MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS SÃO JOSÉ – SANTA CATARINA

CAB – Cabeamento Estruturado e Redes Telefônicas

Prof. Ramon Mayor Martins, MSc.

ramon.mayor@ifsc.edu.br

PARTE 4.2: MEIOS DE TRANSMISSÂO – TIPOS DE MEIOS – Cabo Par-Trançado
Disponível em: http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/index.php/CAB-IntTel_(página)
Versão 2015

Ementa

- 1- Introdução
- 2- Conceitos Básicos
- 3- Parâmetros Limitadores
- 4- Meios de transmissão (par trançado, cabo coaxial, fibra óptica)
- 5- Cabeamento estruturado
- 6- Redes Telefônicas
- 7- Projeto de cabeamento estruturado, rede externa

4 – Meios de transmissão

4.1 - Grandeza Primária dos Meios de Transmissão (Metálicos)

4.2 - Grandeza Secundária dos Meios de Transmissão (Metálicos)

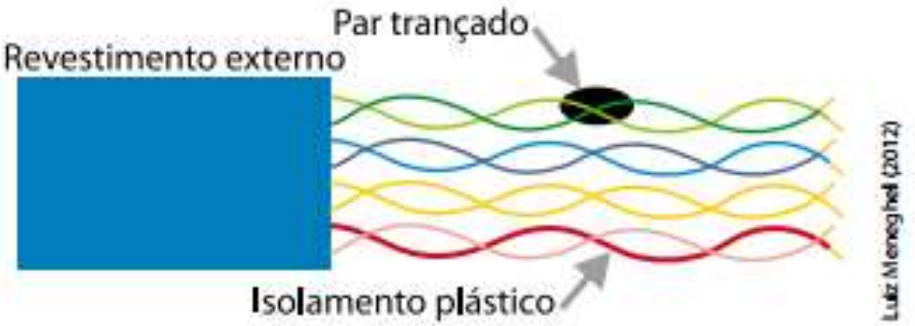
4.3 - Tipos de Meios de Transmissão

- 4.3.1 - Cabo Coaxial
- **4.3.2 - Par-Trançado**
- 4.3.3 - Fibra Optica
- 4.3.4 - Fio de cobre (telefônico)

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- 2 fios de cobre isolados
- Trançados (Binados) entre si para produzir a redução do acoplamento entre os pares devido à indutância mútua e ao desbalanceamento capacitivo, minimizando os efeitos da diafonia, do ruído.
- Aumenta o balanceamento entre os condutores maximizando o efeito de cancelamente de correntes o que protege o par de influências externas: interferências eletromagnéticas (EMI), ,descargas elétricas, etc.
- Esses condutores são agrupados e revestidos com camadas isolantes ou metálicas, em número de pares que venham a atender a aplicação a qual se destina



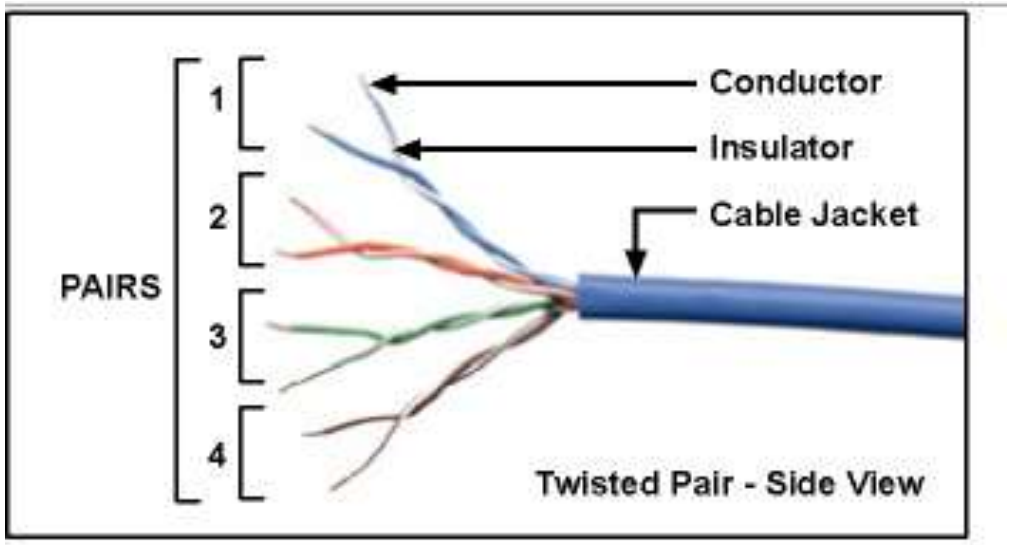
4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

No trançamento, os dois condutores de um par tem suas posições alteradas dentro de intervalos ao longo da linha, de tal forma que as tensões e correntes induzidas por trechos adjacentes se cancelam mutuamente.

Os pares não são trançados ao mesmo tempo, cada par tem um passo de trançamento diferente.

Apos o trançamento dos condutores dos pares, os pares tambem são trancados em conjunto com o mesmo objetivo.



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

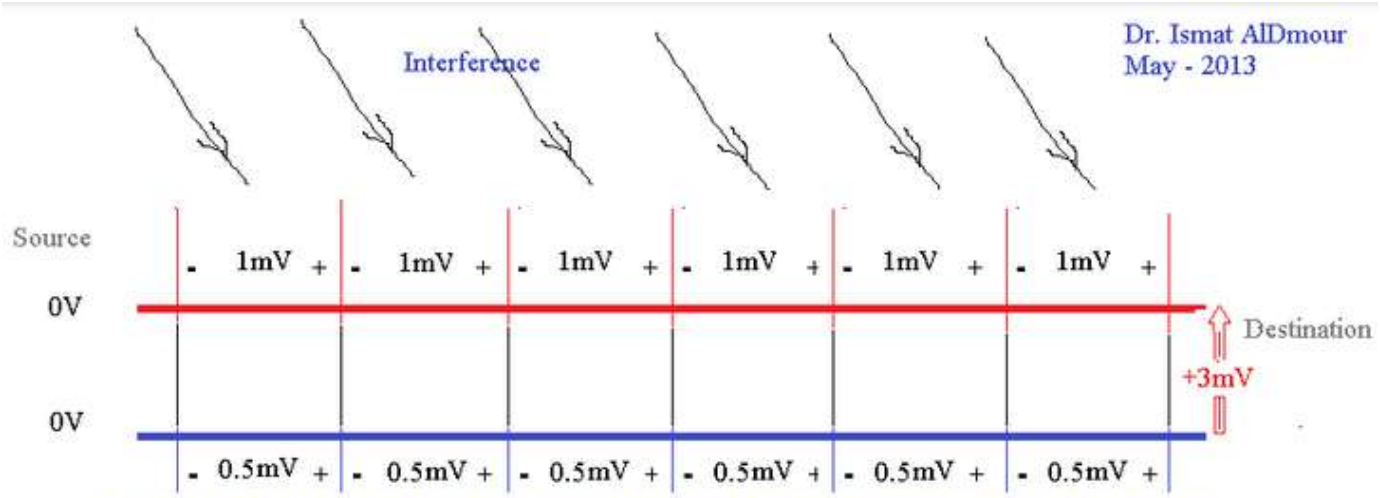


Figure 1: Parallel Pair, the interference causes higher pickup-voltages in red (closer) than blue wire.

Interferência causa picos de tensão
No condutor vermelho (mais perto)

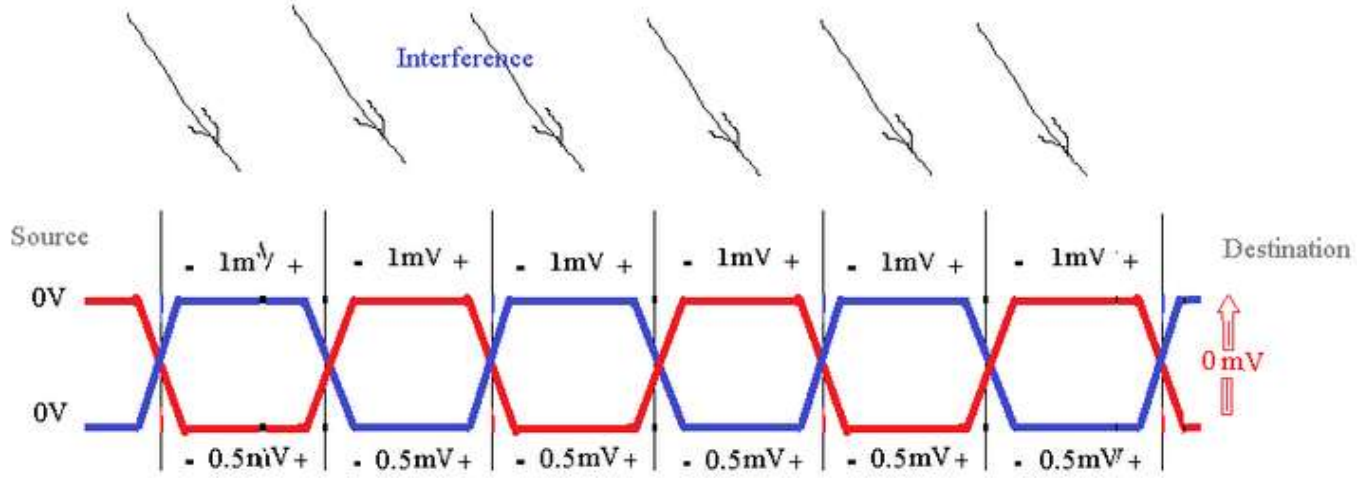
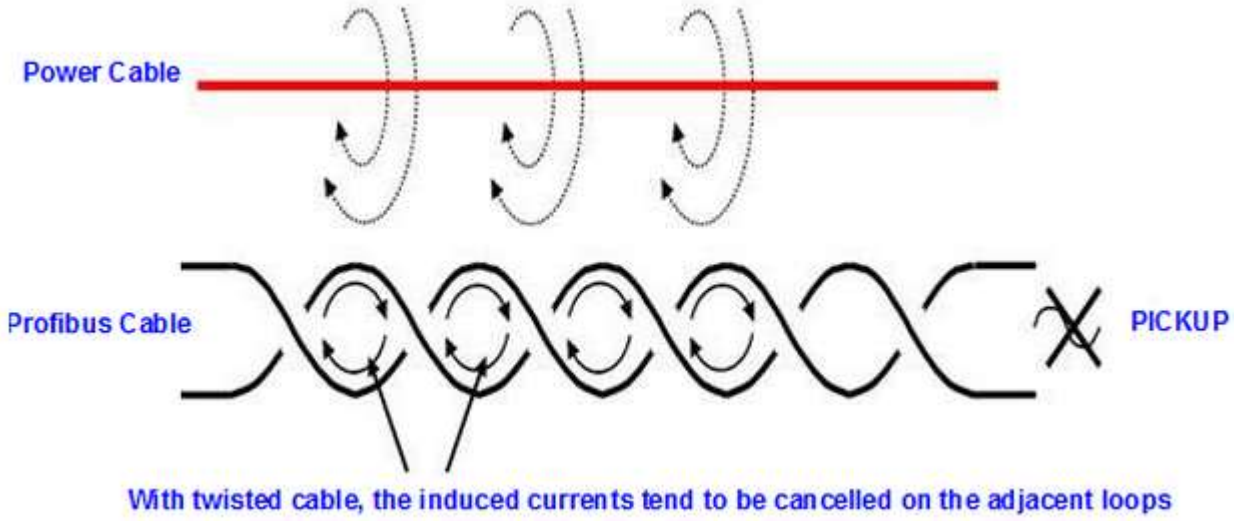


