

## Estrutura do tema ISC

1. Representação de informação num computador
2. Organização e estrutura interna dum computador
3. Execução de programas num computador
4. O processador e a memória num computador
5. Da comunicação de dados às redes

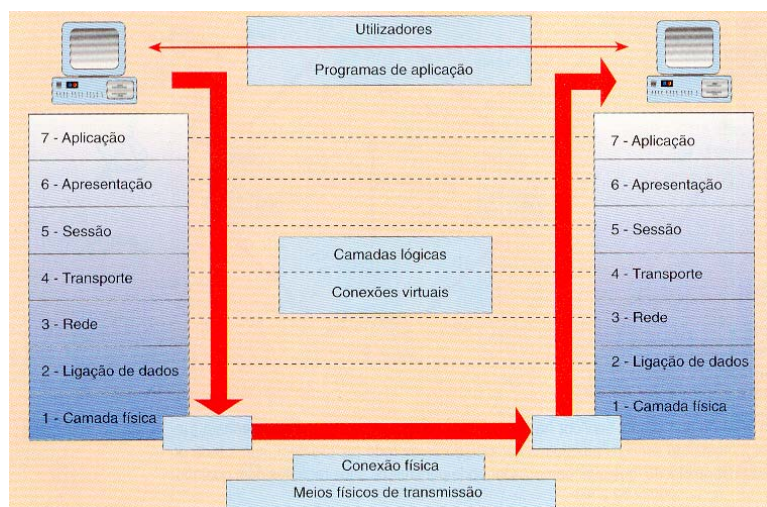
## Uma Rede de Computadores é constituída por:

- um conjunto de **computadores** (e respectivos periféricos) *interligado por*
- um sistema de **comunicação de dados**

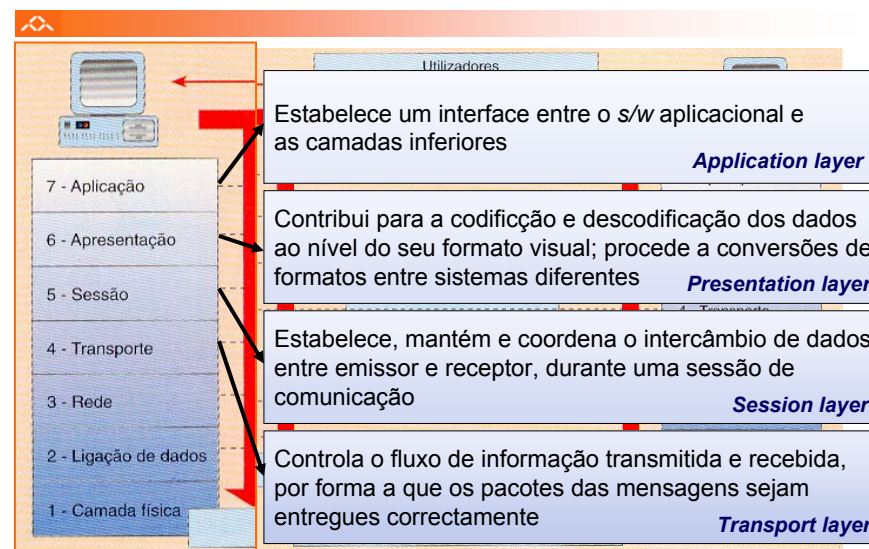
## Um sistema de **comunicação de dados** é constituído por:

- **protocolos e normas de comunicações** e *h/w* que implemente parte dessas normas, e *s/w* de sistema/aplicacional que implemente/use essas normas
- **meios físicos de transmissão**, dispositivos de ligação às redes (nos computadores) e respectivos *device drivers*, e equipamento de ligação de redes (se necessário)
- *s/w* de gestão das comunicações (no SO) e utilitários/serviços de comunicações

