

---

# Redes de Computadores



# Meios Físicos

---

- Transmissão (multiplexação)
- Cabos (cobre, fibra/vidro, ar)
- Sinais (electricidade, luz)
- Equipamento (routers, switch, repetidor)



# Multiplexação

---

- Junção de dados num único cabo
- Redução de custos
- Usado para ligar redes de área alargada



# M. Divisão de Frequências

---

- Transmissão de vários sinais através do mesmo meio usando frequências diferentes
- FDM – Frequency Division Multiplexing



# M. Divisão de Comp. De Onda

---

- Usado em sistemas ópticos (fibra)
- Divisão da transmissão em vários comprimentos de onda diferentes
- WDM – Wave Division Multiplexing



# M. Divisão de Tempo

---

- Divisão por tempo em que a transmissão faz uso de todo o meio durante um determinado período de tempo
- Utilização exclusiva durante o tempo atribuído
- TDM – Time Division Multiplexing



# Sinais

---

- Analógico
  - Valores contínuos
- Digital
  - Valores discretos
- Uso de electricidade, luz ou radiação electromagnética



# Codificações

---

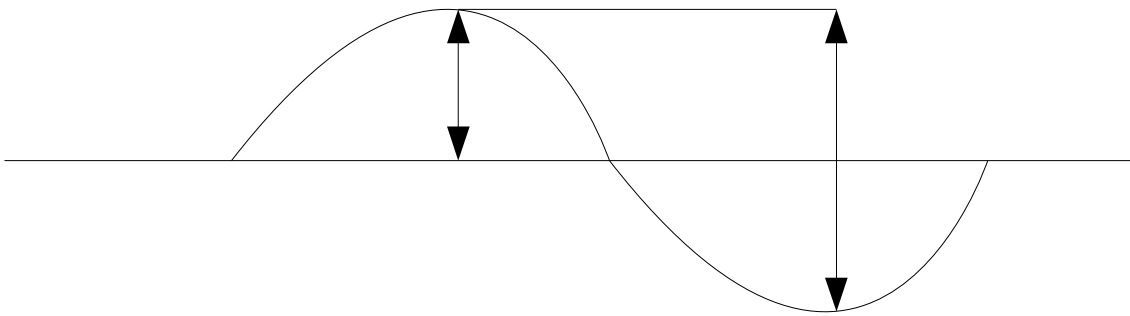
- Formas de representar informação em sinais analógicos ou digitais
  - NRZ-L
  - NRZI
  - Manchester
  - Manchester Diferencial





# Amplitude

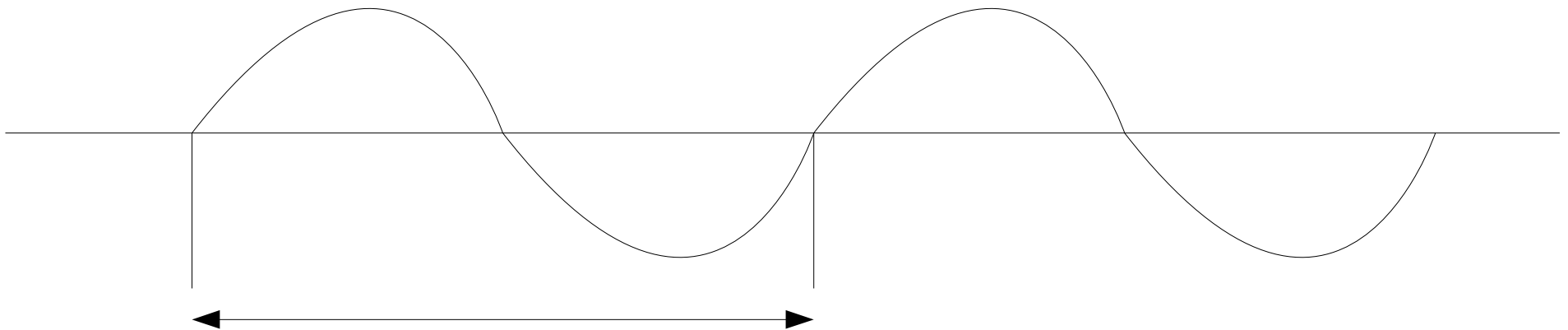
- Variação da oscilação do sinal
  - Pico-a-pico (máximo-a-mínimo)
  - Pico (zero-a-máximo)



# Frequência

---

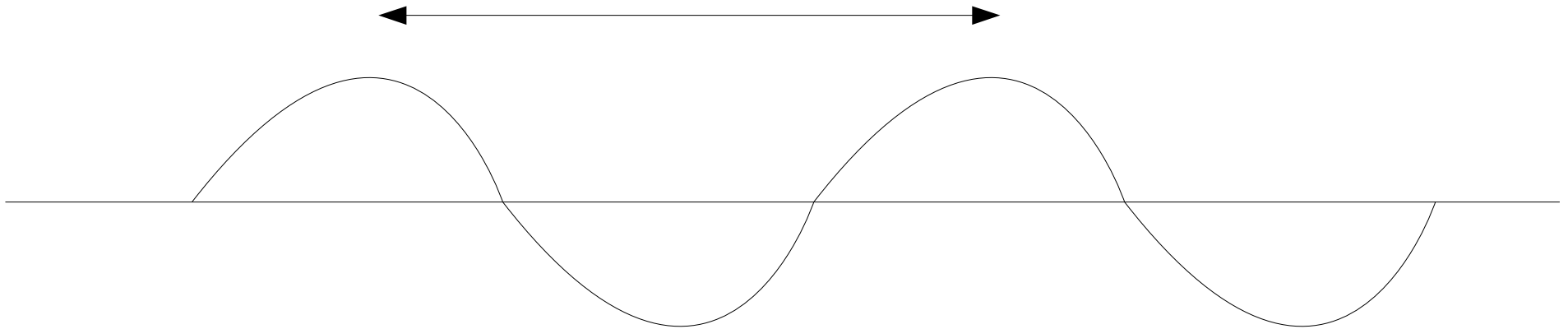
- Número de repetições por unidade de tempo



