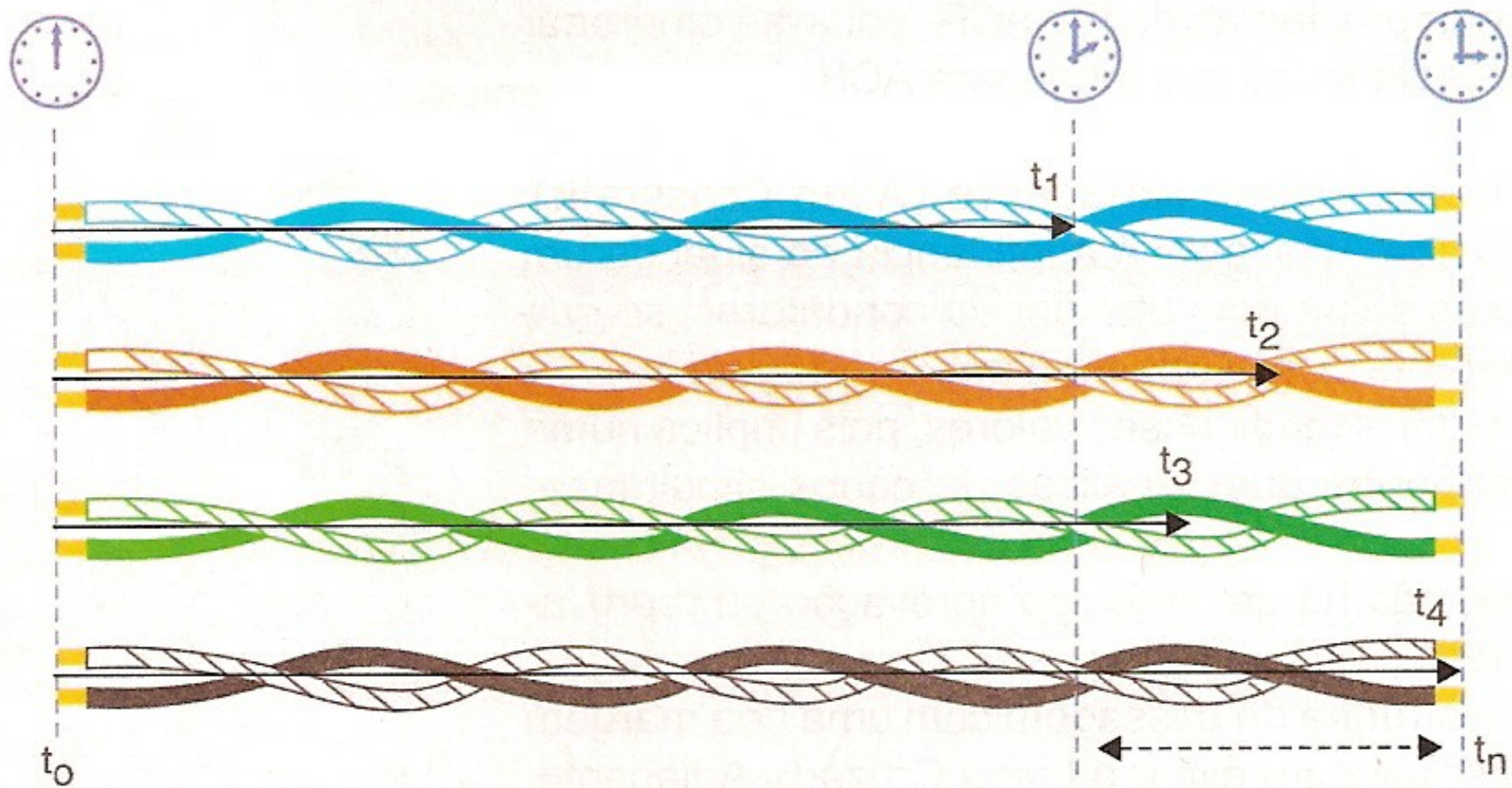
## 10. Atraso de Propagação (Propagation Delay)

- tempo, em nanossegundos, que o sinal leva para atingir o outro lado do cabo.  
correção: rever o comprimento do cabo.

## 11. Desvio de Propagação (Delay Skew or Propagation Delay Skew)

- É a diferença, em nanossegundos, entre o par de condutores que apresenta o maior Atraso de Propagação e o par que apresenta menor Atraso de Propagação.

