



## 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

### *6. Da comunicação de dados às redes de computadores*



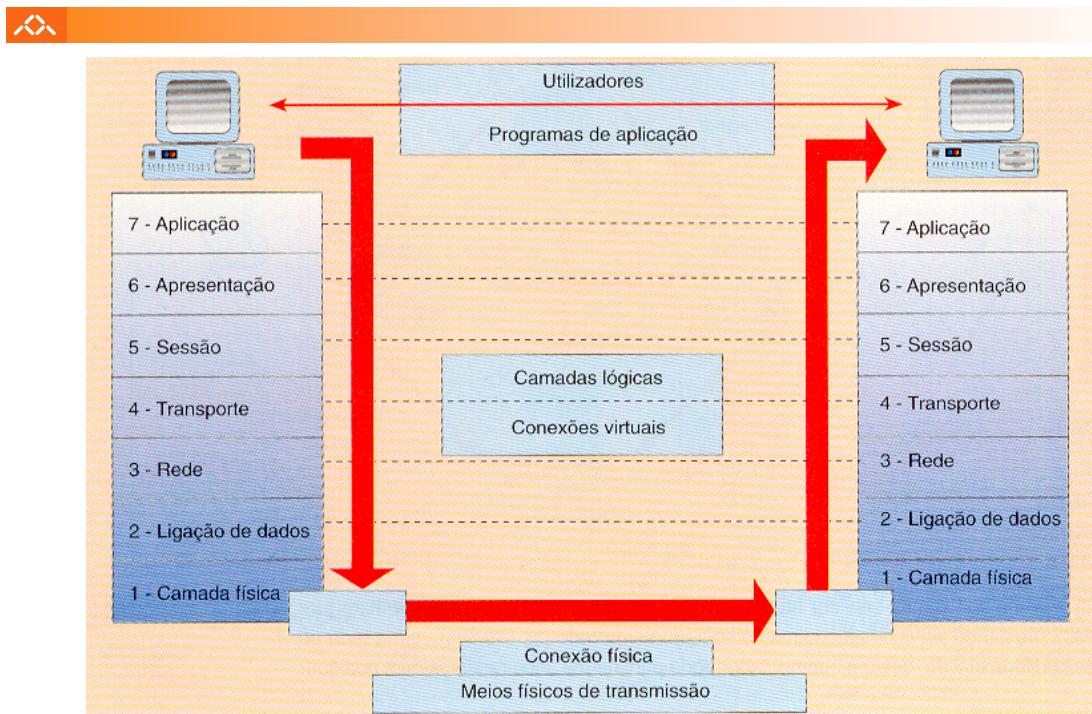
#### **Uma Rede de Computadores é constituída por:**

- 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*

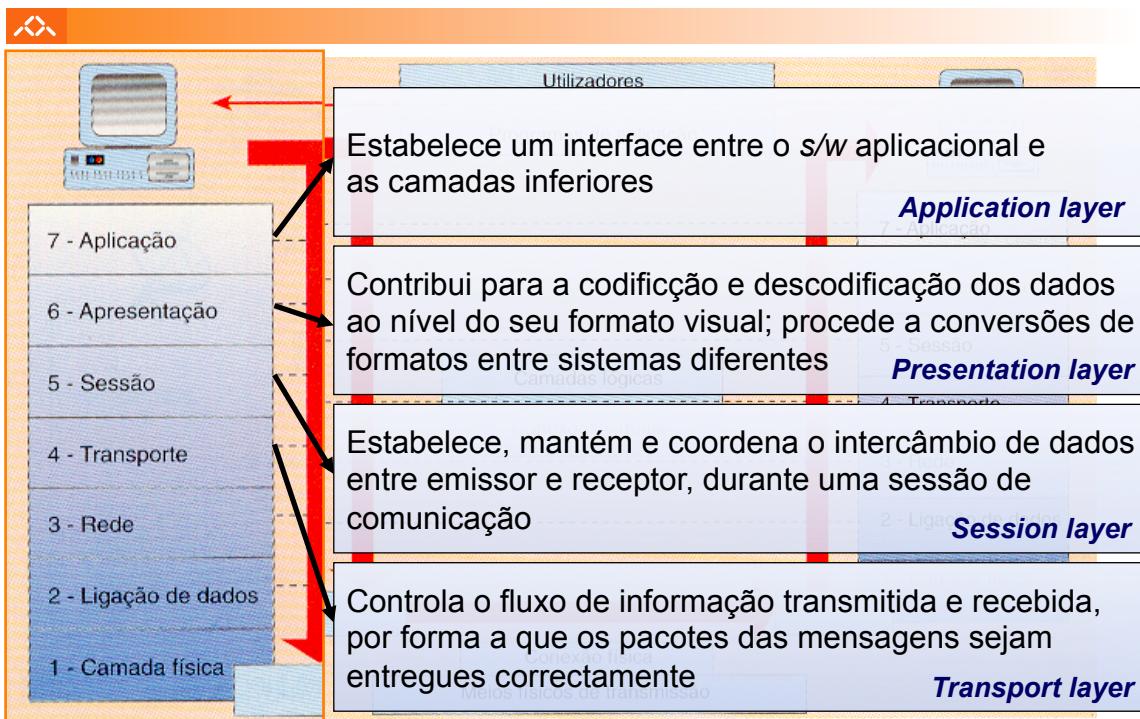
## O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (1)



AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

3

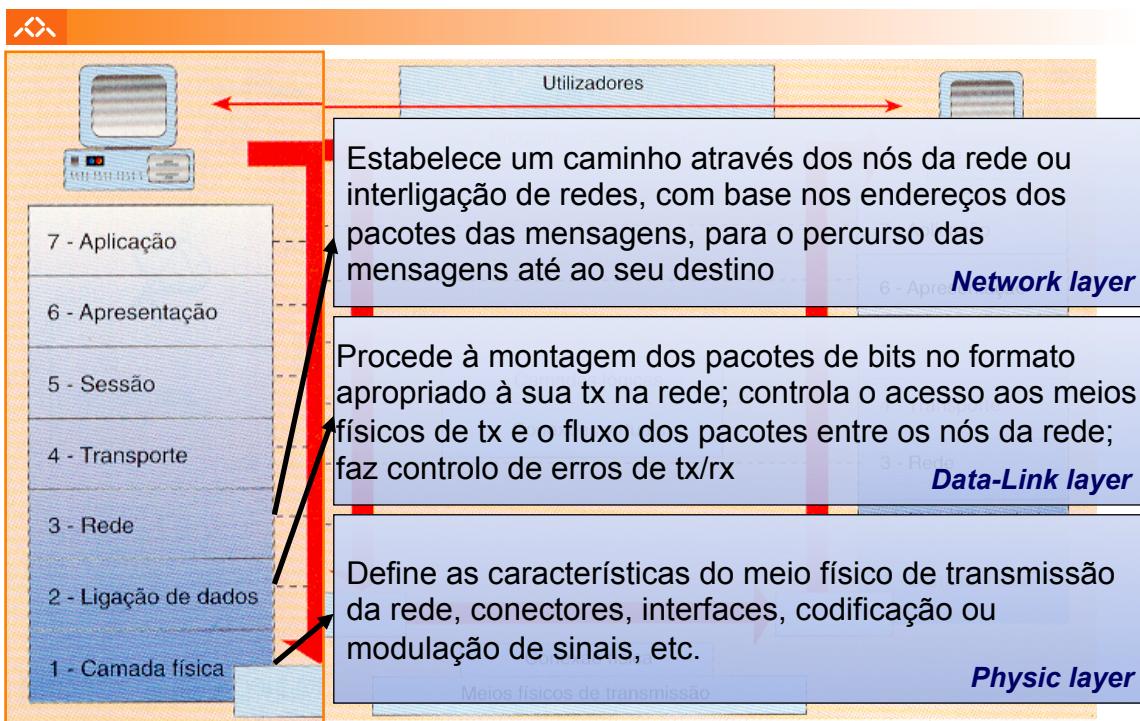
## O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (2)



AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

4

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



AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

5

## 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  $V = A * \sin(2\pi f + \phi)$   
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