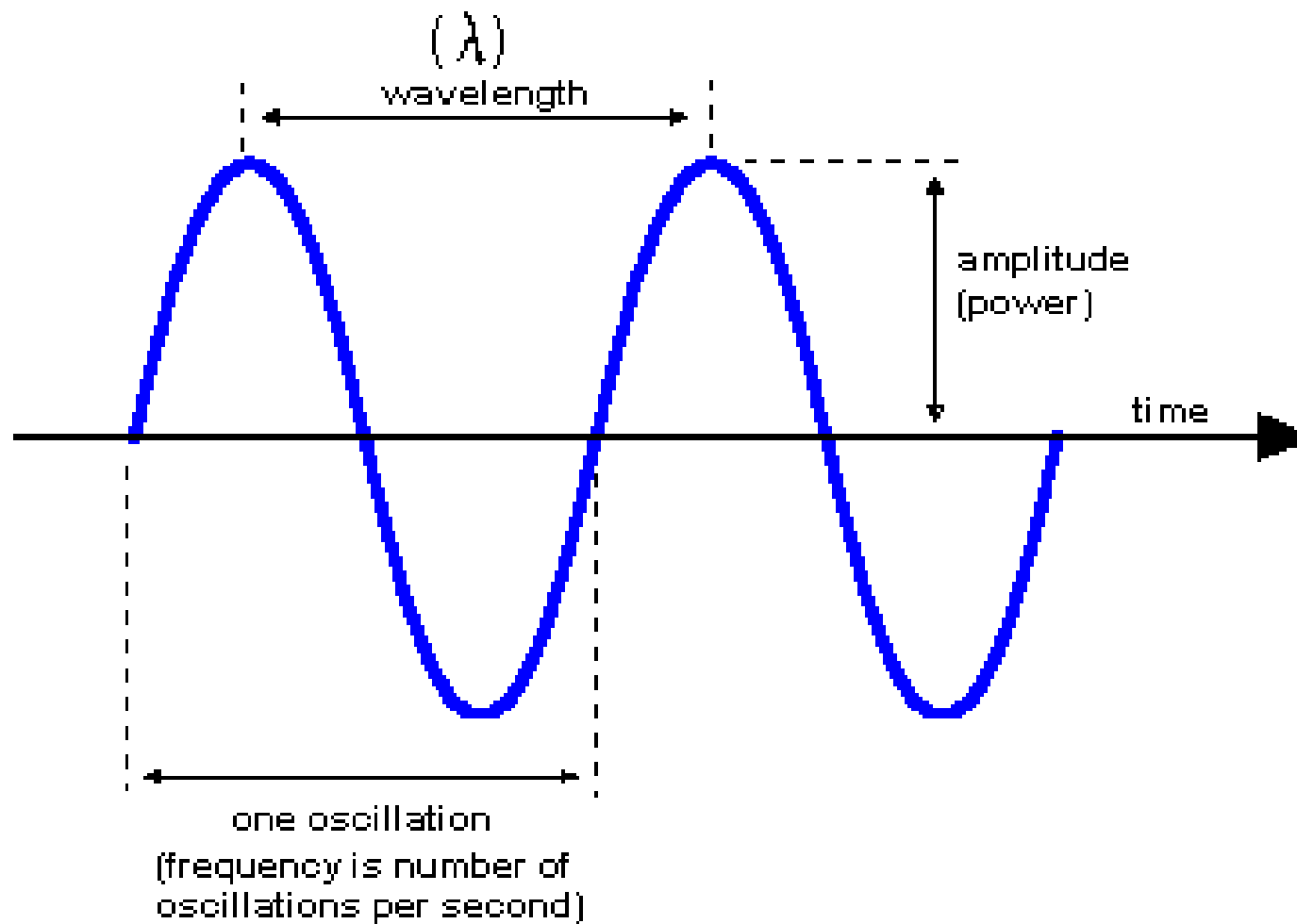
# Comprimento de Onda

---

- Distância até à próxima repetição de uma forma de onda, ou distância entre dois picos ao mesmo nível



# Exemplo



# Detecção de Erros

---

- Somas de controlo
  - BI, contribuinte
- Algoritmos de hashing
  - MD5
  - CRC (8, 16, 32, 64, etc)
- Verificação de bit de paridade
  - Ex: 0100110  $\rightarrow$  (1)0100110



# Fluxo de Dados

---

- Controlo das transmissões para contornar as diferentes “formas de falar”
- Uso de buffers e atrasos de transmissão
- Provoca perda de largura de banda (sub-utilização da rede)
  - Stop-and-Wait: Emissor envia 1 pacote e espera 100ms, logo 10 pacotes/segundo, cada pacote são 100bytes, resulta uma taxa de 8000bps, se a rede for de 200Kbps então só 4% da rede é usado.



