



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



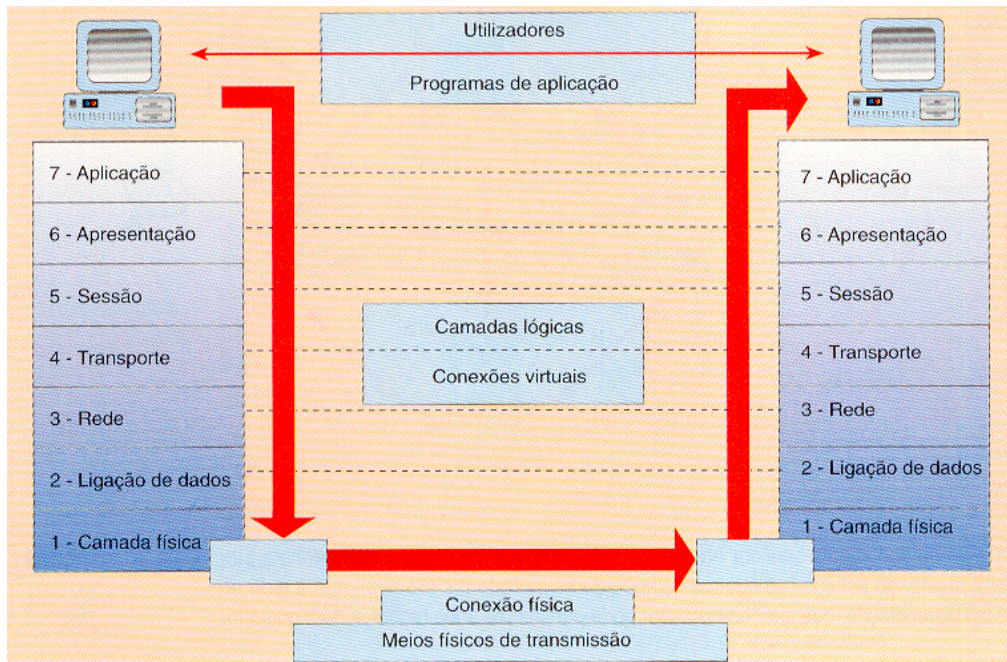
Uma Rede de Computadores é constituída por:

- **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

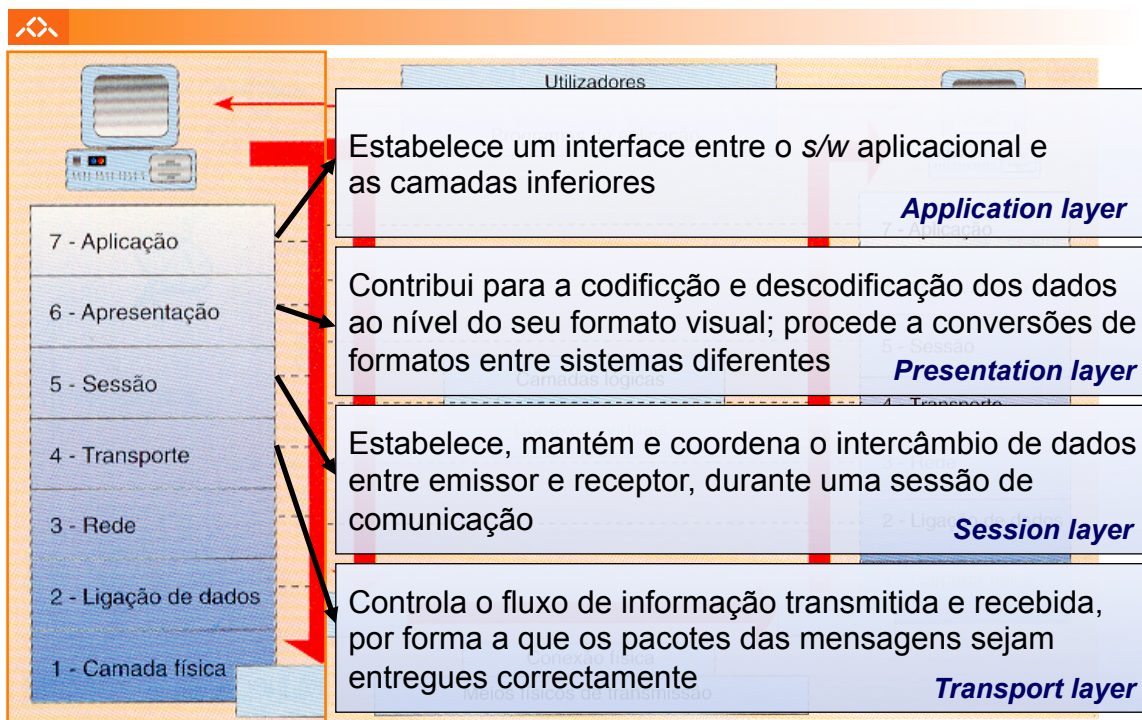
O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (1)



