

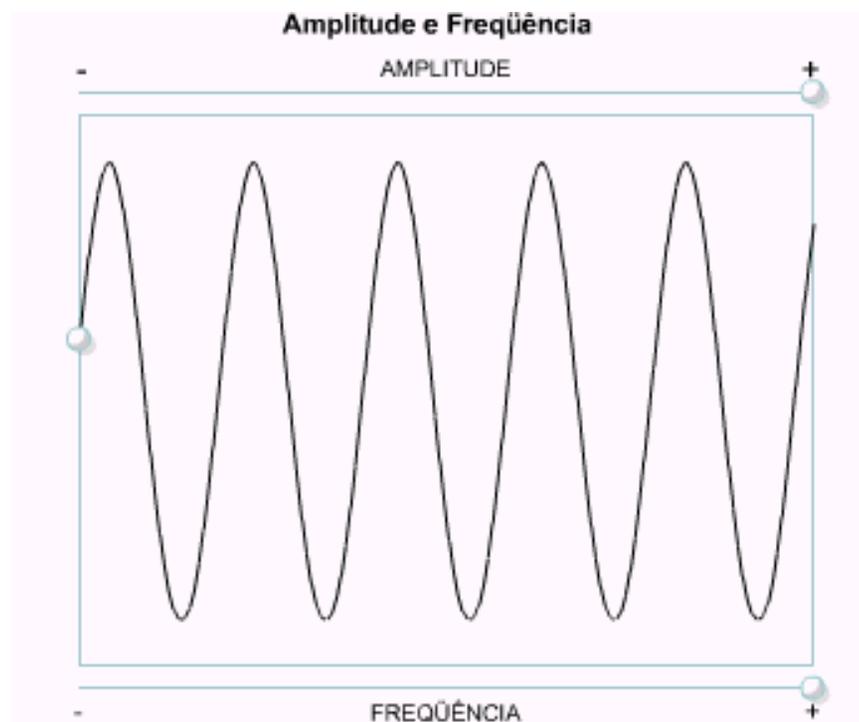
# Capítulo 4 - Testes de Cabos



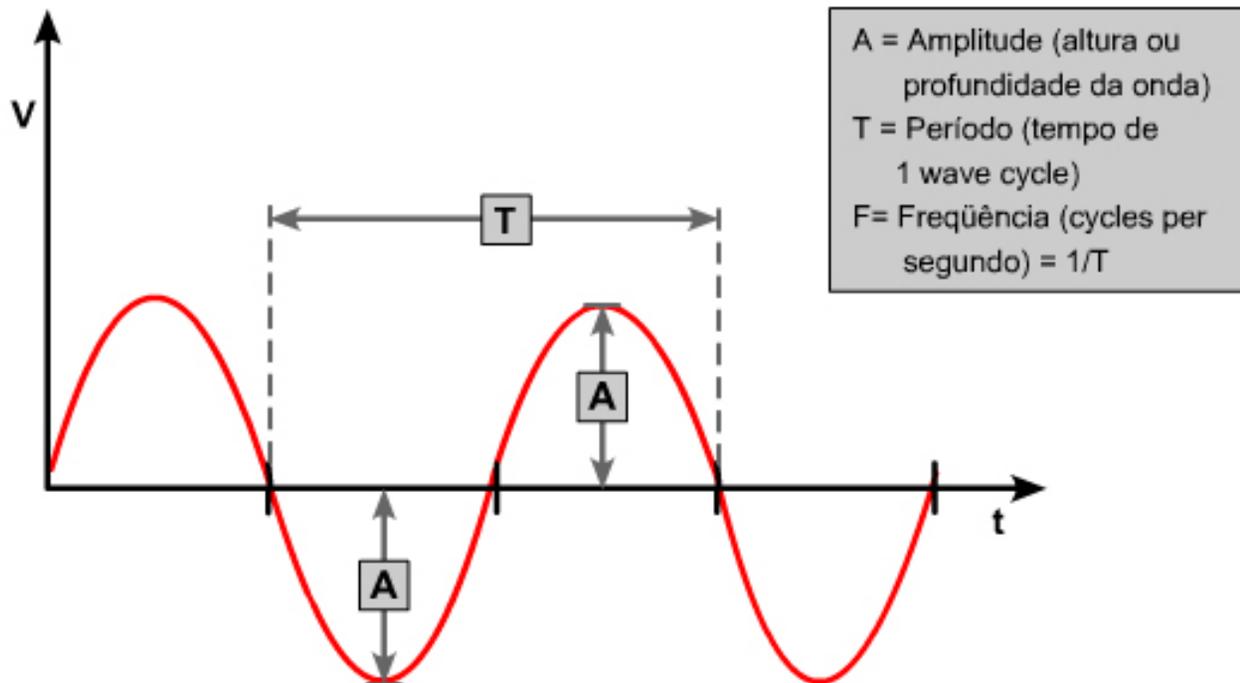
# Fundamentos - Ondas

- As **ondas** são importantes no estudo das redes, pois são elas que transmitem as informações, utilizando meios de cobre, fibra óptica ou o ar.
- As ondas são descritas em termos de amplitude, período e frequência.

