



Cadeira de Tecnologias de Informação

Ano lectivo 2009/10

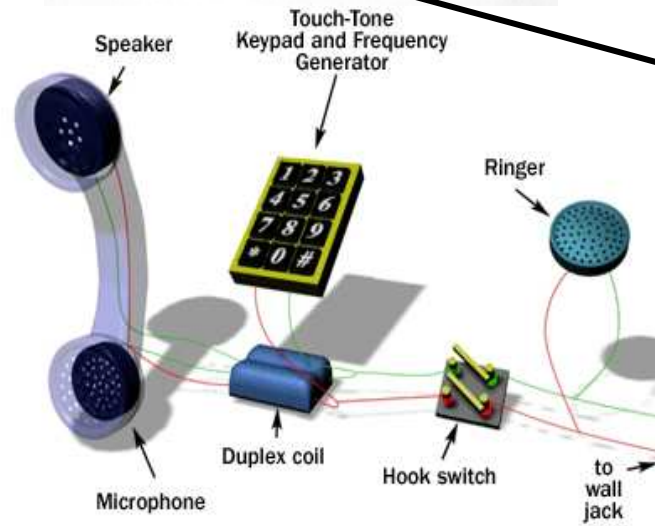
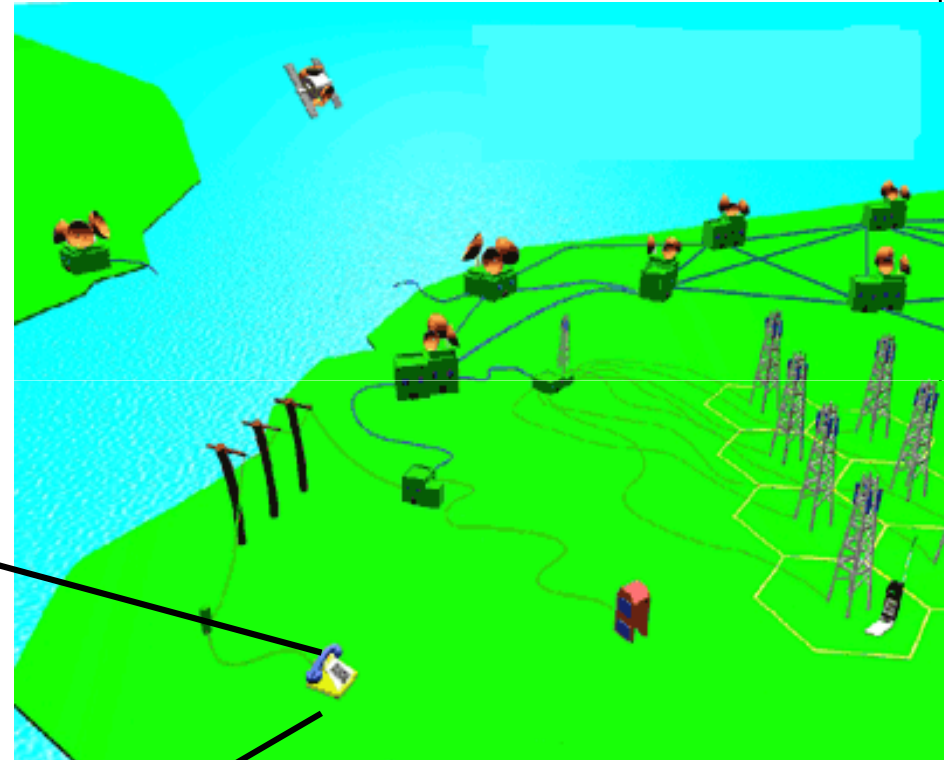
Redes de Computadores

Redes de Computadores - Tópicos

- 1. Definição**
- 2. Componentes**
- 3. Critérios de Classificação**
 - 1. Tipo de Distribuição**
 - 2. Área Geográfica Coberta**
 - 3. Topologia**
 - 4. Tipo de Comunicação**
 - 5. Meios de Transmissão**
- 4. Protocolos**
 - 1. Definição**
 - 2. OSI**
 - 3. TCP/IP**
- 5. *Internetworking***
- 6. Alguns Equipamentos de Rede**

O Telefone

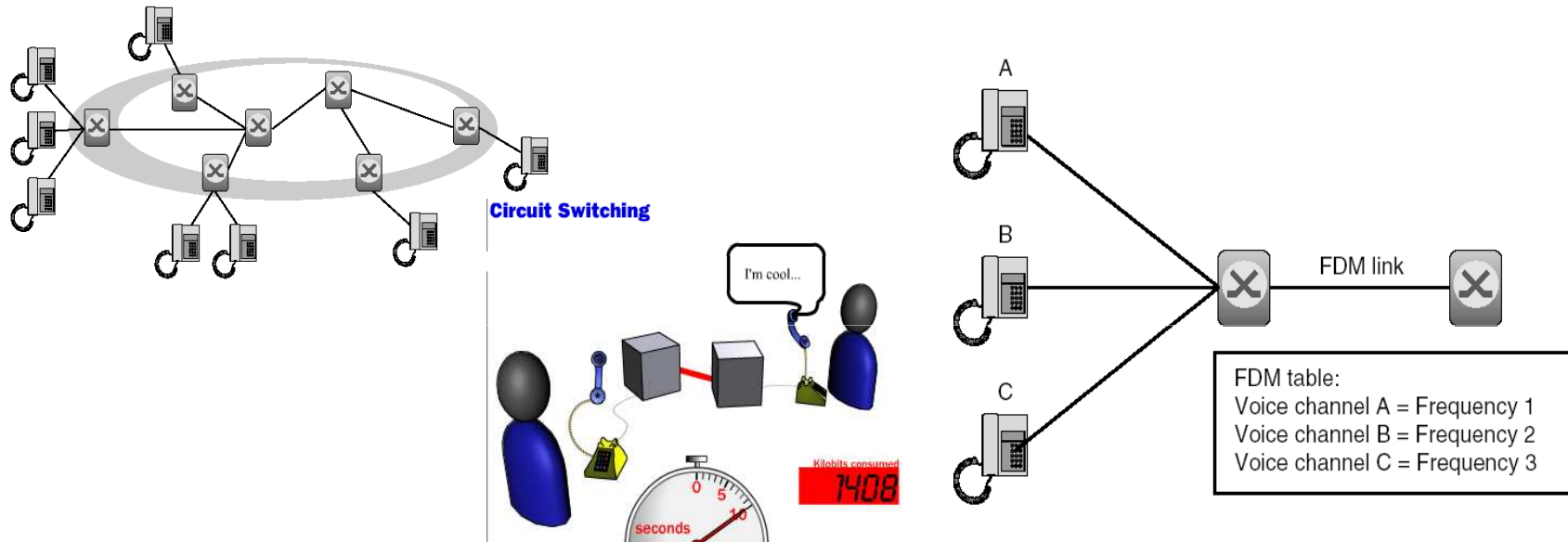
Em 10 Março de 1876 Alexander Graham Bell patenteou a transmissão de voz por meio eléctrico utilizando a corrente contínua e nasceu o telefone.



1889, **Almon B. Strowger** patenteou um mecanismo electromecânico para switching automatico do telefone

FDM (*Frequency Division Multiplexing*) *Circuit Switching*

Os sistemas *circuit-switching* foram tendo várias evoluções até 1910 altura em que o FDM (*Frequency Division Multiplexing*) veio permitir a utilização de um simples fio para transmitir diferentes chamadas

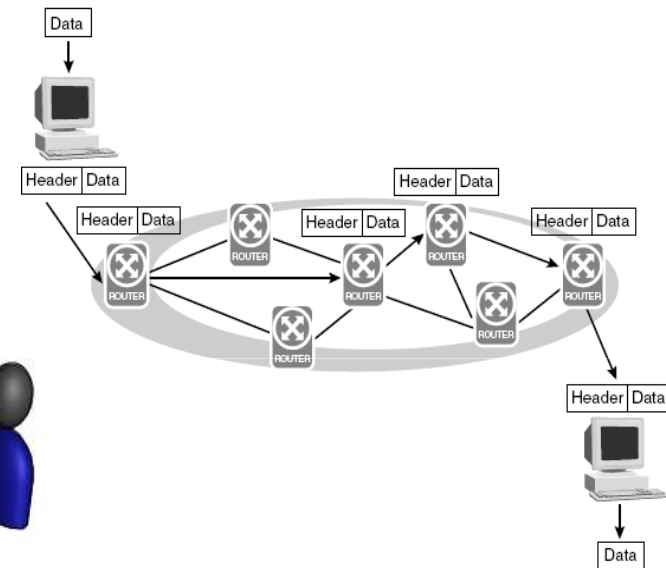
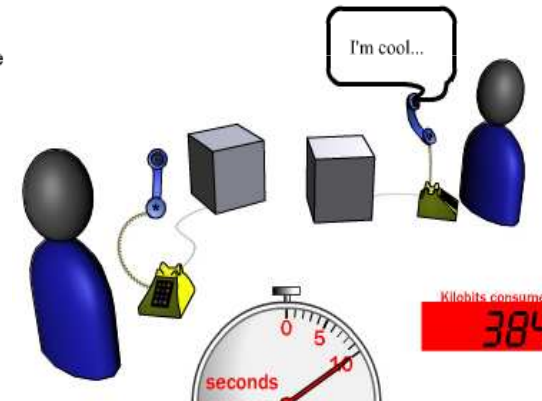
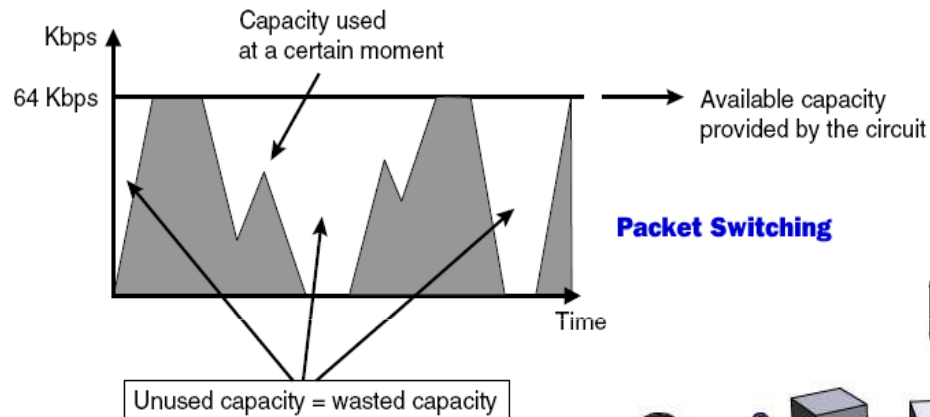


Nos sistemas FDM os vários caminhos de voz ocupam diferentes espectros de frequência

Apesar de ter sido desenvolvido em 1910, O FDM só foi implementado em 1950, altura em que um cabo coaxial era capaz de providenciar 1000 circuitos.

Packet Switching

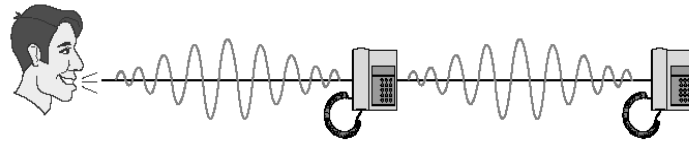
O *packet switching* é um método de comunicação em redes digitais, que agrupa todos os dados a transmitir, independentemente do seu conteúdo, tipo ou estrutura, em blocos de tamanho adequado designados por **pacotes (packets)**



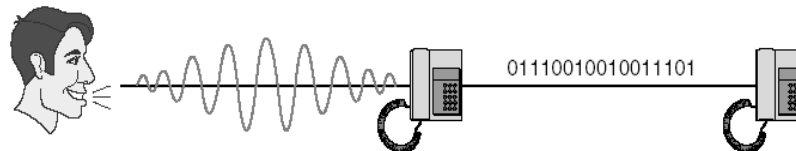
O *packet switching* foi inicialmente desenhado para resolver os requisitos representados pelo desperdício causado pelo tráfego de dados. Apesar da investigação sobre este método se ter iniciado no início da década de 60, o primeiro nó *packet-switching* só apareceu no final daquela década.

Transmissão Analógica ou Digital

Desde o início que a transmissão de voz foi sempre analógica, consistindo no envio contínuo de sinais, representados por ondas electromagnéticas, ao longo do cabo



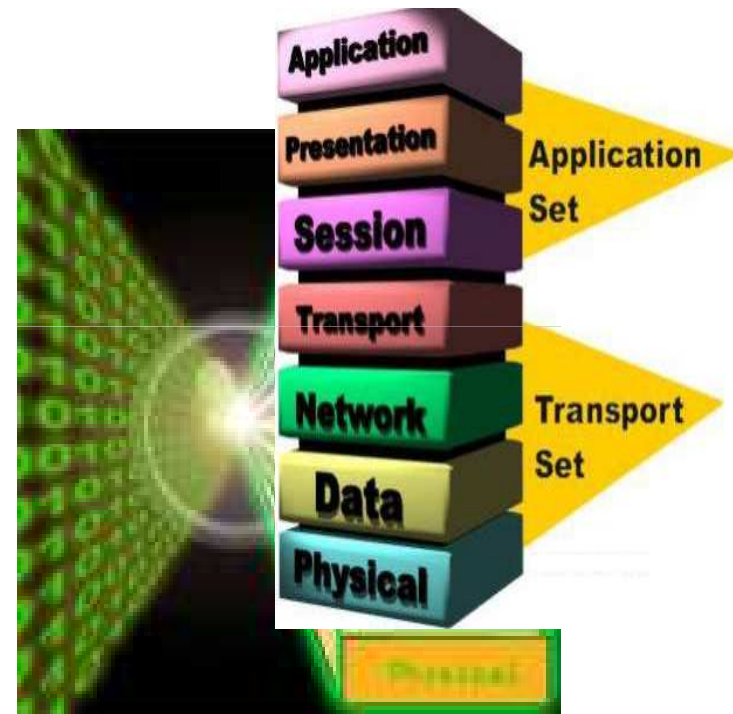
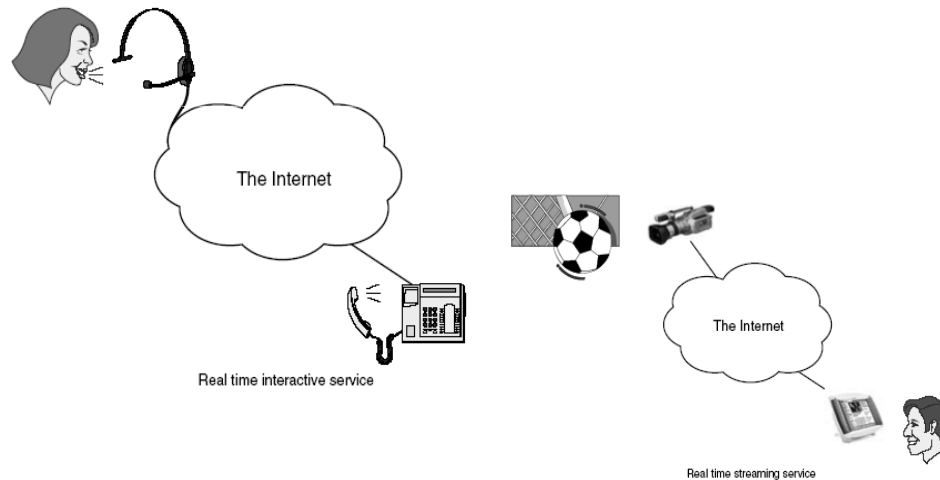
A voz é um sinal acústico que por meio de codificadores e decodificadores pode ser transformado de analógico-digital e novamente de digital-analógico. Os algoritmos para converter a voz em *streams* digitais são conhecidos por *audio codecs*. O mais vulgarmente conhecido é o codec G.711 ou PCM (*Pulse Code Modulation*) que produz *streams* de 64-Kbps.