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

3

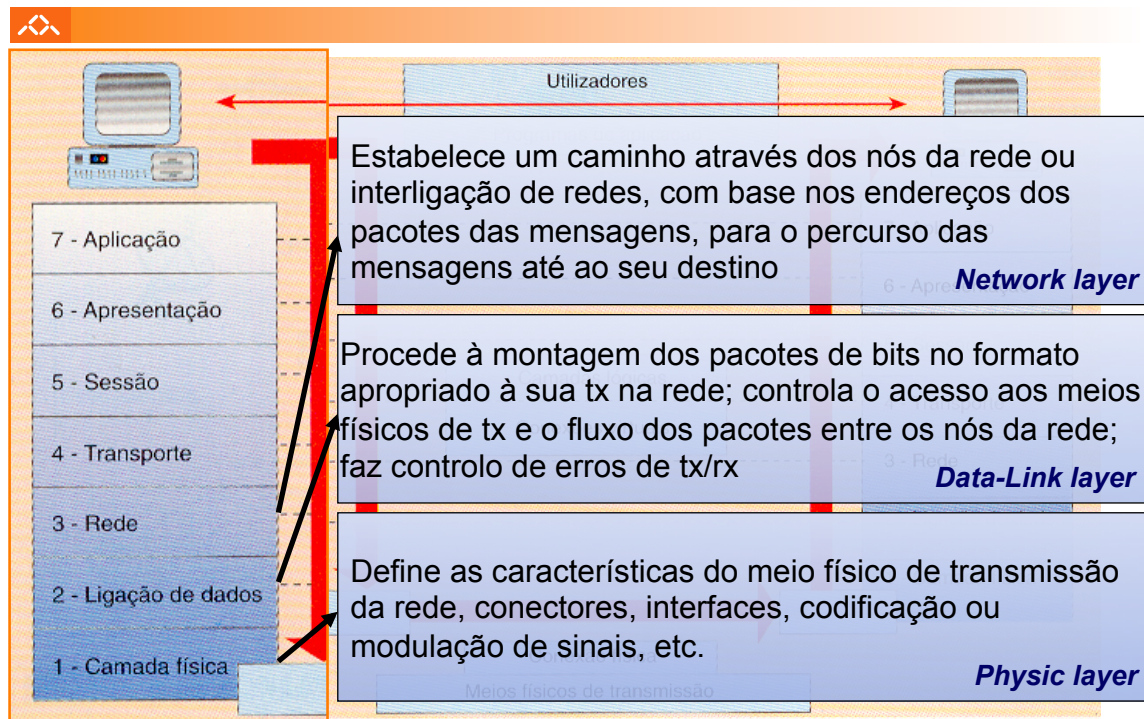
O modelo de Interligação de Sistemas Abertos OSI (Open Systems Interconnection) (2)



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 $V = A * \text{sen}(2\pi f + \phi)$
 - informação contida em A , f ou ϕ
 - 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 ϕ : modulação por fase (PM)

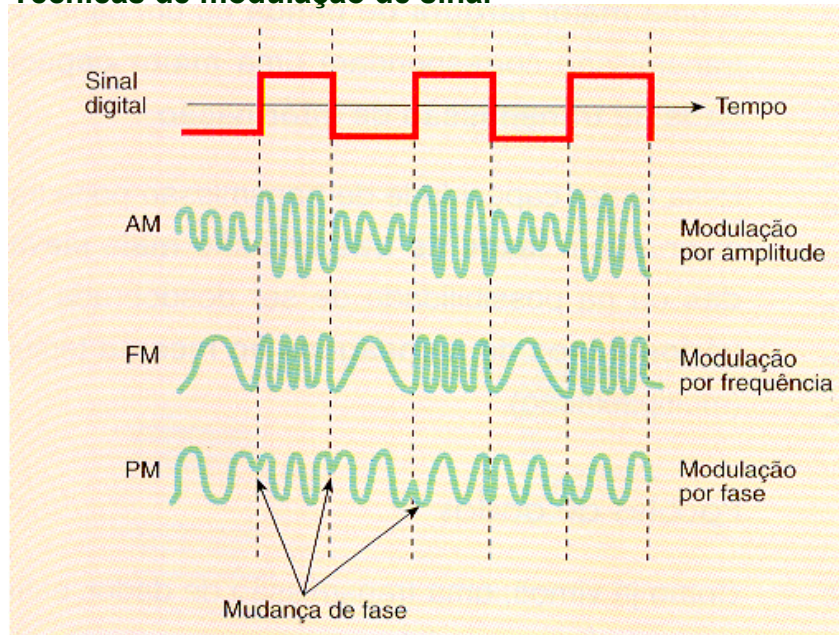
Equipamento para modulação/demodulação: modem