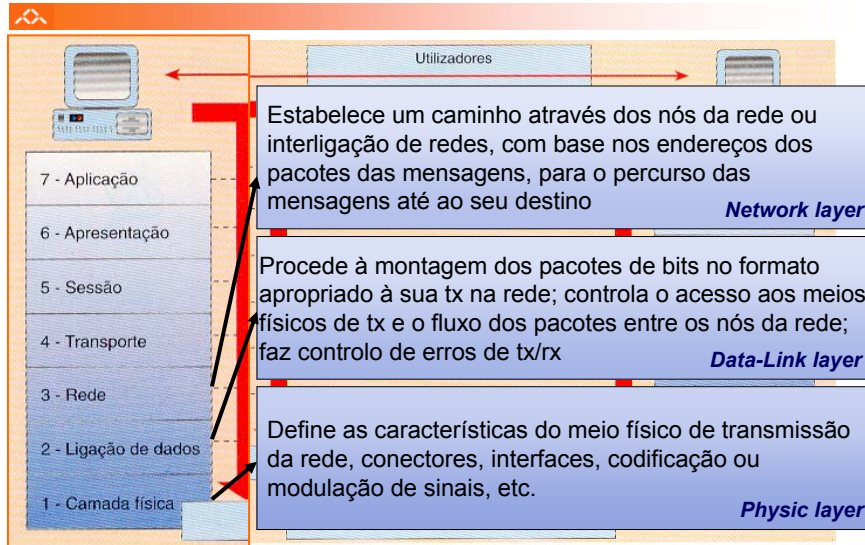
## O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (1)



## O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (2)



## O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (3)



## Características físicas e tipos de transmissão de dados (1)

### Representação física dos dados a transmitir

- **formato digital:**  
bits codificados/descodificados de acordo com normas
- **formato analógico:**  
ondas sinusoidais do tipo  $V = A * \text{sen}(2\pi f + \phi)$   
informação contida em  $A$ ,  $f$  ou  $\phi$   
requer conversão de/para digital, (representação interna no computador)  
i.e., requer **modulação e demodulação**

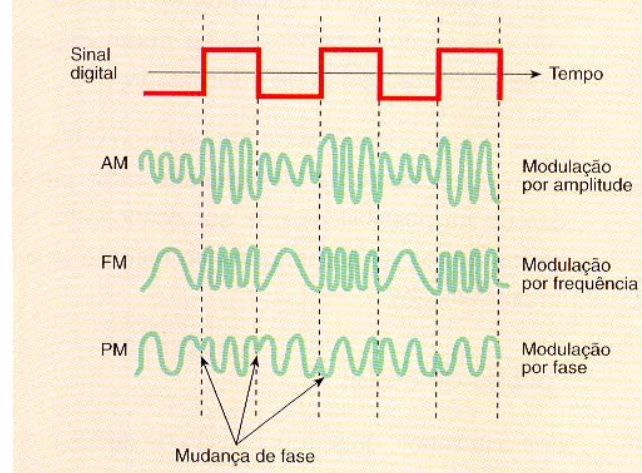
### Técnicas de modulação de sinal

- informação contida em  $A$  : modulação por amplitude (AM)
- informação contida em  $f$  : modulação por frequência (FM)
- informação contida em  $\phi$  : modulação por fase (PM)

### Equipamento para modulação/demodulação: modem

## Características físicas e tipos de transmissão de dados (2)

### Técnicas de modulação de sinal



## Características físicas e tipos de transmissão de dados (3)

### Tipos de transmissão de dados:

- por nº de destinatários
  - **transmissão ponto-a-ponto** : um-para-um
  - **transmissão por difusão selectiva (multicast)**: um-para-muitos
  - **transmissão por difusão (broadcast)** : um-para-todos
- pelo controlo do **timing** dos bits
  - **transmissão síncrona**: a informação do *clock* segue na tx
  - **transmissão assíncrona**: a tx deverá conter indicação de início/fim
- quanto aos sentidos de circulação da informação
  - **transmissão simplex** : num só sentido no canal entre emissor e receptor
  - **transmissão half-duplex**: nos 2 sentidos, alternadamente
  - **transmissão full-duplex**: nos 2 sentidos, em simultâneo
- pela dimensão de cada mensagem
  - **orientado a caracteres**: transmissão *byte a byte*, por ex.
  - **orientado a blocos**: transmissão por pacotes (requer “envelope”)