Protocolos


Conjunto de Regras que Determinam o Formato da Transmissão dos Dados

Nos anos 70, os operadores de telecomunicações desenvolveram as redes *packet-switching* baseadas em circuitos virtuais, com as especificações X.25 que definem o interface entre os terminais e a rede (*user-to-network interface*) e com as X.75 que define as interações entre os nós e a rede (*network-to-network interface*).



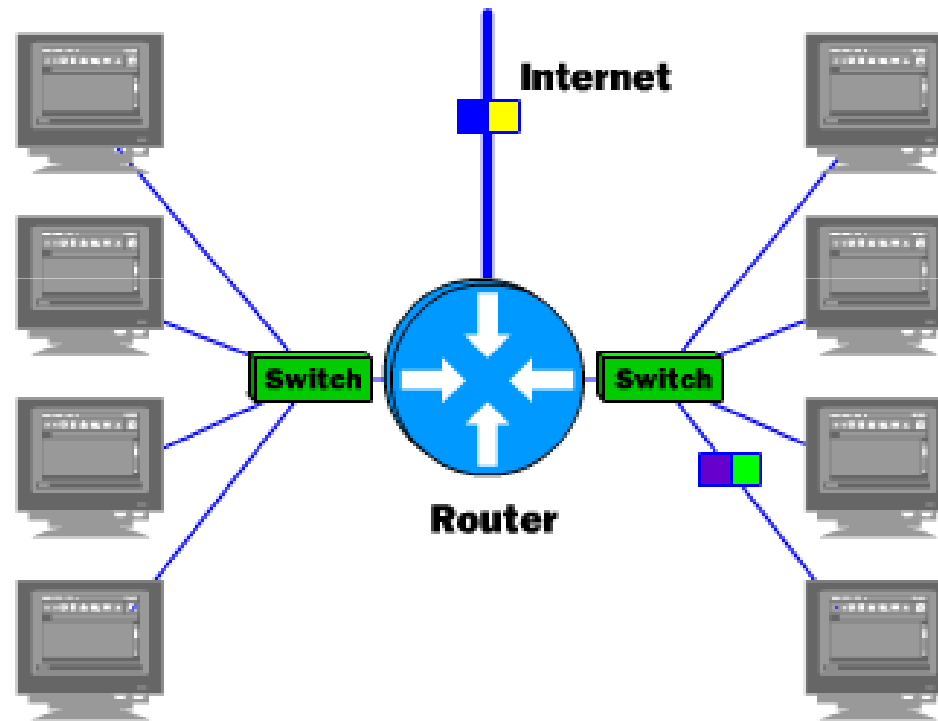
A implementação de redes *packet switching* utilizando o paradigma PSTN (*Public switched telephone network*) não explora todas as possibilidades que a tecnologia oferece, pelo que foi necessária uma mudança de paradigma para tirar partido da tecnologia. Este novo paradigma é a Internet e o principal protocolo é o IP (*Internet Protocol*).

Redes de Computadores O que são?



São uma infra-estrutura de troca de mensagens entre os computadores que lhe estão ligados, permitindo o acesso a recursos remotos e a utilização de aplicações distribuídas

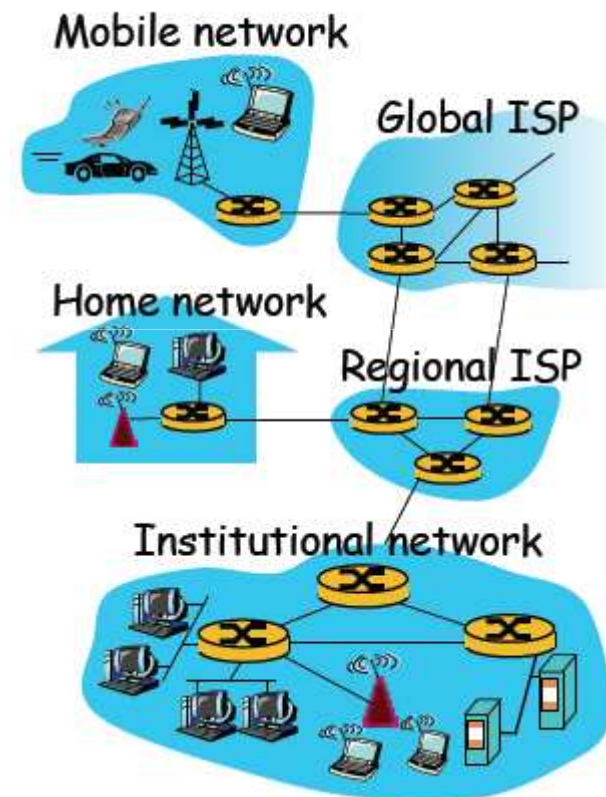
Redes de Computadores e Internet



O que é a Internet?

É a “rede das redes”, sendo constituída por:

- Milhões de computadores ligados a executarem aplicações de rede
- Canais de comunicação
- *Routers*: encaminham pedaços de informação ou mensagens de dados através da rede



Componentes de uma Rede de Computadores

- 1. Servidores:** computadores que executam processos servidores e enviam e/ou recebem dados/informação;
- 2. Clientes:** microcomputadores ou outros dispositivos de I/O que recebem e/ou enviam dados/informação;
- 3. Canais de comunicação:** estabelecem as ligações entre computadores numa rede, para o que utilizam vários suportes tais como, linhas telefónicas, fibra óptica, cabos coaxiais e transmissão sem fios;
- 4. Processadores de comunicações:** executam funções de suporte à transmissão/recepção de dados/informação. Exs: *modems, routers, hubs, switches, etc.*

Critérios de Classificação das Redes

- 1. Tipo de Arquitectura Distribuída (*Client-Server, Peer-to-Peer,*)**
- 2. Escala (área geográfica coberta)**
- 3. Topologia**
- 4. Tipo de comunicação (ponto-a-ponto ou *broadcast*)**
- 5. Meios de Trnsmissão: *Wired (...), Wireless (...)***
- 6.**

1. Tipo de Arquitectura Distribuída

Um **sistema distribuído** é composto por vários computadores autónomos ligados por uma rede de comunicação para atingir um objectivo comum.

As arquitecturas mais vulgarizadas são a **Cliente-Servidor** e a **Peer-to-Peer**.

- **Cliente-Servidor:** nesta arquitectura o processamento é distribuído entre computadores clientes, que pedem serviços, e servidores que fornecem serviços.

Exemplos de clientes: *email, web browsers, chats*

- **Peer-to-Peer (P2P):** nestas arquitecturas cada sistema pode actuar como cliente ou servidor. Uma arquitectura P2P é composta por participantes que disponibilizam parte dos seus recursos (capacidade de processamento, espaço em disco, largura de banda da rede) a outros participantes sem necessidade de coordenação central (ex: *file sharing, load balancing, bases de dados distribuídas*).

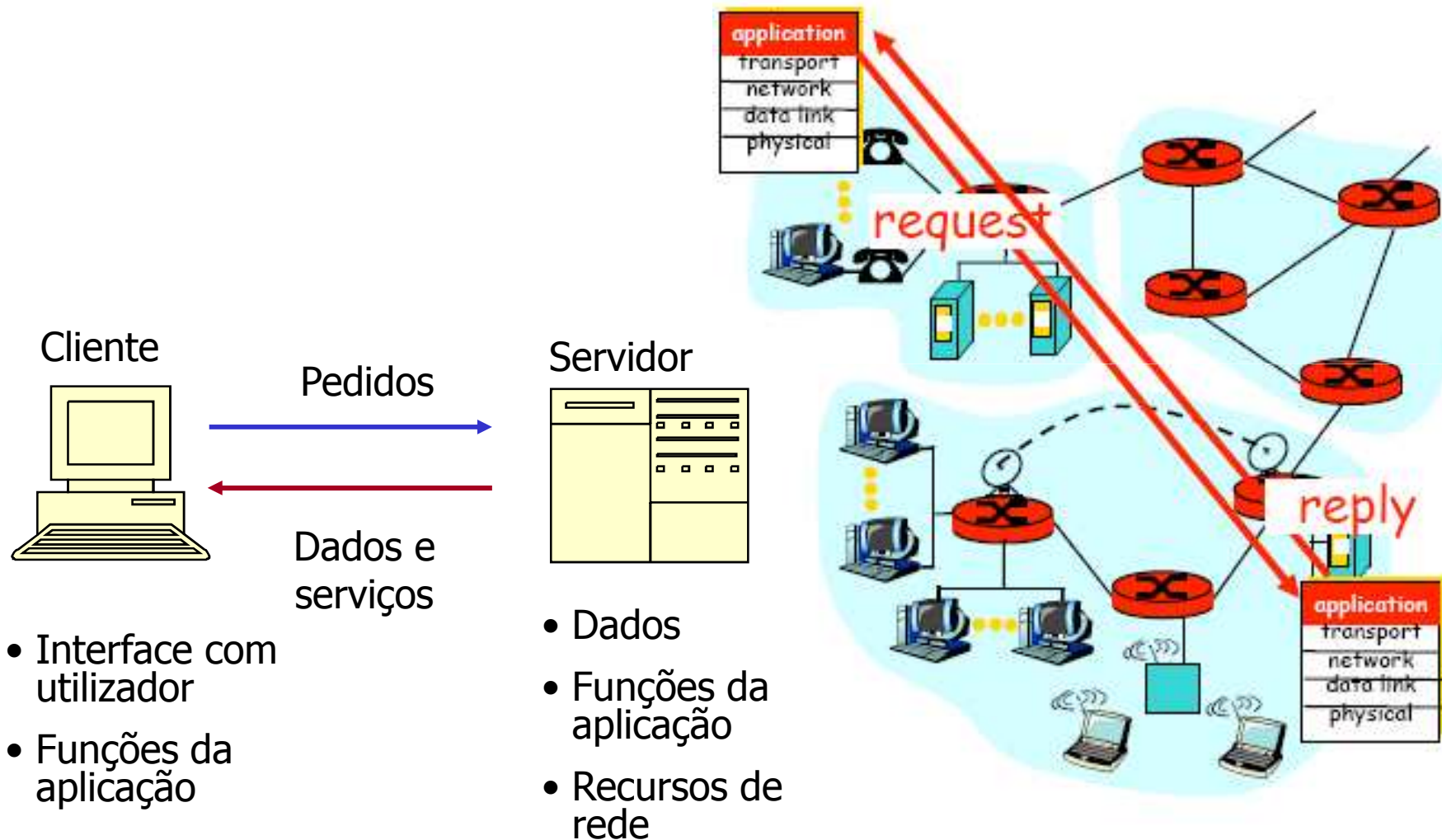
1. Tipo de Arquitectura Distribuída

Cliente-Servidor (1/5)

Na arquitectura Client/Server são normalmente utilizados dois tipos de cliente:

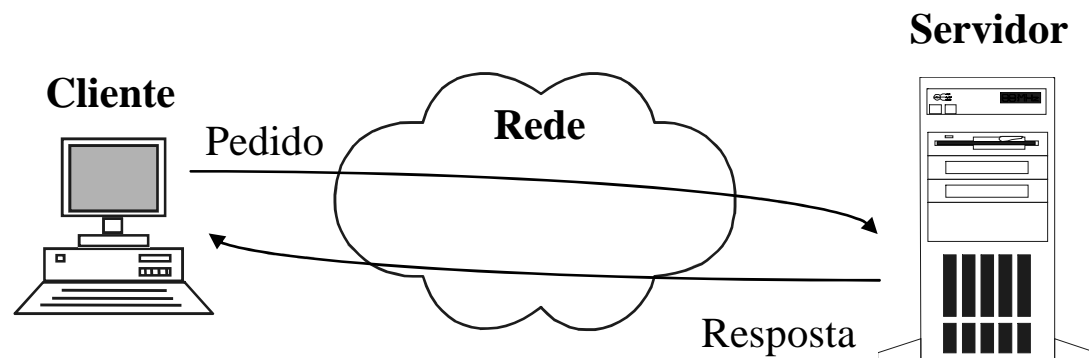
- ***Thin clients***: computadores pessoais com um mínimo de memória, capacidade de processamento e armazenamento, desenhados para trabalhar nas redes de computadores
- ***Fat Clients***: computadores que fazem o máximo de processamento possível, passando ao servidor apenas dados para processamento complementar e armazenamento

1. Arquitectura Cliente-Servidor (2/5)



1. Arquitectura Cliente-Servidor (3/5)

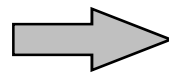
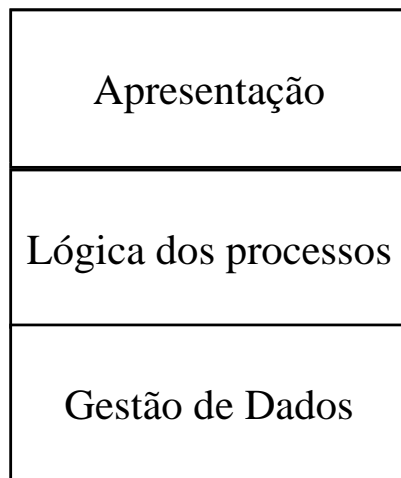
- **Modelo Cliente / Servidor**



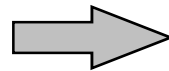
- **Cliente / Servidor** - Arquitectura caracterizada pela divisão de uma aplicação em componentes processados por diferentes entidades - Clientes e Servidores.
 - **Cliente** - Hardware, Software ou uma combinação destes elementos que solicita serviços a servidores.
 - **Servidor** - Hardware, Software ou uma combinação destes elementos que fornecem serviços a um ou mais clientes.