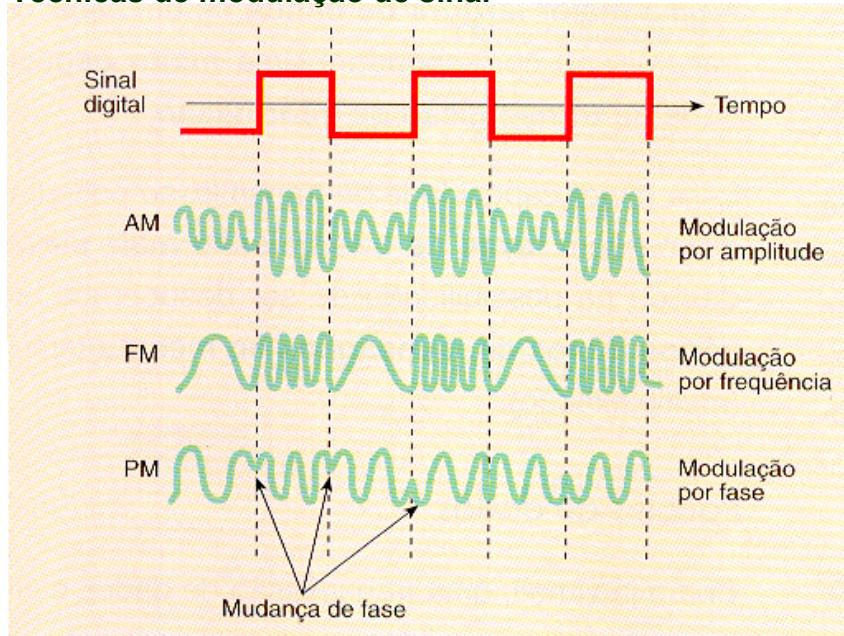
AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

6

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



### Técnicas de modulação de sinal



AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

7

## 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”)

AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

8

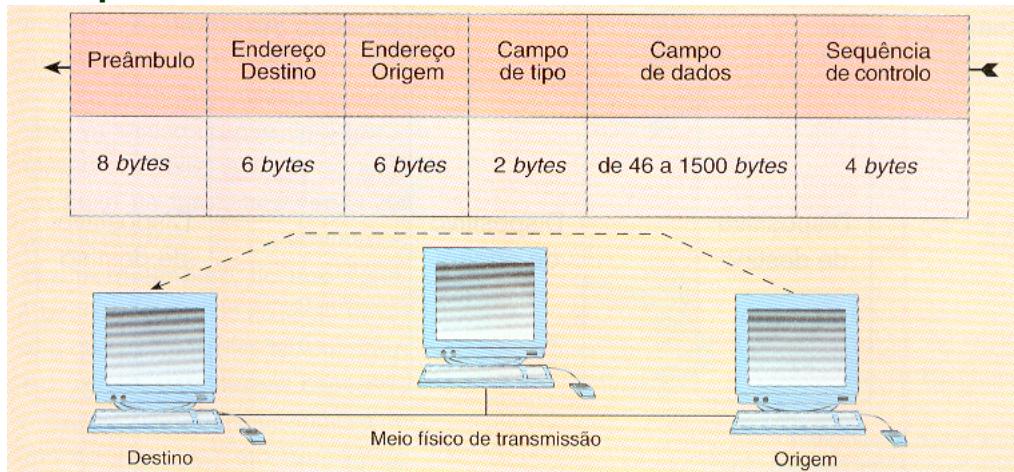
## Características físicas e tipos de transmissão de dados (4)