Figure 2: Twisted Pair, the interference alternatively produces high and low pickup-voltages in both wires.

Interferência causa picos de tensão em ambos os condutores

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

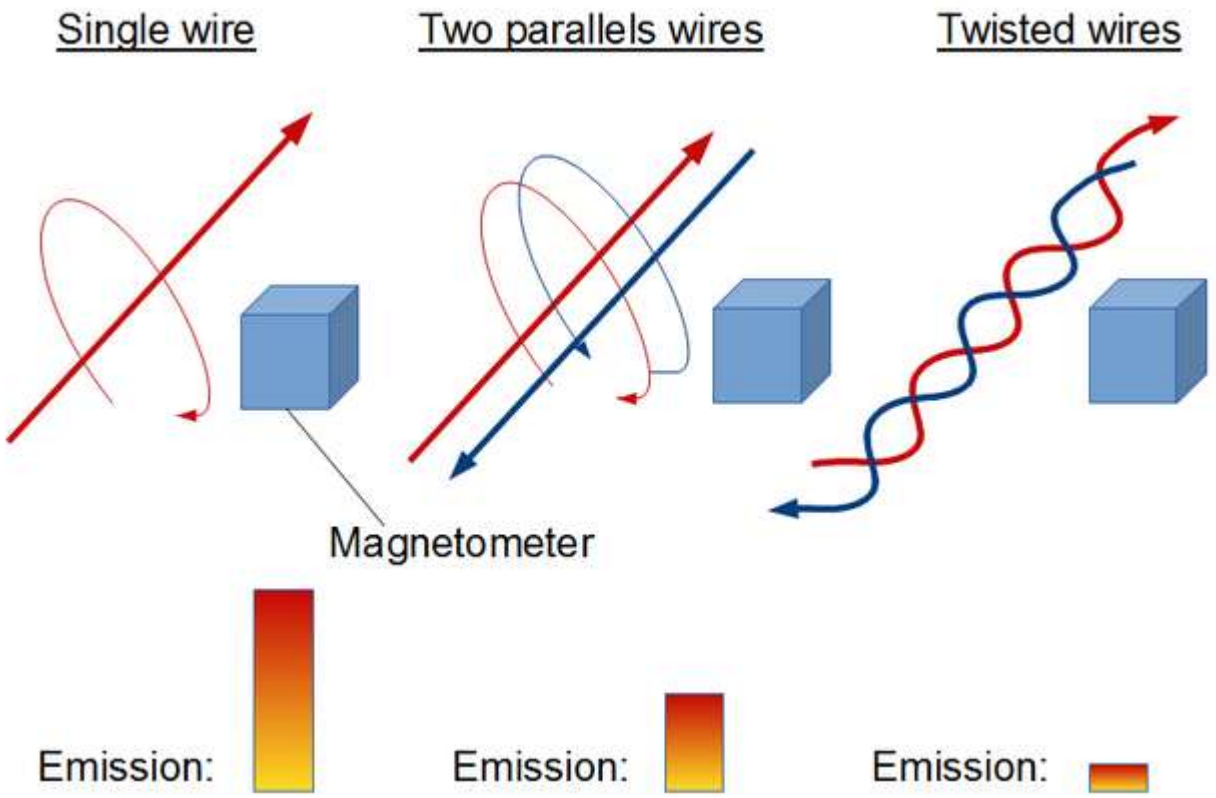
4.3.2-Par-Trançado



Com o cabo par-trançado, as correntes induzidas são canceladas nos loops.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

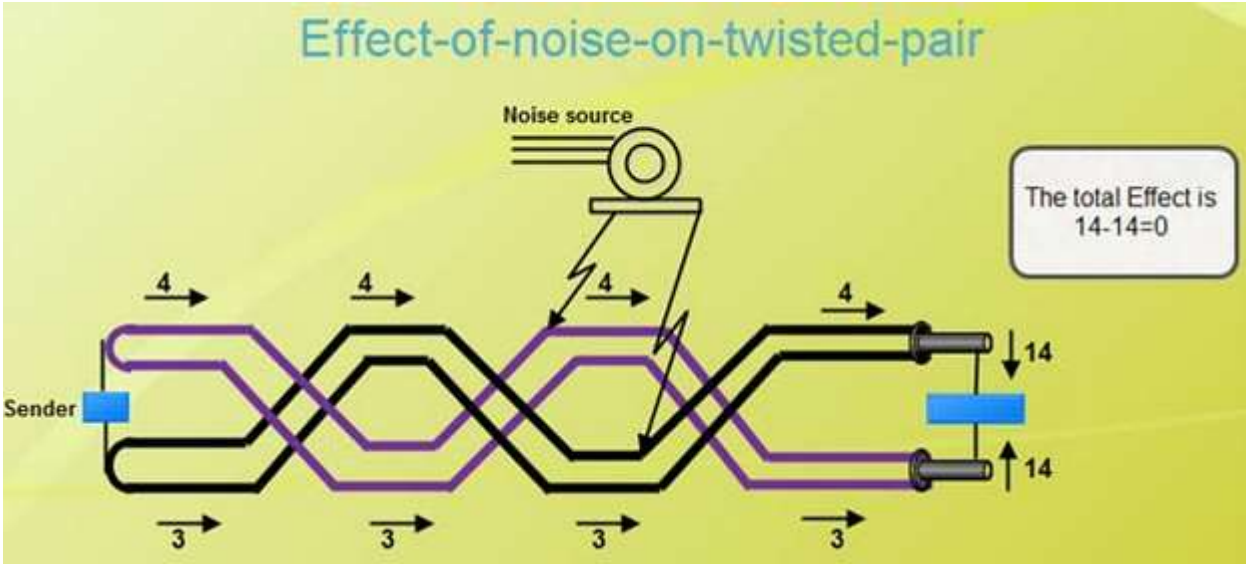
4.3.2-Par-Trançado



Utilizando par-trançado reduz os efeitos de emissão eletromagnética.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

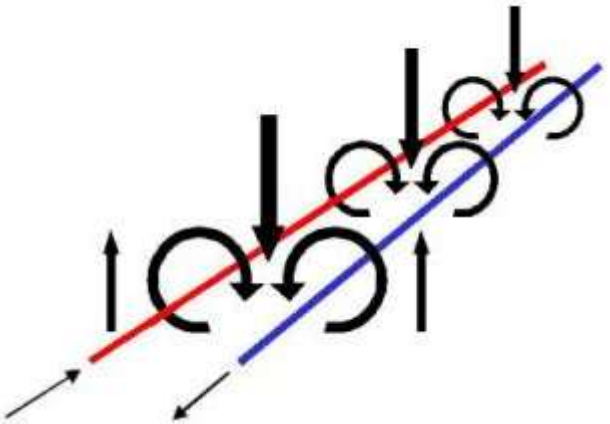
4.3.2-Par-Trançado



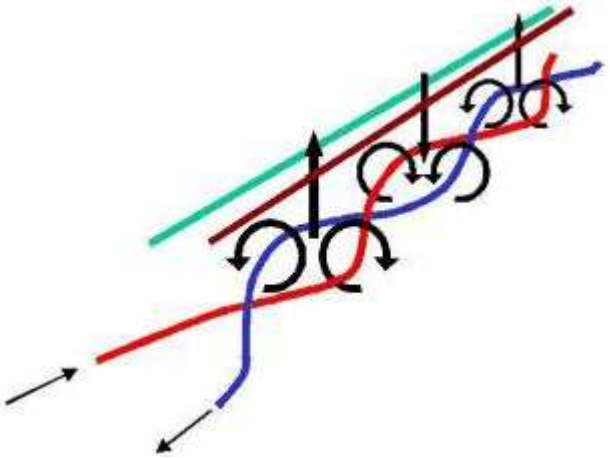
Utilizando par-trançado reduz os efeitos do ruído.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado



Efeito com acoplamento indutivo nos cabos paralelos.