[CCNA1\\_4\\_1\\_1\\_pt.swf](#)



- Sinal analógico (ondas senoidais)

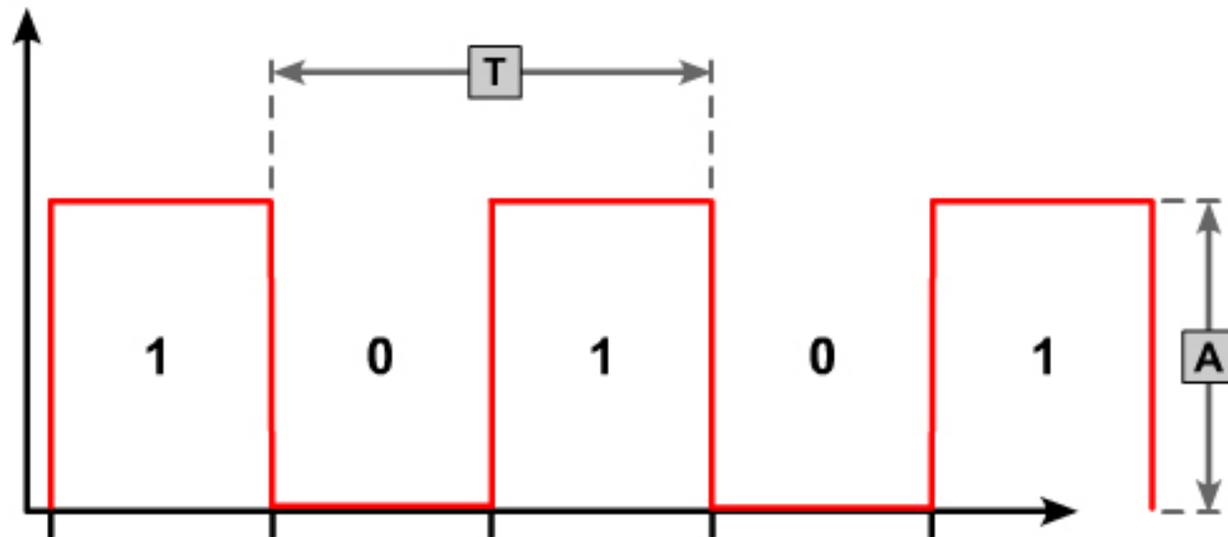


- Voltagem contínua
- Voltagem varia com o progresso do tempo
- Muitas codificações possíveis

# Fundamentos – Ondas quadradas

- Sinal digital (ondas quadradas)

A = Amplitude (altura de pulsos)



- Pulsos discretos (não contínua)
- Só pode ter um de dois estados (1/0, ligado/desligado)
- A voltage pula entre níveis

# Fundamentos – Decibel (dB)

O decibel (dB) é uma unidade de medida importante na descrição de sinais nas redes:

$$\text{dB} = 10 \log_{10} (P_{\text{final}} / P_{\text{ref}})$$

$$\text{dB} = 20 \log_{10} (V_{\text{final}} / V_{\text{ref}})$$

- **dB** : mede a perda ou ganho da potência
- **dB negativo** : perda na potência (sinal atenuado)
- **dB positivo** : ganho na potência (sinal for amplificado)
- **log<sub>10</sub>** : logaritmo de base 10
- **P<sub>final</sub>** : potência entregue, medida em Watts
- **P<sub>ref</sub>** : potência original, medida em Watts
- **V<sub>final</sub>** : voltagem entregue, medida em Volts
- **V<sub>reference</sub>** : voltagem original, medida em Volts

[CCNA1 act 4 1 4a pt.swf](#)

[CCNA1 act 4 1 4b pt.swf](#)