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

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

### Exemplo: frame Ethernet



AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

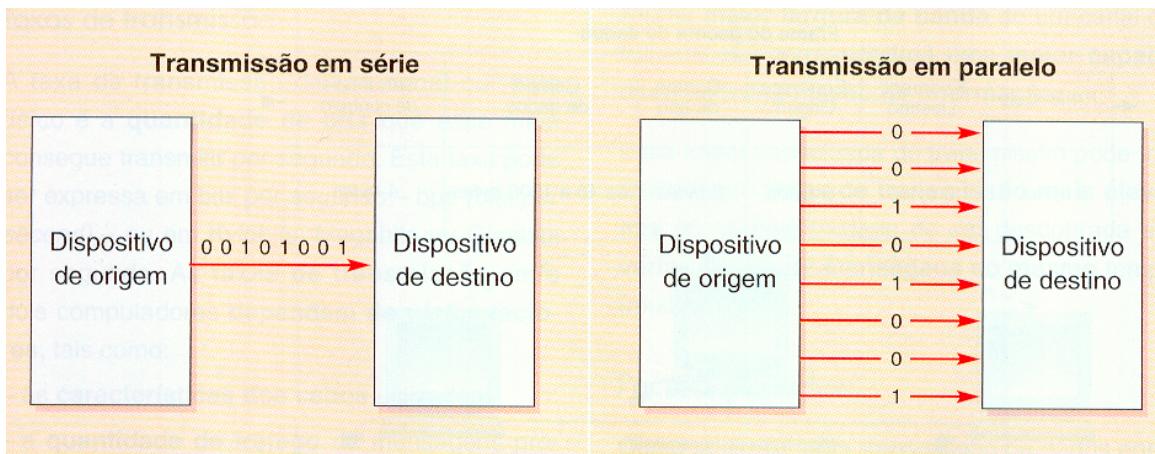
9

## Características físicas e tipos de transmissão de dados (5)



### 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 transmitidos ao mesmo tempo



AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

10



## 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)

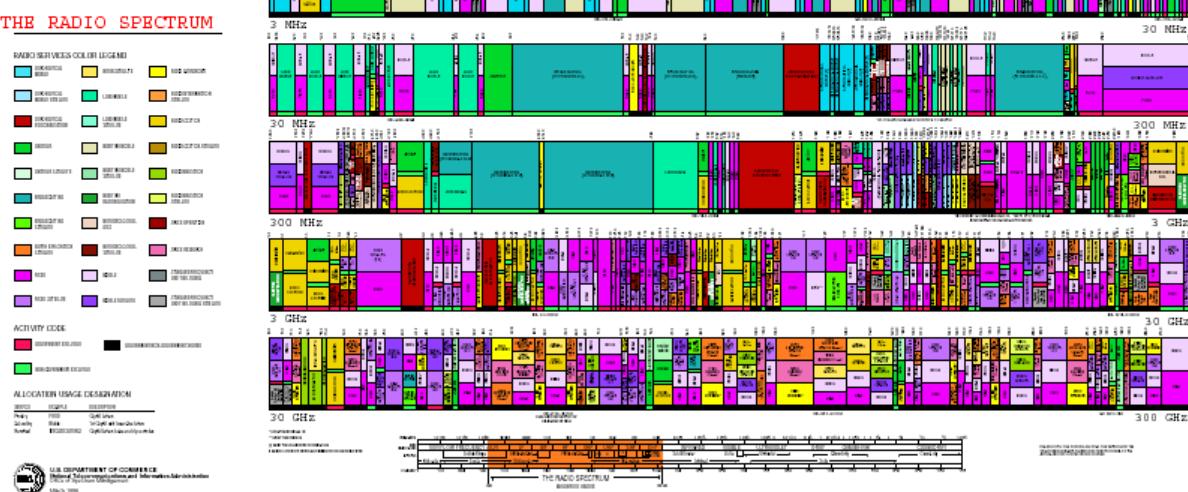
## *Meios físicos de transmissão*



### Meios físicos de transmissão de dados:

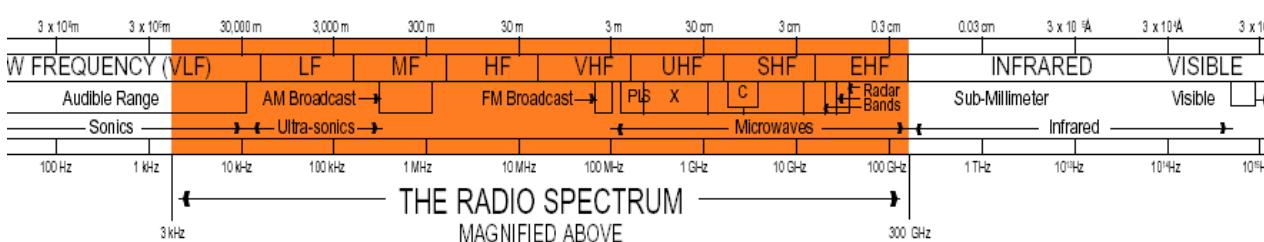