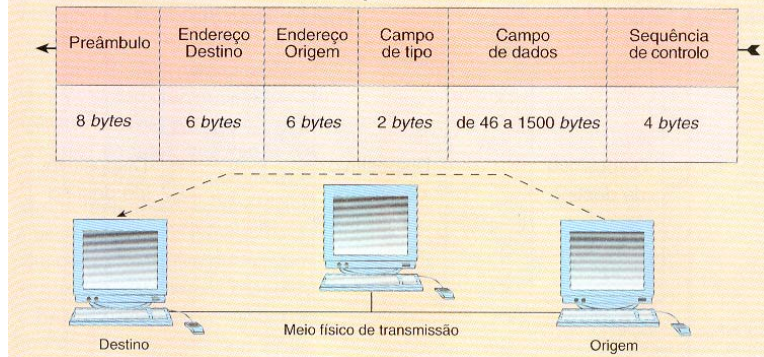




### Estrutura típica de um pacote de dados (frame)

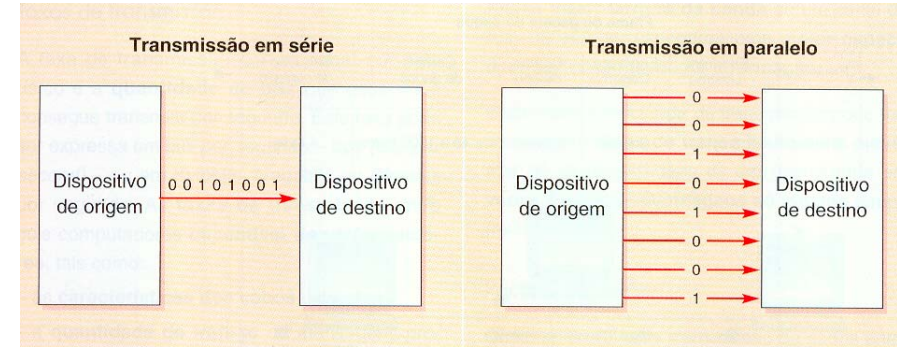
- **cabeçalho (header)** (inclui endereços origem/destino)
- **campo de dados** (contém a informação propriamente dita)
- **segmento terminal (trailer)** (inclui controlo de erros)

### Exemplo: frame Ethernet



### Tipos de transmissão de dados, quanto ao nº de bits em simultâneo

- **transmissão em série:** dados transmitidos bit a bit
- **transmissão em paralelo:** vários bits são transmitido ao mesmo tempo



### Abrangência geográfica na transmissão de dados

- **redes locais de computação (LAN, Local Area Network):** comunicação de dados restrita a uma mesma entidade/local
- **redes alargadas de computação (WAN, Wide Area Network):** comunicação de dados pode-se estender por todo o globo

### Taxas de transmissão (nº de bits a tx por unidade de tempo) e largura de banda (capacidade em freq, de um canal de tx)