# Largura de Banda

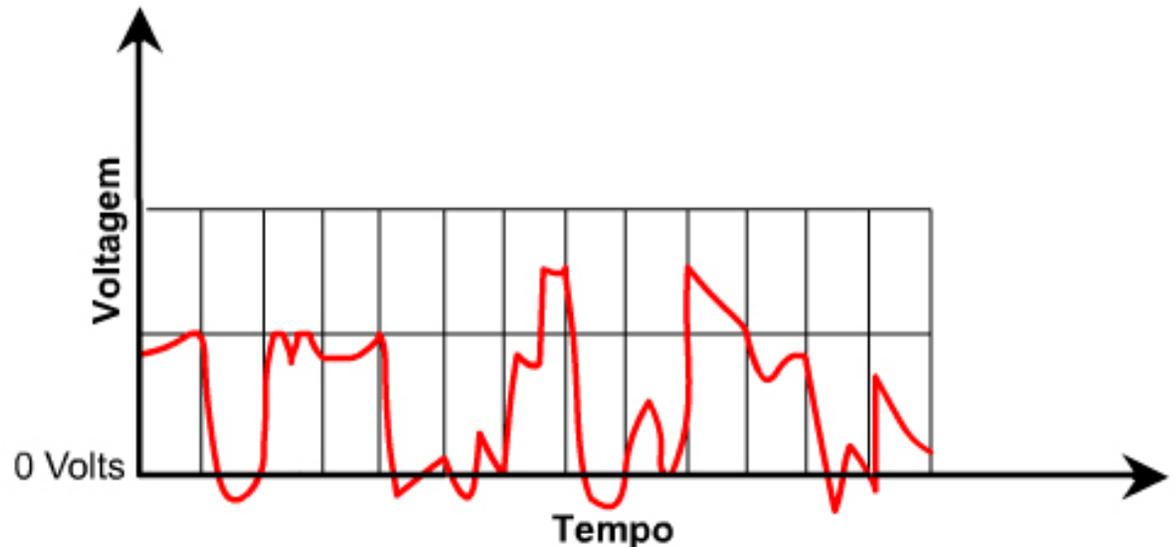
- Existem 02 formas para consideração da largura de banda:
  - **Analógica:** se refere à faixa de freqüências de um sistema eletrônico e é medida em Hz;
  - **Digital:** mede a quantidade de informação que pode ser transferida de um lugar para o outro em um determinado período de tempo. É medida em bps.

Unidade de Largura de Banda Digital	Abrev.	Equivalência
Bits por segundo.	bps	1 kbps = 1.000 bps
Quilobits por segundo	kbps	1 kbps = 1.000 bps
Megabits por segundo	Mbps	1 Mbps = 1.000.000 bps = 1.000 kbps
Gigabits por segundo	Gbps	1 Gbps = 1.000.000.000 bps = 1.000 Mbps

# Ruído em Tempo e Freqüência

## Ruído:

- Sons indesejáveis / sinais indesejáveis.
- Fontes tecnológicas (artificiais) (motores, bobinas, cabos elétricos, RFI, etc)
- Fontes naturais (Descargas elétricas, eletricidade estática, etc)
- Todos os sistemas de comunicações têm um certo grau de ruído

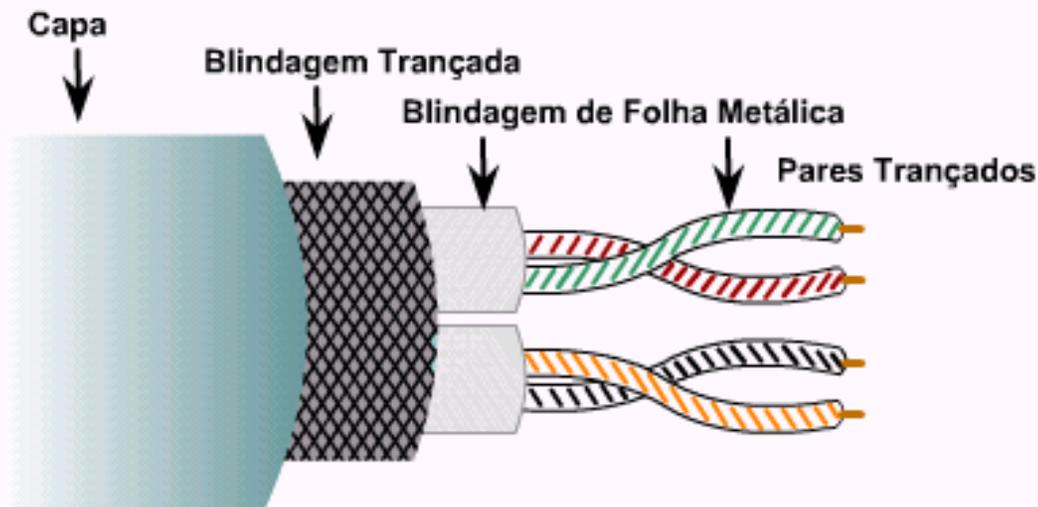


# Fontes de Ruído nos Meios de Cobre

- As principais **fontes de ruído** são:
  - Cabos nas proximidades transportando sinais de dados
  - A interferência de radiofrequência (RFI), que é o ruído vindo de outros sinais sendo transmitidos nas proximidades
  - A interferência eletromagnética (EMI), que é o ruído vindo de fontes nas proximidades como motores e luzes fluorescentes
  - O ruído laser no transmissor ou receptor de um sinal ótico

