

Professor: Bruno da Silva Rodrigues



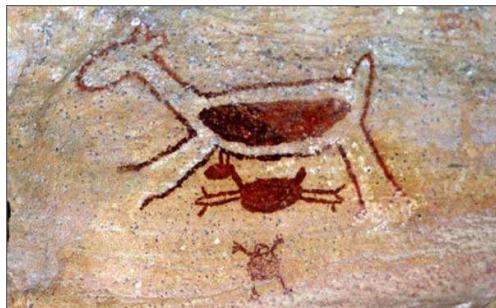
Introdução a redes de computadores



CÓDIGO: AAA 00

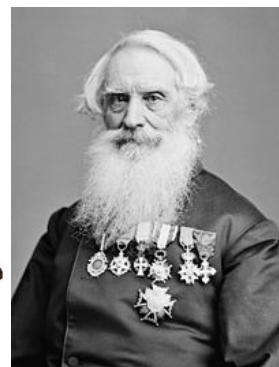
História da Internet

Primórdios das comunicações



História da Internet

Primórdios das comunicações



1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

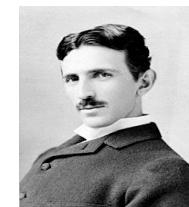
Primeira mensagem 1844 entre Washington a Baltimore



James Clerk Maxwell
(1831 – 1879)



Heinrich Rudolf Hertz
(1857-1894)



Nicola Tesla
(1831 – 1879)



André-Marie Ampère
(1775 – 1836)

História da Internet

Primórdios das comunicações



Bakelite

1876 – Patente do telefone por Graham Bel



ERICSSON Ataca o mercado europeu

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

História da Internet

Primórdios das comunicações



Guglielmo Marconi (1874 – 1937)

1917- Surge a transmissão AM, utilizando uma onda portadora modulada por um sinal de voz

1876 – Patente do telefone por Graham Bell

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

1840 - Samuel Morse – telégrafo com fios



História da Internet

Primórdios das comunicações



1917- Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (**Marconi**)

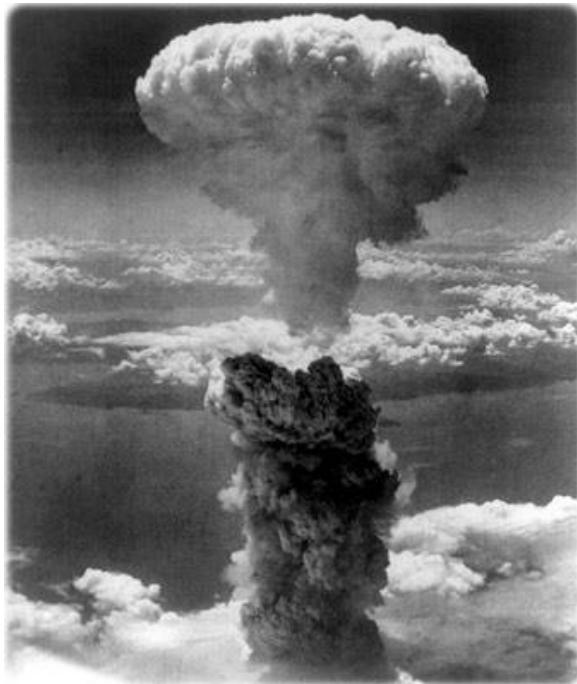
1876 – Patente do telefone por **Graham Bell**