# Janela Deslizante

---

- Juntar pacotes num conjunto pré-acordado (janela) e enviar os pacotes sem confirmação
- Receber confirmação apenas após esgotar a janela de transmissão
- Melhor aproveitamento da rede



# Componentes Físicos da Rede

---

- Cabos de ligação em (passivo):
  - Cobre
  - Fibra (plástico ou quartzo)
  - Ar (wireless)
- Equipamento activo:
  - Router
  - Switch
  - Hub
  - Ponte
  - Repetidor





# Cabos

---

- Transportam os sinais de um local a outro
- São afectados por:
  - Distância
  - Atenuação (aumenta com a distância)
  - Interferências externas
- Podem ser blindados ou simples, de cobre ou fibra



# Cabos de Cobre

---

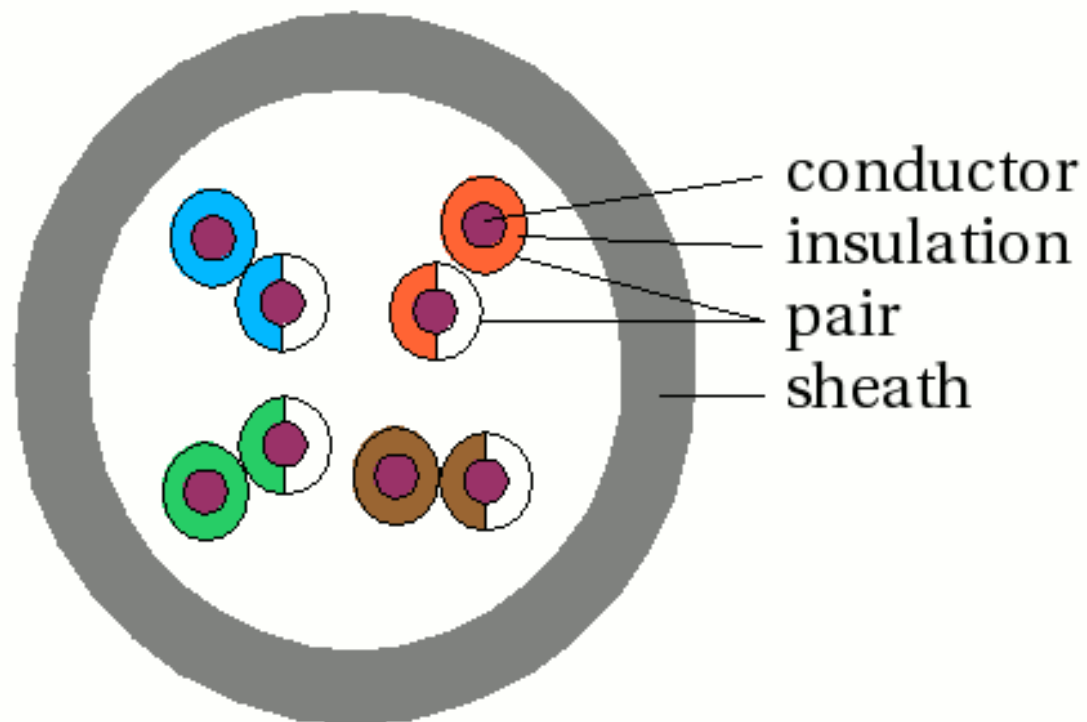
- (Re)utilização das redes de telefone
- Cabos simples (com ou sem blindagem)
- Cabos de pares entrançados
  - UTP (unshielded)
  - STP (shielded)
  - S/UTP (screen)
- Definidos em categorias, 1 a 6