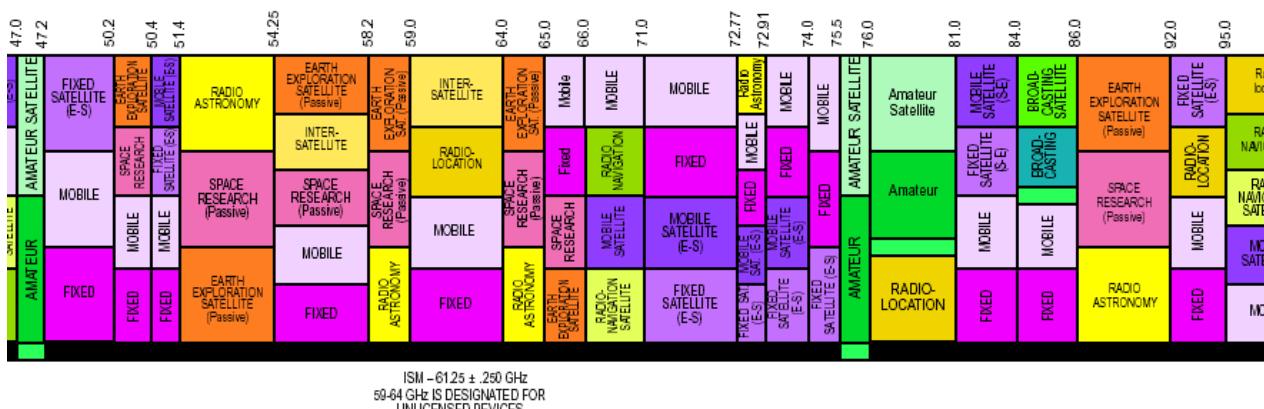
- **cabos:**
  - **eléctricos:** pares entrançados (*twisted-pair*), coaxiais
  - **ópticos:** fibra óptica
- **ondas no espaço** (transmissão sem fios)
  - **infravermelhos**
  - **radio spectrum:**
    - inclui gama de tx das estações de rádio & TV, das comunicações móveis & com satélites, ...
   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

UNITED  
STATES  
FREQUENCY  
ALLOCATIONS



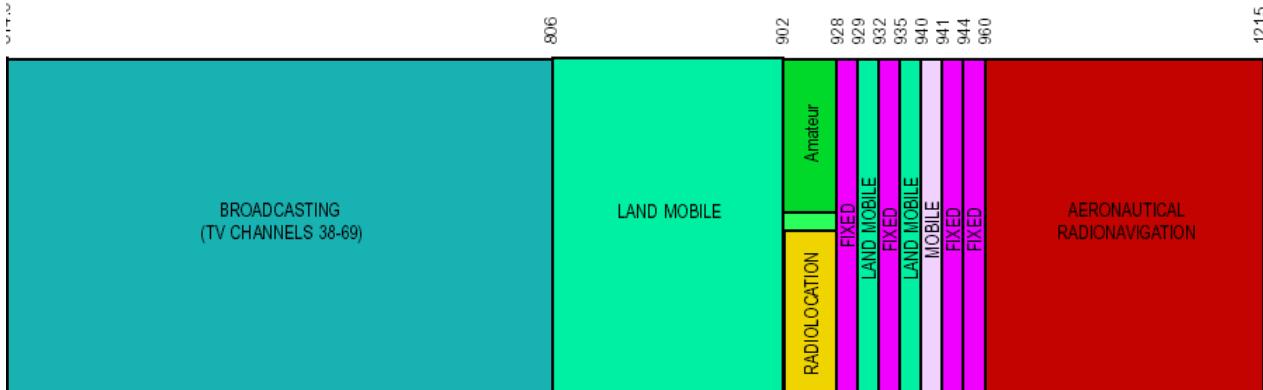
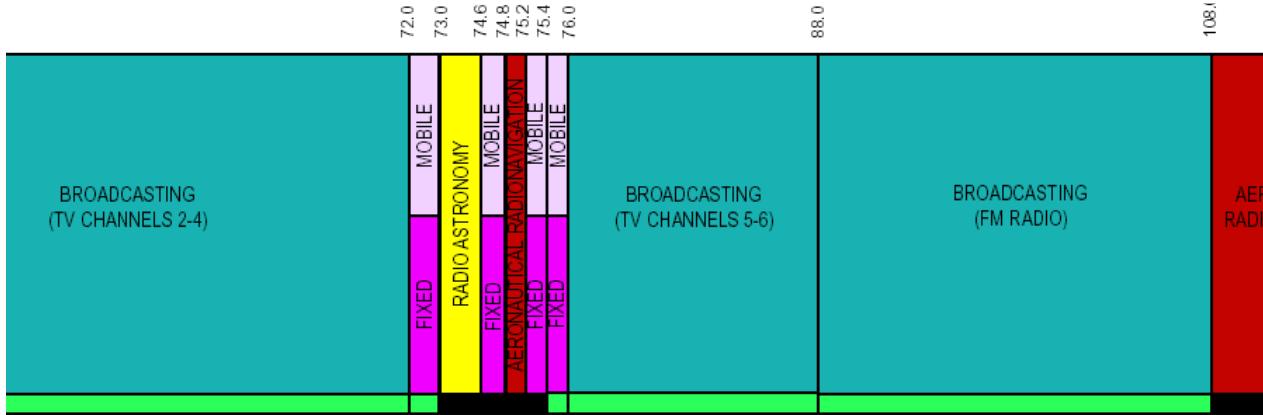
AJProença, Arquitectura de Computadores, LMCC, UMinho, 2003/04