### Hierarquia nos nós de computação

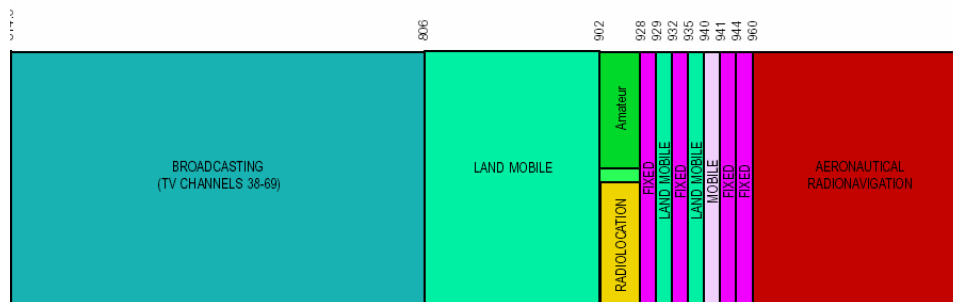
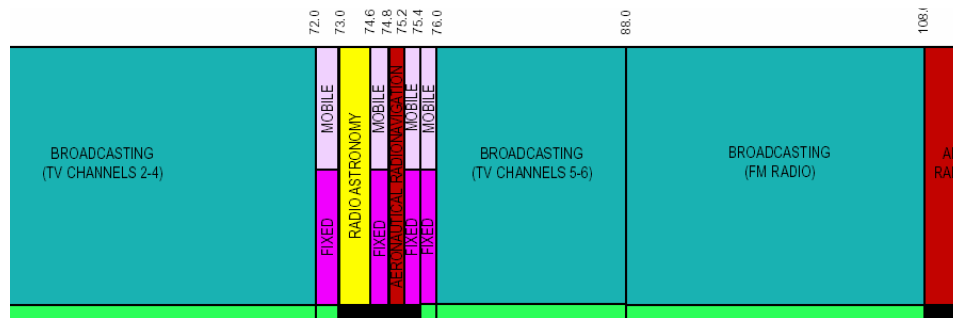
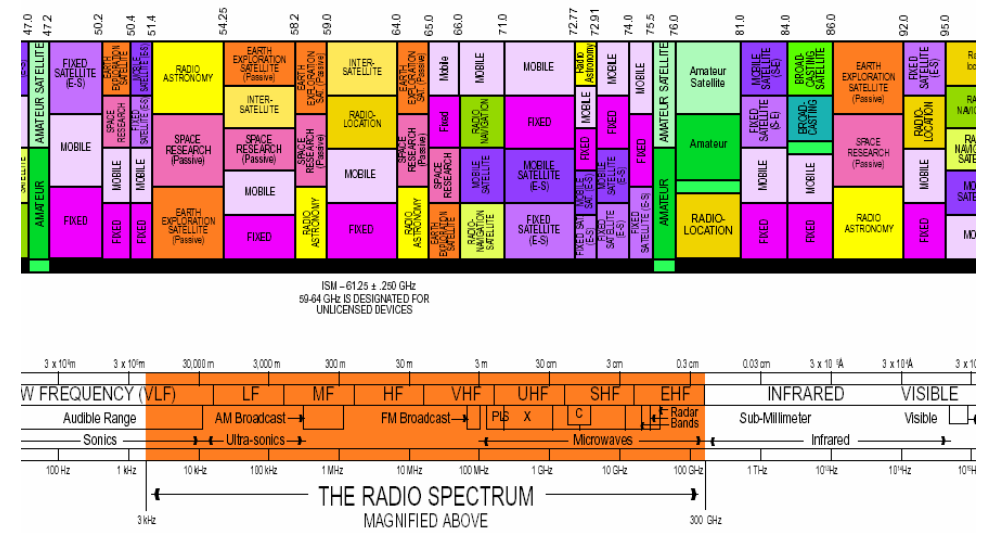
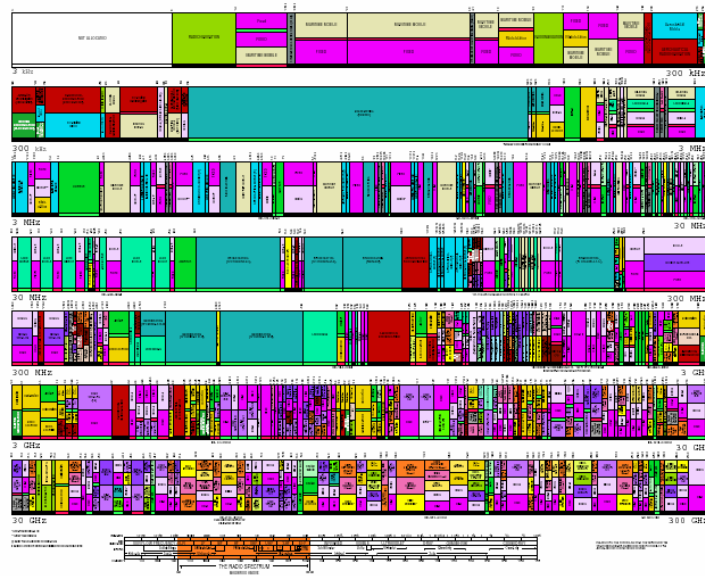
- **redes client-server** (cliente-servidor)
- **redes peer-to-peer** (igual-para-igual)