# UTP

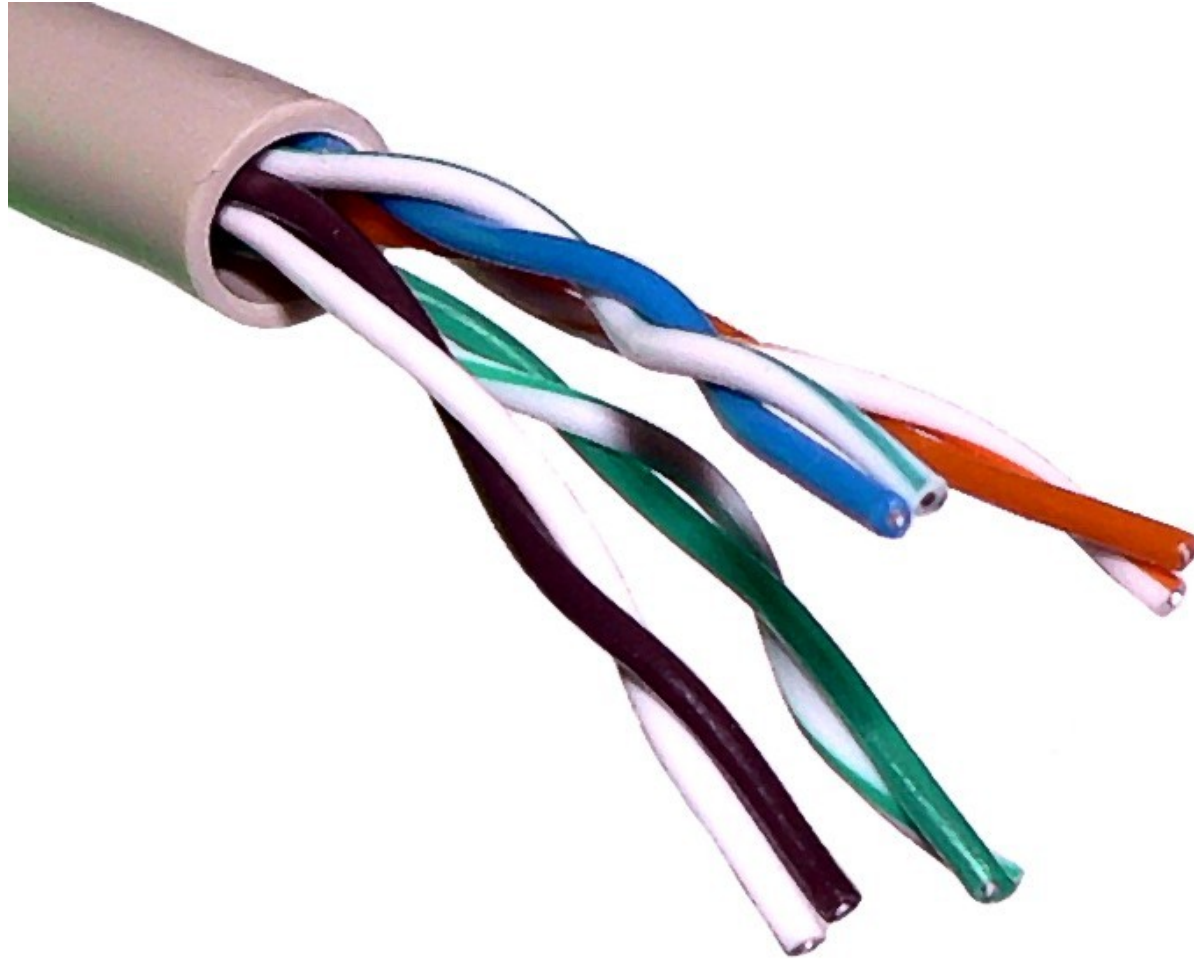
---

UTP



# UTP

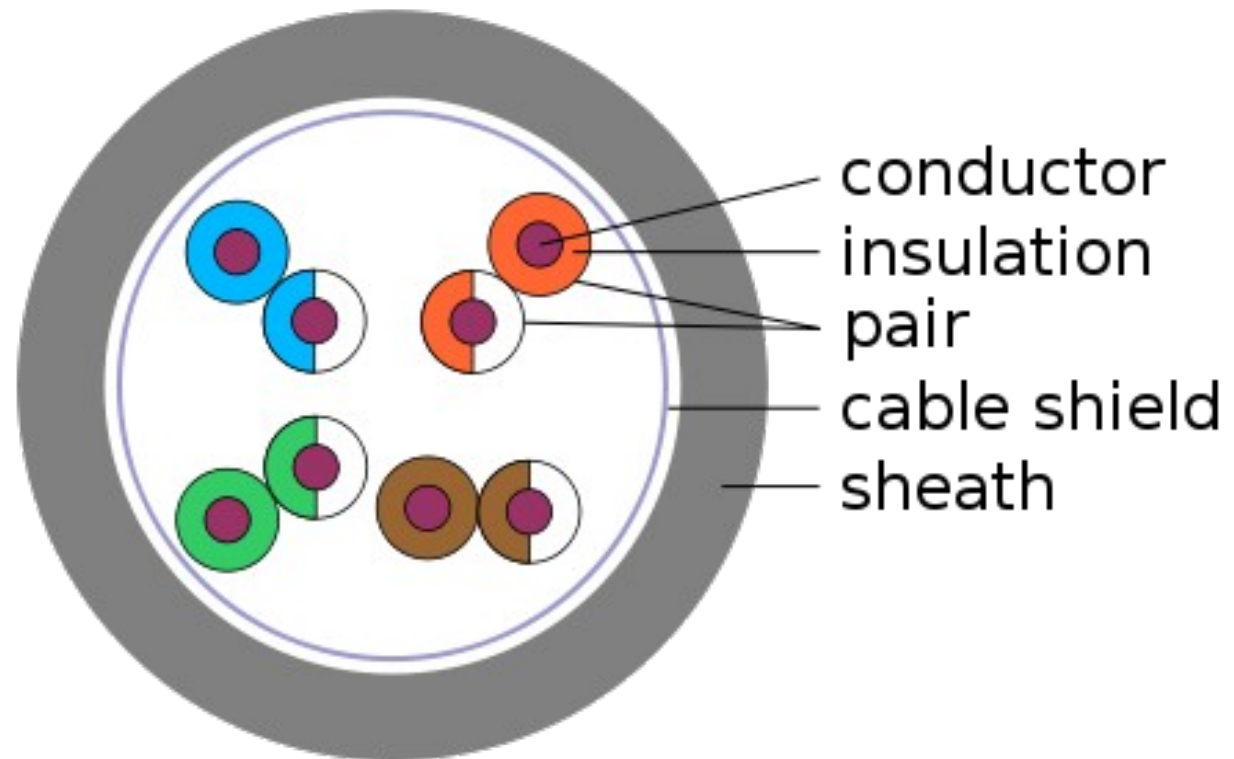
---



# S/UTP

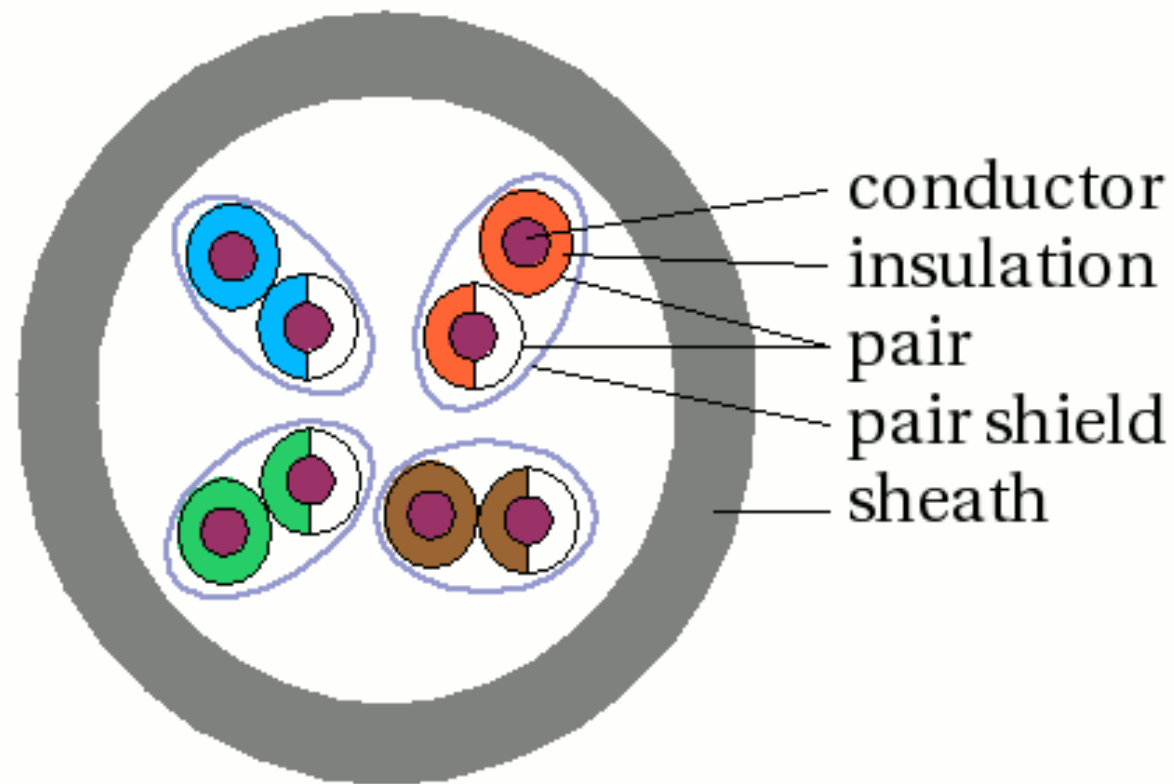
---

## S/UTP



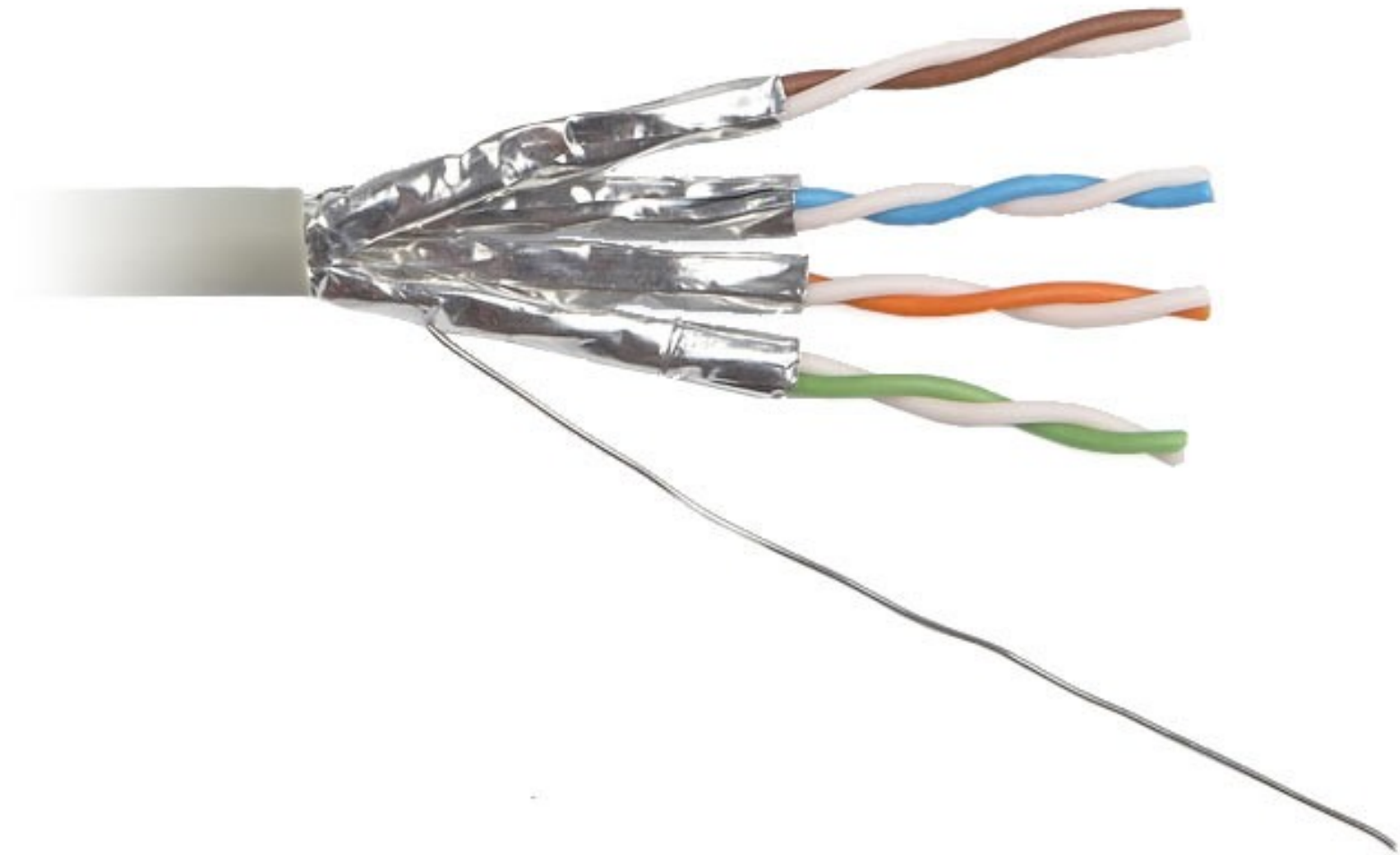
# STP

STP



# STP

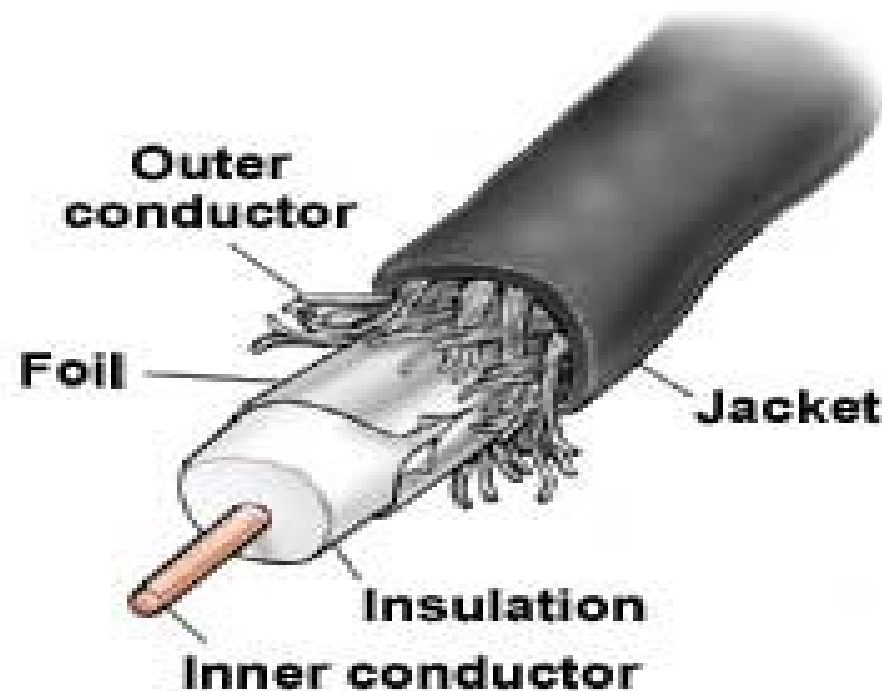
---



# Cabo Coaxial

---