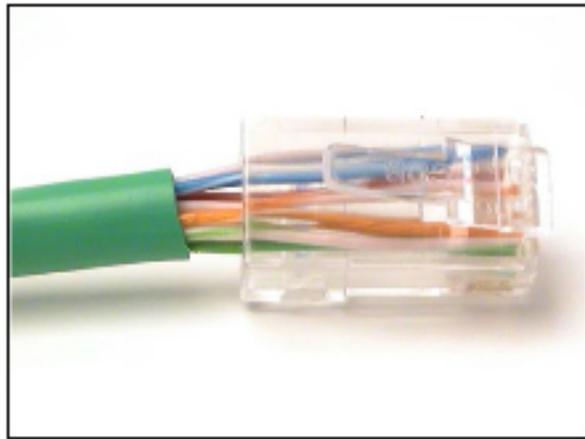
# Ruídos em Cabeamento

- A transmissão de dados pode ser realizada utilizando-se **cabeamento** de cobre (UTP, STP ou coaxial) ou fibra.
- Os meios de cobre são suscetíveis a ruídos, porém existem proteções em alguns meios que minimizam os efeitos dos ruídos externos e internos.
- Os meios de fibra utilizam a luz para a transmissão de dados, o que isenta a fibra de interferências elétricas.

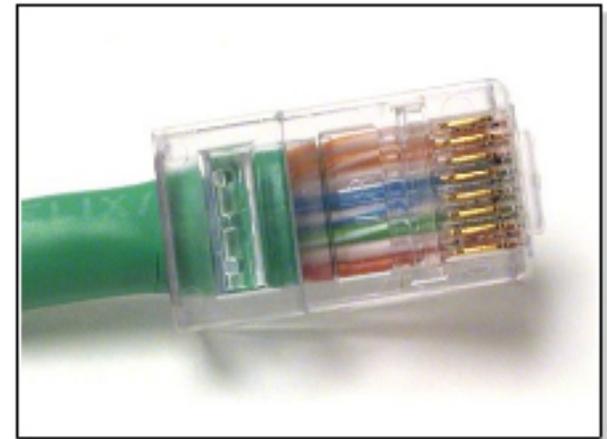


# Diafonia (Crosstalk)

- A **diafonia** é a interferência gerada por variações de tensão nos fios ou cabos adjacentes e pode ser medida com alguns aparelhos.
- O cabo de par trançado utiliza o cancelamento para minimizar o ruído
- As categorias mais altas de UTP exigem mais torções em cada par de fios no cabo para minimizar a diafonia a altas frequências de transmissão.



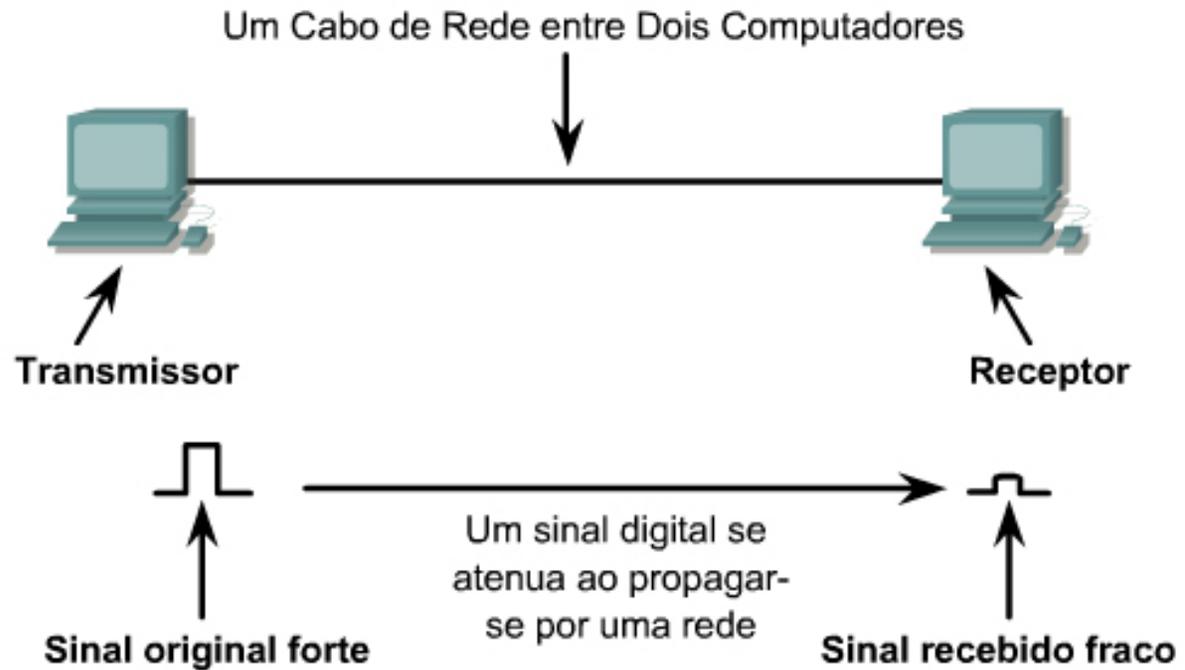
Conector Defeituoso - Fios são demasiadamente destrançados.