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

6



Técnicas de modulação de sinal



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

7



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

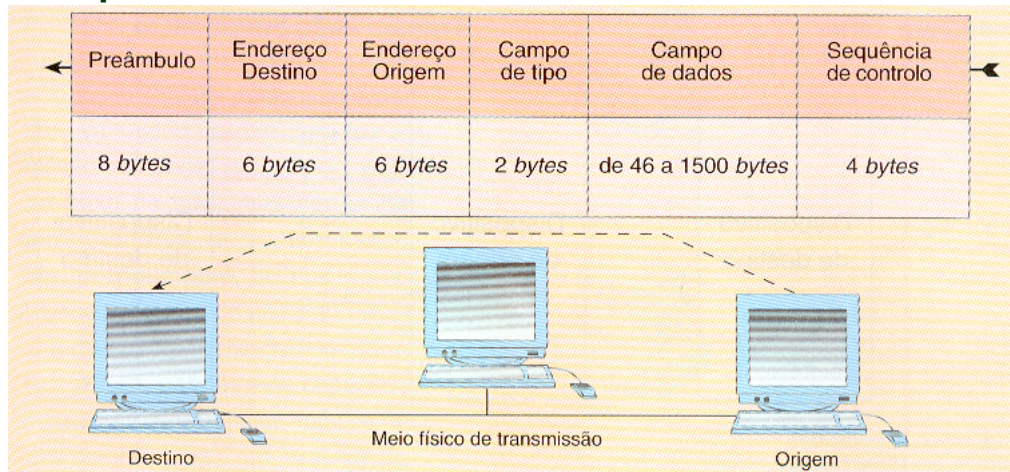
Características físicas e tipos de transmissão de dados (4)



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

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

Exemplo: *frame* Ethernet



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

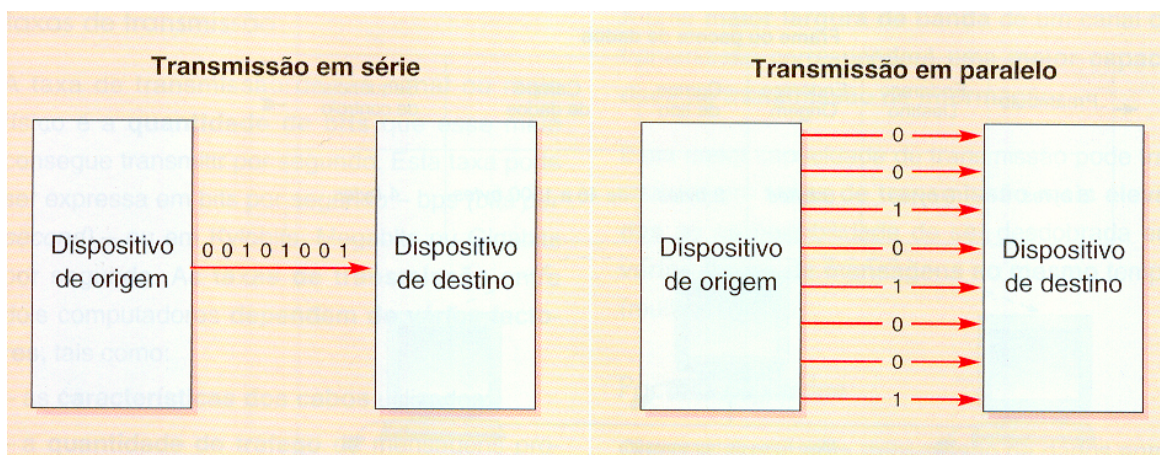
9

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 transmitido 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