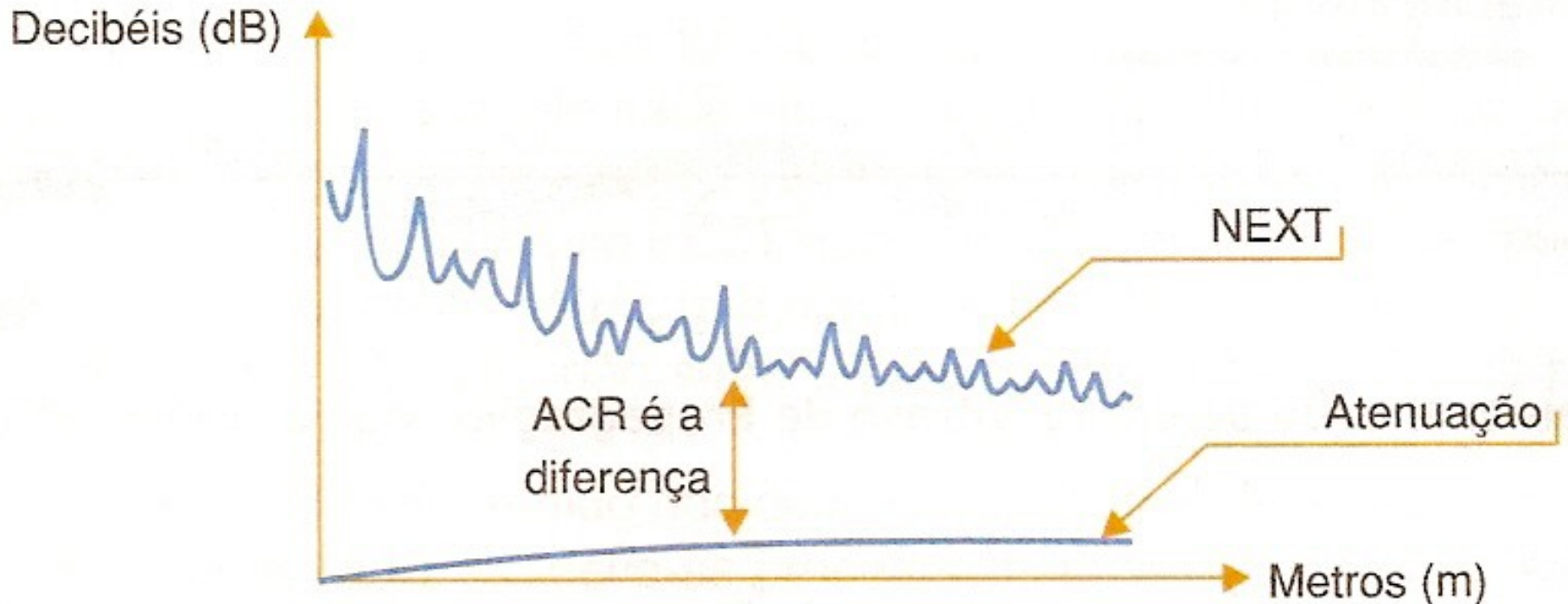




## Testes Dinâmicos

### 12. ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio)

- É a diferença entre o valor de NEXT e da Atenuação (Perda por Inserção)