Bom Conector - Os fios são destrançados somente o necessário para fixar o conector.

# Atenuação nos Meios de Cobre

- **Atenuação e Perda por Inserção em Meios de Cobre**



A impedância normal, ou característica, de um cabo Cat5 é de 100 ohms.

Existem três tipos distintos de diafonia:

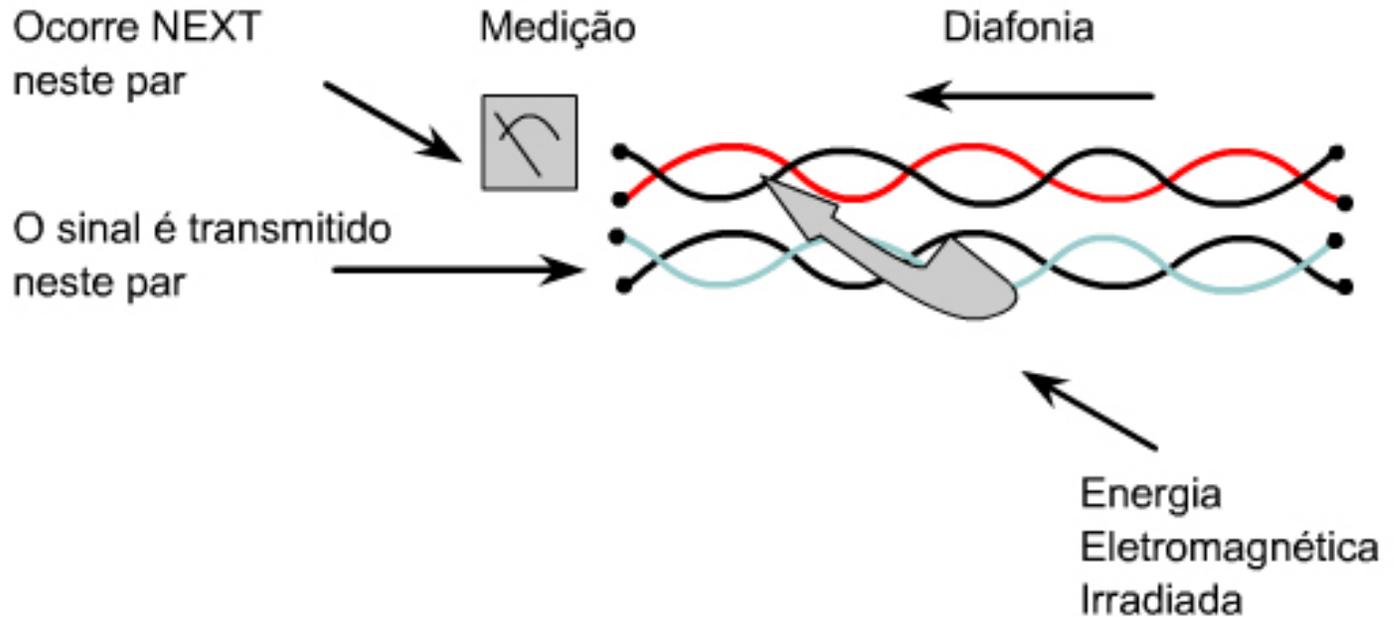
- Diafonia Próxima (NEXT – Near-end Crosstalk)
- Diafonia Distante (FEXT – Far-end Crosstalk)
- Diafonia Próxima por Soma de Potências (PSNEXT – Power Sum Near-end Crosstalk)

Medida da diafonia (dB):

- cálculo da razão das amplitudes de voltagem entre o sinal de teste e o sinal de diafonia medida na outro fio.
- Exemplo: Uma leitura de 30 dB de NEXT (que na verdade indica  $-30$  dB) indica menos ruído do que uma leitura de 10 dB de NEXT.