THE RADIO SPECTRUM

RADIO SERVICES COLOR LEGEND

AMATEUR SERVICE	MOBILE SERVICE	FIXED SERVICE
AMATEUR BROADCASTING SERVICE	MOBILE BROADCASTING SERVICE	FIXED BROADCASTING SERVICE
AMATEUR TELEVISION SERVICE	MOBILE TELEVISION SERVICE	FIXED TELEVISION SERVICE
AMATEUR RADIO SERVICE	MOBILE RADIO SERVICE	FIXED RADIO SERVICE
AMATEUR DATA SERVICE	MOBILE DATA SERVICE	FIXED DATA SERVICE
AMATEUR VIDEO SERVICE	MOBILE VIDEO SERVICE	FIXED VIDEO SERVICE
AMATEUR AUDIO SERVICE	MOBILE AUDIO SERVICE	FIXED AUDIO SERVICE
AMATEUR IMAGE SERVICE	MOBILE IMAGE SERVICE	FIXED IMAGE SERVICE
AMATEUR TEXT SERVICE	MOBILE TEXT SERVICE	FIXED TEXT SERVICE
AMATEUR CONTROL SERVICE	MOBILE CONTROL SERVICE	FIXED CONTROL SERVICE
AMATEUR COMMAND SERVICE	MOBILE COMMAND SERVICE	FIXED COMMAND SERVICE
AMATEUR INFORMATION SERVICE	MOBILE INFORMATION SERVICE	FIXED INFORMATION SERVICE
AMATEUR POSITIONING SERVICE	MOBILE POSITIONING SERVICE	FIXED POSITIONING SERVICE
AMATEUR TRACKING SERVICE	MOBILE TRACKING SERVICE	FIXED TRACKING SERVICE
AMATEUR COMMUNICATIONS SERVICE	MOBILE COMMUNICATIONS SERVICE	FIXED COMMUNICATIONS SERVICE
AMATEUR DATA LINK SERVICE	MOBILE DATA LINK SERVICE	FIXED DATA LINK SERVICE
AMATEUR VIDEO LINK SERVICE	MOBILE VIDEO LINK SERVICE	FIXED VIDEO LINK SERVICE
AMATEUR AUDIO LINK SERVICE	MOBILE AUDIO LINK SERVICE	FIXED AUDIO LINK SERVICE
AMATEUR IMAGE LINK SERVICE	MOBILE IMAGE LINK SERVICE	FIXED IMAGE LINK SERVICE
AMATEUR TEXT LINK SERVICE	MOBILE TEXT LINK SERVICE	FIXED TEXT LINK SERVICE
AMATEUR CONTROL LINK SERVICE	MOBILE CONTROL LINK SERVICE	FIXED CONTROL LINK SERVICE
AMATEUR COMMAND LINK SERVICE	MOBILE COMMAND LINK SERVICE	FIXED COMMAND LINK SERVICE
AMATEUR INFORMATION LINK SERVICE	MOBILE INFORMATION LINK SERVICE	FIXED INFORMATION LINK SERVICE
AMATEUR POSITIONING LINK SERVICE	MOBILE POSITIONING LINK SERVICE	FIXED POSITIONING LINK SERVICE
AMATEUR TRACKING LINK SERVICE	MOBILE TRACKING LINK SERVICE	FIXED TRACKING LINK SERVICE
AMATEUR COMMUNICATIONS LINK SERVICE	MOBILE COMMUNICATIONS LINK SERVICE	FIXED COMMUNICATIONS LINK SERVICE
AMATEUR DATA LINK LINK SERVICE	MOBILE DATA LINK LINK SERVICE	FIXED DATA LINK LINK SERVICE
AMATEUR VIDEO LINK LINK SERVICE	MOBILE VIDEO LINK LINK SERVICE	FIXED VIDEO LINK LINK SERVICE
AMATEUR AUDIO LINK LINK SERVICE	MOBILE AUDIO LINK LINK SERVICE	FIXED AUDIO LINK LINK SERVICE
AMATEUR IMAGE LINK LINK SERVICE	MOBILE IMAGE LINK LINK SERVICE	FIXED IMAGE LINK LINK SERVICE
AMATEUR TEXT LINK LINK SERVICE	MOBILE TEXT LINK LINK SERVICE	FIXED TEXT LINK LINK SERVICE
AMATEUR CONTROL LINK LINK SERVICE	MOBILE CONTROL LINK LINK SERVICE	FIXED CONTROL LINK LINK SERVICE
AMATEUR COMMAND LINK LINK SERVICE	MOBILE COMMAND LINK LINK SERVICE	FIXED COMMAND LINK LINK SERVICE
AMATEUR INFORMATION LINK LINK SERVICE	MOBILE INFORMATION LINK LINK SERVICE	FIXED INFORMATION LINK LINK SERVICE
AMATEUR POSITIONING LINK LINK SERVICE	MOBILE POSITIONING LINK LINK SERVICE	FIXED POSITIONING LINK LINK SERVICE
AMATEUR TRACKING LINK LINK SERVICE	MOBILE TRACKING LINK LINK SERVICE	FIXED TRACKING LINK LINK SERVICE
AMATEUR COMMUNICATIONS LINK LINK SERVICE	MOBILE COMMUNICATIONS LINK LINK SERVICE	FIXED COMMUNICATIONS LINK LINK SERVICE
AMATEUR DATA LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE DATA LINK LINK LINK SERVICE	FIXED DATA LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR VIDEO LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE VIDEO LINK LINK LINK SERVICE	FIXED VIDEO LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR AUDIO LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE AUDIO LINK LINK LINK SERVICE	FIXED AUDIO LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR IMAGE LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE IMAGE LINK LINK LINK SERVICE	FIXED IMAGE LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR TEXT LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE TEXT LINK LINK LINK SERVICE	FIXED TEXT LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR CONTROL LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE CONTROL LINK LINK LINK SERVICE	FIXED CONTROL LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR COMMAND LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE COMMAND LINK LINK LINK SERVICE	FIXED COMMAND LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR INFORMATION LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE INFORMATION LINK LINK LINK SERVICE	FIXED INFORMATION LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR POSITIONING LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE POSITIONING LINK LINK LINK SERVICE	FIXED POSITIONING LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR TRACKING LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE TRACKING LINK LINK LINK SERVICE	FIXED TRACKING LINK LINK LINK SERVICE
AMATEUR COMMUNICATIONS LINK LINK LINK SERVICE	MOBILE COMMUNICATIONS LINK LINK LINK SERVICE	FIXED COMMUNICATIONS LINK LINK LINK SERVICE