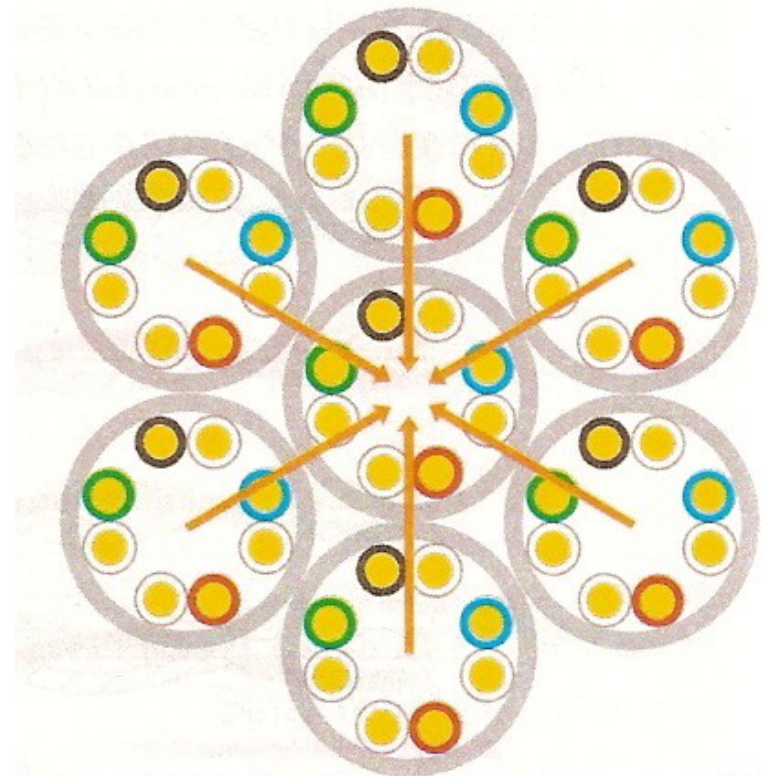
## Testes Dinâmicos

### 13. PS-ACR (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio)

- É a soma das influências individuais de ACR nos pares do cabo

### 14. Linha Cruzada Adjacente (Alien Crosstalk)

- É a influência do sinal de um par de condutores sobre outro par em um cabo diferente.
- É muito difícil medir esses valores.



## Testes Dinâmicos

### 15. Desvio de Perda de Inserção (Insertion Loss Deviation)

- Para cabos CAT 6
- É a diferença entre os valores de Perda de Inserção esperados e os efetivamente medidos.
- Ainda não existem valores definidos para aprovação desse teste.

### 16. DC Loop Resistance

- É a medida da resistência ômica total de dois condutores espinados em uma das terminações do cabo.
- É considerado um teste dinâmico de impedância (que é originalmente um teste estático).

## Testes Dinâmicos

- Link de 90,0m

Parâmetros	Categoria 5 a 100MHz	Categoria 5e a 100MHz	Categoria 6 a 100MHz	Categoria 6 a 250MHz
Atenuação	21,6	21,6	19,2	31,8
NEXT	29,3	32,0	41,9	35,4
PS-NEXT	Não Aplicado	29,3	39,3	32,7
ELFEXT	17,0	20,0	25,2	17,2
PS-ELFEXT	14,4	17,0	22,2	14,2
Perda de Retorno	10,1	12,1	14,1	11,3

Fonte: Curso de Certificação Nexans

## Testes Dinâmicos

- Canal de 100,0m

Parâmetros	Categoria 5 a 100MHz	Categoria 5e a 100MHz	Categoria 6 a 100MHz	Categoria 6 a 250MHz
Atenuação	24,0	24,0	20,7	34,3
NEXT	27,1	30,1	39,9	33,1
PS-NEXT	Não Aplicado	27,1	37,1	30,2
ELFEXT	17,0	17,4	23,2	15,3
PS-ELFEXT	14,4	14,4	20,2	12,3
Perda de Retorno	8,0	10,0	12,0	8,0