Minimização do efeito do acomplamento indutivo nos cabos par-trançados.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- A blindagem tambem reduz a irradiação gerada pelo próprio cabo
- A efetividade disso depende de: Frequencias das radiações, espessura da blindagem, tipo de metal, alguns tem fio de dreno para garantir o aterramento.
- Em comunicação de Dados: 4 a 25 pares
- Em Telefonia: 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 3600 pares.

.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- A qualidade da linha de transmissão que utiliza o par de fios depende, basicamente, da qualidade dos condutores empregados, bitola dos fios (quanto maior a bitola, menor a resistência ôhmica por quilômetro), técnicas usadas para a transmissão dos dados através da linha e proteção dos componentes da linha para evitar a indução nos condutores.

- **AWG:** American Wire Gauge (AWG) É a unidade de medida usada para padronização de fios e cabos elétricos. Dentre as medidas mais utilizadas, estão as seguintes:

- O valor AWG significa quantas vezes o fio deve ser processado para atingir o diâmetro.

AWG	Diâmetro do cabo
19	0.91mm
22	0.64mm
23	0.57mm
24	0.51mm
26	0.41mm

Luiz Meneghel (2012)

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **UTP - Unshielded Twisted Pair** ou **Par Trançado sem Blindagem;**
- **STP - Shielded Twisted Pair** ou **Par Trançado Blindado**;
- **FTP - Foil Twisted Pair / ScTP - Screened Twisted Pair** ou **Par Trançado Folheado ou Par Trançado com Malha.**

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **UTP - Unshielded Twisted Pair** ou **Par Trançado sem Blindagem;**

- Sua estrutura é de quatro pares de fios entrelaçados e revestidos por uma capa de PVC.

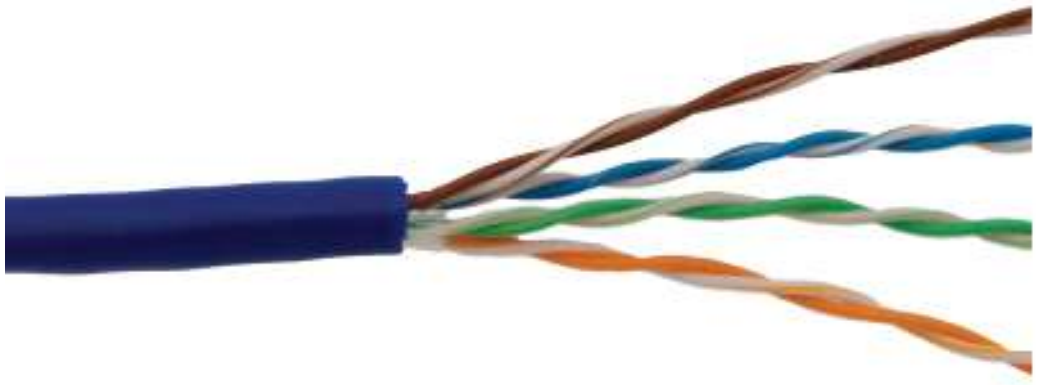
- Sem blindagem

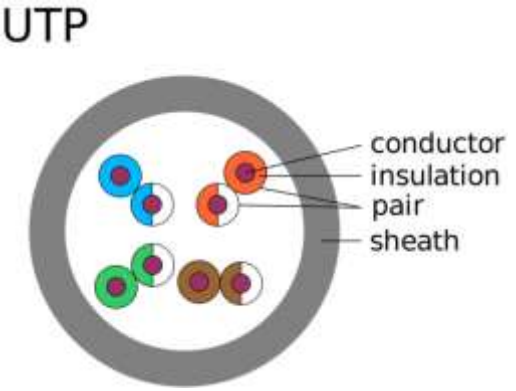
- Pela falta de blindagem este tipo de cabo não é recomendado ser instalado próximo a equipamentos que possam gerar campos magnéticos (fios de rede elétrica, motores, inversores de frequência)

- 4 pares

- Impedância 100 Ohms

- Bitola de 24 AWG e 22 AWG





4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **UTP - Unshielded Twisted Pair** ou **Par Trançado sem Blindagem;**

-Usado tanto em redes domésticas quanto em grandes redes industriais devido ao fácil manuseio, instalação;

-Taxas de transmissão de até 100 Mbps com a utilização do cabo CAT 5e;

-é o mais barato para distâncias de até 100 metros;

-Apresenta a vantagem do baixo custo dos equipamentos terminais quando comparado com a fibra e a facilidade de manuseio durante a sua instalação

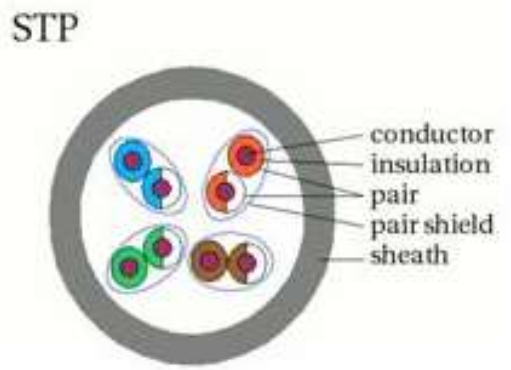
-não podem ficar em ambientes com umidade.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **STP - Shielded Twisted Pair** ou **Par Trançado Blindado**;
- Cabo com blindagem de Malha;
- Blindagem em cada par
- 4 pares
- Impedância 100 Ohms
- Bitola de 24 AWG
-



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **STP - Shielded Twisted Pair** ou **Par Trançado Blindado**;

- É recomendado para ambientes com interferência eletromagnética acentuada.

- Por causa de sua blindagem especial em cada par acaba possuindo um custo mais elevado.

- Caso o ambiente possua umidade, grande interferência eletromagnética

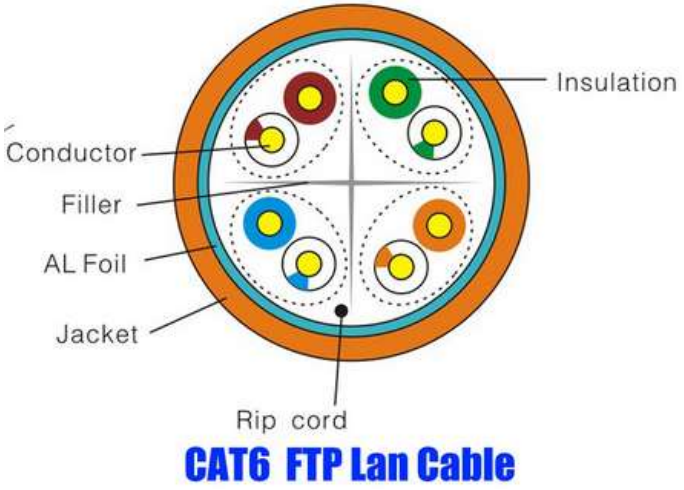
- distâncias até 100 metros

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **FTP - Foil Twisted Pair / ScTP - Screened Twisted Pair** ou **Par Trançado Folheado**
- os cabos são cobertos pelo mesmo composto do UTP categoria 5 Plenum,
- para este tipo de cabo, no entanto, uma película de metal é enrolada sobre o conjunto de pares trançados, melhorando a resposta ao EMI,
- Exige maiores cuidados quanto ao aterramento para garantir eficácia frente às interferências.
- 4 pares
- Impedância 100 Ohms
- Bitola 24 AWG