1. Arquitectura Cliente-Servidor (4/5)

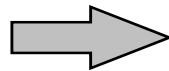
Componentes principais de uma aplicação



Componente com a qual o utilizador interage (GUI, formato de écrans, ...).

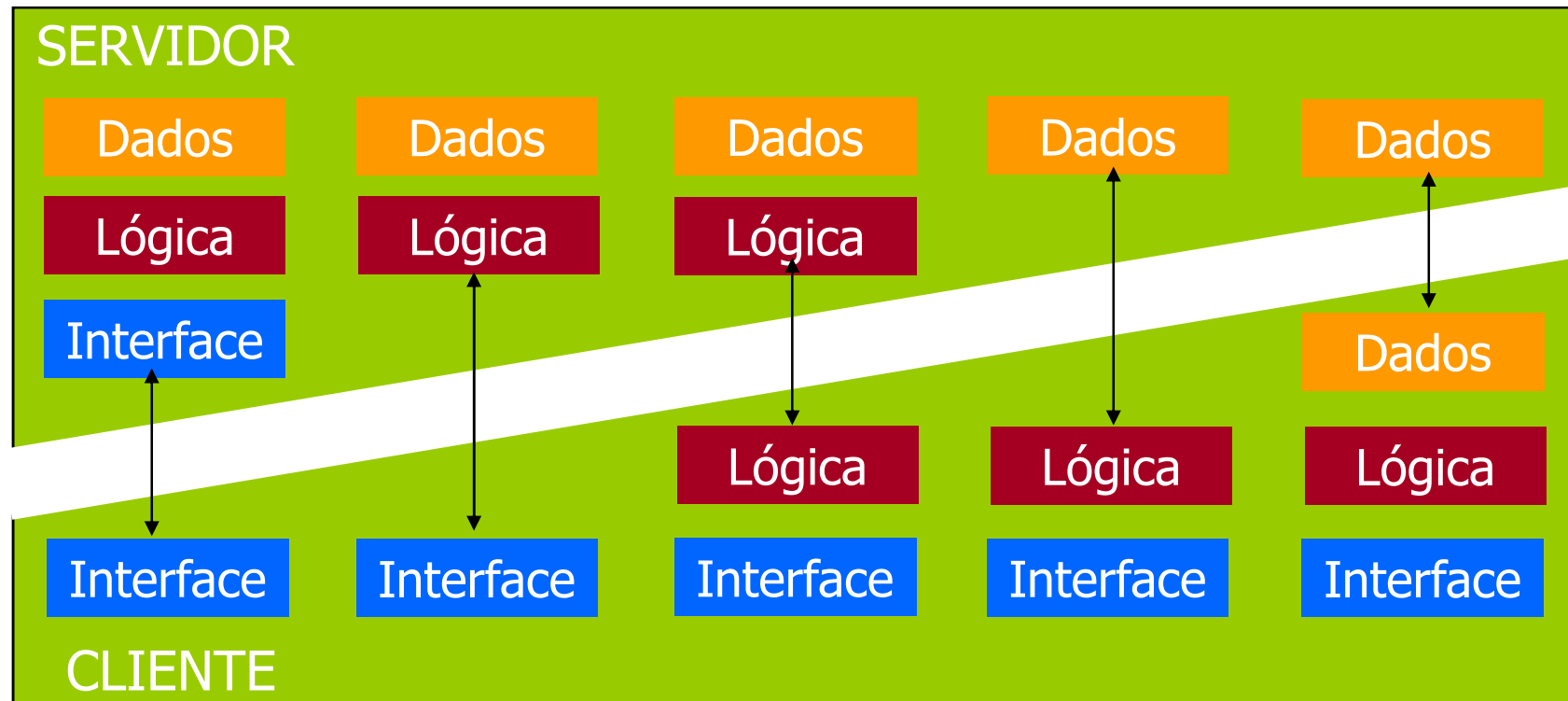


Componente que realiza a manipulação de dados, aplicando os algoritmos e os cálculos necessários à implementação dos processos de negócio. Pode ainda dividir-se em regras fundamentais de negócio e regras inerentes ao utilizador.



Componente que gere o acesso aos dados (segurança, integridade, concorrência, ...).

1. Arquitectura Cliente-Servidor (5/5)



2. Área Geográfica Coberta (1/3)

- **LAN**
 - Redes privadas
 - Utilizadas para interligar os computadores de uma Organização
 - Construídas dentro de um Edifício ou Campus
- **MAN**
 - Basicamente é uma aplicação do conceito de LAN
 - Cobre um conjunto de instalações próximas ou uma cidade, utilizando tecnologia privada ou pública
 - Contemplada com normas específicas: DQDB - Distributed Queue Dual Bus - IEEE802.6
- **WAN**
 - Cobre uma grande área geográfica (País ou Continente)
 - Tecnologia bastante diferente das anteriores

2. Área Geográfica Coberta (2/3)

LAN (*Local Area Network*)

As LAN cobrem distâncias relativamente limitadas, tais como um edifício ou vários edifícios próximos (p.ex. um Campus Universitário).

Permitem ligar entre si os diferentes servidores (de ficheiros, *mail*, bases de dados, etc), os vários clientes (tipicamente PC) e outros periféricos (impressoras, *scanners*, máquinas de fax, etc).

Para otimizar a velocidade de comunicação, as LAN são divididas em vários troços através de **routers** (que encaminham as mensagens).

As LAN estão normalmente ligadas a redes públicas ou privadas para trocar informação com outras LAN, utilizar serviços de *mail*, Internet, etc. A ligação é normalmente efectuada por um **gateway** (que para além de encaminhar as mensagens também traduz os protocolos utilizados).

2. Área Geográfica Coberta (3/3)

WAN (*Wide Area Network*)

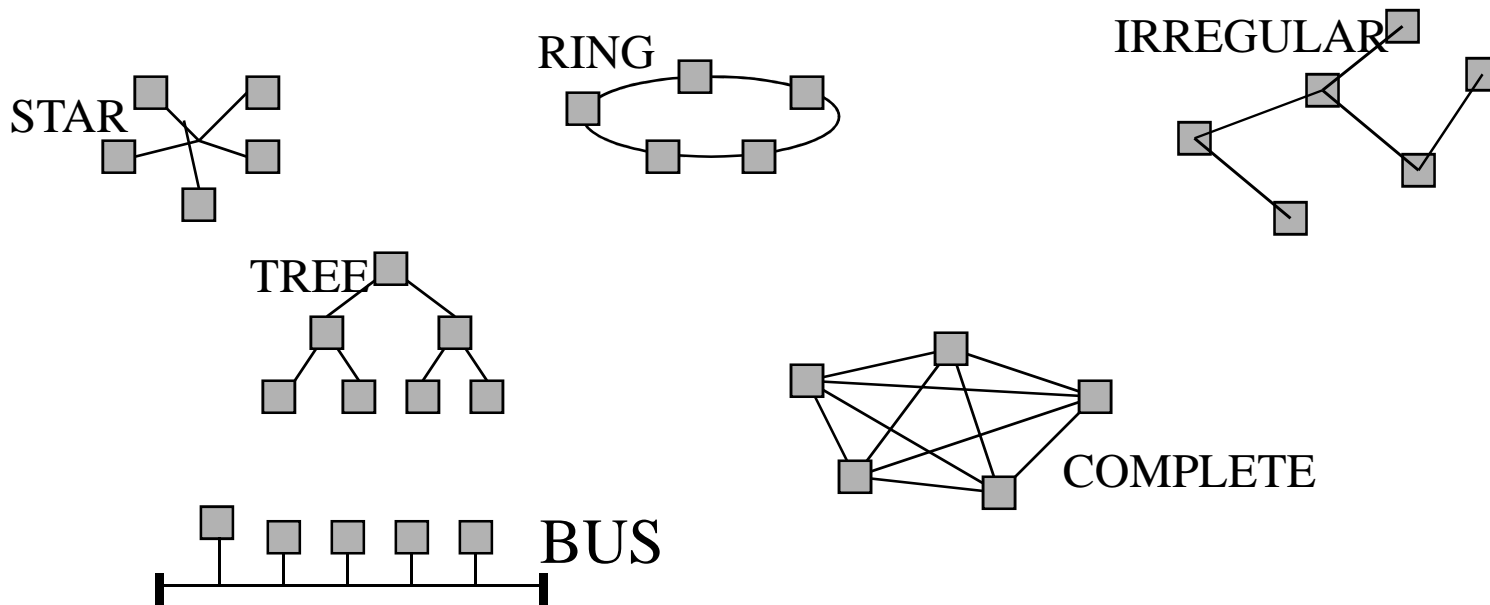
As WAN cobrem grandes distâncias, que podem ir de alguns quilómetros a vários continentes. (p.ex.Internet).

Podem utilizar simultaneamente os vários canais de comunicação disponíveis.

Para comunicar à distância utilizam-se normalmente linhas dedicadas, *frame relay*, ATM, etc.

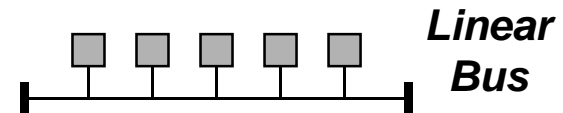
3. Topologia

Topologias são os “desenhos” arquiteturais que representam o desenho da rede.

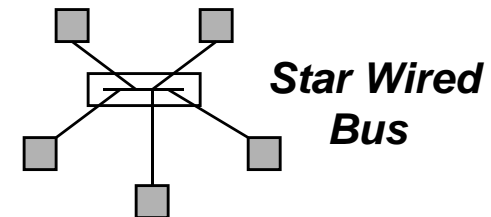


3. Topologias LAN mais comuns

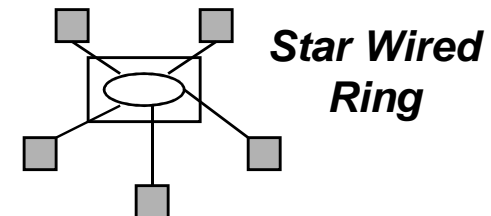
- **Linear Bus**
Ethernet/IEEE 802.3 10Base2 e 10Base5



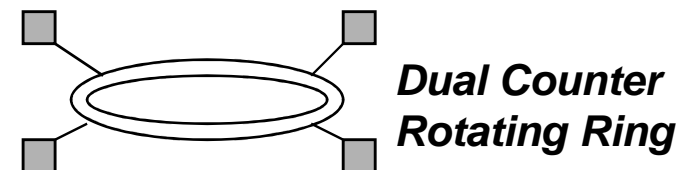
- **Star Wired Bus**
Ethernet/IEEE 802.3i 10BaseT



- **Star Wired Ring**
Token Ring/IEEE 802.5



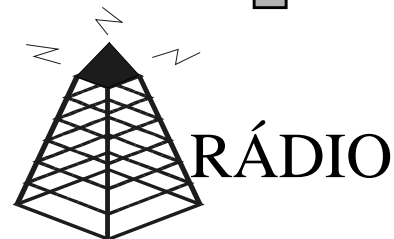
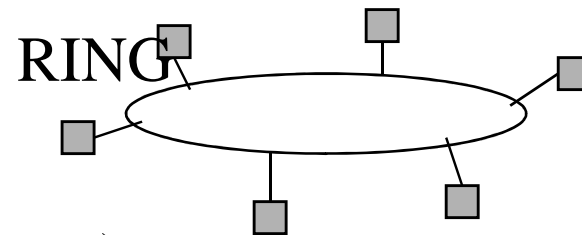
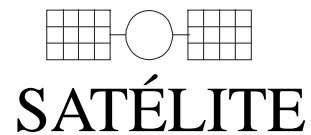
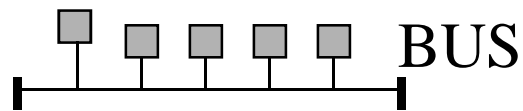
- **Dual Counter Rotating Ring**
FDDI/ANSI X3T9.5



- **Wireless**

4. Tipo de Comunicação - *Broadcast*

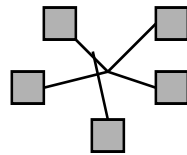
- Utilizam um canal único de comunicação, partilhado por todos os nós da rede. A mensagem enviada por um nó é recebida em todos os restantes.
- Topologias mais utilizadas em *broadcast*:



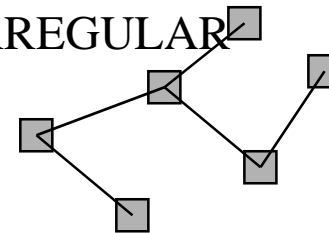
4. Tipo de Comunicação – Ponto-a-Ponto

- Os nós são ligados ponto a ponto. As mensagens/pacotes são enviadas através de nós intermédios, onde são completamente memorizadas, antes de prosseguirem para o nó de destino.
- Fisicamente podem ser:

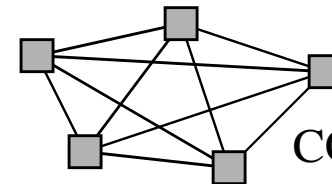
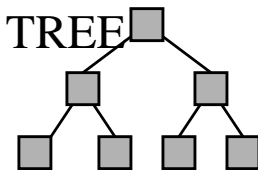
STAR



IRREGULAR



TREE



COMPLETE

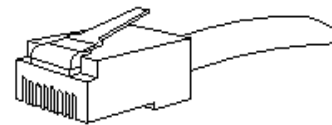
5. Meios de transmissão

São os suportes através dos quais os dados/informação são transmitidos numa rede. Os **meios de transmissão** mais utilizados são os seguintes:

1. **Par de fios de cobre** (vel. até 1Gbps)
2. **Cabo coaxial** (vel. até 200 Mbps)
3. **Fibra óptica** (vel: de 100 Mbps a 10 Gbps)
4. **Comunicação sem fios, utilizando antenas** (11Mbps, 54Mbps), **satélites** (vel: 50 Mbps), **micro-ondas** (vel: 45 Mbps) e **laser** (10 Gbps)

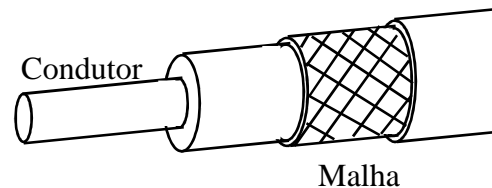
5. Meios de Transmissão - *Twisted Pair*