13



AJProenca. Arquitectura de Computadores. LMCC. UMinho. 2003/04

14



## *Dispositivos de ligação às redes (1)*



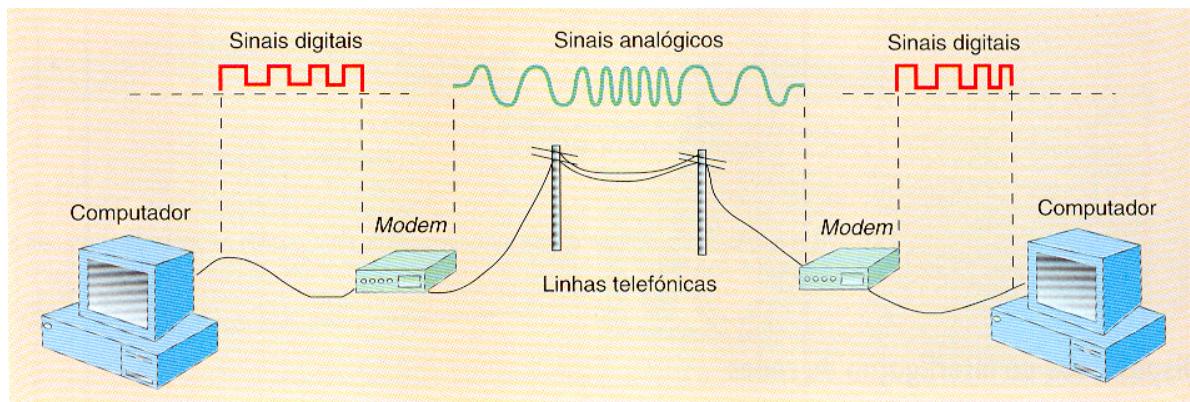
### Tipos de interface de rede:

- 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 (analogica):
  - 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)