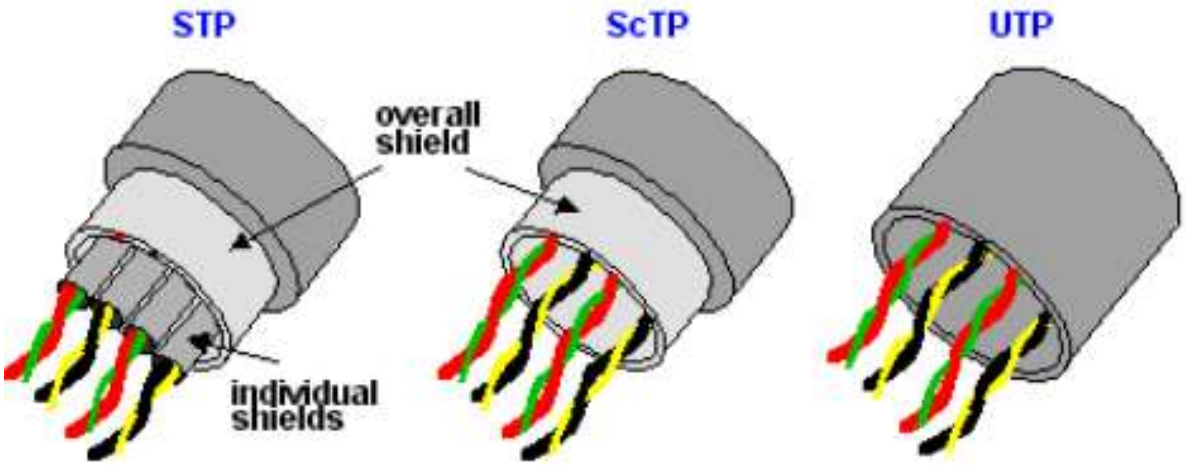


4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

- **UTP/ STP / FTP – ScTP**

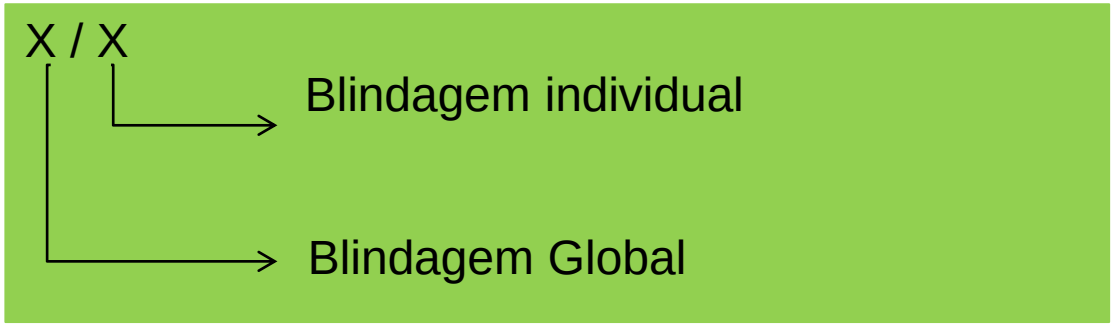


4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

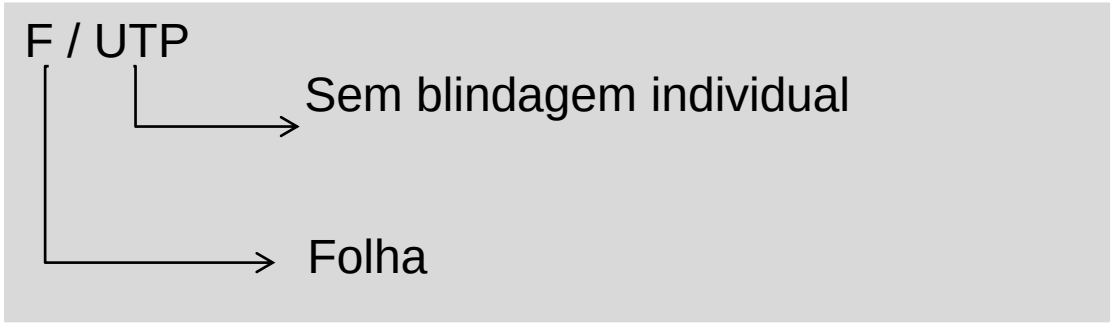
4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

Nas aplicações de comunicações de dados, os cabos são classificados como



Ex: U/UTP , F/UTP, U/FTP, S/FTP



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

Ex: U/UTP , F/UTP, U/FTP, S/FTP

F / UTP

- Sem blindagem individual
- Folha

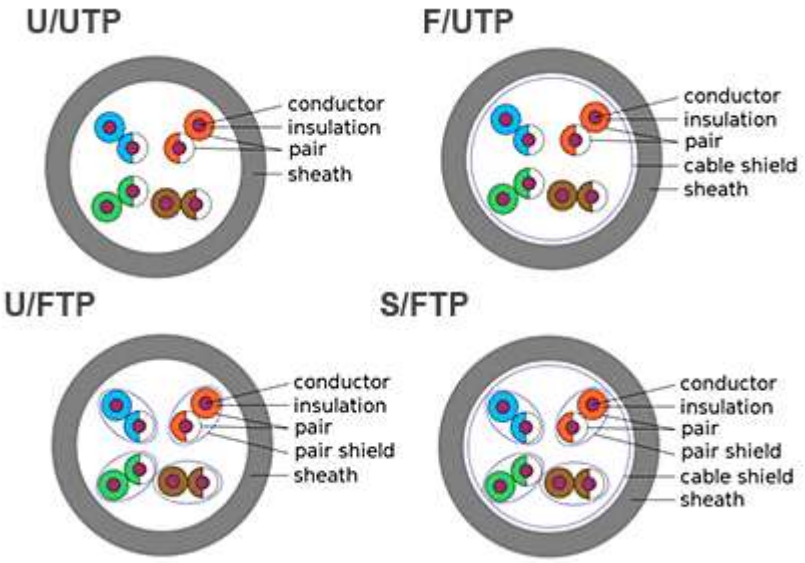


FIGURE 5: F/UTP CONSTRUCTION

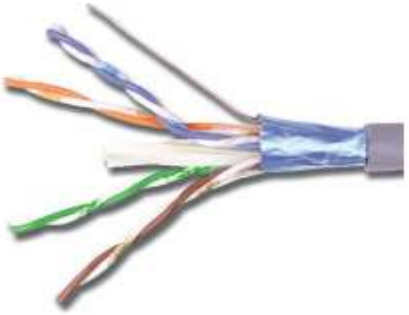


FIGURE 6: S/FTP CONSTRUCTION

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

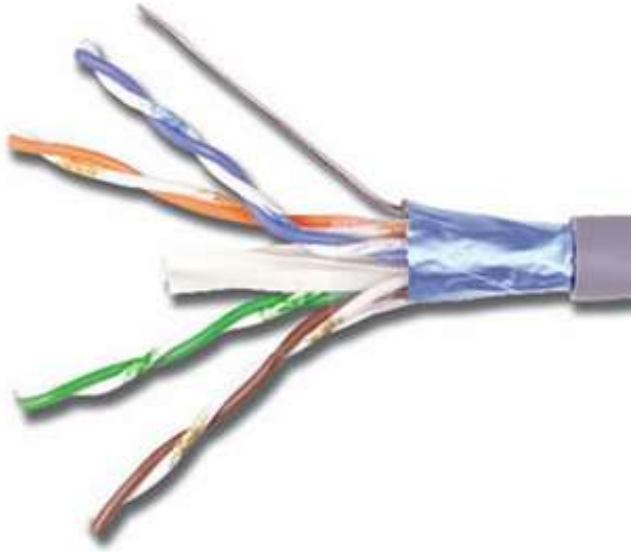
- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

Ex: U/UTP , U/FTP, S/UTP, S/FTP

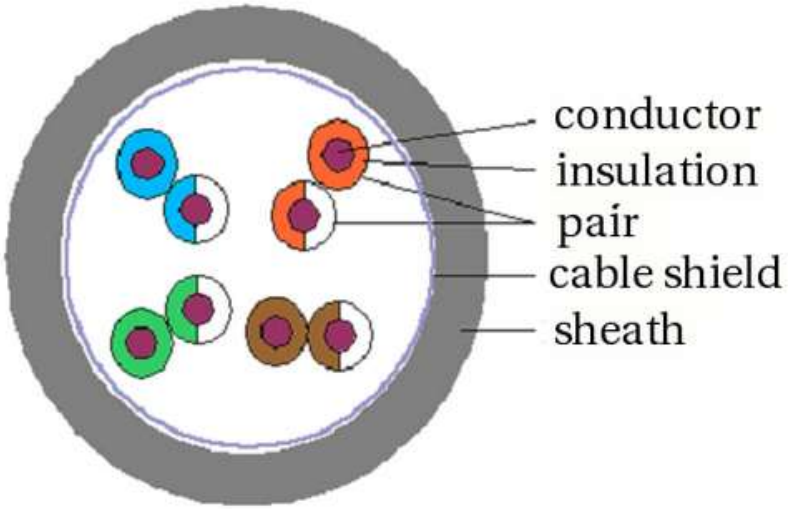
F / UTP

→ sem blindagem individual

→ Blindagem global



S/UTP

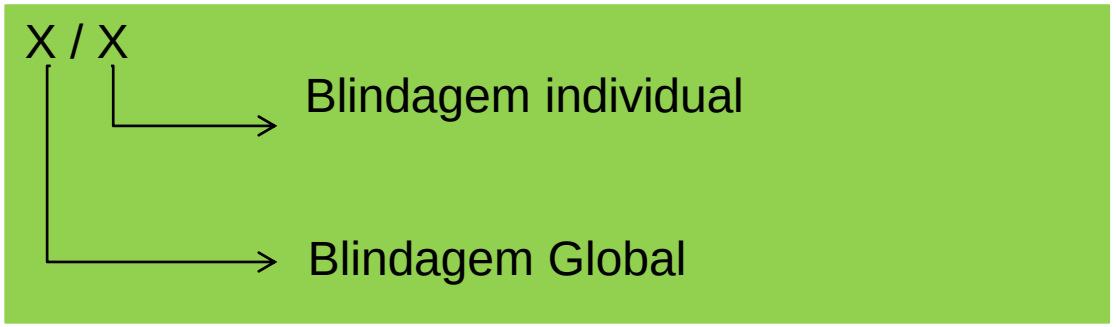


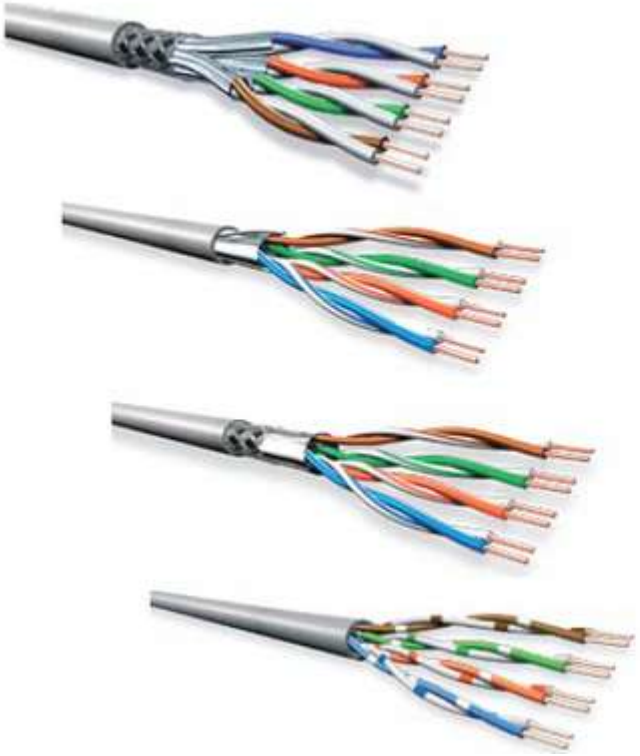
4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Tipos de Cabos Par-Trançado:**

Ex: U/UTP , U/FTP, S/UTP, S/FTP





Different types of twisted pair cables

S/FTP:
overall braid screen (S),
elements foil screened (FTP)

F/UTP:
overall foil screen (F),
elements unscreened (UTP)

SF/UTP:
overall braid and foil screen (SF),
elements unscreened (UTP)

U/UTP:
no overall screen (U),
elements unscreened (UTP)