- Consiste em 2 fios de cobre (aproximadamente 0,5 a 1mm de espessura) entrançados de forma a reduzir a interferência externa.
- Inicialmente utilizados para transmissões analógicas de voz - Rede Telefónica
- Normalmente permitem 200 a 300 metros para 9600bps e 100 metros para 10 Mbps.
- Nas redes de dados são utilizados, actualmente:
 - **STP - *Shielded Twisted Pair***
 - **UTP - *Unshielded Twisted Pair***
- Utilizam-se com fichas RJ45



Fichas RJ45

5. Meios de Transmissão - Cabo Coaxial

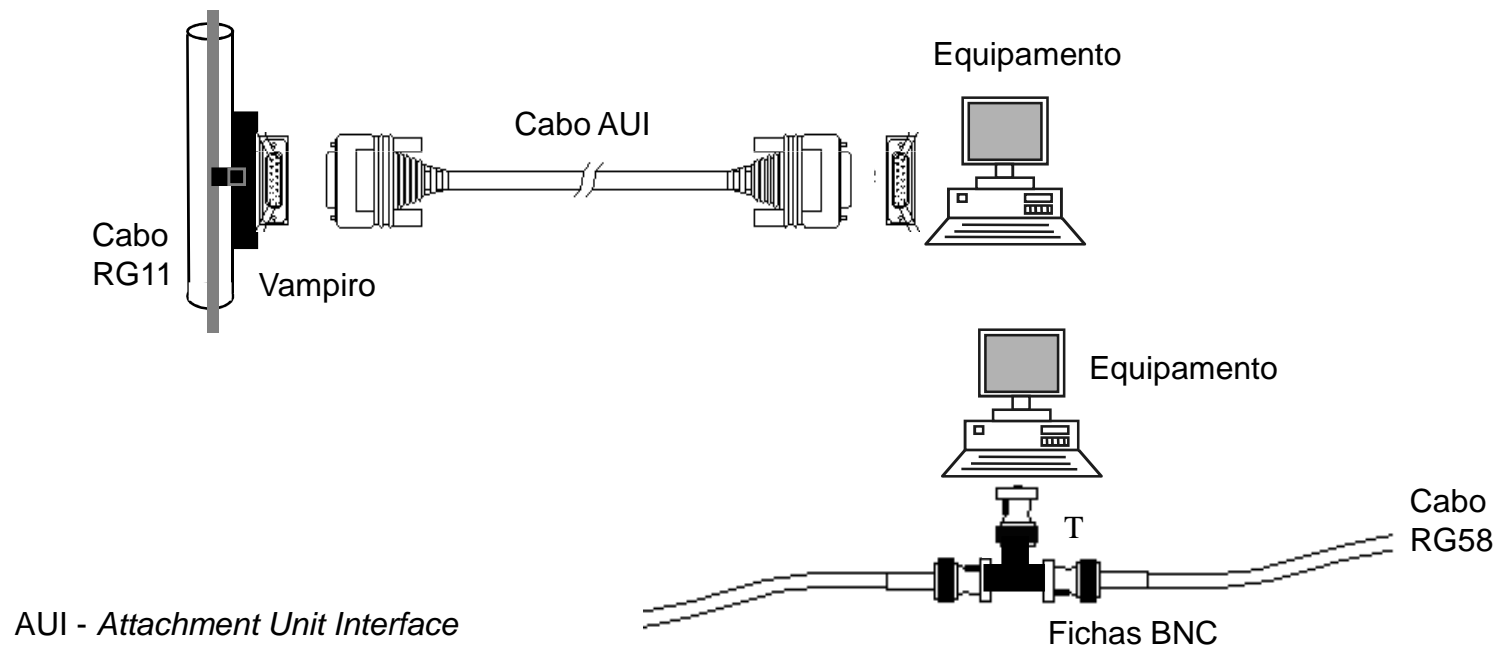


- **Existem 2 tipos de cabo coaxial:**

- **Baseband** - Cabo de 50 Ohms utilizado para transmissão digital. Pode transportar 10 Mbits/s até aproximadamente 1Km.
- **Broadband** - Cabo de 75 Ohms utilizado para transmissão analógica. Pode transportar sinais até 400MHz (geralmente divididos em múltiplos canais). Os sinais digitais devem ser convertidos em analógicos.

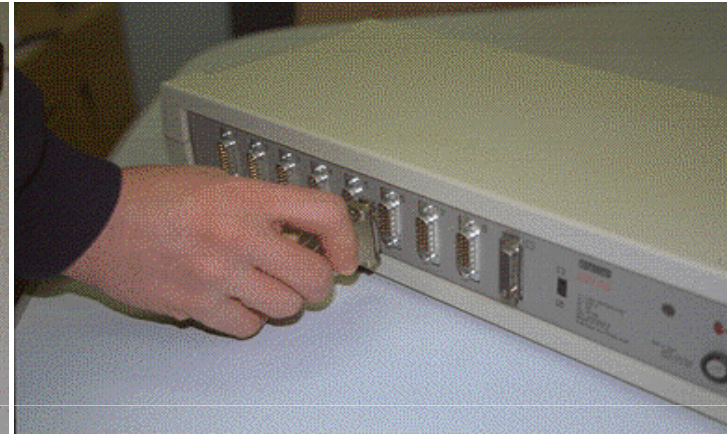
5. Meios de Transmissão - Cabo Coaxial

- **Baseband**
 - A ligação dos computadores é feita com "T" ou "vampiros".

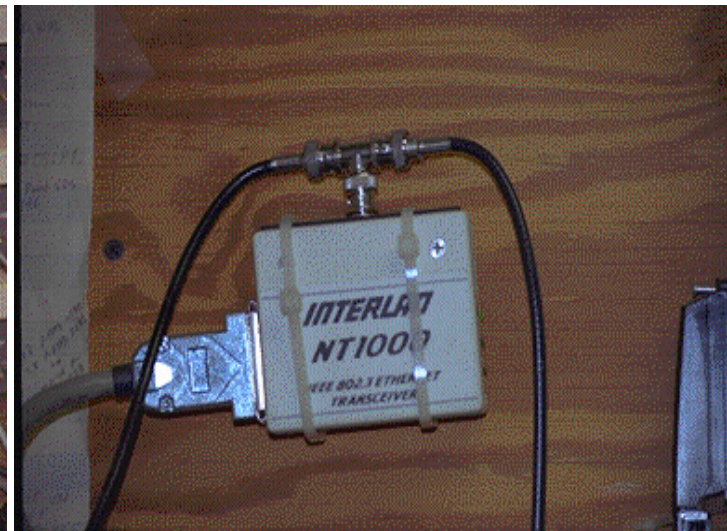


5. Meios de Transmissão - Cabo Coaxial

- Ligações AUI

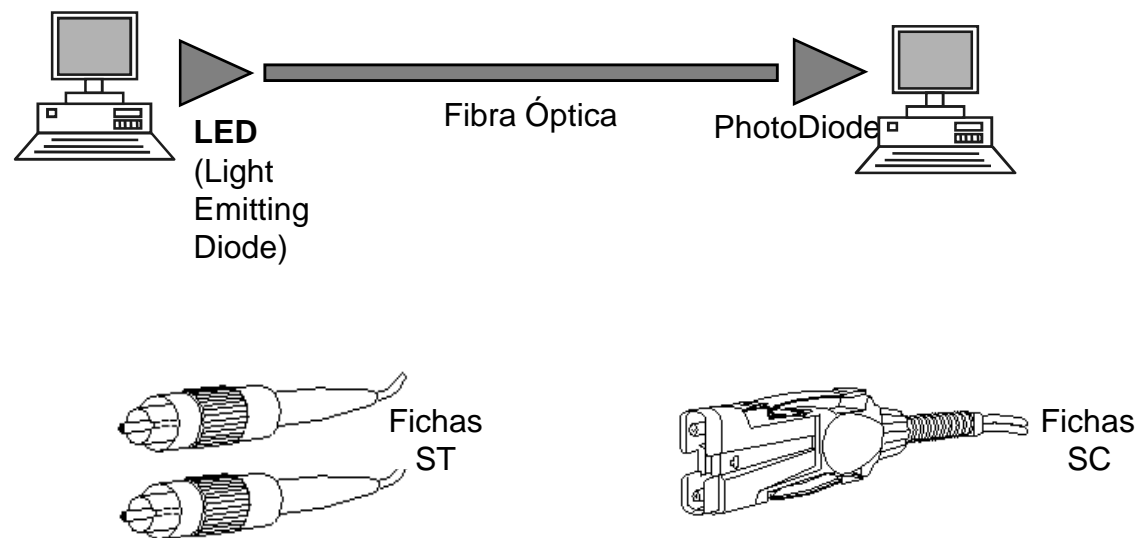


- Ligações 10BaseT



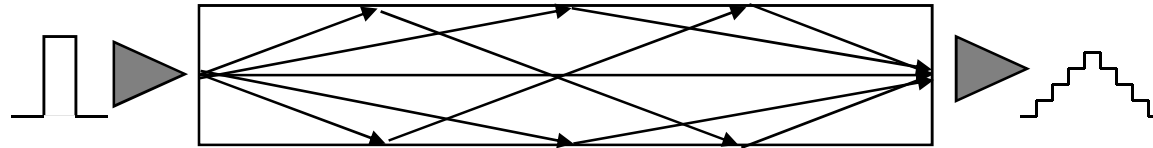
5. Meios de Transmissão - Fibra Óptica

Possibilidade de transmissão de dados como “impulsos” de luz.



5. Meios de Transmissão - Fibra Óptica

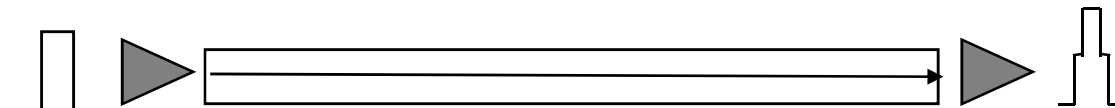
MMF
Multimode Fiber



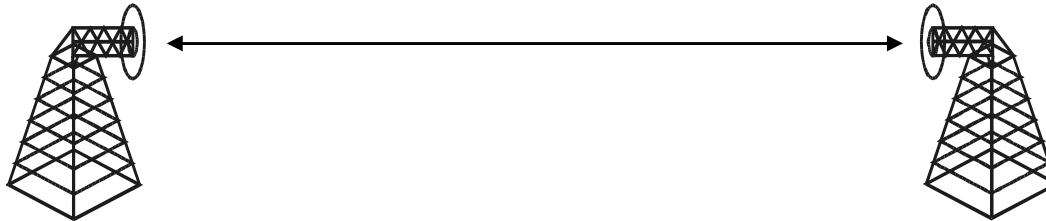
MMF
Multimode Fiber
(Graded Index)



SMF
Single mode Fiber



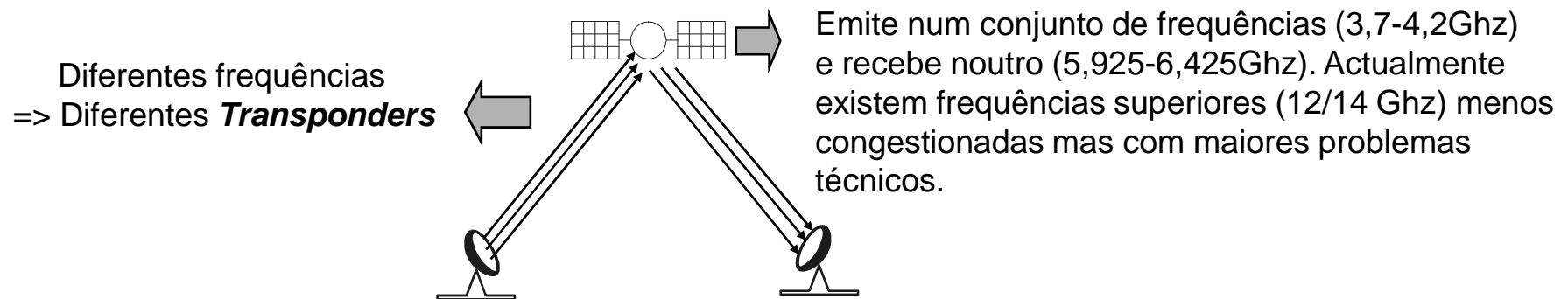
5. Meios de Transmissão - Feixes de Microondas



- Utilizado quando não é possível estabelecer ligações físicas
- Com torres de 100 metros de altura podem-se estabelecer ligações de Ghz a 100Km com custos bastante mais baixos do que os existentes com a instalação de fibras
- Apresenta o inconveniente de sofrer perturbações com as condições atmosféricas e com modificações do terreno intermédio

5. Meios de Transmissão - Satélite

- **Um satélite de comunicações pode ser encarado como um repetidor de microondas no espaço.**



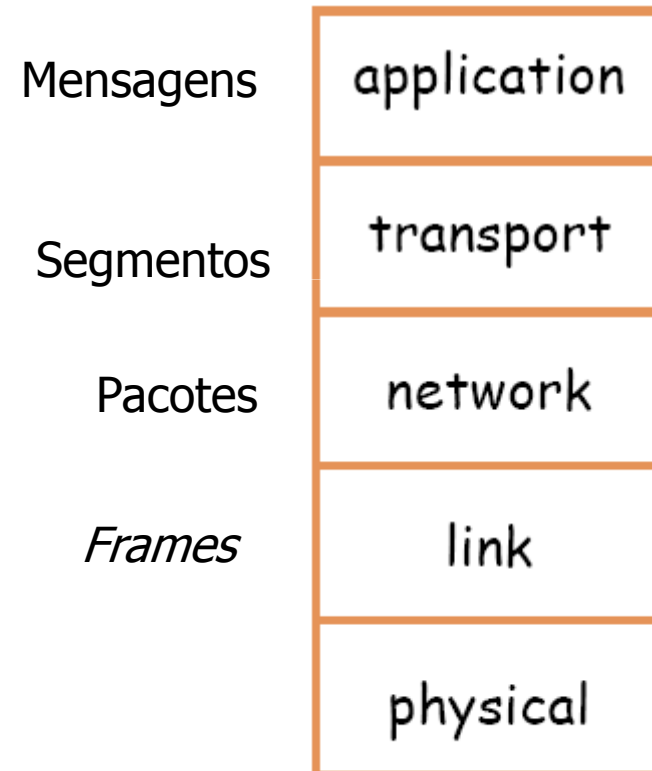
- **Os satélites geoestacionários têm normalizados os slots orbitais e as frequências de emissão e recepção. Um canal de satélite tem 500Mhz de largura de banda, dividida por vários *Transponders* de 36 Mhz (que permitem transmissão de dados a 50Mbps ou 800 conversas telefónicas de 64kbps).**