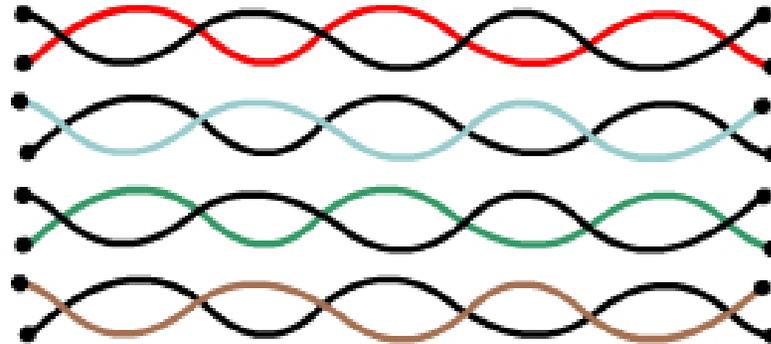
# Tipos de Diafonia

## Diafonia Próxima (NEXT – Near-end Crosstalk)



## Diafonia Distante (FEXT – Far-end Crosstalk)

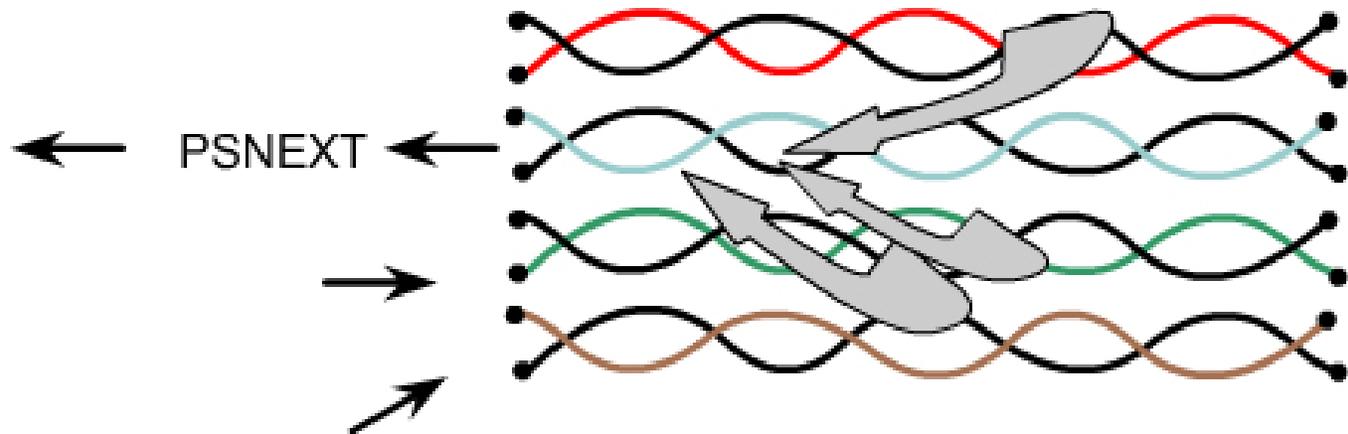
Transmitindo



Gera FEXT fraca  
nos outros pares

# Tipos de Diafonia

A certificação TIA/EIA-568-B agora exige este teste da PSNEXT.



Transmitindo nestes pares

10BASE-T e 100BASE-TX: recebe/envia dados em dois pares de fios.

1000BASE-T: recebe/envia dados simultaneamente de vários pares de fios, indicando que a medida PSNEXT é muito importante.