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos:**

- **De acordo com a norma ANSI/TIA 568-C**

Existe 10 categorias, levando em conta o nível de segurança e a bitola do fio, onde os números maiores indicam fios com diâmetros menores, as principais são:

Nome	Padrão	Largura de banda	Aplicações	Notas
Cat.3	UTP	16 MHz	10BASE-T e 100BASE-T4 Ethernet	Descrito na EIA/TIA-568. Não recomendado para taxas maiores que 16 Mbit/s. Cabos de telefonia.
Cat.5	UTP	100 MHz	100BASE-TX & 1000BASE-T Ethernet	Muito usados nas redes LAN
Cat.5e	UTP	100 MHz	100BASE-TX & 1000BASE-T Ethernet	Melhoria da Cat5.
Cat.6	UTP	250 MHz	10GBASE-T Ethernet	
Cat.6a	U/FTP, F/UTP	500 MHz	10GBASE-T Ethernet	Adiciona blindagem. ISO/IEC 11801:2002.
Cat.7	F/FTP, S/FTP	600 MHz	Telefonia, CCTV, 1000BASE-TX no mesmo cabo. 10GBASE-T Ethernet.	Cabo blindado. ISO/IEC 11801 2nd Ed.
Cat.7a	F/FTP, S/FTP	1000 MHz	Telefonia, CATV, 1000BASE-TX no mesmo cabo. 10GBASE-T Ethernet.	Usa os 4 pares. ISO/IEC 11801 2nd Ed. Am. 2.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos:**

- **De acordo com a norma ANSI/TIA 568-C**

Existe 10 categorias, levando em conta o nível de segurança e a bitola do fio, onde os números maiores indicam fios com diâmetros menores, as principais são:

	Cat. 3	Cat. 4 *	Cat. 5 *	Cat. 5e	Cat. 6	Cat. 7
Velocidade	10Mbps	20 Mbps	100 Mbps	1 000 Mbps	1 000 Mbps	10 000 Mbps
Largura banda	16Mhz	20Mhz	100Mhz	125Mhz	250Mhz	600Mhz
Tipo	UTP, STP	UTP, S/UTP ou STP	UTP, S/UTP ou STP	UTP, S/UTP ou STP	UTP, S/UTP	STP

* Não recomendado pela TIA/EIA

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 5**

A categoria 5 predominou nos cabeamentos estruturados ate o ano de 1999

A maioria dos cabos de categoria 5 não são blindado

O cabo é especificado nos esquemas T568A e T568B.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 5**

Aplicações:

-Este tipo de cabo é usado em cabeamento estruturado para redes de computadores , tais como Ethernet sobre par trançado;

-Redes Locais (LAN);

-O cabo padrão fornece largura de banda de até 100 MHz

-É adequado para: 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet), e 1000BASE-T (Gigabit Ethernet)

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 5e**

A categoria 5 predominou nos cabeamentos estruturados ate o ano de 1999, quando a categoria 5e passou a ser o requisito basico para novas instalacoes.

As diferenças entre a categoria 5 e categoria 5e estão em seu desempenho de transmissão. Categoria 5e componentes são mais adequados para uma Gigabit

Cat 5e adiciona novos requisitos de desempenho para permitir a operação de rede velocidade maior

A largura de banda da categoria 5 e 5e é o mesmo - 100 MHz.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 5e**

Características elétricas para cat 5e UTP

Propriedade	Valor Nominal	Tolerância	Unidade	ref
Impedância característica @ 100 MHz	100	± 15	Ω	[22]
Nominal característica de impedância @ 100 MHz	100	± 5	Ω	[22]
Resistência DC-Loop	≤ 0,188		Ω / m	[22]
Velocidade de propagação	0,64		c	[22]
Atraso de propagação	4,80-5,30		ns / m	[22]
Delay inclinação <100 MHz	<0,20		ns / m	[22]
Capacitância em 800 Hz	52		pF / m	[22]
Indutância	525		nH / m	[23]
Frequência de canto [*duvidosa - discutir*]	≤ 57		kHz	[23]
Max carga de tração, durante a instalação	100		N	[22]
O diâmetro de fio	AWG -24 (0,51054 milímetros ; 0,205 milímetros ^{2})			[22] [24]

Isolamento exterior é tipicamente PVC.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 6**

A partir de 2002 a categoria 6 comeca a ser considerada como uma alternativa viável para novas instalacoes

é um cabo padronizado para Gigabit Ethernet

Em comparação com Cat 5 e Cat 5e, Cat 6 características mais rigorosas para crosstalk e sistema de ruído.

O cabo padrão fornece desempenho de até 250 MHz e é adequado para 10BASE-T , 100BASE-TX (Fast Ethernet), 1000BASE-T / 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet) e 10GBASE-T (10 Gigabit Ethernet).

A grande vantagem desta categoria é a maior banda passante

A categoria 6 utiliza quatro pares para implementar 1000baseT, porem dois pares transmitem e dois pares recebem (nao ha comunicacao full duplex no mesmo par).

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 6a**

é um cabo padronizado para Gigabit Ethernet

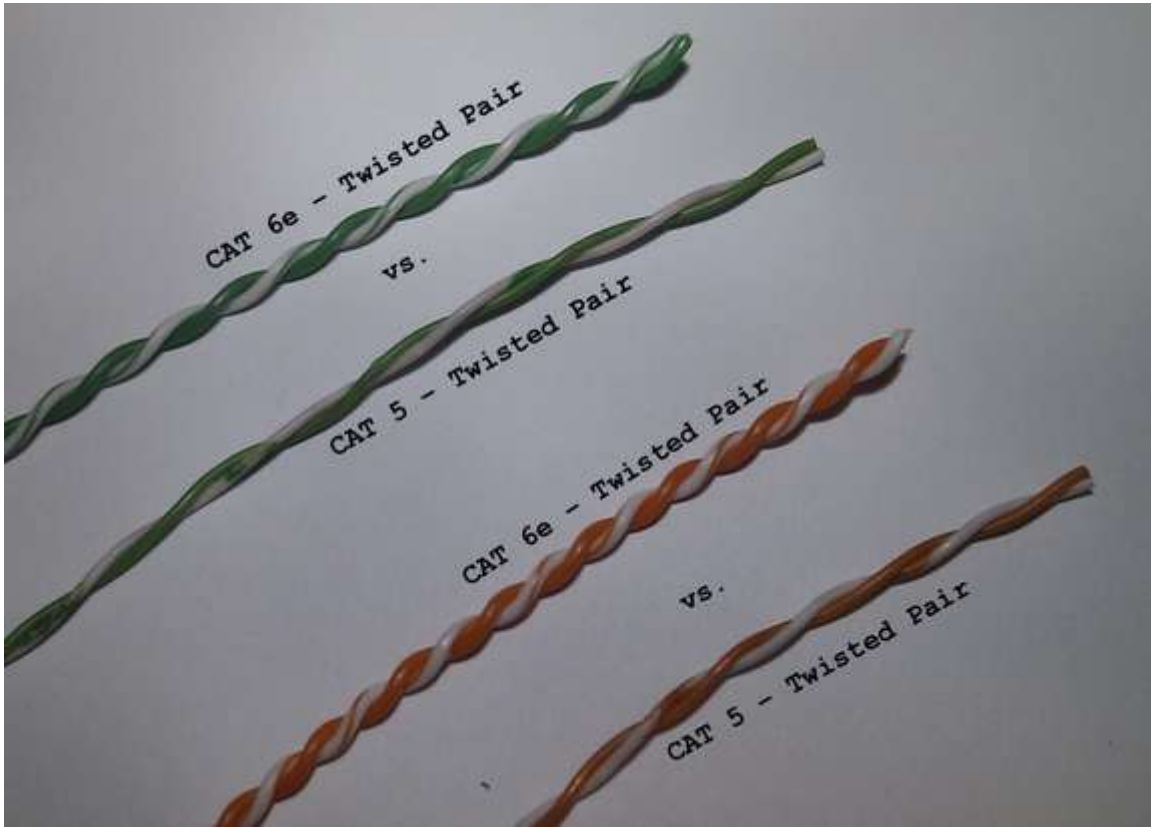
As categorias 6a e 7 foram pensadas para suportarem taxas de transmissao de redes Ethernet de 10Gbps, porem nao sao dominantes nas instalacoes atuais.

Todos tem comprimento máximo de 100 metros.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