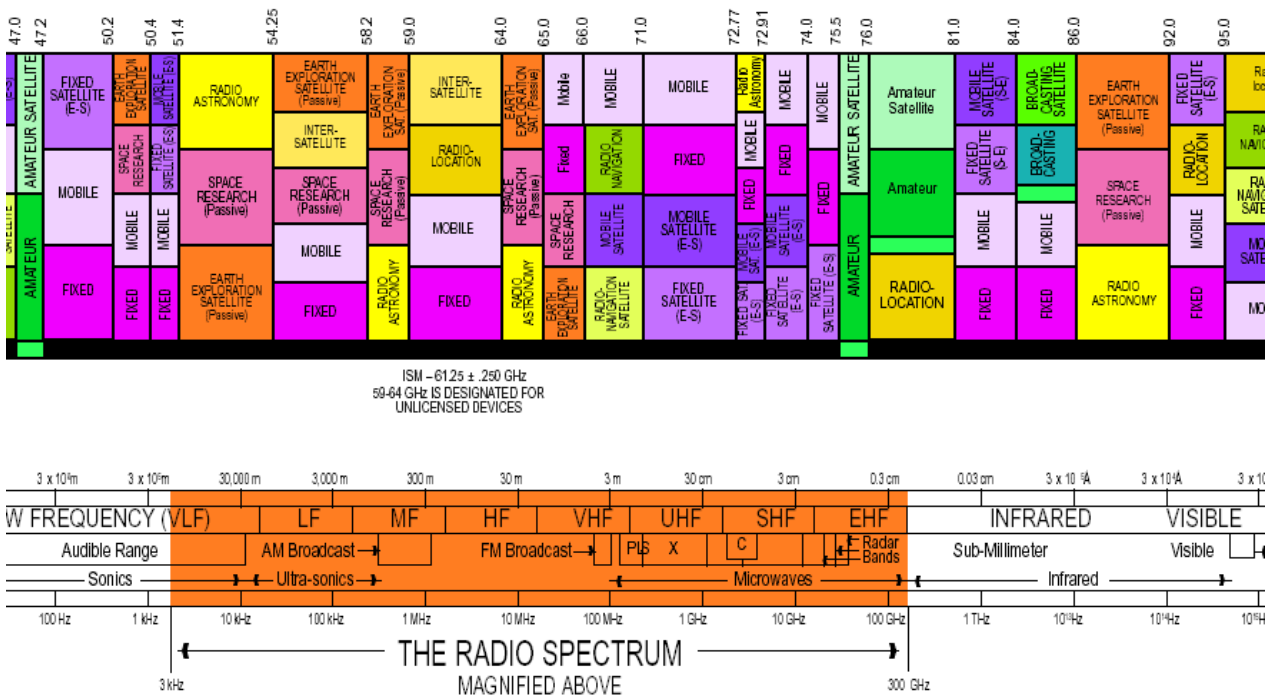
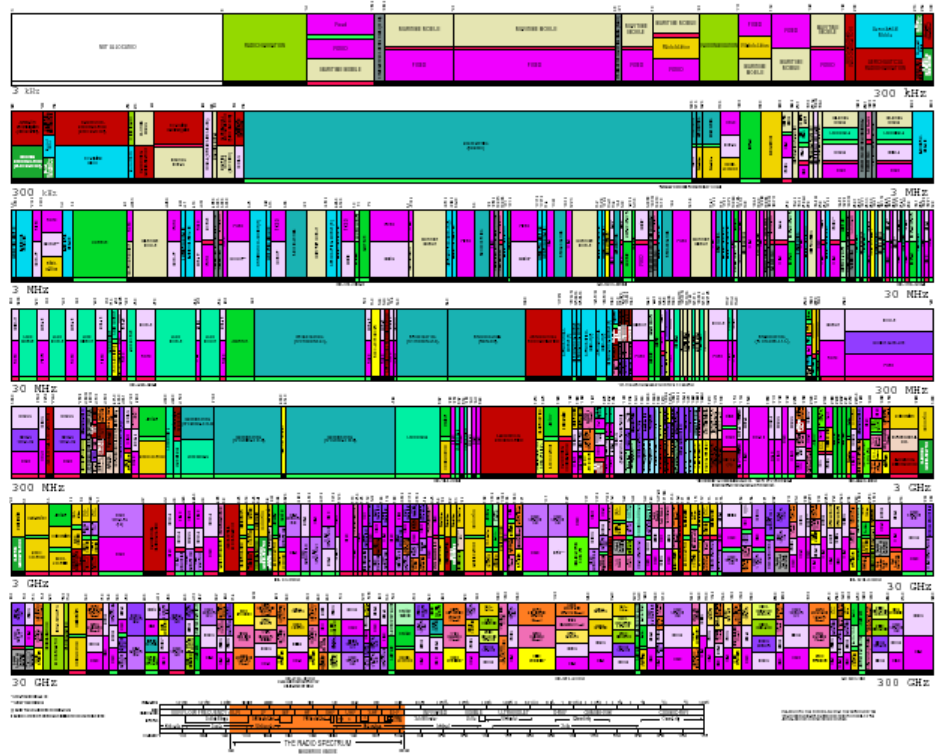
ACTIVITY CODE