Estrutura Interna das Redes

- Numa rede estão envolvidas muitas componentes (*routers*, canais, *hosts*, protocolos, aplicações, software, ...)
- As redes são estruturadas física e logicamente por níveis ou camadas
- Cada camada representa um conjunto de funcionalidades bem definidas oferecendo uma interface e um conjunto de serviços bem definidos à camada superior
- Para funcionar, cada camada utiliza os serviços da camada inferior

Camadas da Rede (1/5)

- **Aplicação:** o suporte das aplicações de rede
- **Transporte:** transferência de dados *host-host*
- **Rede:** encaminhamento dos pacotes da origem até ao destino
- **Link:** transferência de dados entre elementos de rede contíguos
- **Nível físico:** transmissão directa de bits sobre o meio de suporte da ligação

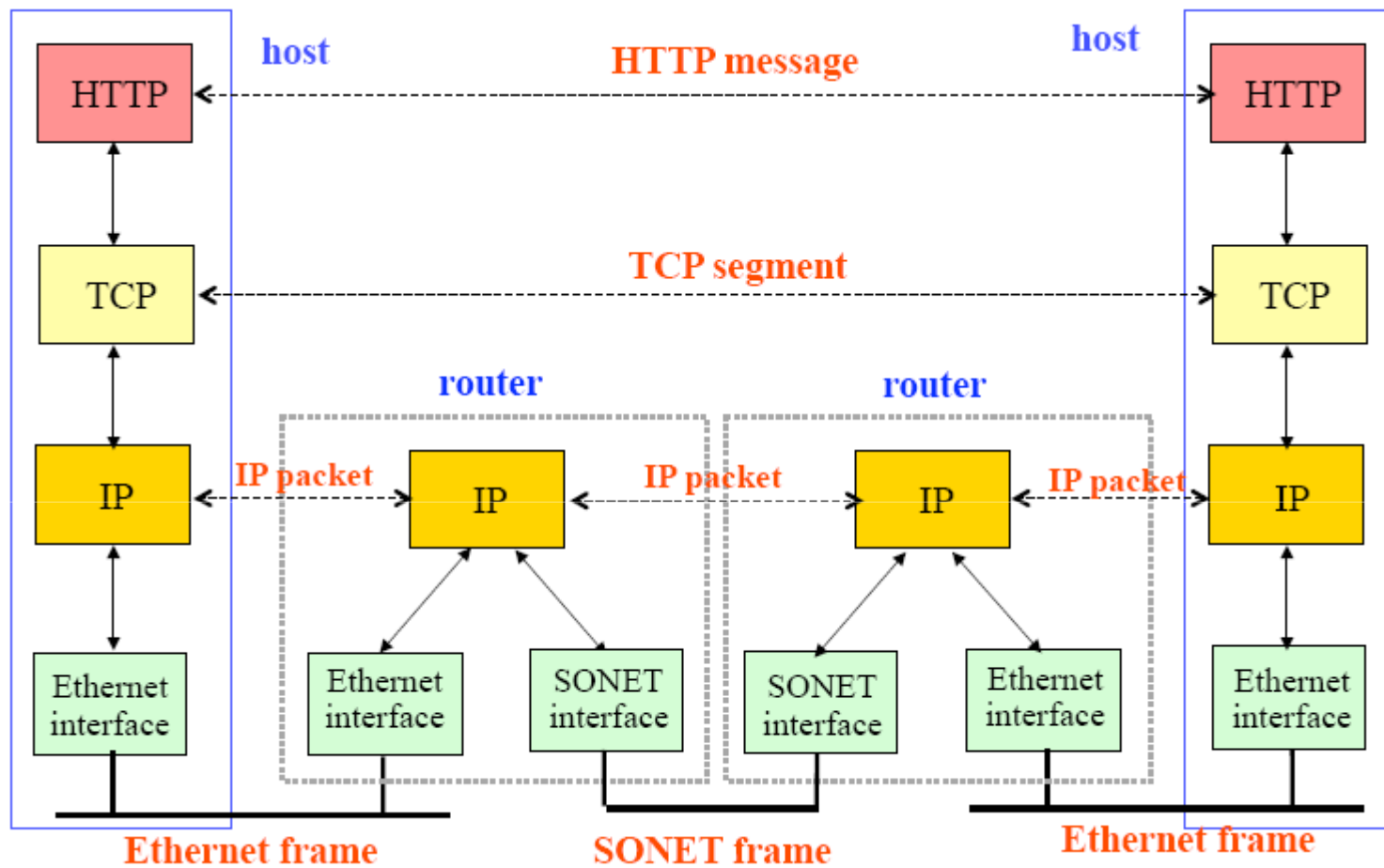


Camadas da Rede (2/5)

Os protocolos são implementados através da troca de unidades lógicas de dados entre elementos de rede. O nome que se dá a estas unidades lógicas de dados depende da camada em que se encontra:

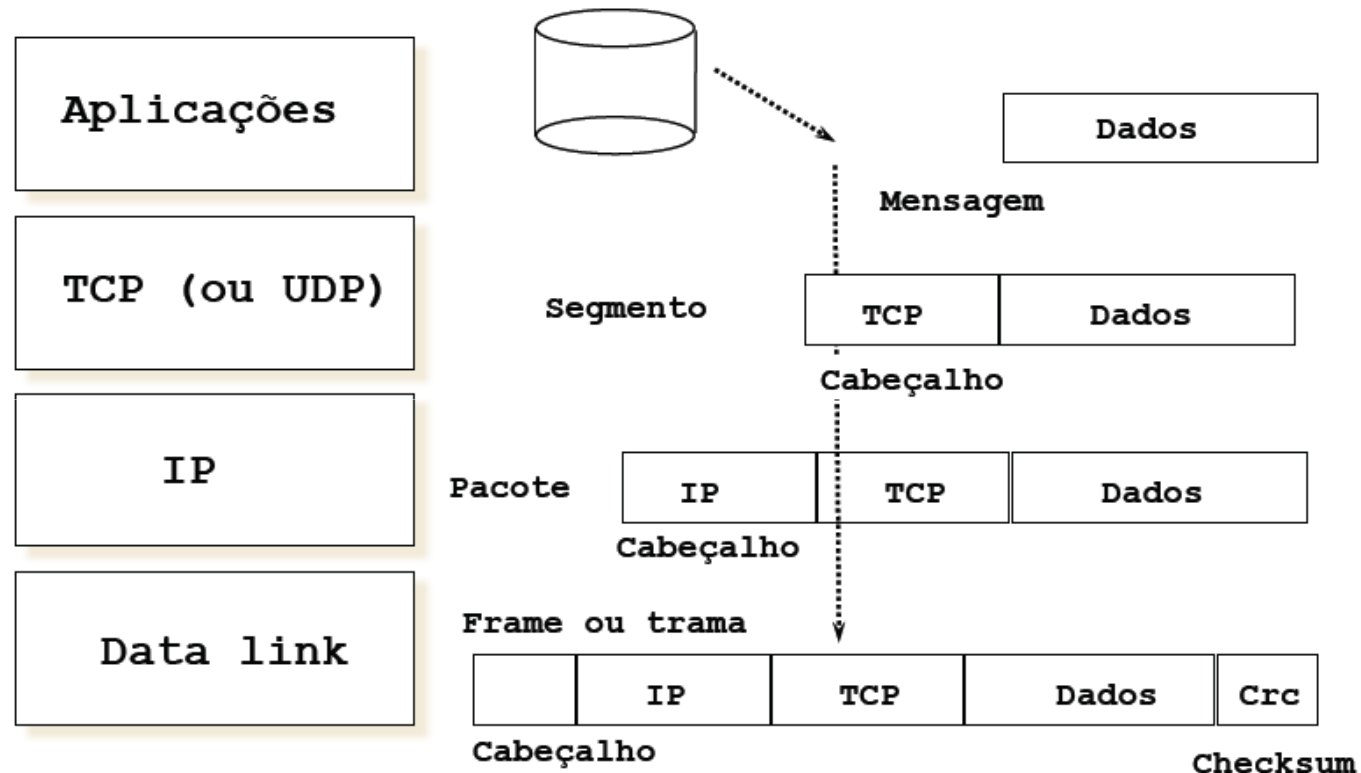
- **Frames:** unidades trocadas ao nível *link*
- **Pacotes:** unidades trocadas ao nível rede
- **Segmentos:** unidades trocadas ao nível transporte
- **Mensagens:** unidades trocadas aos níveis superiores

Camadas da Rede (3/5)



Ethernet – Protocolo muito usado em LANs
SONET - *Synchronous optical networking*

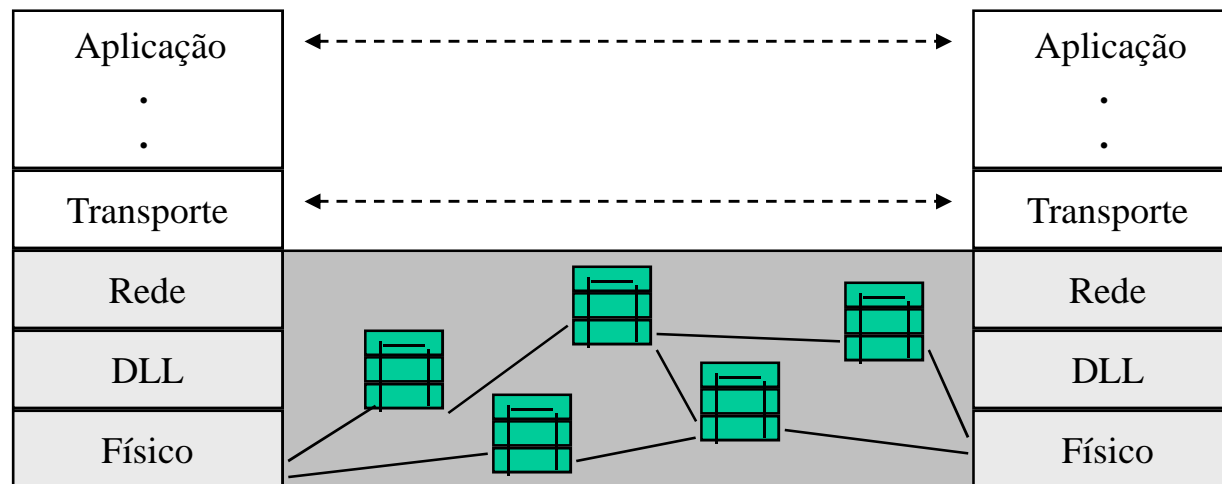
Camadas da Rede (4/5)



A mudança de nome das unidades lógicas de dados dá-se devido às transformações que estas vão sofrendo em cada camada

Camadas da Rede: Nível de Rede (5/5)

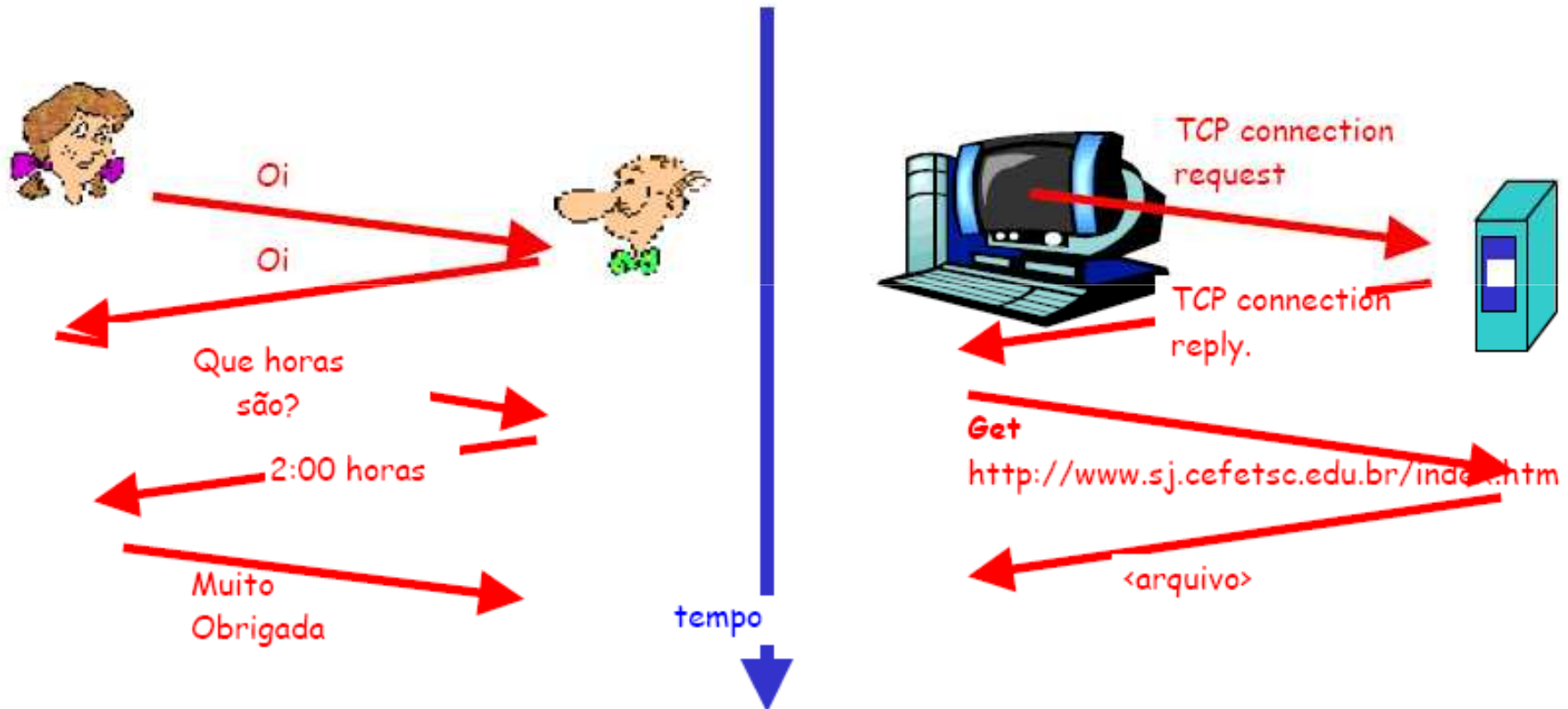
- Os **Serviços fornecidos pelo Nível de Rede** foram desenhados com os seguintes **objectivos**:
 - O nível de rede deve ser independente do número, tipo, topologia e tecnologia existente nos segmentos por onde passam os pacotes (deve promover, para o nível de transporte, a transparência à complexidade dos níveis inferiores)
 - O nível de rede deverá implementar um esquema de endereçamento uniforme e independente do endereçamento utilizado pelas tecnologias de nível inferior.