Fonte: Curso de Certificação Nexans

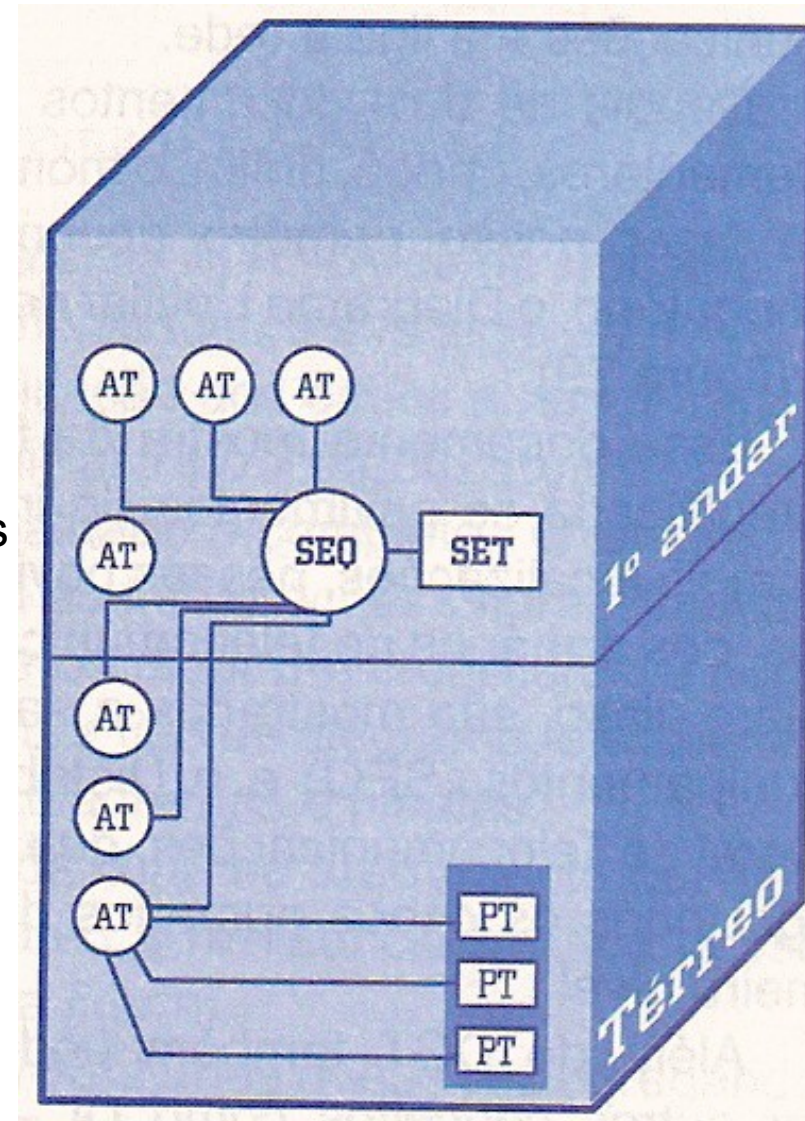
# Documentação

- EIA/TIA 606
- ABNT NBR 14565

Documento não obrigatório no projeto

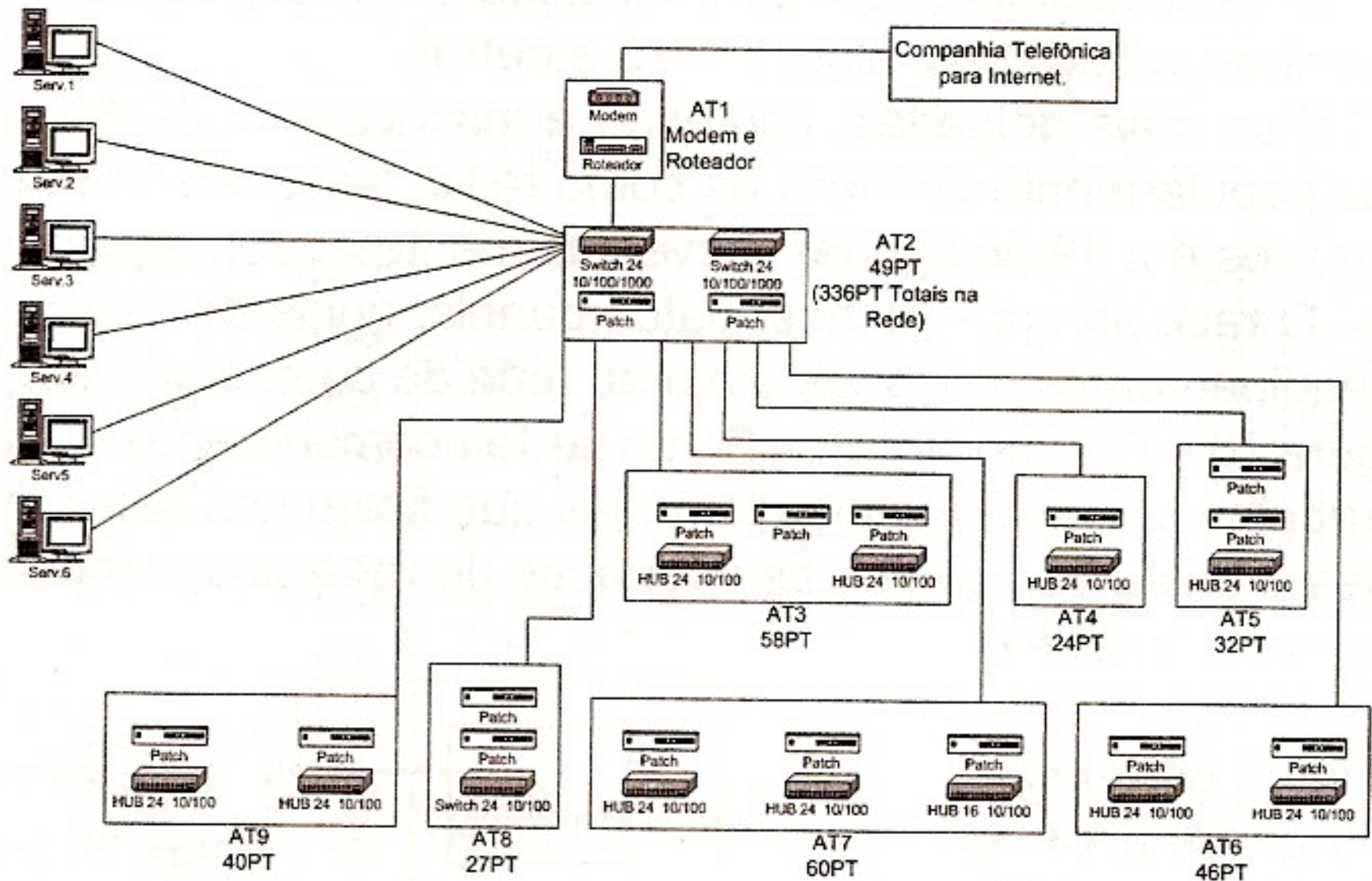
- SET → Sala de Entrada de Telecomunicações
- SEQ → Sala de Equipamentos
- AT → Armário de Telecomunicação
- PT → Ponto de Telecomunicação