- Menos usado, mais frequente na TV por cabo





# Coaxial vs. UTP

---

- Coaxial
  - Maior distância
  - Imunidade ao ruído
  - Instalação cara comparando com os UTP
  - Maior manutenção
- UTP
  - Instalação fácil e cabo pequeno
  - Maior NEXT
  - Menores distâncias



# Degradação de Sinal

---

- Internos
  - Resistência, capacitância e indutância
  - NEXT e FEXT
- Externos
  - EMI, RFI



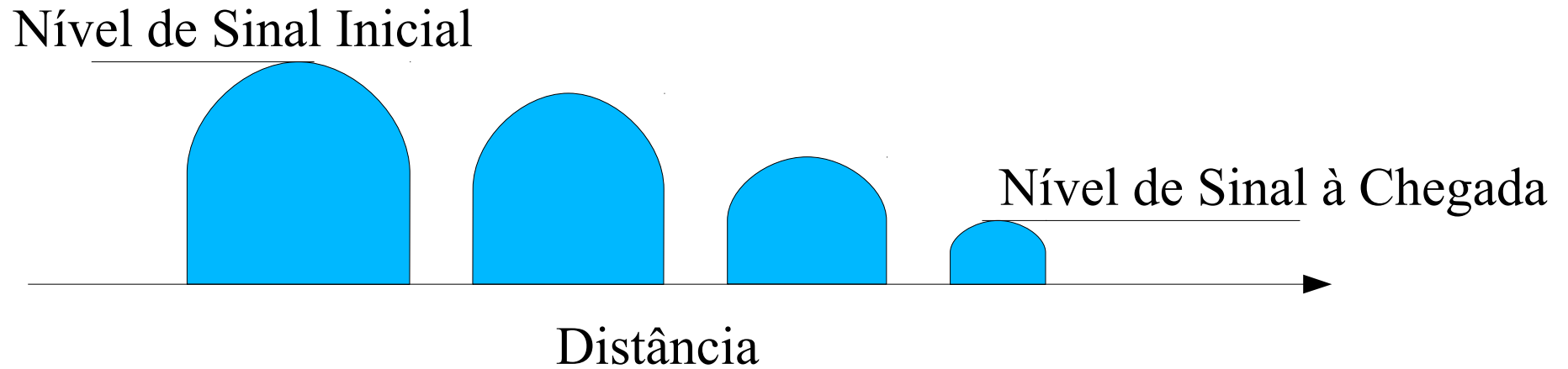
# Perdas por Retorno

---

- Idealmente o sinal enviado seria o sinal recebido no destino
- As falhas físicas dos cabos reflectem os sinais para o emissor
- Causam distorção dos sinais