Protocolo de Comunicações (1/4)

- Quando várias entidades distribuídas colaboram para atingirem um fim, ao conjunto de mensagens trocadas e às acções associadas às mesmas chama-se um “protocolo”
- Por exemplo, ir ao médico, este solicitar análises, voltar ao médico, ir à farmácia, telefonar ao médico, etc.
- Os protocolos de comunicação são executados entre máquinas em vez de humanos, utilizando a rede para comunicarem
- Toda a actividade da Internet é governada por protocolos de comunicação normalizados

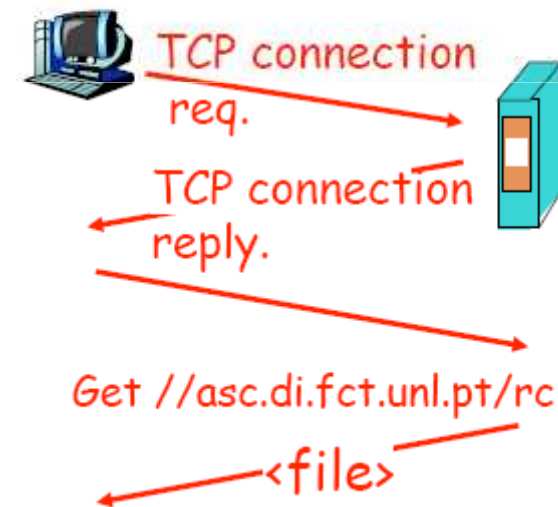
Protocolo de Comunicações (2/4)



Protocolo de Comunicações (3/4) O que é?

Define o formato de todas as mensagens trocadas entre entidades na rede, a sua ordem relativa e as acções a executar após a recepção e a emissão dessas mensagens

Os Protocolos são usados em grupos – Pilhas de Protocolos, onde as diferentes tarefas que perfazem uma comunicação são executadas por níveis especializados da pilha



O par TCP/IP é uma referência a uma colecção dos protocolos mais utilizados.

Protocolos de Comunicações (4/4)

- Enquanto que uma pilha de protocolos denota uma combinação específica de protocolos que trabalham conjuntamente, um modelo de referência é uma arquitectura de software que lista cada um dos níveis e os serviços que cada um deve oferecer
- O modelo clássico OSI (*Open Systems Interconnect*), é utilizado para conceptualizar pilhas de protocolos

Standards

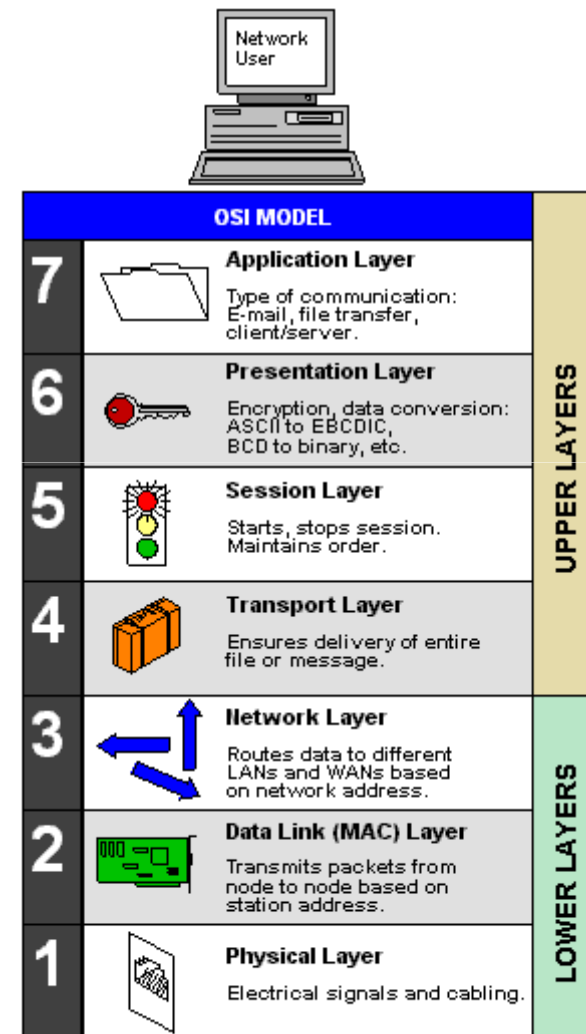
- No início cada Fabricante definia os seus protocolos em diferentes níveis.
- Os standards permitem a comunicação entre computadores de diferentes fabricantes e permitem o aumento do número de produtos disponíveis no mercado.
- Existem 2 tipos de standards:
 - ***De Facto***- Não foram definidos formalmente, mas estão amplamente disponíveis no mercado (Windows e UNIX)
 - ***De Jure*** - Formal e legalmente definidos por uma instituição autorizada (X25)
- **Exemplos de organizações promotoras de standards:**
 - **ITU** - International Telecommunication Union
 - **ISO** - International Standards Organization
 - **NBS** - National Bureau of Standards
 - **IEEE** - Institute of Electrical and Electronical Engineers.



Modelo OSI (1/6)

From Computer Desktop Encyclopedia
© 2004 The Computer Language Co. Inc.

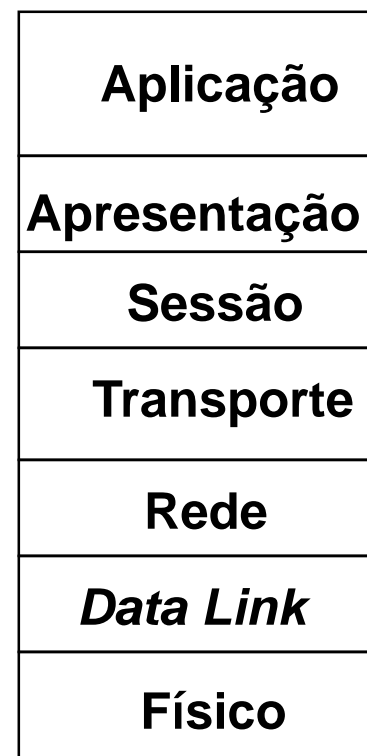
- Desenvolvido pela International Organization for Standardization em 1974.
- Possui 7 níveis (*Layers*).
- A divisão em *layers* destina-se a reduzir o nível de complexidade.
- Cada nível possui uma função específica, diferente dos outros, fornecendo serviços ao nível adjacente.



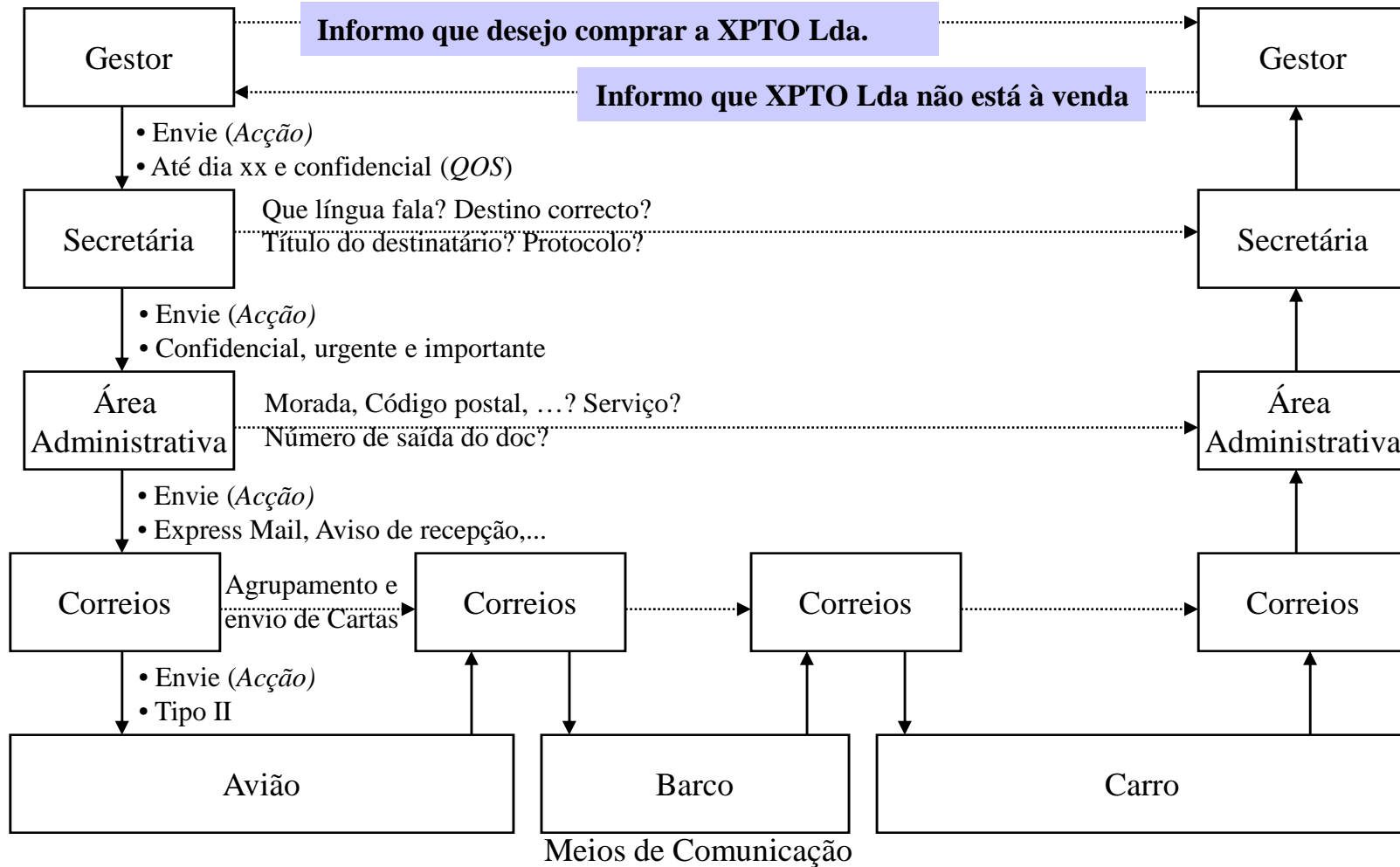
Modelo OSI (2/6)

- Um nível pode apenas ser substituído por outro de tipo idêntico (ie, nível de transporte não pode ser substituído pelo nível de rede).
- O conjunto de operações e serviços que um nível oferece ao nível superior denomina-se INTERFACE.
- Num modelo com estas características, um nível “dialoga” com o nível equivalente do outro nó

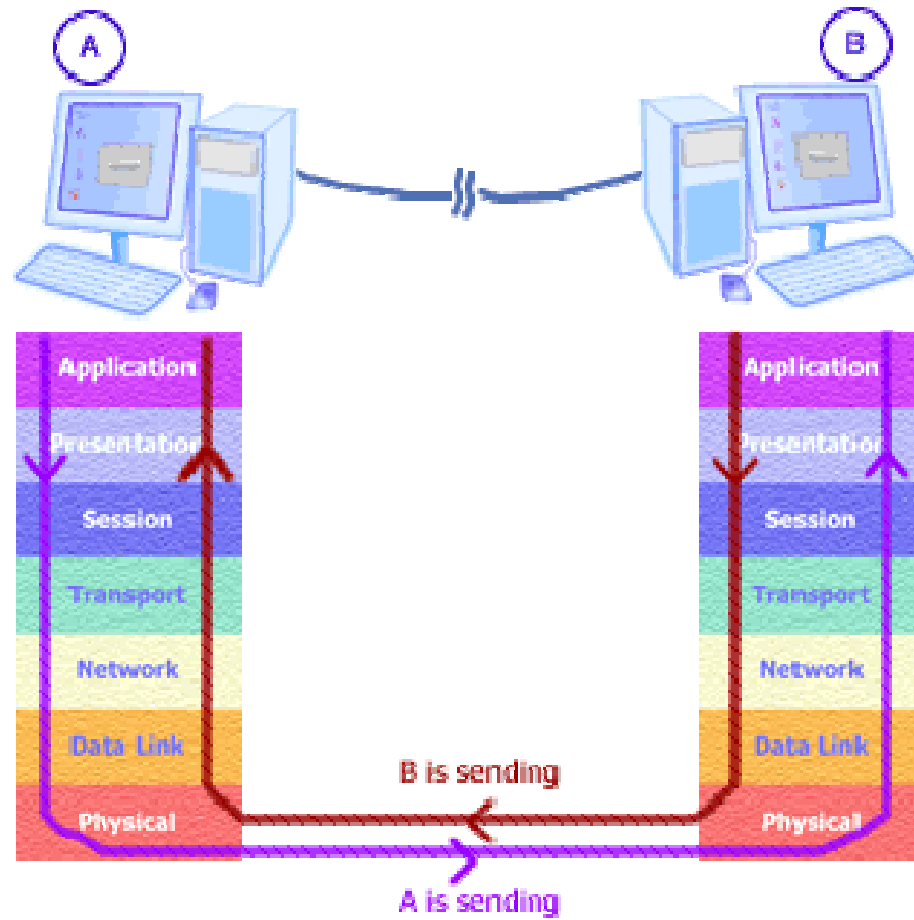
Modelo OSI



Modelo OSI (3/6)



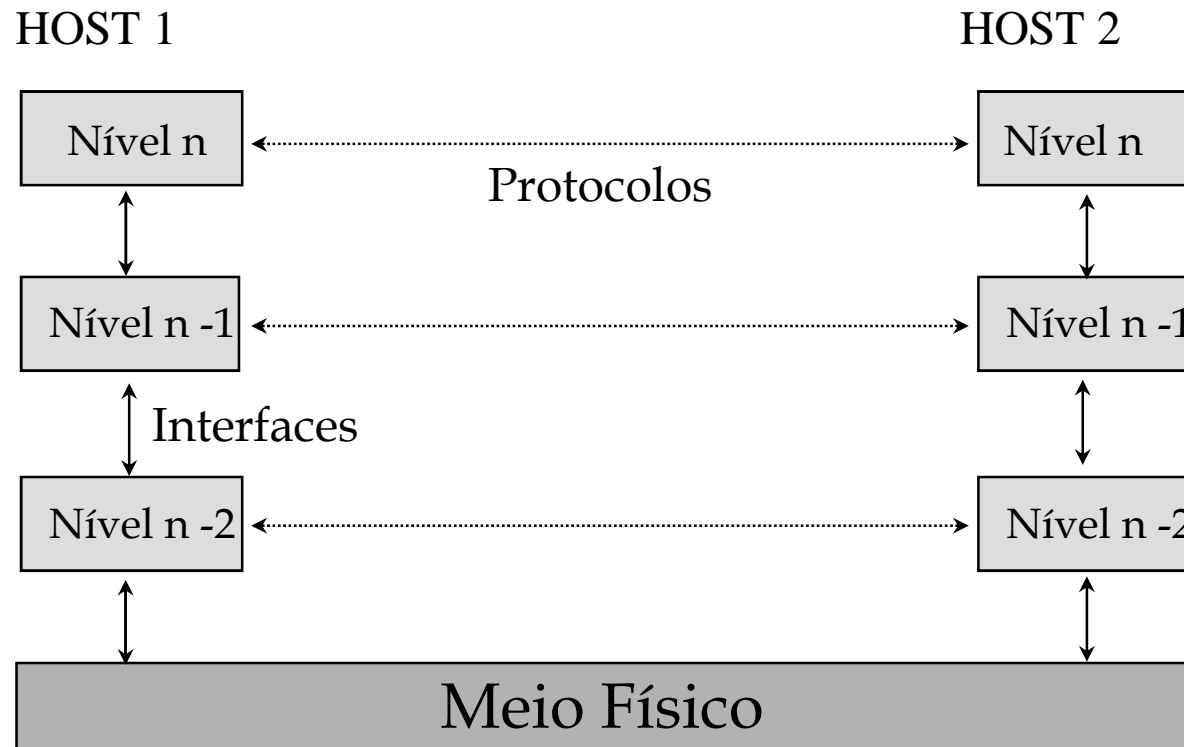
Modelo OSI (4/6)