1872 - **Jean Baudot** inventou o telégrafo impresso e multiplex

1840 - **Samuel Morse** – telagrafo com fios

História da Internet

Primórdios das comunicações



1917- Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (Marconi**)**

1876 – Patente do telefone por **Graham Bel**

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

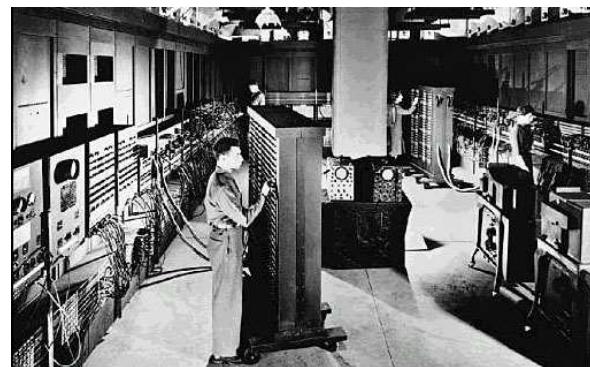
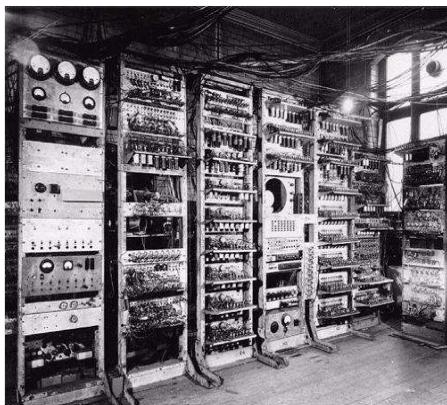
1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

História da Internet

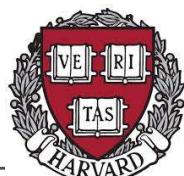
Primórdios das comunicações



MARK I – 19??

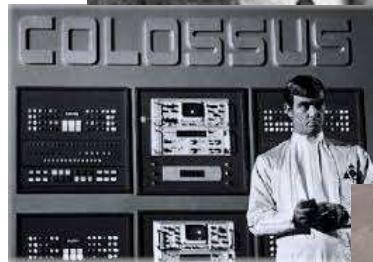


ENIAC – 1943/1946



História da Internet

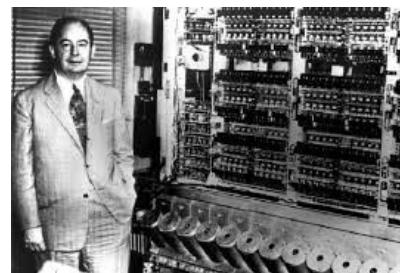
Primórdios das comunicações



Alan Turing



John von Neumann



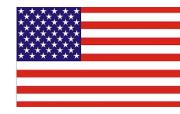
EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)

História da Internet

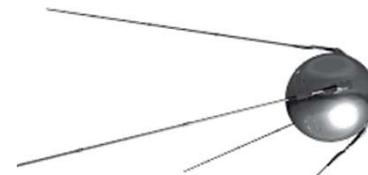
Primórdios das comunicações



Sergei Korolev



von Braun



1944 – Fim da 2^a Guerra

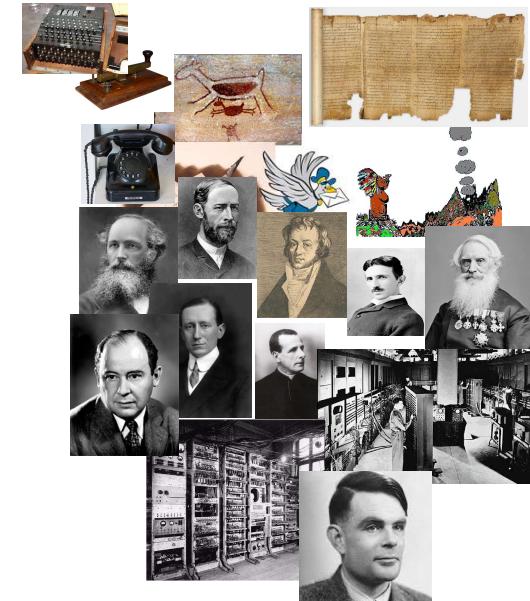
1917 - Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (**Marconi**)