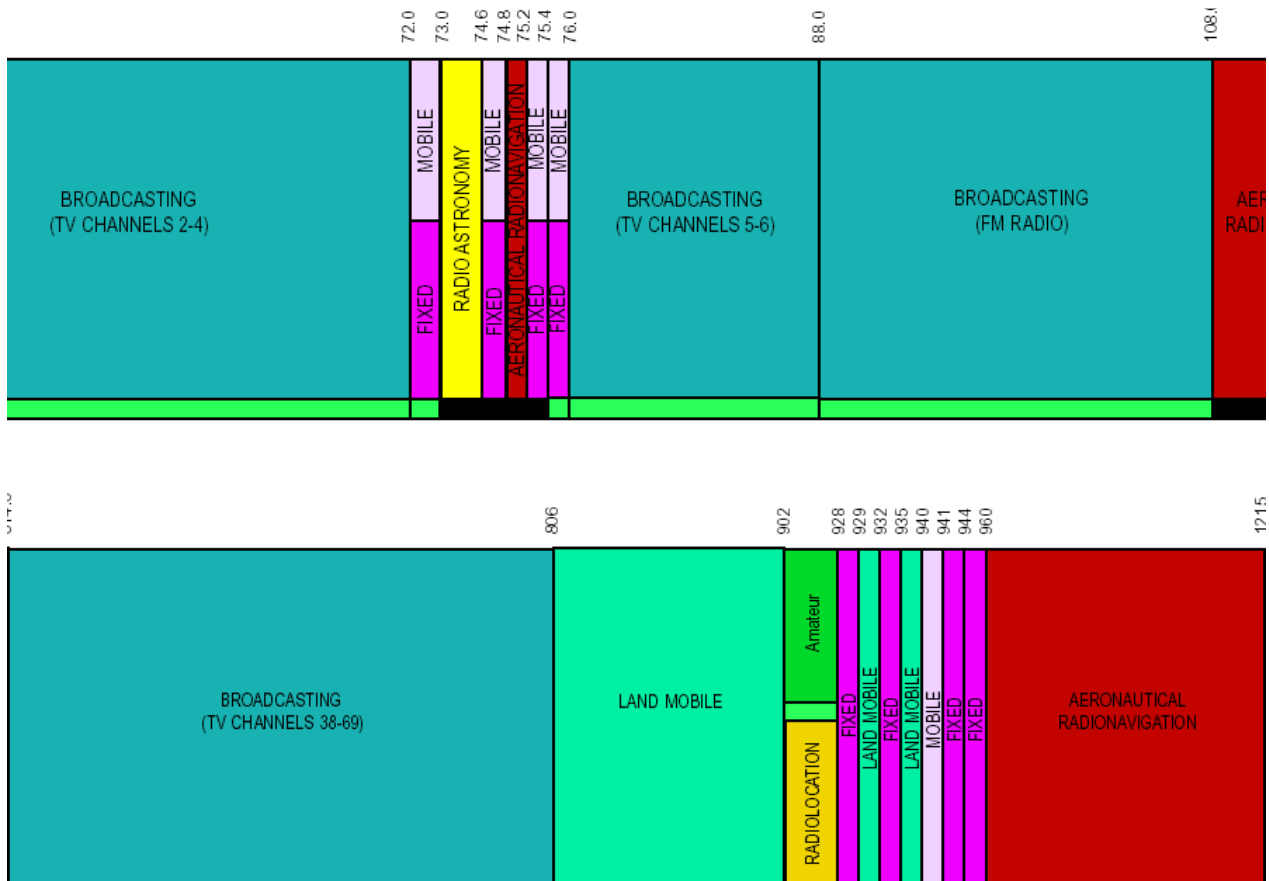
AMATEUR SERVICE AMATEUR BROADCASTING SERVICE
 AMATEUR TELEVISION SERVICE AMATEUR RADIO SERVICE