Níveis do Modelo OSI (5/6)

Níveis OSI	Funções Providenciadas
Aplicação	Aplicações de rede tais como transferências de ficheiros <i>email, web browsing, etc</i>
Apresentação	Formatação e codificação dos dados
Sessão	Estabelecimento e manutenção de sessões
Transporte	Entrega de mensagens entre os utilizadores finais
Rede	Entrega de pacotes de informação (inclui <i>routing</i>)
<i>Data Link</i>	Transferência de unidades de informação, controle de erros
Físico	Transmissão de dados binários

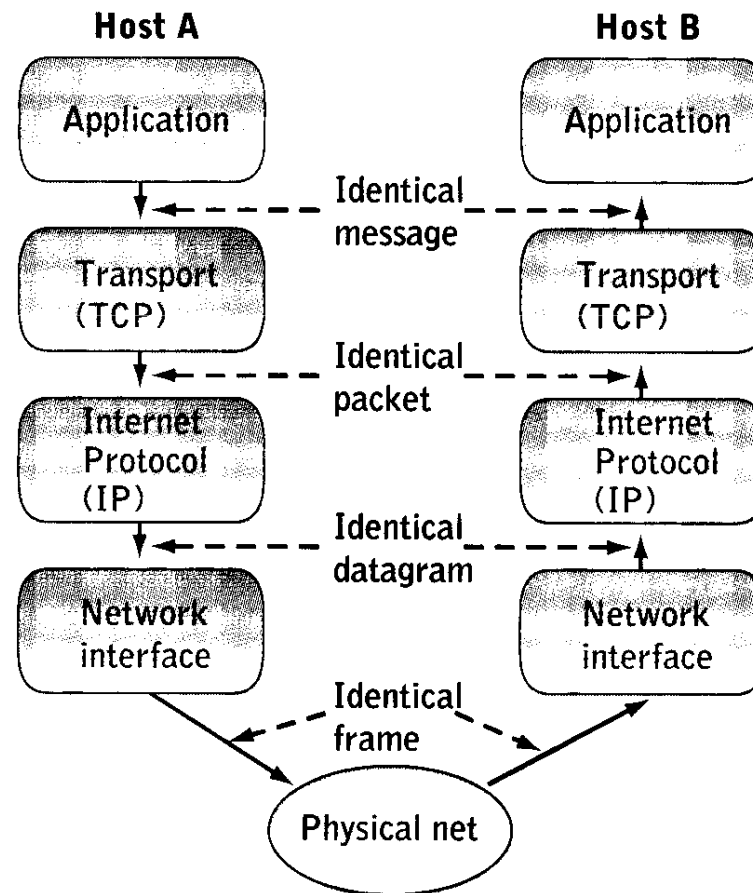
Modelo OSI (6/6)



Protocolo TCP/IP (1/6)

- É um conjunto protocolos de comunicação usados na Internet e redes semelhantes
- É designado através dos dois protocolos mais importantes: TCP (*Transmission Control Protocol*) e IP (*Internet Protocol*)
- É composto por 5 camadas:
 - **Aplicação** – Contempla *File transfer* (FTP), *email* (SMTP), *web browsing* (HTTP). As unidades criadas chamam-se **mensagens**.
 - **Transporte** (TCP, UDP) – Executa o transporte, para o que divide as mensagens em pacotes chamados **segmentos**.
 - **Internet** (IP) – Recebe os segmentos e divide-os em pacotes mais pequenos, chamados **datagramas**. É responsável pelo endereçamento a nível da rede.
 - **Link** – É responsável pela transferência de dados entre nós adjacentes numa WAN ou entre nós de uma LAN. As unidades transferidas chamam-se **frames**.
 - Físico - Transmissão de dados binários

Protocolo TCP/IP (2/6)



Protocolo TCP/IP (3/6)

Application	HTTP	Telnet	SMTP
Transport	TCP	UDP	
Network		IP	
Link	Ethernet	Wi-Fi	
Physical	Co-ax	Fiber	Radio

Protocolo TCP/IP (4/6)

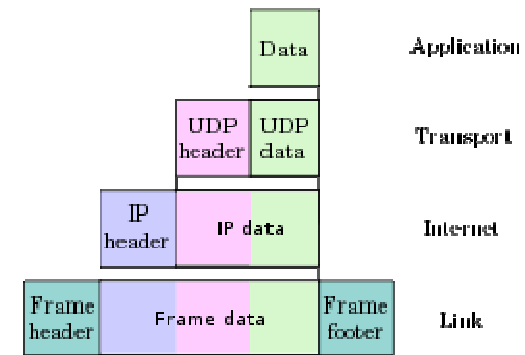
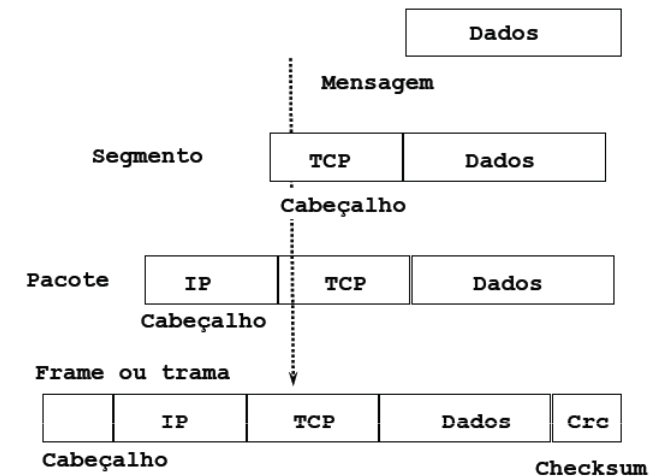
Camada de Transporte: TCP ou UDP?

- TCP

- Orientado conexão (exige conexão prévia)
- Transporte fiável de uma sequência de bytes
- Controlo de fluxo
- Controlo de saturação
- Não dá garantias de banda
- nem de latência

- UDP

- Serviço datagramas sem conexão (não exige conexão prévia)
- Não fiável (*best effort*)
- Não tem garantias de banda, latência, controlo de fluxo ou saturação



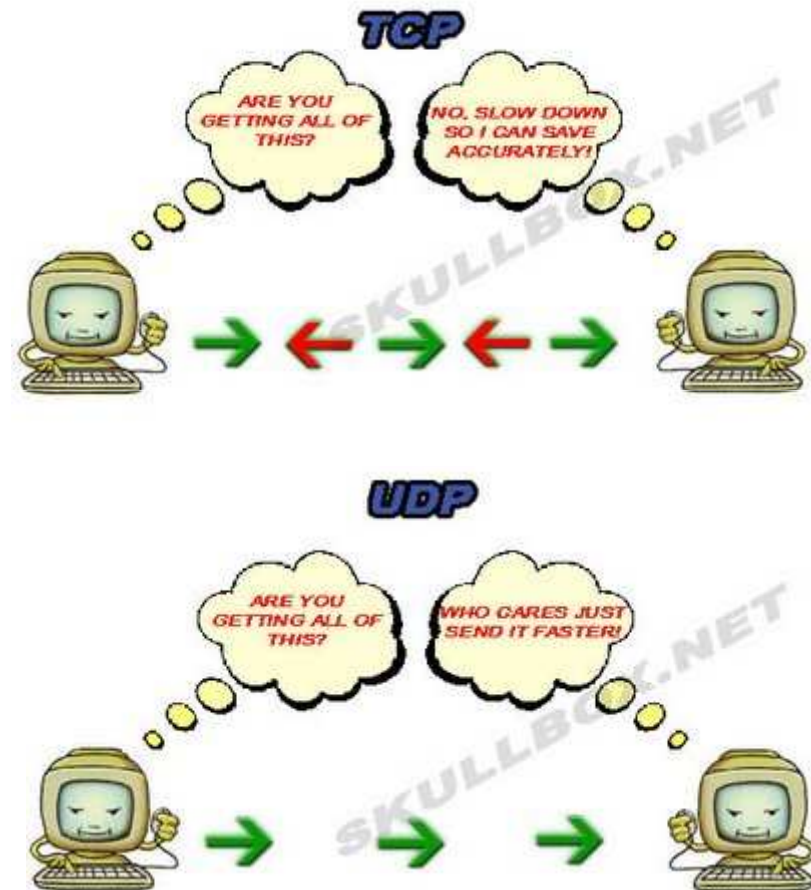
Protocolo TCP/IP (5/6)

Camada de Transporte: TCP ou UDP?

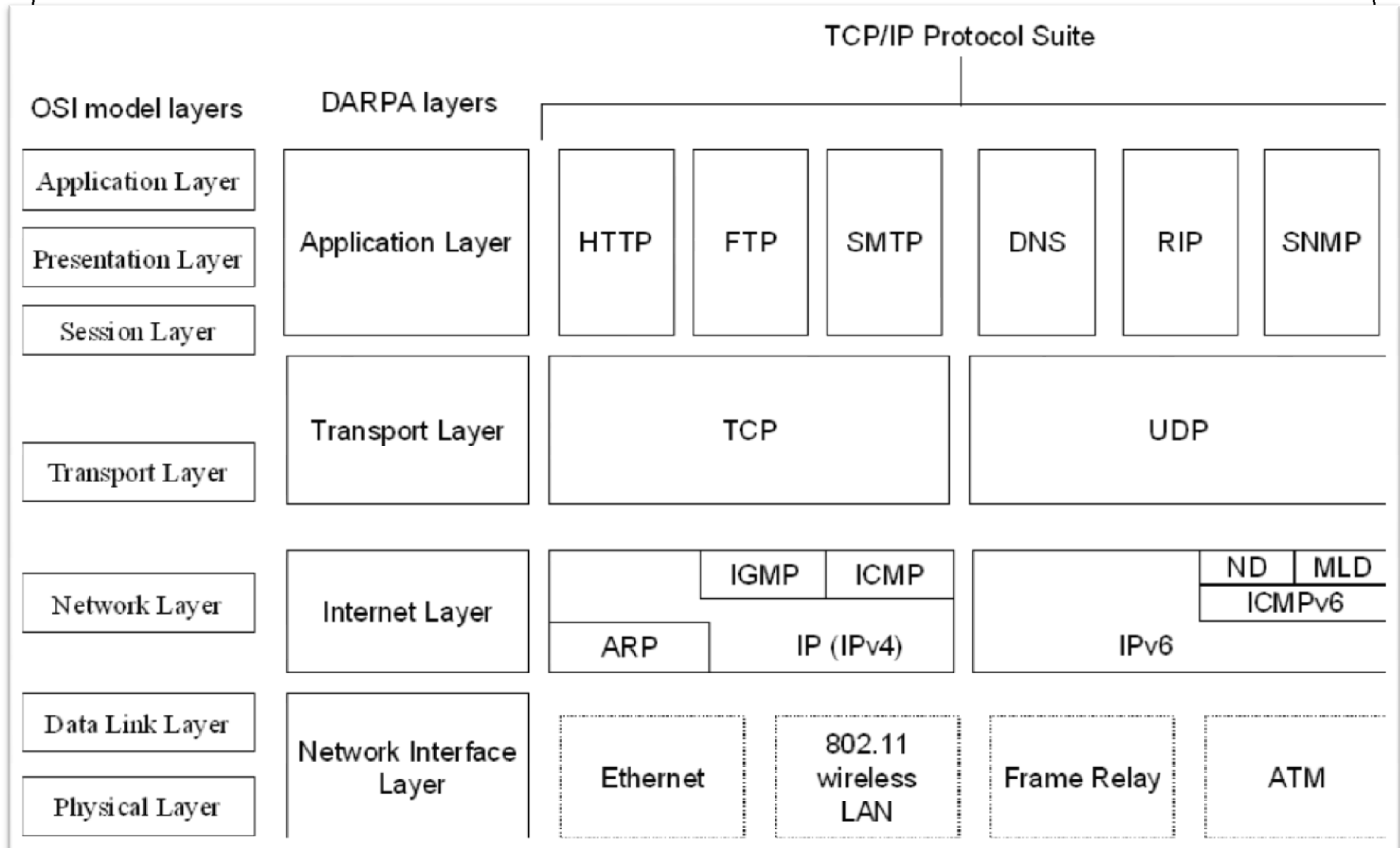
TCP	UDP
Reliable	Unreliable
Connection-oriented	Connectionless
Segment retransmission and flow control through windowing	No windowing or retransmission
Segment sequencing	No sequencing
Acknowledge segments	No acknowledgement

Protocolo TCP/IP (6/6)

Camada de Transporte



OSI vs TCP/IP



Internetworks

Uma ***internetwork*** é uma colecção de redes individuais, conectadas por dispositivos de rede intermediários, que funciona como uma única rede de grandes dimensões. O exemplo mais significativo é a Internet.

Intranets e Extranets

- ***Intranet***

- é uma rede que serve as necessidades informacionais internas de uma organização.