## *Dispositivos de ligação às redes (2)*



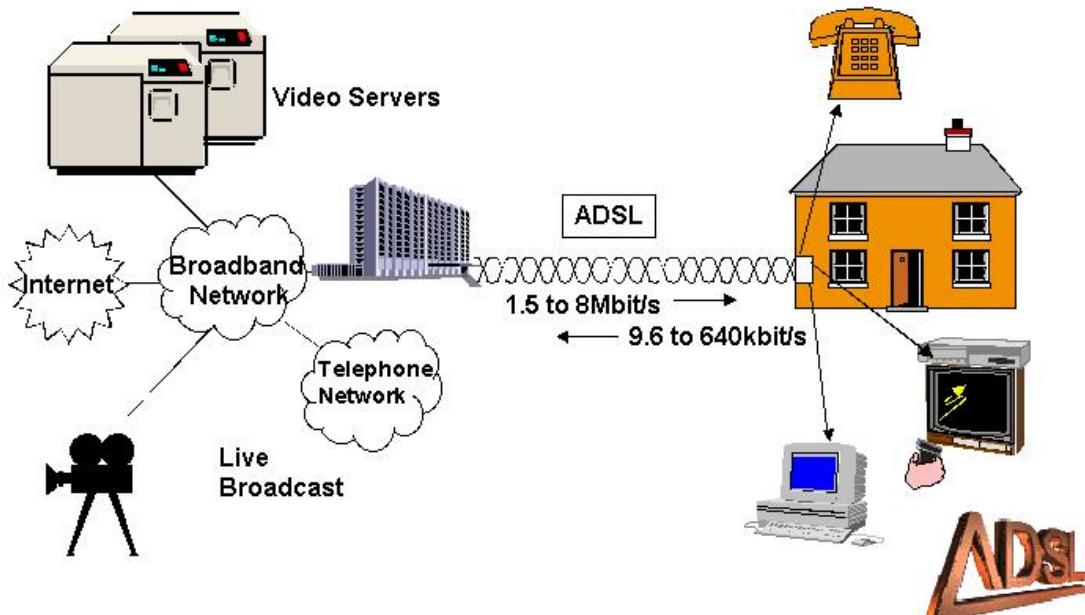
### **Comunicação entre computadores via modem telefónico**



## *Dispositivos de ligação às redes (3)*



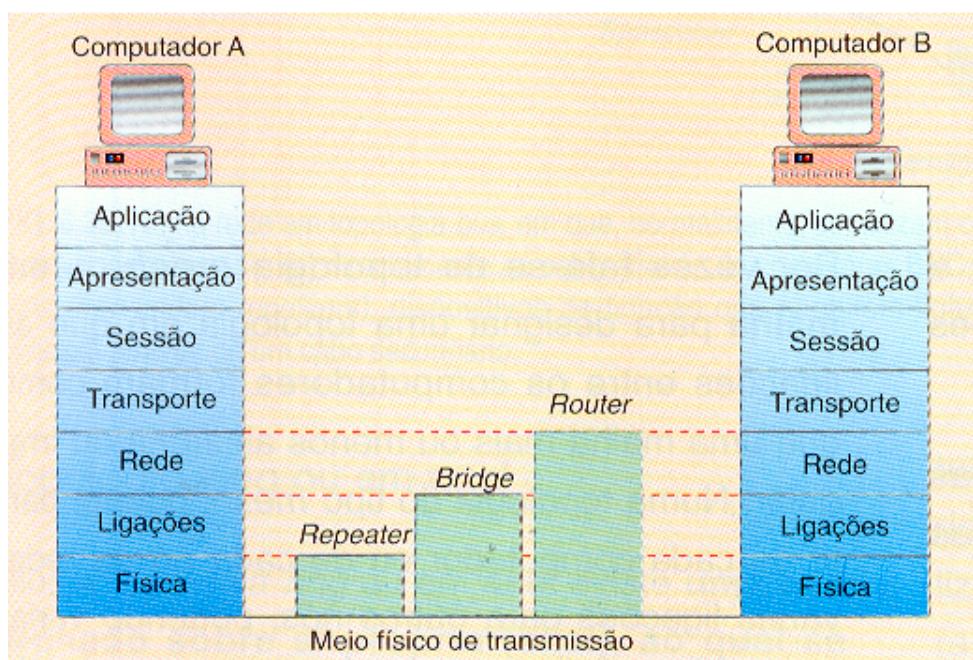
### **Linha assimétrica de assinante digital (Asymmetrical Digital Subscriber Line)**