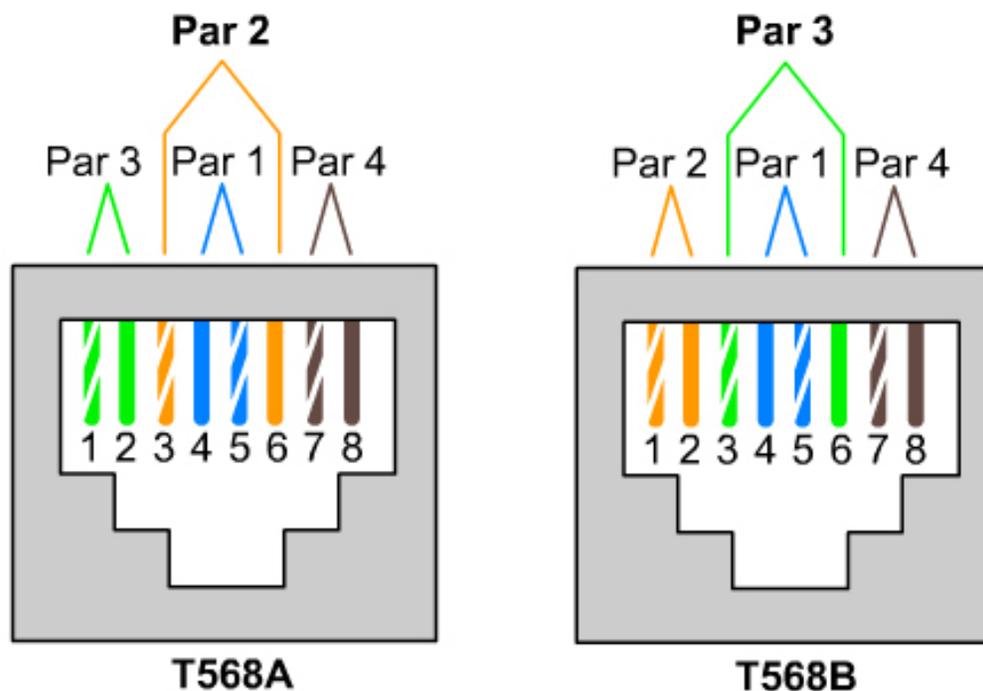
# Procedimentos para Testar Cabos

Os dez parâmetros de testes primários que devem ser verificados para que um link de cabo possa satisfazer os padrões TIA/EIA são:

- Mapa de fios (wiremap)
- Perda por inserção (atenuação)
- Diafonia próxima (NEXT – Near-end crosstalk)
- Diafonia próxima por soma de potências (PSNEXT – Power sum near-end crosstalk)
- Diafonia distante de mesmo nível (ELFEXT – Equal-level far-end crosstalk) (medida da FEXT)
- Diafonia distante por soma de potência de mesmo nível (PSELFEXT – Power sum equal-level far-end crosstalk)
- Perda de retorno (sinal retornando)
- Atraso de propagação (tempo de envio do sinal)
- Comprimento do cabo (atende a especificação de 100m)
- Desvio de atraso (sinais sem sincronia)

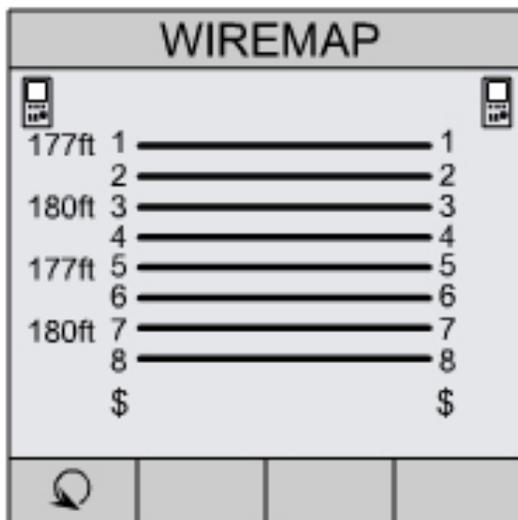
# Procedimentos para Testar Cabos

O padrão Ethernet especifica que cada um dos pinos em um conector RJ-45 tenha um determinado propósito. Uma placa de rede transmite sinais nos pinos 1 e 2, e recebe sinais nos pinos 3 e 6.

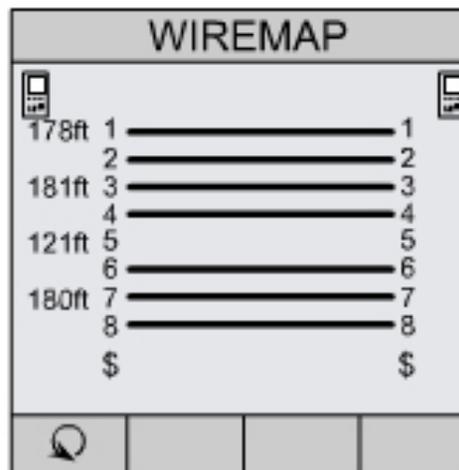


# Procedimentos para Testar Cabos

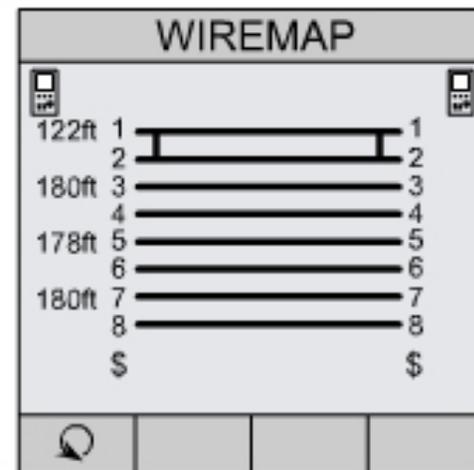
O teste de mapa de fios garante que não existe nenhum circuito aberto ou curto no cabo.