## esquema



# Documentação

## LAY-OUT

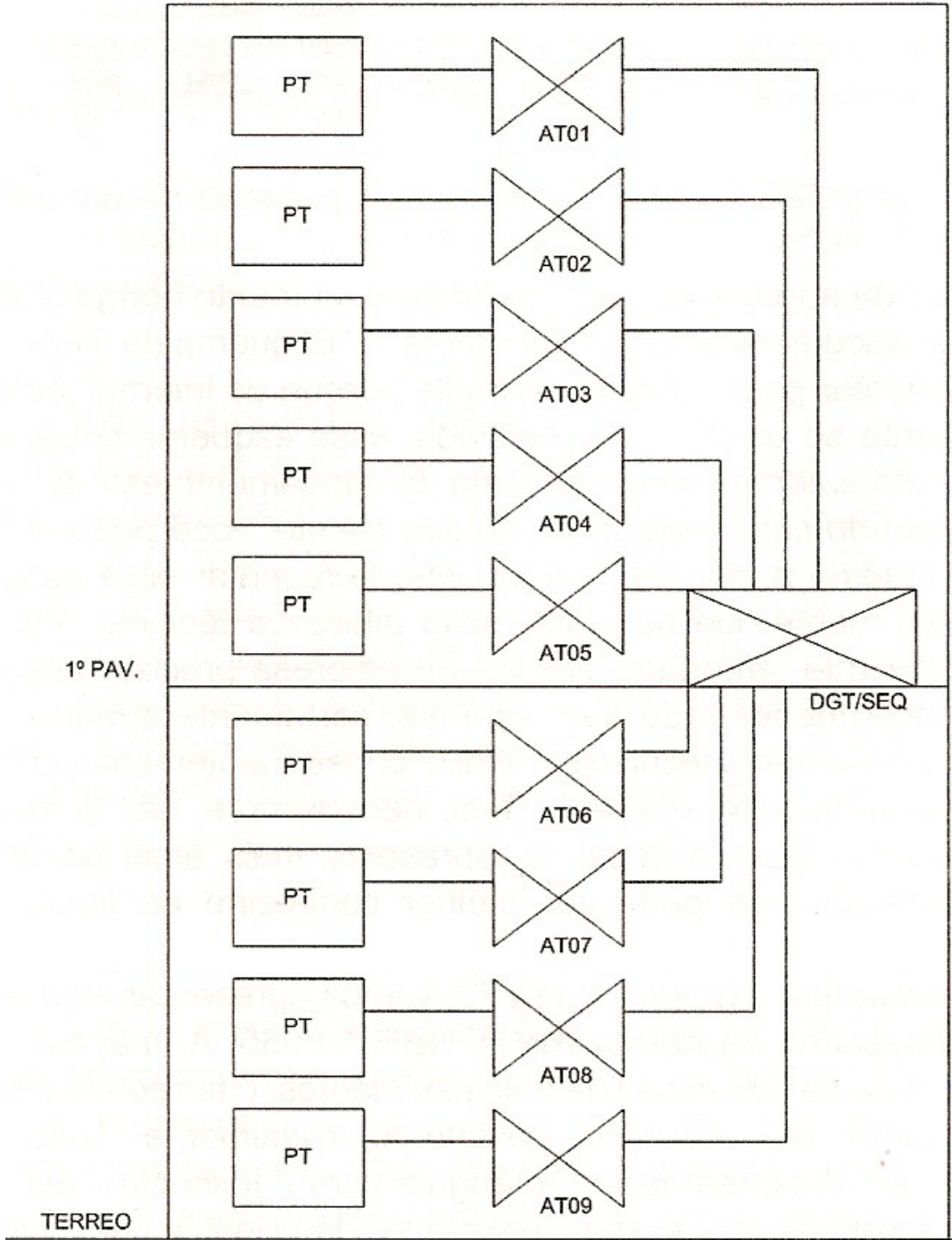




# Documentação

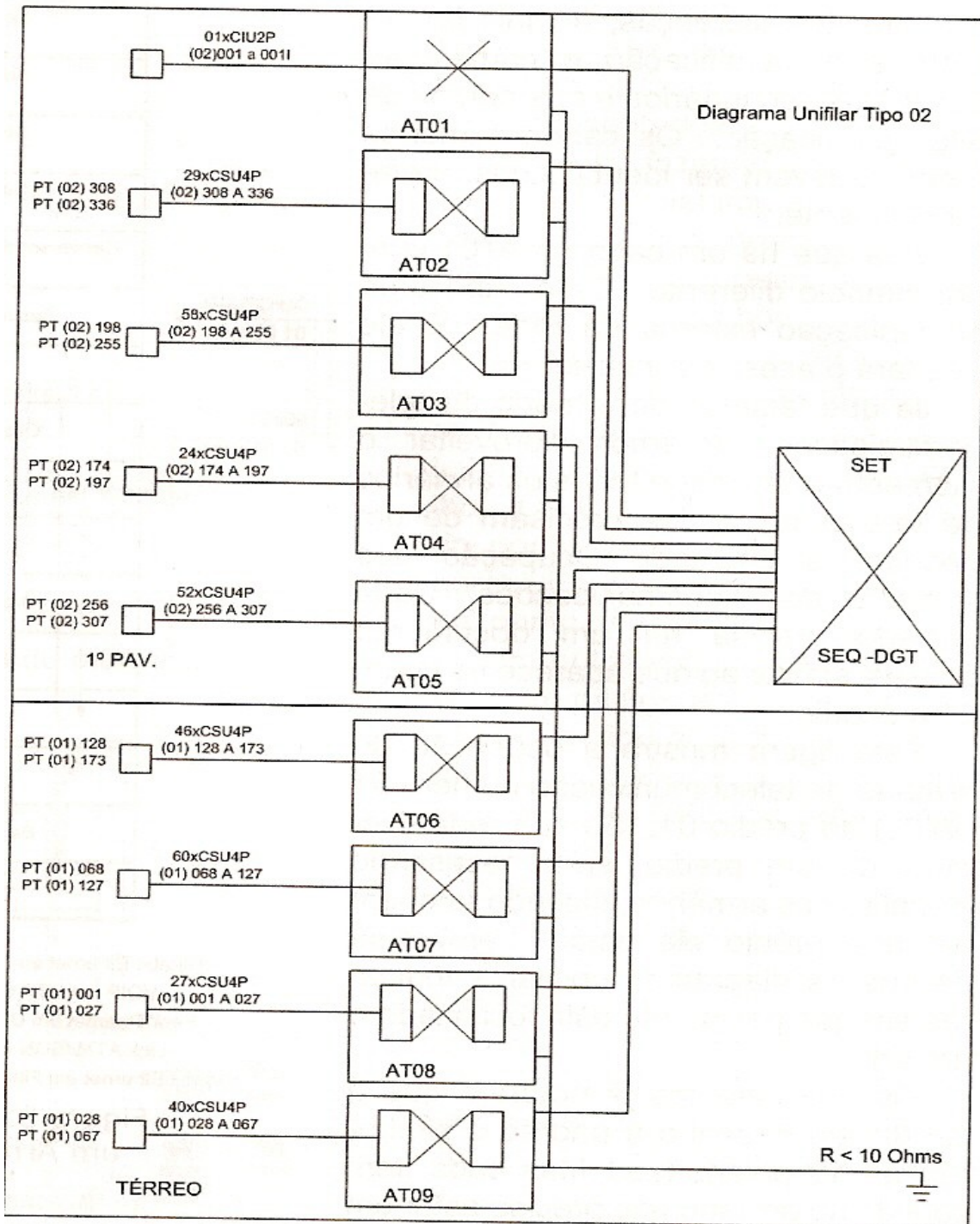
## Diagrama Unifilar Tipo 1

-DGT → Distribuidor Geral de Telecomunicações



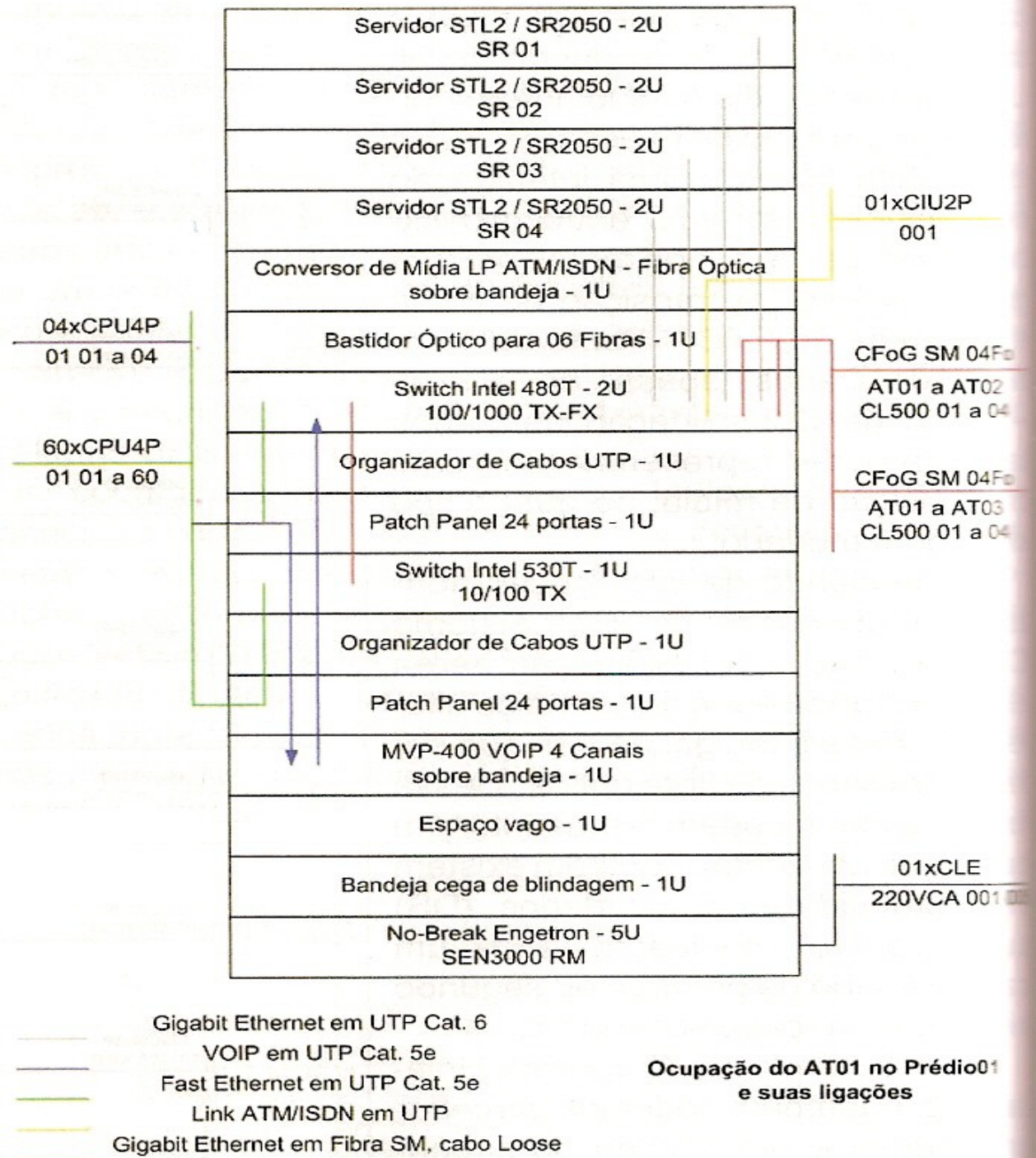
# Documentação

## Diagrama Unifilar Tipo 2

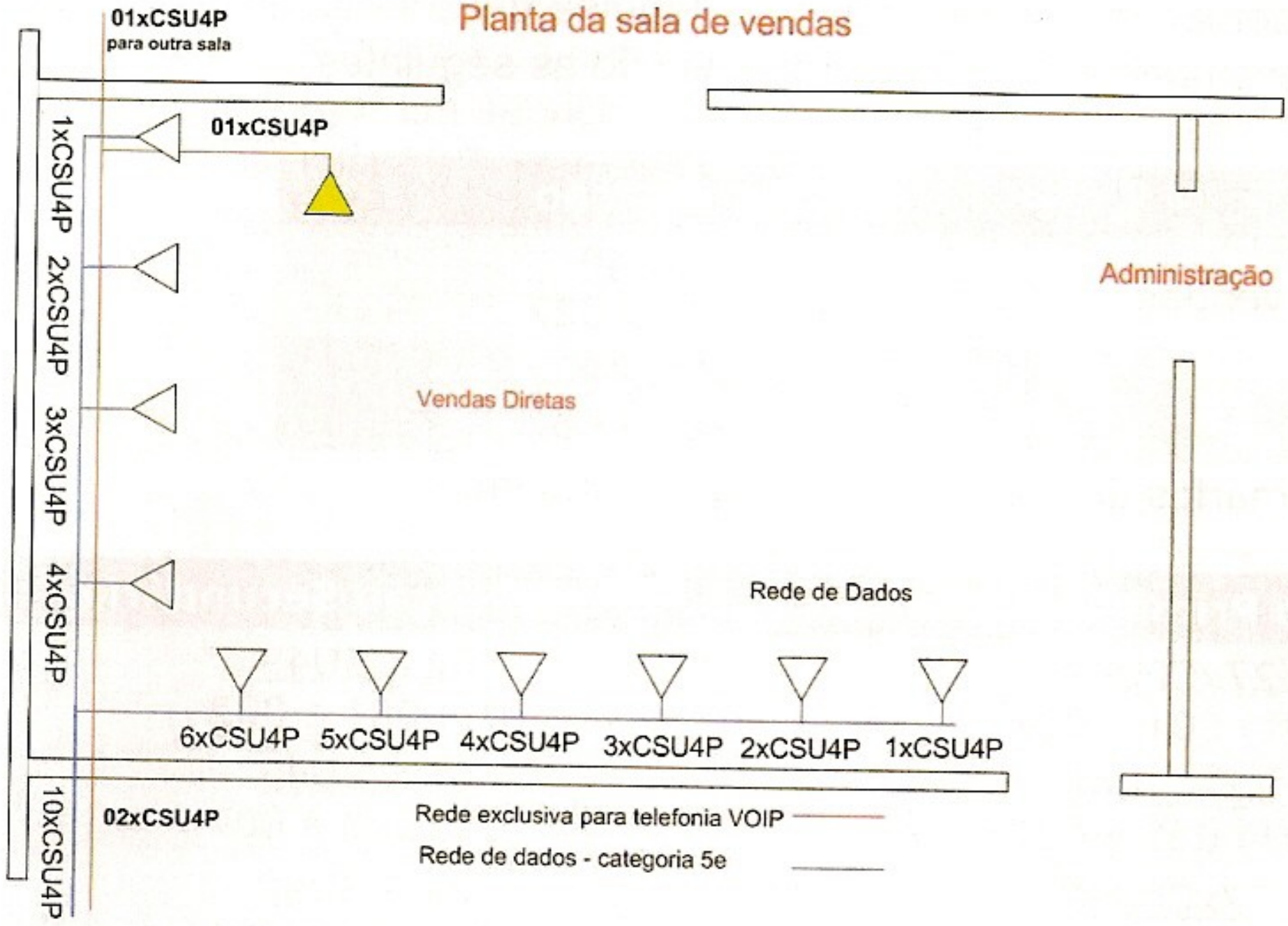


# Documentação

## Diagrama de Ocupação de Armário de Telecomunicações



# Planta da sala de vendas



01xCSU4P  
para outra sala

01xCSU4P

1xCSU4P

2xCSU4P

3xCSU4P

4xCSU4P

10xCSU4P

02xCSU4P

Vendas Diretas

Administração

Rede de Dados

6xCSU4P 5xCSU4P 4xCSU4P 3xCSU4P 2xCSU4P 1xCSU4P

Rede exclusiva para telefonia VOIP

Rede de dados - categoria 5e