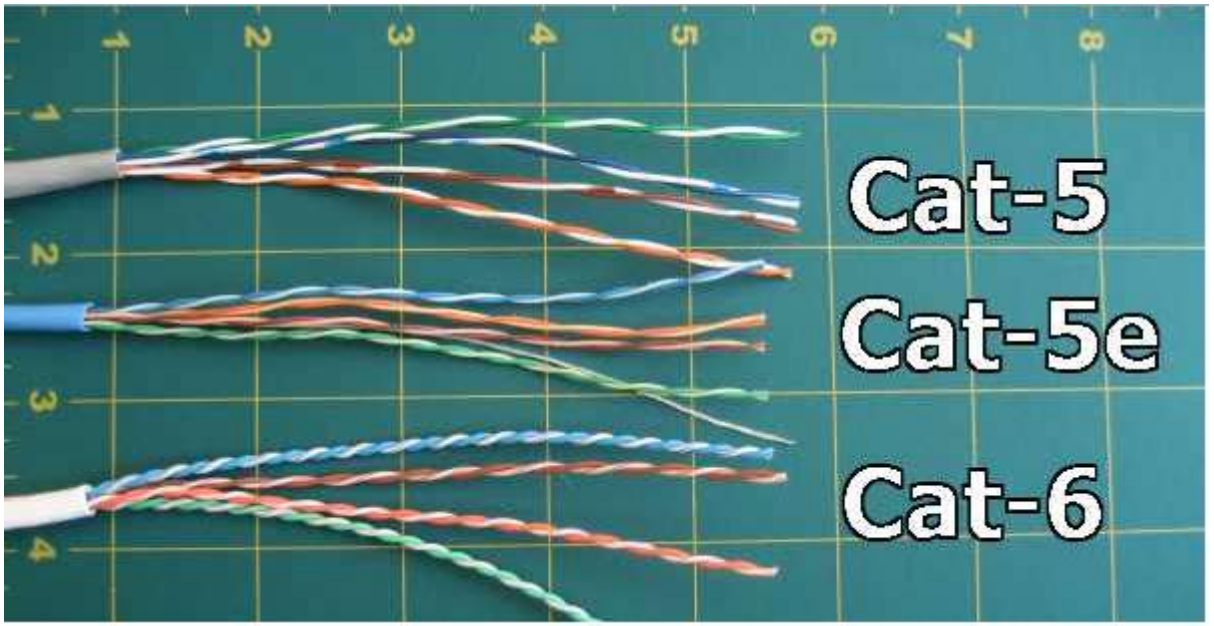
- **Categoria dos Cabos: CAT 6**



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 6**



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

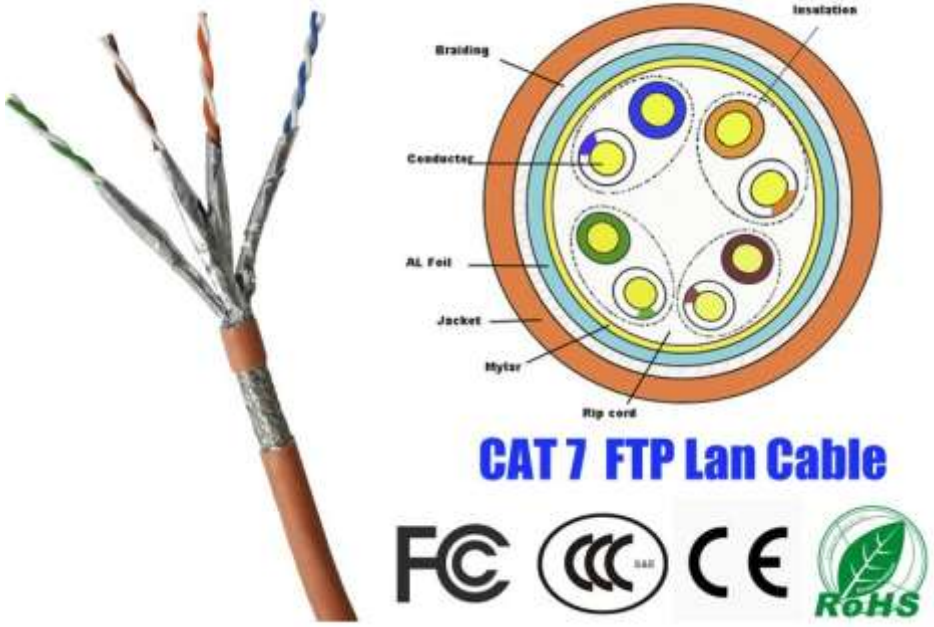
4.3.2-Par-Trançado

- **Categoria dos Cabos: CAT 7**

Cabo Blindado,

Largura de Banda: 600 MHz

Utilizado em 100BASE-TX , 10 GBASE Ethernet



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **EXERCICIOS:**

- **1) O que é um cabo UTP, um cabo STP e um cabo FTP**
- **2) Como é um cabo U/UTP, F/FTP, S/FTP, SF/UTP, F/UTP, S/UTP**
- **3) Para que serve o trançamento nos cabos? E a blindagem?**
- **4) O que é AWG em um catálogo de par-trançados?**
- **5) Onde é utilizado o par-trançado ? qual o tamanho máximo possível de uso? Qual a impedância? Quantos pares podem ter em um cabo de dados?**

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**
- Os cabos par-trançado utilizam o RJ (Registered Jack) como conector
- Tomada Registrada
- Em 1976, a FCC ordenou que a Bell Systems definisse uma série de conectores telefônicos para uso comum.
- Hoje padronizado pela **TIA-568**

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**

- Um Registered Jack (RJ) é uma interface física padronizada

- Esse padrão descreve utilização tanto para conexão de telefones como conexão de redes de dados.

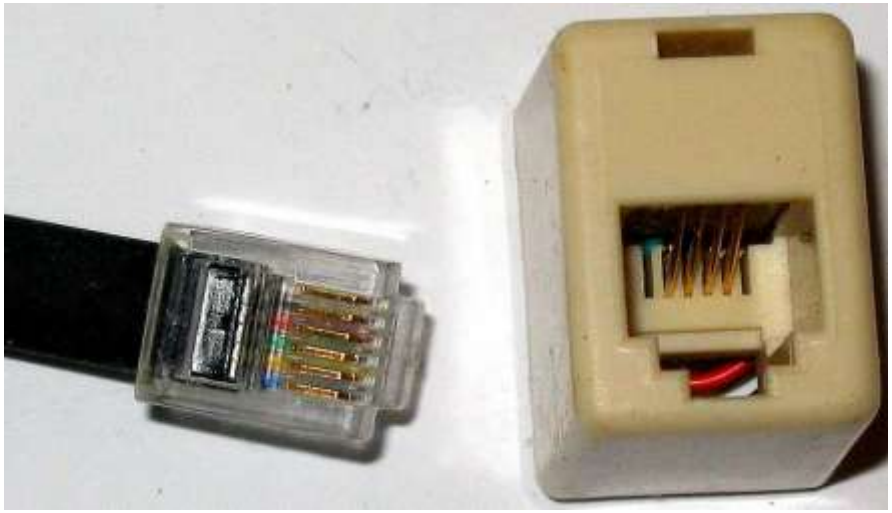
- O padrão de desenvolvimento para estes conectores e a fiação elétrica mais populares são chamados de: **RJ11, RJ14, RJ45**, etc.

- Estes padrões de interface são mundialmente usados.

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

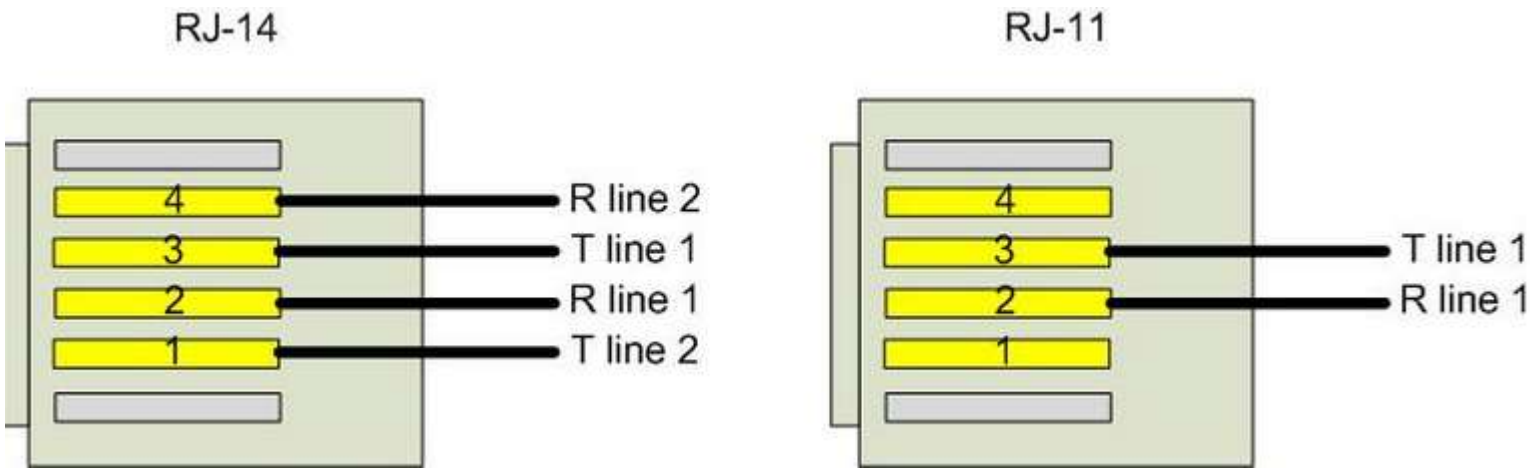
- **Conectores:**
- **RJ 11**
- **RJ11** é um conector usado geralmente na terminação de fios de telefone.
- Quase sempre é do tipo **6P2C**, com seis presentes, sendo somente dois utilizados.
- No jargão técnico de engenharia de telecomunicações (em inglês), o fio positivo é sempre chamado de "tip" (ponta) e o negativo de "ring" (campainha).
- Dos seis pinos dentro de um plugue RJ11, apenas os dois centrais são conectados a fios.
- No Brasil, o RJ-11 está substituindo a Tomada Telebrás nas conexões telefónicas.



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

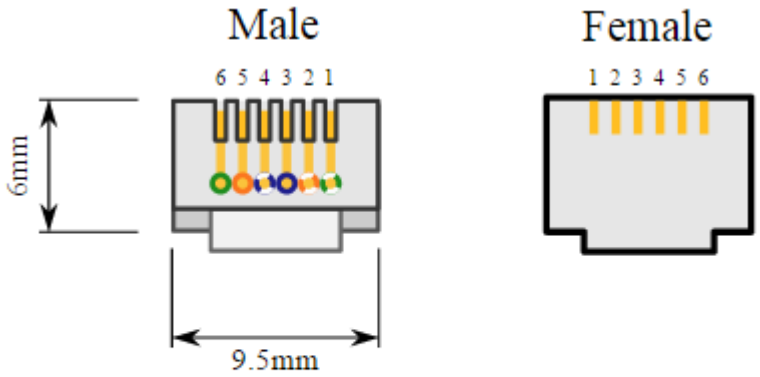
- **Conectores:**
- **RJ 14**
- As diferenças entre o RJ11 e o RJ 14 são bem sutis
- O plugue RJ14 possui seis pinos e quatro contatos, logo é chamado de **6P4C**.
- o plugue RJ11, com seis pinos e dois contatos, é chamado de 6P2C. O plugue RJ14 possui seis pinos e quatro contatos, logo é chamado de 6P4C.
- Enquanto um RJ11 conecta uma linha de telefone e um RJ14 conecta duas, o RJ25 conecta três.