1876 – Patente do telefone por **Graham Bell**

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

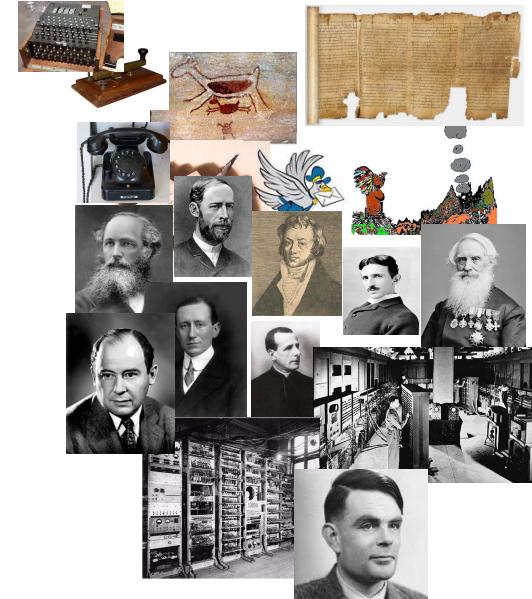


História da Internet

Estréia da comutação de pacotes



1961: Kleinrock (PhD-MIT) – teoria das filas demonstra eficiência da comutação por pacotes



1957 - Lançamento do primeiro satélite (Sputnik)

1944 – Fim da 2^a Guerra

1917 - Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (**Marconi**)

1876 – Patente do telefone por **Graham Bell**

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

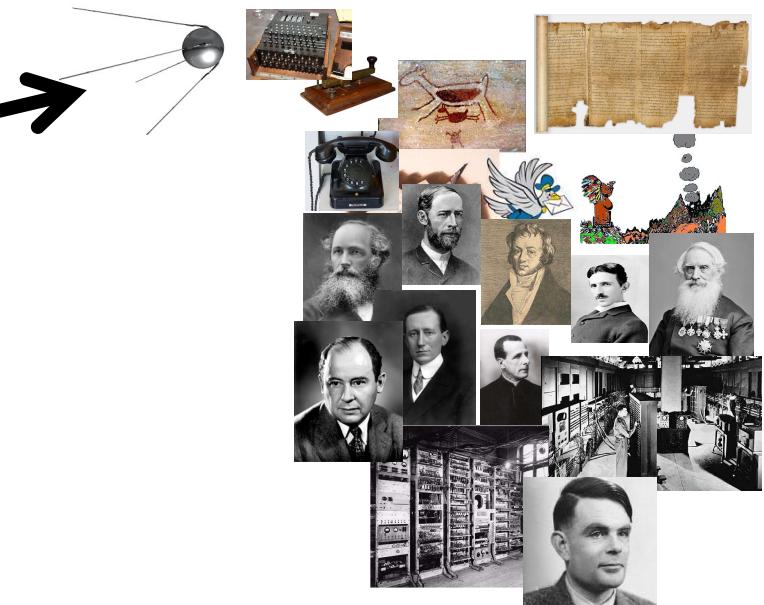
1840 - Samuel Morse – telégrafo com fios

História da Internet

Primórdios das comunicações

1961:
Kleinrock -
teoria das
filas

1964: Baran -
comutação de
pacotes em
redes militares



1957- Lançamento do primeiro satélite (Sputnik)

1944 – Fim da 2ª Guerra

1917- Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (**Marconi**)