Bom Mapa de Fios



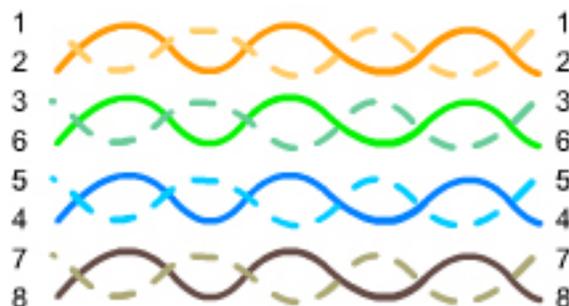
Aberto



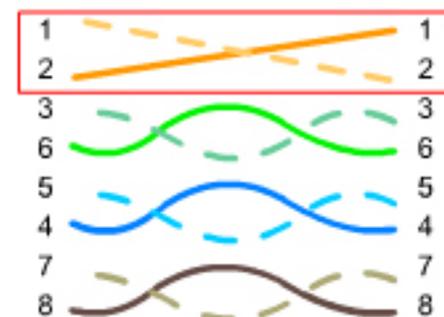
Curto

# Procedimentos para Testar Cabos

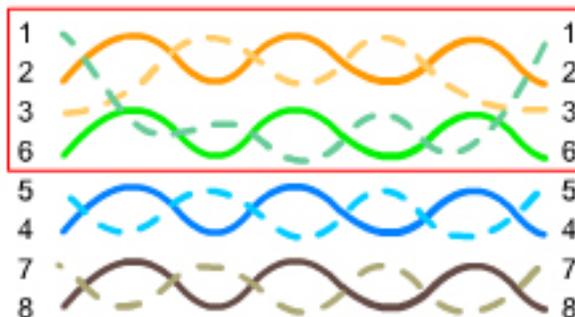
O teste de mapa de fios também verifica se todos os oito fios foram conectados aos pinos corretos nas duas extremidades do cabo:



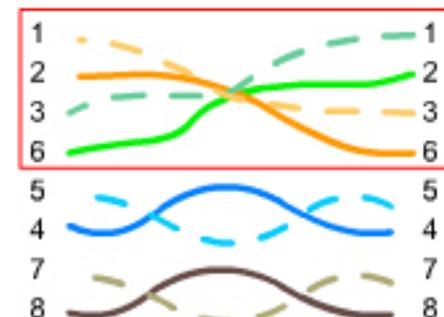
Fiação Correta T568B



Falha de fiação de par invertido



Falha de fiação de par dividido



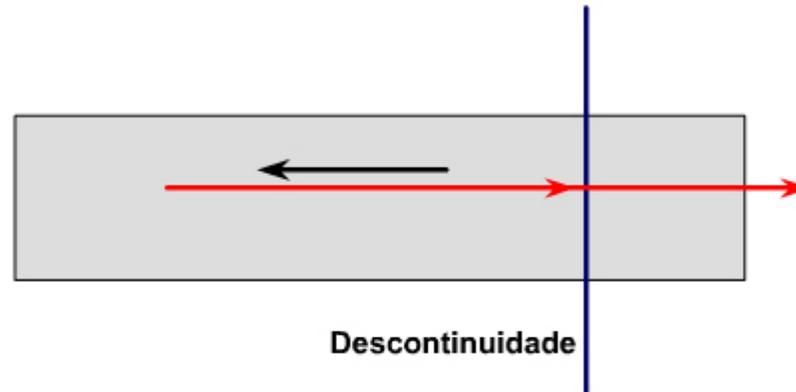
Falha de fiação de pares transpostos

## Parâmetros Baseados em Tempo:

- O atraso de propagação é uma medida simples do tempo da propagação de um sinal através do cabo sendo testado.
- Os atrasos são medidos em centésimos de nanossegundos.
- O padrão TIE/EIA-568-B define um limite para o atraso de propagação para várias categorias de cabo UTP.
- A diferença de atraso entre pares é conhecida como desvio de atraso (delay skew).

# Testando Fibras Óticas

Os links de fibras estão sujeitos ao equivalente ótico de descontinuidades de impedâncias de qualquer cabo.



Medida da intensidade do sinal de luz que chega até o receptor.





**Em 20 de junho de 2002, foi publicada a emenda ao padrão TIA-568 para a Categoria 6 (ou Cat 6). O título oficial do padrão é ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1. Este novo padrão especifica o conjunto original de parâmetros de desempenho que precisam ser testados para cabeamento Ethernet, assim como os valores mínimos para aprovação em cada um destes testes. Os cabos certificados como cabos Cat 6 precisam passar todos os dez testes.**