### Meios físicos de transmissão de dados:

- **cabos:**
  - **eléctricos:** pares entrançados (*twisted-pair*), coaxiais
  - **ópticos:** fibra óptica
- **ondas no espaço** (transmissão sem fios)
  - **infravermelhos**
  - **radio spectrum:**
    - inclui gama de tx das estações de rádio & TV, das comunicações móveis & com satélites, ...
    - regulamentação internacional & nos [USA](#)

UNITED STATES FREQUENCY ALLOCATIONS THE RADIO SPECTRUM

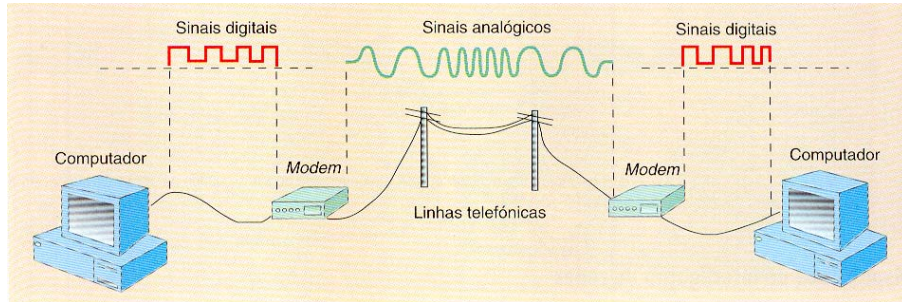


Dispositivos de ligação às redes (1)

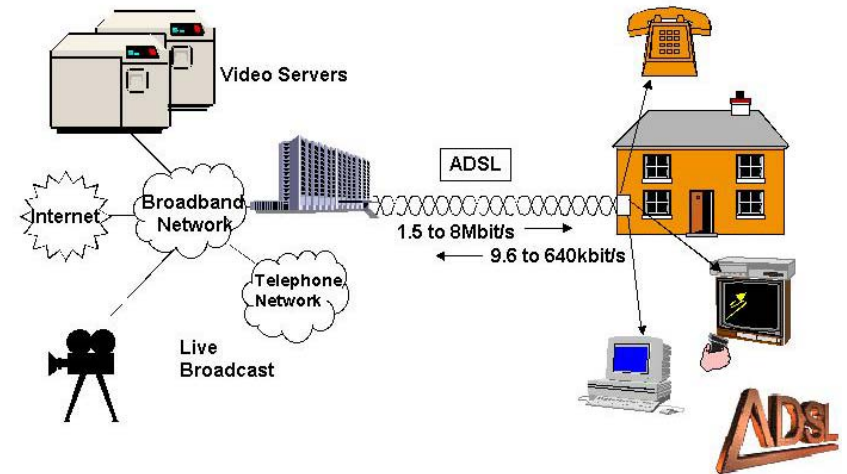
Tipos de interface de rede:

- para ligação a rede local (digital):
  - placa de rede: para STP/UTP ou coaxial
  - cartão para portátil (PCMCIA): para acesso sem-fios
- para ligação a rede alargada (analógica):
  - com **modem telefónico** interno/externo/PCMCIA (máx 56Kbps)
  - com **modem ADSL** (assimétrico, up máx 8Mbps, down máx 640Kbps)
  - com **modem de cabo externo** (assimétrico, up máx 27Mbps, down máx 2.5Mbps)
  - **misto** (assimétrico, por ex. up telefone, down cabo)
- para ligação a rede alargada (digital):
  - eq. terminal **RDIS** (Rede Digital com Integração de Serviços) (acesso básico: máx 2x 64Kbps)