ALLOCATION USAGE DESIGNATION

MOBILE FIXED BROADCASTING INTER-SATELLITE PASSIVE

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
 National Telecommunications and Information Administration
 March 2002





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

15

Dispositivos de ligação às redes (1)

Tipos de interface de rede:

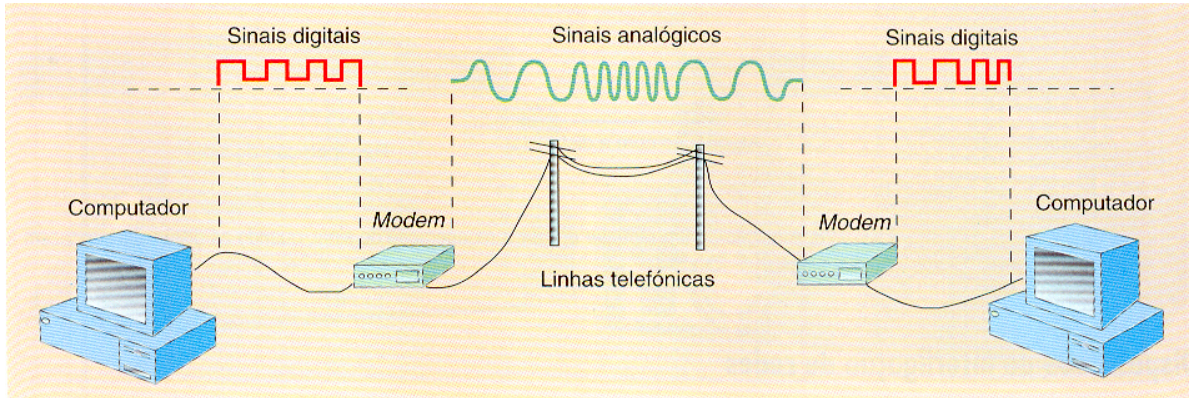
- para ligação a rede local (digital):
 - placa de rede: para STP/UTP ou coaxial
 - cartão para portátil (PCMCIA): para acesso sem-fios
- para ligação a rede alargada (analógica):
 - com **modem telefónico interno/externo/PCMCIA** (máx 56Kbps)
 - com **modem ADSL** (assimétrico, *up* máx 8Mbps, *down* 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** (**R**ede **D**igital com **I**ntegração de **S**erviços) (acesso básico: máx 2x 64Kbps)