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**
- **RJ 25**
- o RJ25 conecta três linhas telefonicas
- Modelo **6P6C** para telefonia

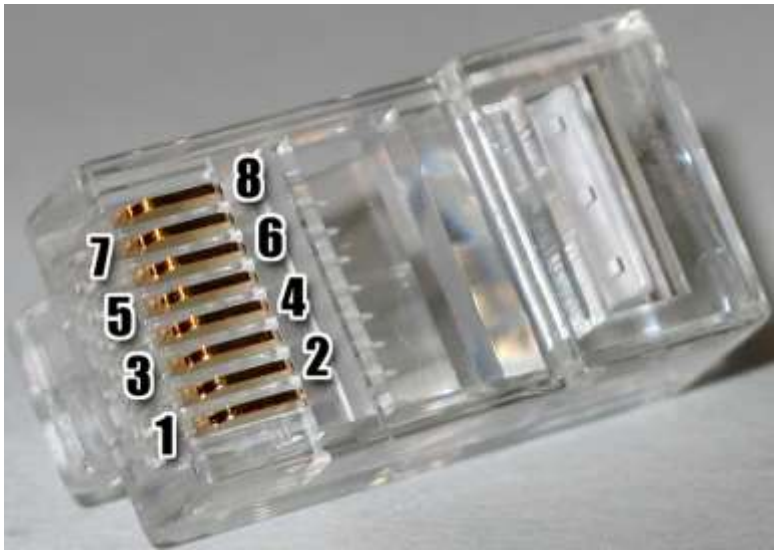


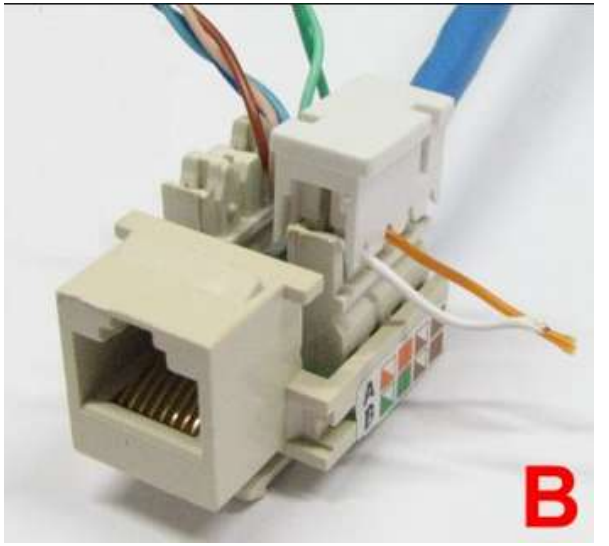
6P6C - RJ25

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**
- **RJ 45**
- **RJ45** é um conector usado geralmente na terminação de fios de par-trançado.
- É do tipo **8P8C**, com oito condutores presentes e oito utilizados.
- Desde de 2000 é utilizado como conector universal para os cabos que compõem uma rede Ethernet.

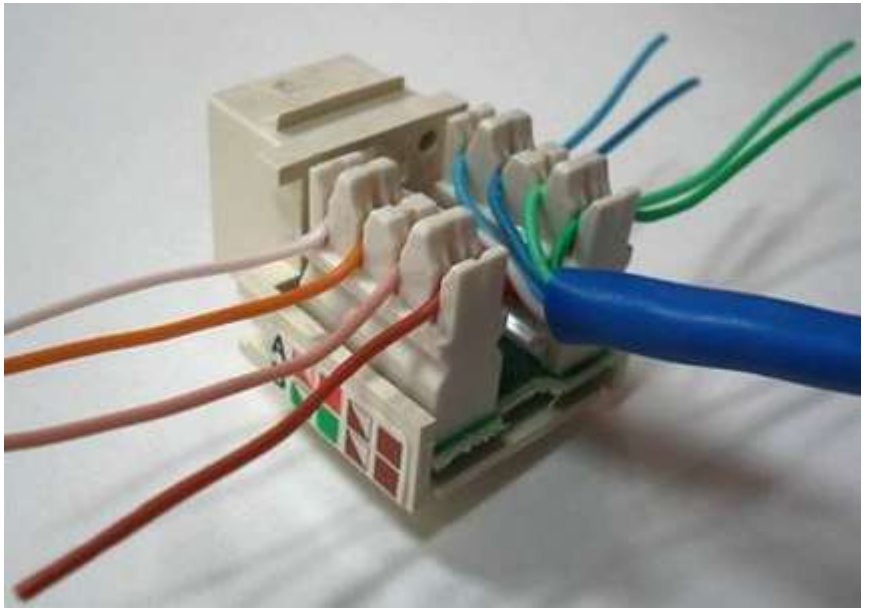




4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

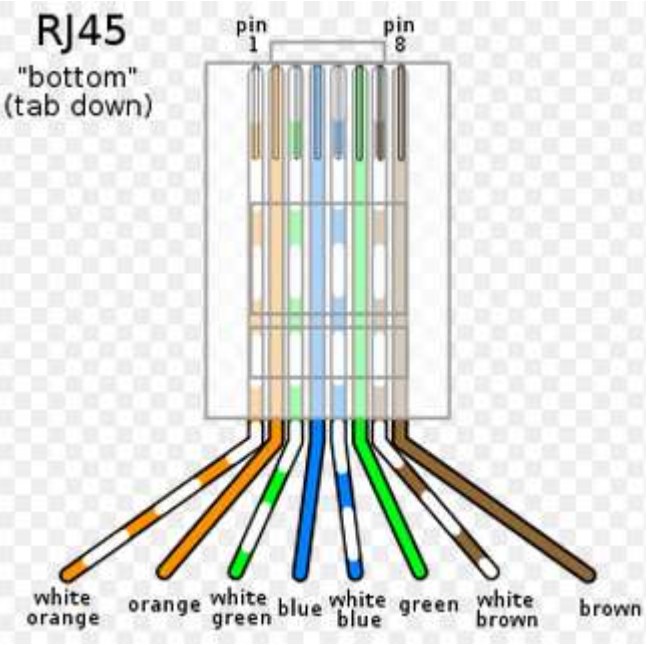
- **Conectores:**
- **RJ 45**
- As dimensões e formato de um 8P8C são especificados pela norma **EIA/TIA 568-B**



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

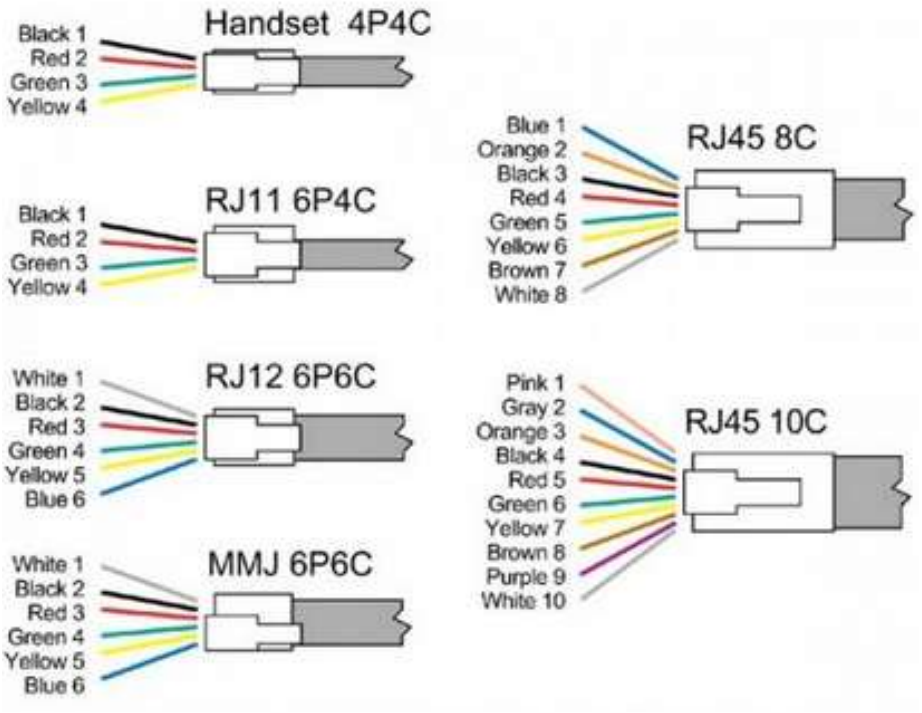
- **Conectores:**
- **RJ 45**
- As dimensões e formato de um 8P8C são especificados pela norma ANSI/TIA-568-A / B



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**

- Dependendo da Categoria que é o cabo, o conector tambem poderá ser blindado:

114 8P8CS 6/2 CAT6
PLUG,WITH SHEILDED

109 8P8CS CATE5
PLUG,WITH SHEILDED

110 8P8C 6/2 CAT6 PLUG

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

- **Conectores:**

- Para o par-trançado, orienta-se por cor / uso / conector:

Position	Pair	T/R	±	RJ11	RJ14	RJ25	Twisted pair colors
1	3	T	+			T3	white/green
2	2	T	+		T2	T2	white/orange
3	1	R	−	R1	R1	R1	blue
4	1	T	+	T1	T1	T1	white/blue
5	2	R	−		R2	R2	orange
6	3	R	−			R3	green