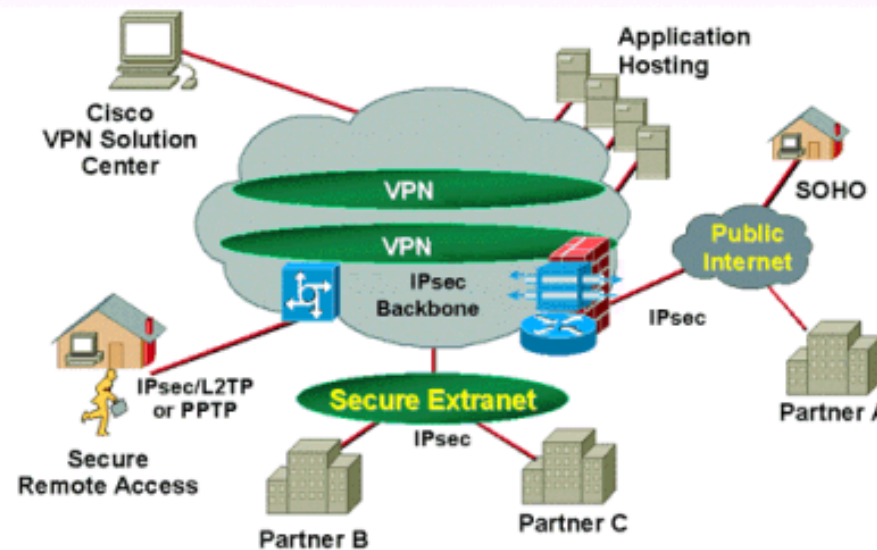
- ***Extranet***

- interliga partes de *intranets* de diversas organizações e permite comunicações seguras entre parceiros de negócio na Internet através da utilização de redes privadas virtuais.

Redes Privadas Virtuais

VPN (Virtual Private Networks)

- **Redes Privadas Virtuais (VPNs)** - são redes de comunicação privadas que utilizam a Internet como meio de transmissão.
- **Tunneling (Encapsulation)** - encripta os pacotes de dados a serem enviados, e coloca-os noutra pacote, em regime de confidencialidade, autenticação e mantendo a integridade da mensagem.



***Internetworking* de Redes Empresariais**

Uma rede de uma Empresa não pode ser construída com um único segmento. Tal deve-se, entre outros motivos, a:

- ***Performance***
- **Dimensão**
- **Separação lógica e/ou física das diferentes áreas de negócio**
- **Limitações dos diversos métodos de acesso**
- **Fiabilidade**
- **Segurança**

Redes Empresariais

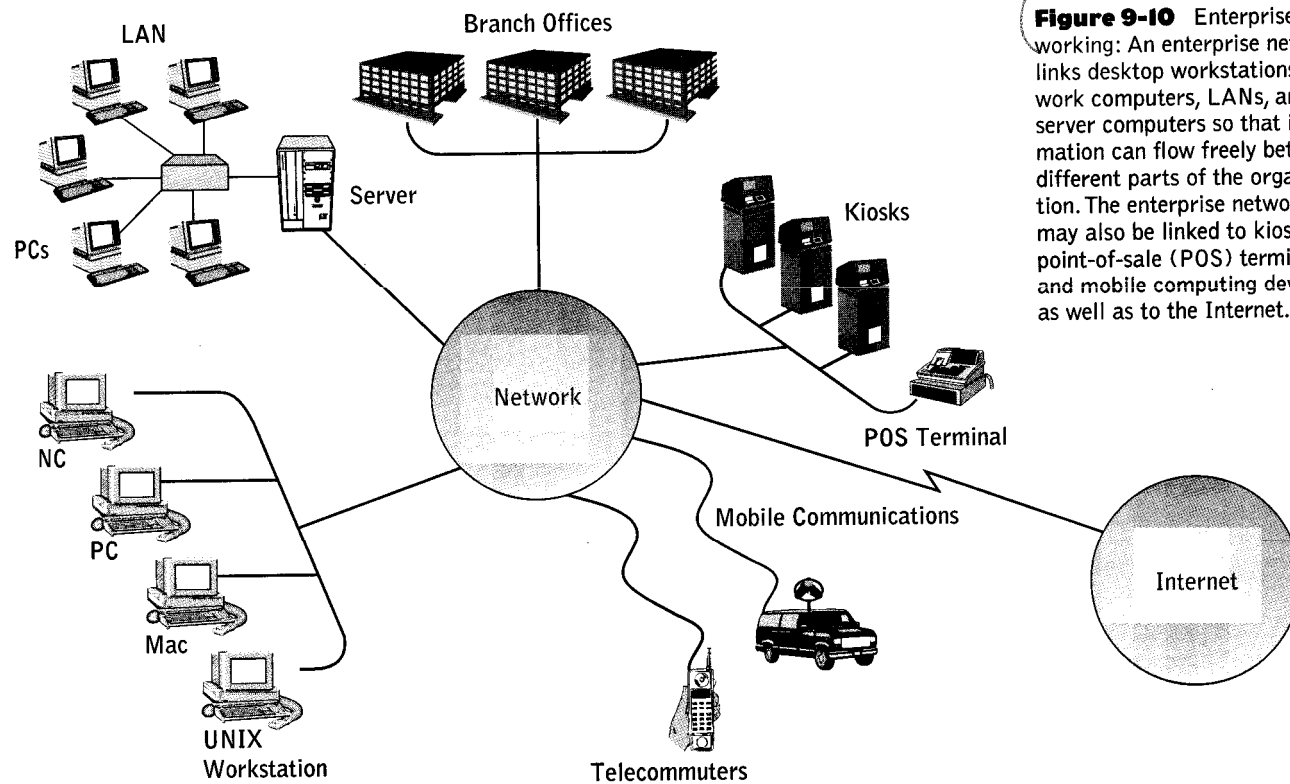
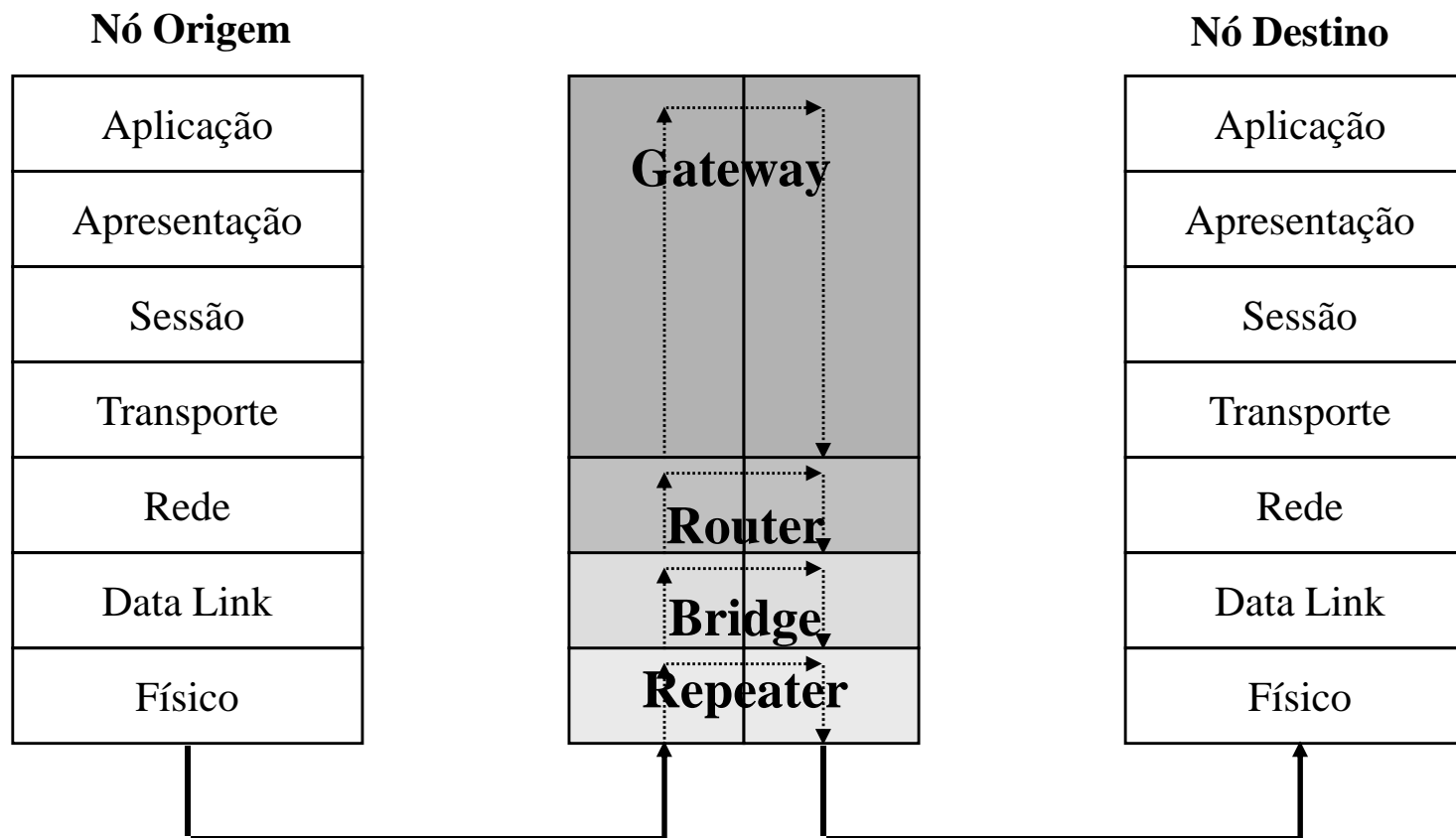


Figure 9-10 Enterprise networking: An enterprise network links desktop workstations, network computers, LANs, and server computers so that information can flow freely between different parts of the organization. The enterprise network may also be linked to kiosks, point-of-sale (POS) terminals, and mobile computing devices as well as to the Internet.

Internetworking - Equipamentos

- A interligação dos diversos segmentos de uma LAN depende do método de acesso utilizado e dos objectivos que se pretendam atingir
- Existem 4 equipamentos específicos para a interligação de segmentos:
 - Repetidores (Ethernet)
 - *Bridges*
 - *Routers*
 - *Gateways*

Internetworking - Equipamentos



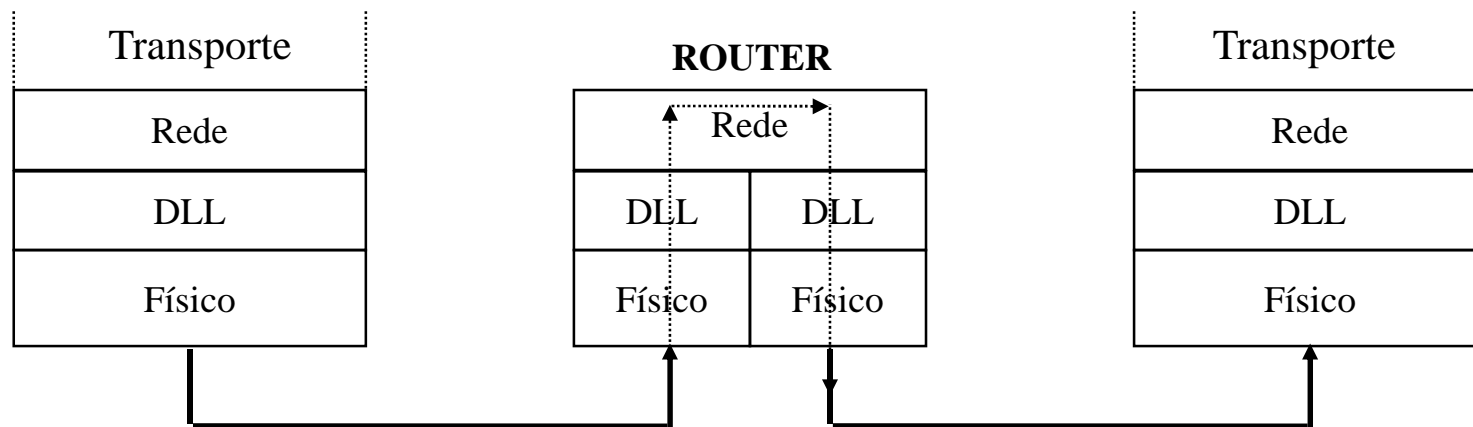
Internetworking – Routers (1/2)

Os *routers* são dispositivos de rede (hardware + software) que têm por função ligar várias sub-redes, encaminhando os pacotes para o seu destino pela rota mais adequada. Alguns *routers* são também capazes de fazer a “tradução” de protocolos.



Internetworking – Routers (2/2)

Destinam-se a promover o *internetworking* ao nível de rede.



Outros Equipamentos de Rede – *Proxies*

Os proxies são servidores que funcionam como intermediários entre um cliente e o servidor solicitado. Se vários clientes solicitam o mesmo conteúdo então o *proxy* disponibiliza esse conteúdo a partir da sua *cache* e a resposta é mais rápida.

Um *proxy* tem dois objectivos:

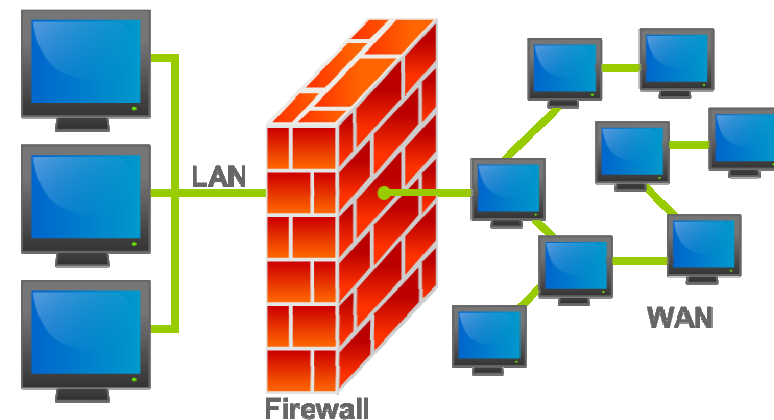
1. Manter as máquinas “atrás dele” anónimas (por razões de **segurança**)
2. Tornar mais rápido o acesso a um recurso (pela utilização da *cache*)

Outros Equipamentos de Rede – *Firewalls*

São dispositivos de rede que têm por objectivo aplicar uma determinada política de segurança. A sua função consiste em regular o tráfego de dados entre redes distintas e impedir a transmissão e/ou recepção de acessos não autorizados de uma rede para outra.

Os *Firewalls*:

1. Previnem a entrada na LAN de acessos não autorizados
2. Previnem o envio de informação considerada confidencial para outras redes, nomeadamente a Internet.



Nesta Aula analisámos as Redes de Computadores nos seguintes aspectos

- 1. O que são?**
- 2. São compostas por que Componentes?**
- 3. Como se Classificam?**
 - 1. Tipo de Distribuição**
 - 2. Área Geográfica Coberta**
 - 3. Topologia**
 - 4. Tipo de Comunicação**
 - 5. Meios de Transmissão**
- 4. Que Protocolos são mais utilizados?**
 - 1. Definição**
 - 2. OSI**
 - 3. TCP/IP**
- 5. O que é o *Internetworking***
- 6. Para que servem Alguns Equipamentos de Rede?**