## **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:

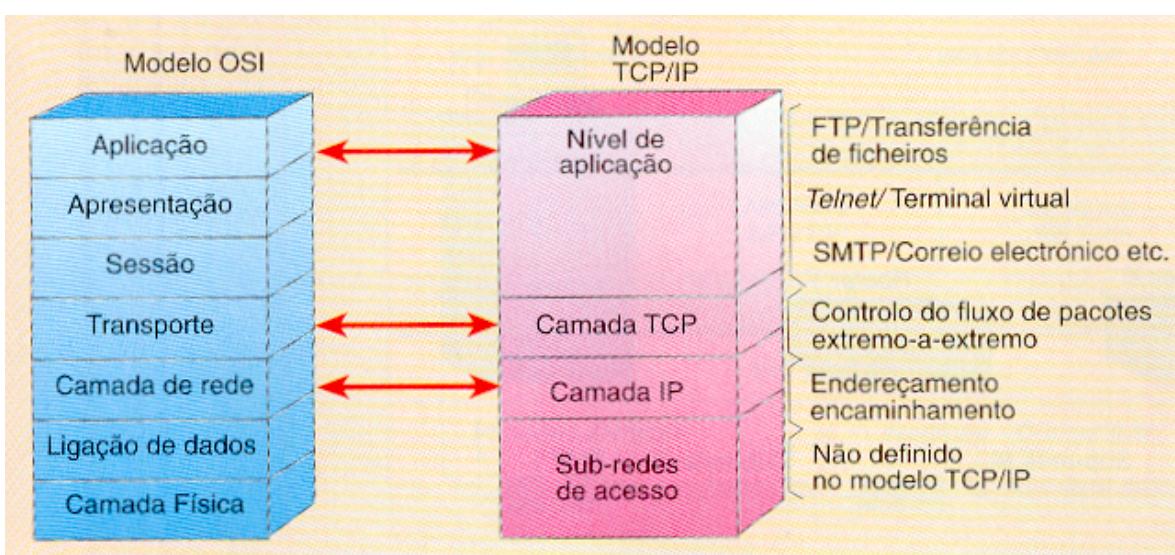
- nas normas que implementam as 2 camadas inferiores do modelo OSI (1 e 2)

### 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



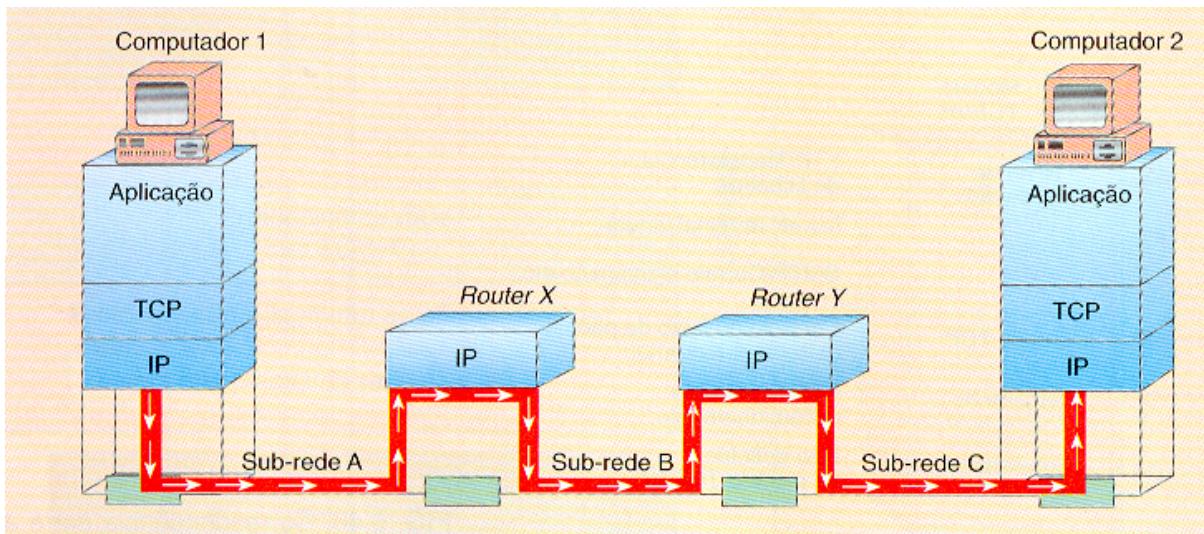
## Arquitectura das redes baseadas nos protocolos TCP/IP



## Arquitectura de redes alargadas WAN (2)



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



## Arquitectura de redes alargadas WAN (3)