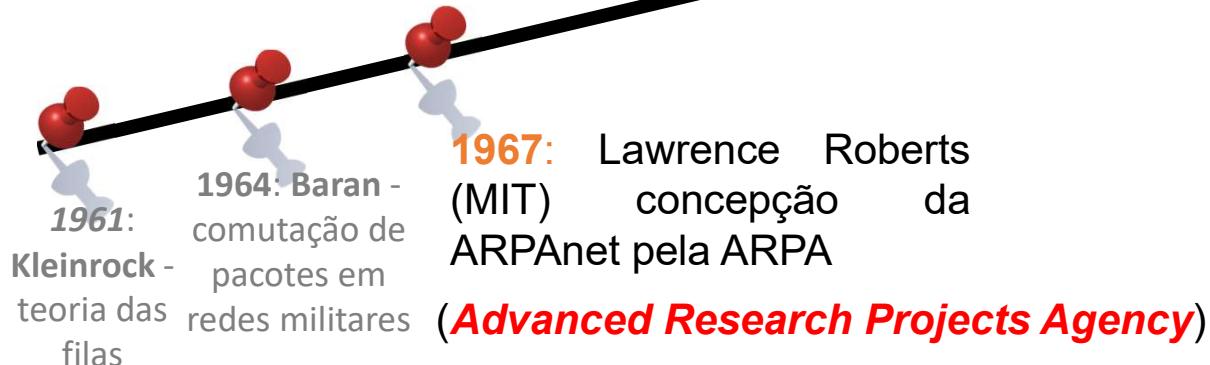
1876 – Patente do telefone por **Graham Bell**

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

História da Internet

Primórdios das comunicações



História da Internet

Primórdios das comunicações

1961: Kleinrock - teoria das filas
1964: Baran - comutação de pacotes em redes militares
1967: Lawrence Roberts ARPAnet



- 1957- Lançamento do primeiro satélite (Sputnik)
- 1944 – Fim da 2^a Guerra
- 1917- Surge a transmissão AM
- 1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (**Marconi**)
- 1876 – Patente do telefone por **Graham Bell**
- 1872 - **Jean Baudot** inventou o telégrafo impresso e multiplex
- 1840 - **Samuel Morse** – telagrafo com fios

História da Internet

Primórdios das comunicações

The diagram illustrates the historical development of computer networks through a series of red spheres connected by a black horizontal line. The spheres are labeled with dates and associated milestones:

- 1961:** Kleinrock - filas
- 1964:** Baran - comutação de pacotes em teoria das redes militares
- 1967:** Lawrence Roberts ARPAnet

1969: Entra em operação o primeiro nó da ARPAnet na UCLA (Univ. da Califórnia em LA)



1957- Lançamento do primeiro satélite (Sputnik)

1944 – Fim da 2^a Guerra

1917- Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (Marconi)

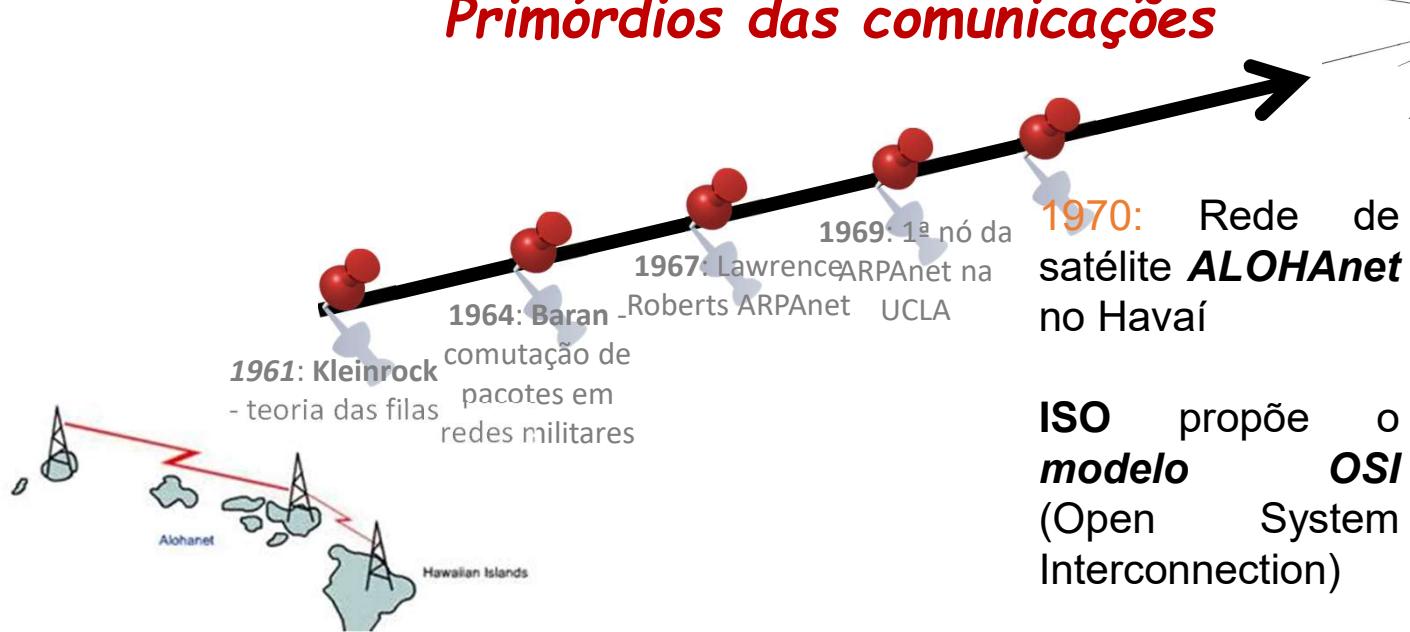
1876 – Patente do telefone por Graham Bell