Comunicação entre computadores via modem telefónico

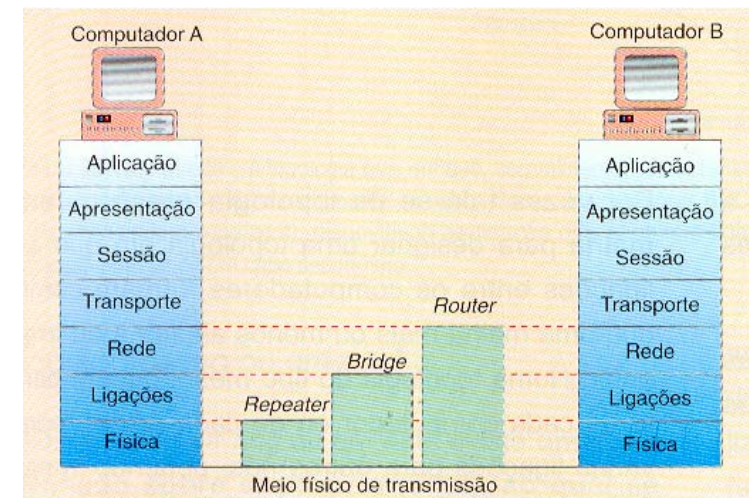


Linha assimétrica de assinante digital (Asymmetrical Digital Subscriber Line)



Equipamento de ligação de redes:

- para concentração (do bus Ethernet): **hub**
- para extensão das características eléctricas (do bus): **repeater**
- e ainda para filtrar tráfego (1-in, 1-out): **bridge**
- e ainda para conversão de protocolos: **gateway**
- e ainda para comutar pacotes (ao nível 2, 1-in, n-out): **switch**
- para encaminhar pacotes (ao nível 3, normal/ com switch): **router**







Principais diferenças entre as LAN's actuais:

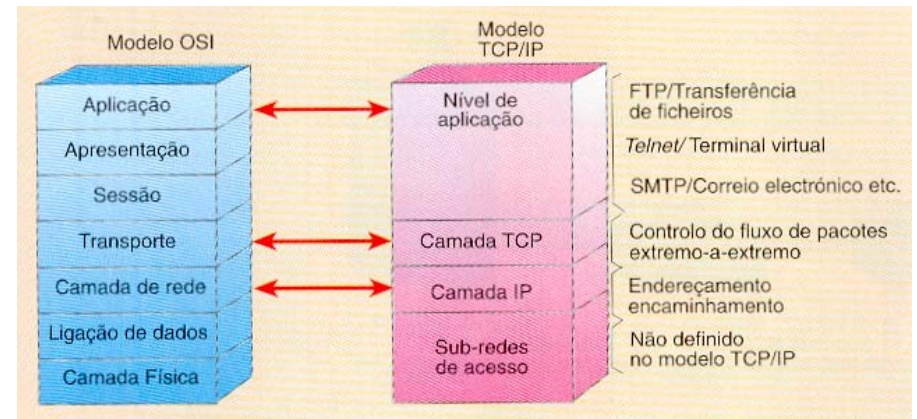
- nas normas que implementam as 2 camadas inferiores do modelo OSI (1 e 2)

Normas e diferenças na camada 2 (subcamada *Medium Access Control*):

- em redes tipo **Ethernet** (norma IEEE 802.3):
  - topologia *bus*, transmissão de sinais por *broadcast*
  - acesso múltiplo com detecção de colisão (CSMA/CD)
- em redes **Token Ring** (norma IEEE 802.5):
  - topologia em anel, acesso múltiplo controlado por testemunho (*token*)
- em redes **Token Bus** (norma IEEE 802.4):
  - topologia em *bus*, testemunho circula em anel lógico



Arquitectura das redes baseadas nos protocolos TCP/IP



Esquema do funcionamento de uma interligação de redes (*internet*)