# Efeitos da Atenuação



# Classificações

---

- Coaxial
  - 10Base2 – Ethernet fina
  - 10Base5 – Ethernet grossa
- UTP
  - 10Base-T – 10Mbps
  - 100Base-TX – 100Mbps
  - 1000Base-T – 1Gbps



# Cabos de Fibra

---

- De quartzo ou plástico (de vários tipos)
- Também é limitada pela distância
- Não sofre interferências magnéticas
- Mais frágil e caro que cobre (não aceita curvas ou torções)



# Cabos de Fibra

---

- Multimodo:
  - Step Index ou Graded Index
  - Usa LED
  - Redes menores (prédios ou in-campus)
- Modo único:
  - Usa Lazer
  - Transmissões de longa distância



# Cabos de Fibra - Funcionamento

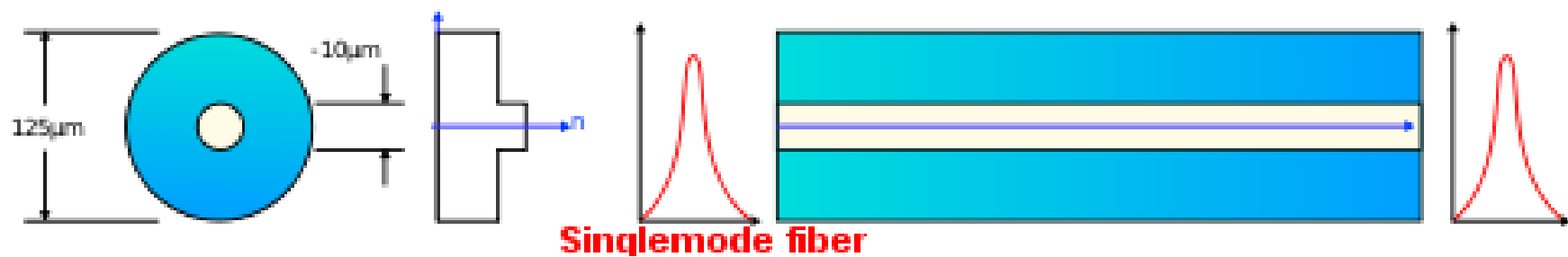
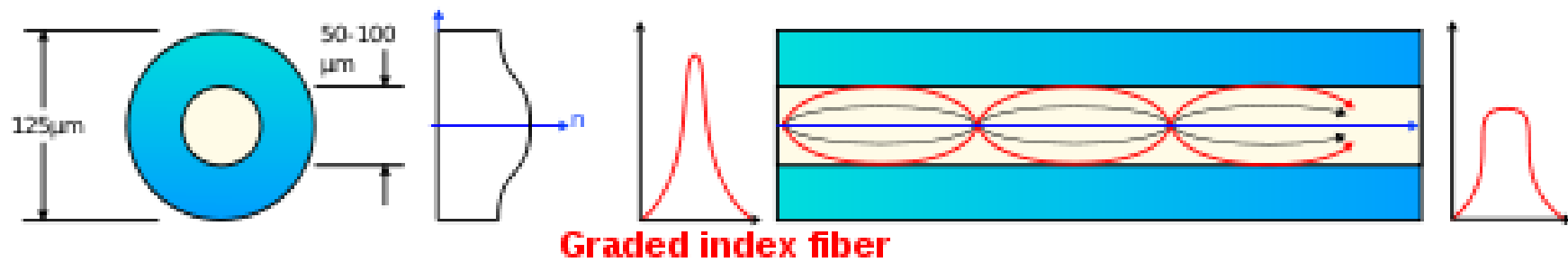
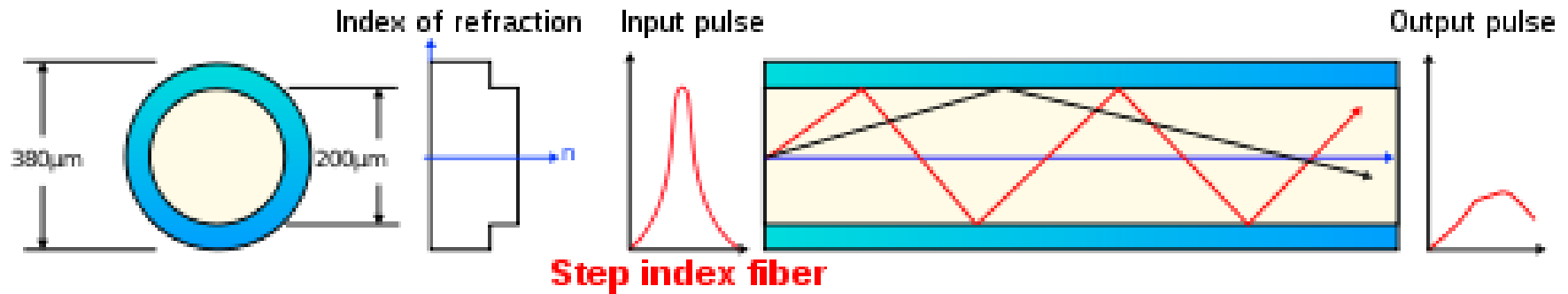
---