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

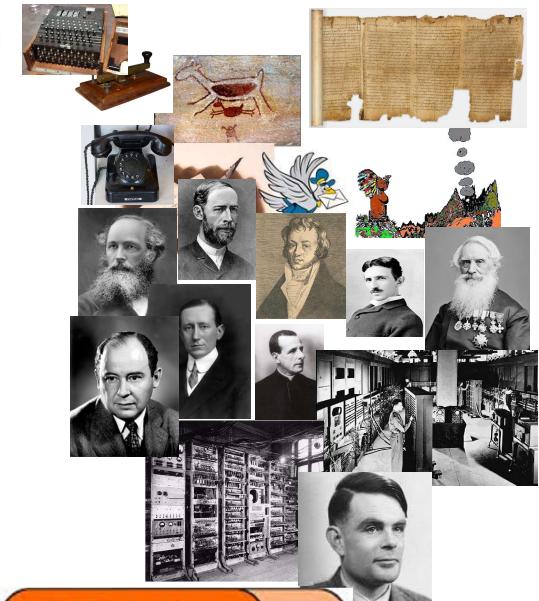
1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

História da Internet

Primórdios das comunicações

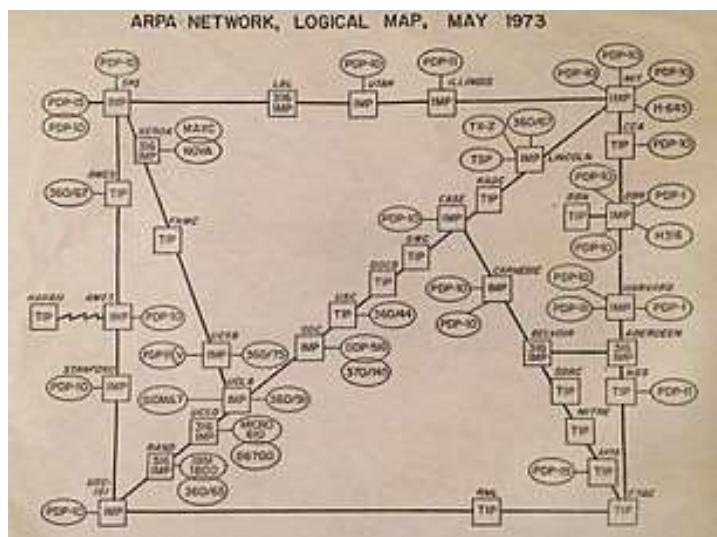


ISO propõe o **modelo OSI**
(Open System Interconnection)