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

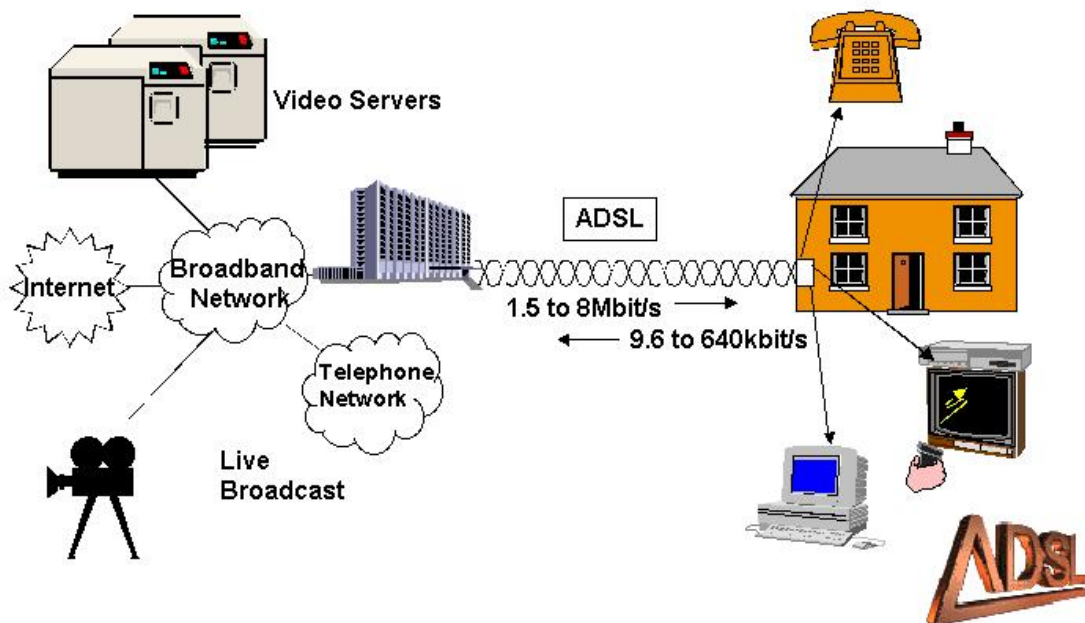
16



Comunicação entre computadores via modem telefónico



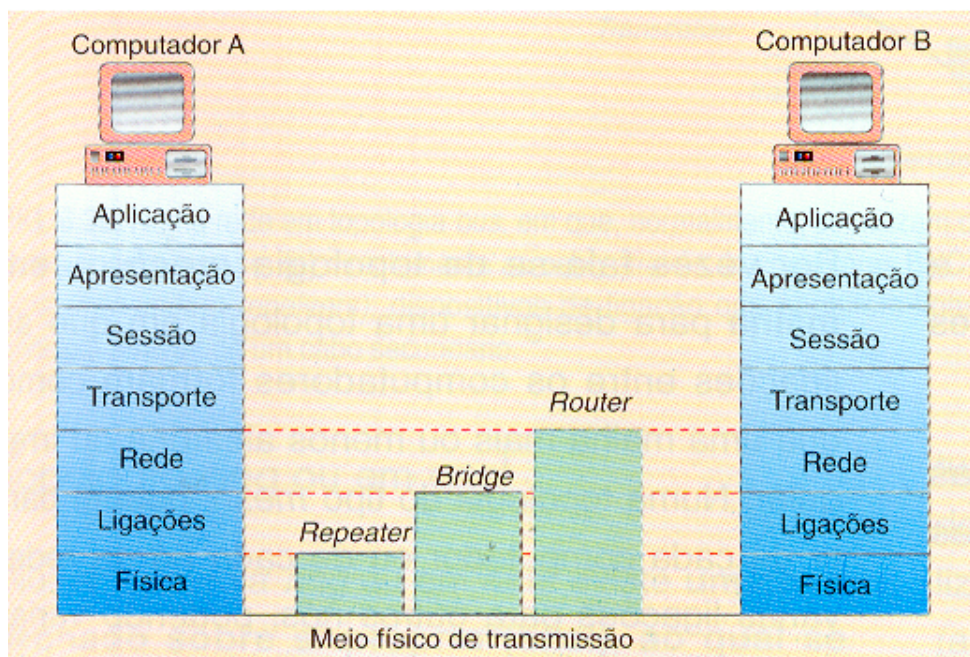
Linha assimétrica de assinante digital (Asymetrical Digital Subscriber Line)





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:

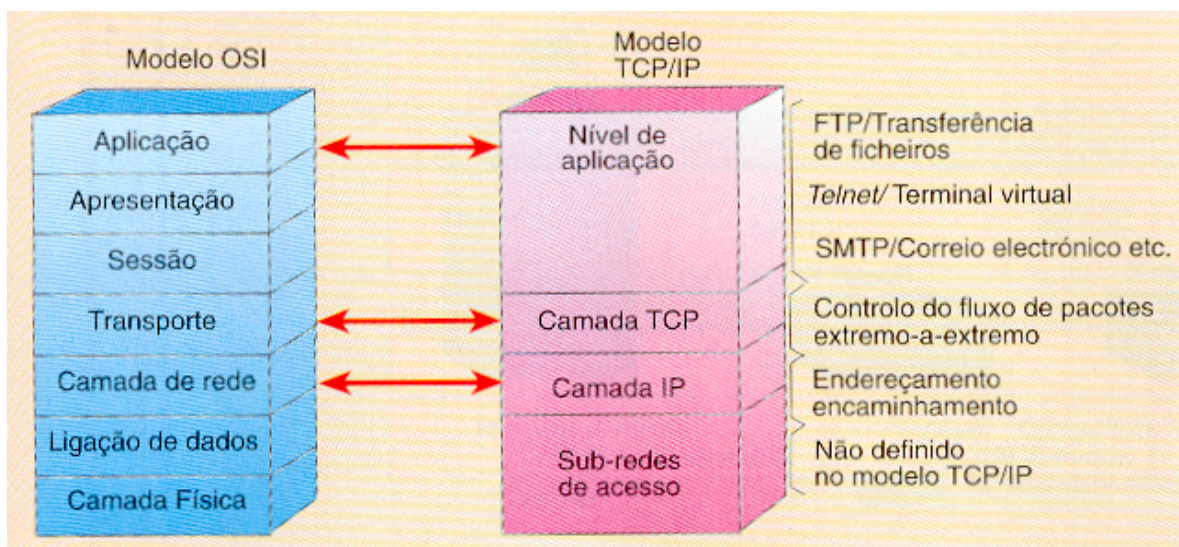
- nas normas que implementam as 2 camadas inferiores do modelo OSI (1 e 2)

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*)