- A luz é injectada no núcleo da fibra viajando em zig-zag por meio de reflexões na superfície da bainha.
- Os raios precisam incidir com um ângulo superior ao ângulo crítico senão são perdidos por absorção





# Cabos de Fibra



# Cabos de Fibra - Video

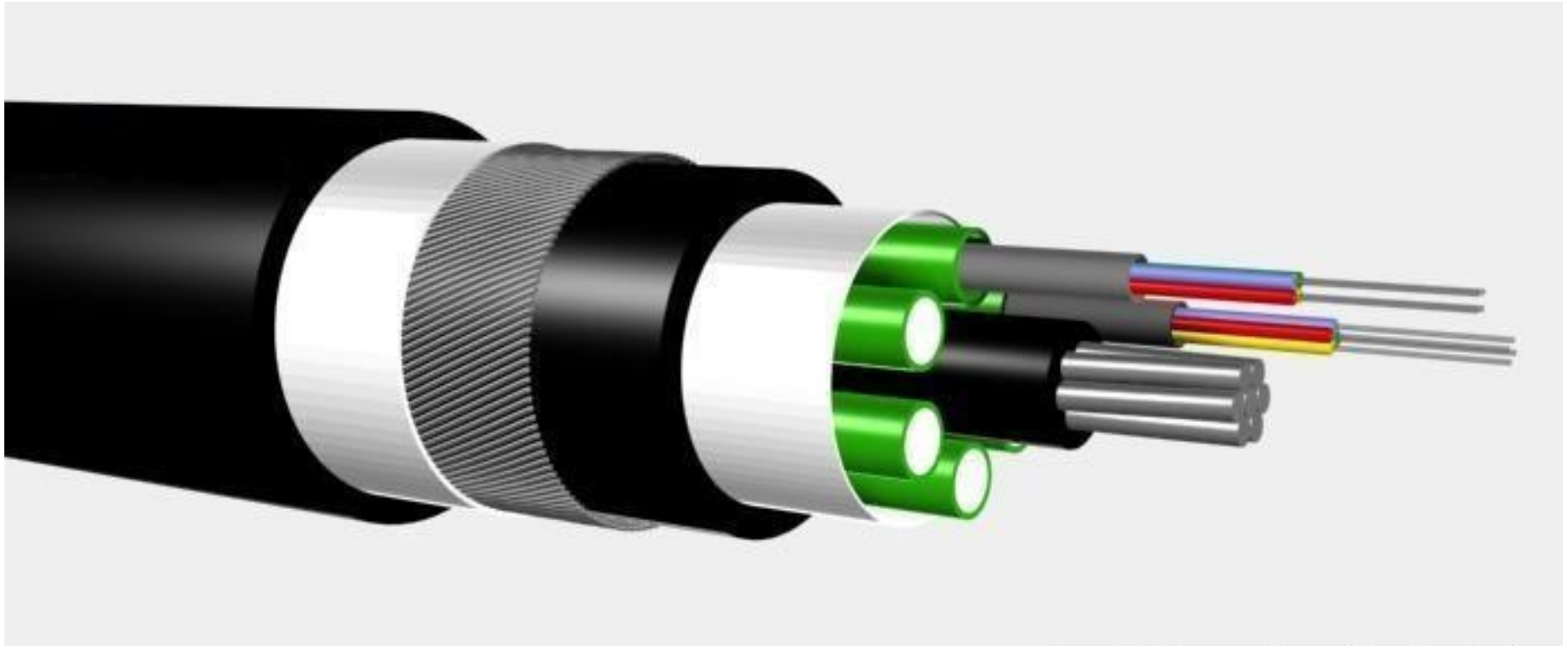
---

- <http://www.youtube.com/watch?v=evSgbe6sBv4>
- (vídeo 2)



# Cabos de Fibra

---



# Cabos de Fibra - Conectores



F-SMA



FDDI/MIC



ESCON



T-ST



T-SC



T-SC-Duplex



T-SC/APC-8°/9°



MT-RJ (male)



MT-RJ (female)



LC



LC-Duplex



FC/PC



FC/APC



DIN



E-2000



E-2000/APC



# Cabos de Fibra - Video

---

- [http://www.youtube.com/watch?v=III8Mf\\_faVo](http://www.youtube.com/watch?v=III8Mf_faVo)
- (vídeo 1)



# Ar

---

- Micro-ondas
  - 2 a 30GHz, 3Km, 2 a 10Mbps
  - Elevado atraso e largura de banda de 500Mhz em Terra-Satélite
- Rádio (telefones)
- Infra-vermelhos (boxes tipo meo)
- Laser
  - Linha de visão
  - Largura de banda elevada: 622Mbps a 3Km



# Equipamento Activo

---

- Dispositivos que não criam comunicação
- Permitem criar tipologias de rede diferentes
- São parte fundamental das redes
- Podem ser inteligentes (routers) ou não ter capacidade de processamento (repetidores)



# Router

---

- Responsável por encaminhar os pacotes
- Permite a separação das redes
- Permite a sub-divisão e sub-endereçamento





# Router

---



***Cisco Router (Front)***



***Cisco Router (Back)***



# Switch

---

- Trabalham em full-duplex
- Possuem buffers
- Ajudam a segmentar a rede



# Switch

---



# Hub

---

- Permitem a ligação entre vários computadores sem controlo de tráfego



# Pontes

---

- Fazem a ligação entre duas redes (routers simples)



# Repetidor

---

- Aumenta a distância que um sinal pode percorrer