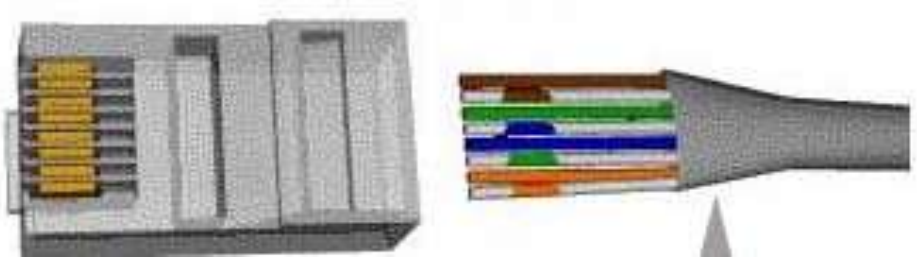
4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

-Padrão EIA/TIA-568-B

Os cabos par-trançados, possuem as seguintes cores dos fios:

Laranja e branco
Laranja
Verde e branco
Azul
Azul e branco
Verde
Castanho (ou marrom) e branco
Castanho (ou marrom)



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

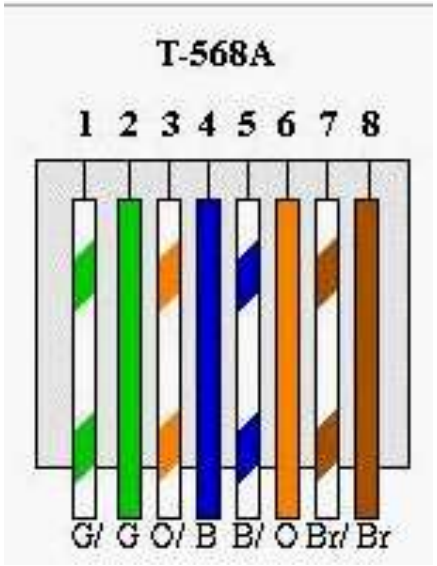
4.3.2-Par-Trançado

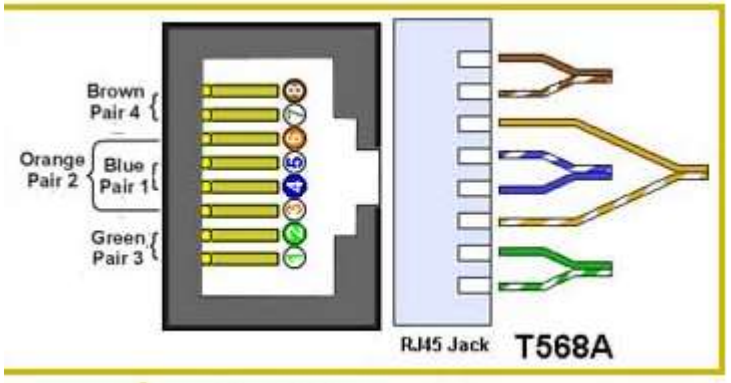
-Padrão EIA/TIA-568-B

A norma EIA/TIA-568-B prevê duas montagens para os cabos, denominadas **T568A** e **T568B**.

A montagem **T568A** usa a sequencia:

1-branco e verde, 2-verde, 3-branco e laranja, 4-azul, 5-branco e azul, 6-laranja, 7-branco e castanho, 8-castanho





4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

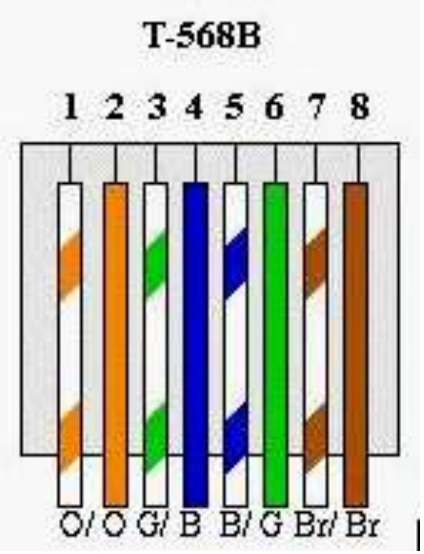
4.3.2-Par-Trançado

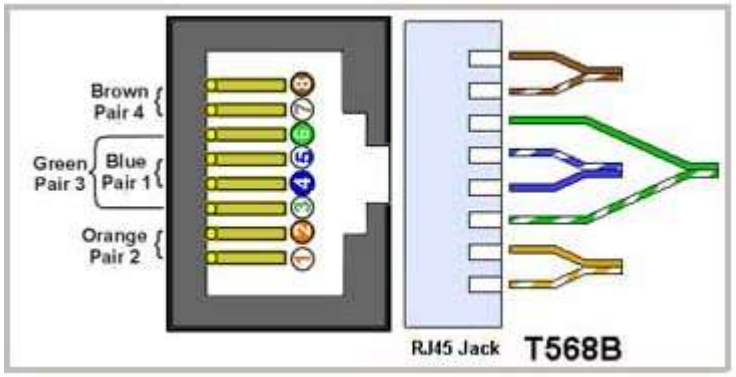
-Padrão EIA/TIA-568-B

A norma EIA/TIA-568-B prevê duas montagens para os cabos, denominadas **T568A** e **T568B**.

A montagem **T568B** usa a sequencia:

1-branco e laranja, 2-laranja, 3-branco e verde, 4-azul, 5-branco e azul, 6-verde, 7-branco e castanho, 8-castanho.





4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

-Padrão EIA/TIA-568-B

RJ45 - Pinout, Wire Pair Color Coding, and Signal Identification

Pin	T568A	T568B	Signal 10/100BaseTx	Signal 1000BaseT
1	Wht/Grn	Wht/Org	Tx+	TP1+
2	Grn	Org	Tx-	TP1-
3	Wht/Org	Wht/Grn	Rx+	TP2+
4	Blu	Blu	Unused	TP3-
5	Wht/Blu	Wht/Blu	Unused	TP3+
6	Org	Grn	Rx-	TP2-
7	Wht/Brn	Wht/Brn	Unused	TP4+
8	Brn	Brn	Unused	TP4-

4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

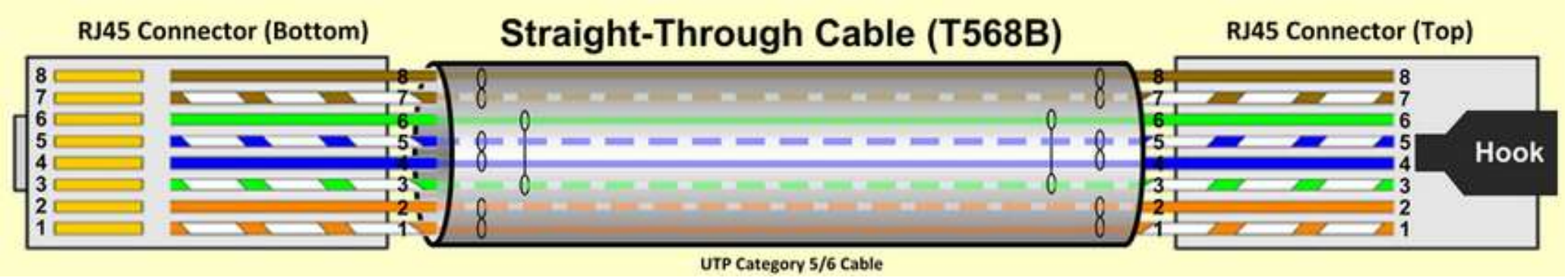
-Padrão EIA/TIA-568-B

As duas montagens são totalmente equivalentes em termos de desempenho, cabendo ao montador escolher uma delas como padrão para sua instalação.

É boa prática que todos os cabos dentro de uma instalação sigam o mesmo padrão de montagem.

Um cabo cujas duas pontas usam a mesma montagem é denominado: **Cabo direto**

serve para ligar estações de trabalho e roteadores a switches ou hubs.



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

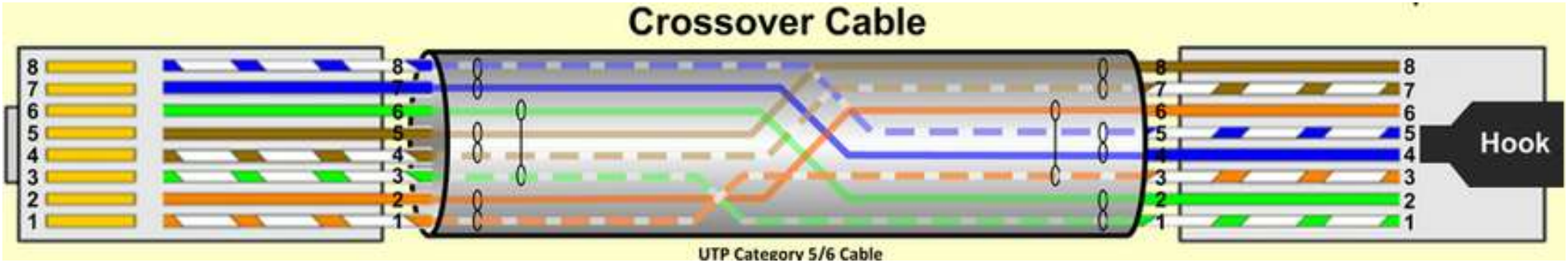
-Padrão EIA/TIA-568-B

Um cabo em que cada ponta é usado uma das montagens é denominado: **Cabo Crossover**

Um cabo crossover, é um cabo de rede par trançado que permite a ligação de 2 dois) computadores pelas respectivas placas de rede sem a necessidade de um concentrador (Hub ou Switch) ou a ligação de modems.

A alteração dos padrões das pinagens dos conectores RJ45 dos cabos torna possível a configuração de cabo crossover.

A ligação é feita com um cabo de par trançado onde tem-se: em uma ponta o padrão T568A, e, em outra, o padrão T568B.



4-Meios de Transmissão – 4.3 – Tipos de Meios de Transmissão

4.3.2-Par-Trançado

-Padrão EIA/TIA-568-B

Montagem do Cabo de Rede de Par Trançado CAT3/CAT4/CAT5 ou CAT5e