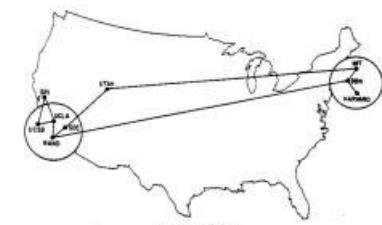


História da Internet

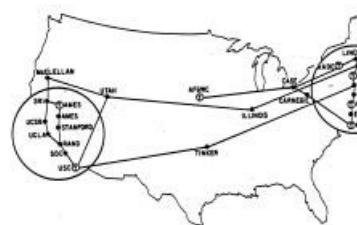
- **1972:** Demonstração pública da ARPAnet
 - ARPAnet com 15 nós
 - ARPAnet – rede isolada e fechada
 - **NCP (Network Control Protocol)** primeiro protocolo fim a fim entre sistemas finais [**RFC 001**]
 - Primeiro programa de e-mail



Dezember 1969



Juni 1970



März 1972



Juli 1977

História da Internet

Primórdios das comunicações



1972 – Divulgação da ARPANET e 1ª RFC

1970 - : Rede de satélite *ALOHA**net* no Havaí

1970 - ISO propõe o *modelo OSI* (Open System Interconnection)

1969 – 1^a Nó da ARPNET na UCLA

1967 - ARPANET

1964 – Comutacão por pacotes

1961 - Teoria das filas

1957- Lançamento do primeiro satélite (Sputnik)

1944 = Fim da 2^a Guerra

1917- Surge a transmissão AM

1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (Marconi)

1876 – Patente do telefone por Graham Bell

1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex

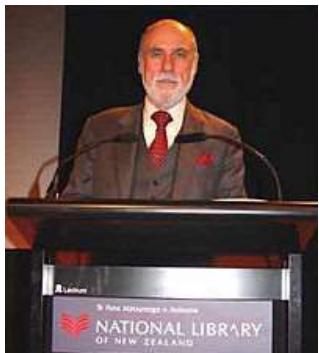
1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios

História da Internet

Interconexão de redes novas e proprietárias

- 1973: Metcalfe propõe a Ethernet em sua tese de doutorado
- 1974: Cerf e Kahn - Arquitetura para a interconexão de redes

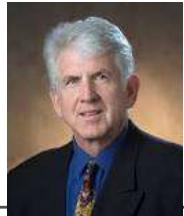
Protocolo TCP/IP



Vint Cerf



Robert Kahn



Robert Metcalfe

Princípios de interconexão de redes de Cerf e Kahn (1974):

- Minimalismo, autonomia - não é necessária nenhuma mudança interna para interconectar redes
- modelo de serviço *best effort*
- roteadores sem estados
- controle descentralizado

Definem a arquitetura atual da Internet

História da Internet

1972-1980: Interconexão de redes novas e proprietárias

- **Fim dos anos 70:**
 - **IBM** - Arquitetura SNA - está viva até hoje e foi uma das arquiteturas mais usadas nos sistemas comerciais devido a força da IBM nessa época (IBM era sinônimo de computador)
 - **XEROX** - arquitetura XNS (RIP)
 - **DEC** - Arquitetura DECnet - chegou a ser a segunda (depois da IBM) (evoluiu P2P).
 - **Fim dos anos 70:** Comutação de pacotes de comprimento fixo (precursor do ATM)
 - **1979:** ARPAnet com 200 nós
-

História da Internet

*1980-1990: Novos protocolos, proliferação de redes
Época formidável de crescimento*

- **1983:** implantação do TCP/IP
- **1982:** definição do protocolo SMTP para e-mail
- **1983:** definição do DNS para tradução de nome para endereço IP
- **1985:** definição do protocolo FTP
- **1988:** controle de congestionamento do TCP
- Esforço para conectar Universidades
- Novas redes nacionais: Csnet e BITnet (interligar pesquisadores de universidades), NSFnet, Minitel (terminal gratuito para residências francesas)
- **100.000 hosts** conectados numa confederação de redes

História da Internet

Anos 90: comercialização, a WWW

- **Início dos anos 90:** ARPAnet desativada e substituída pela NSFnet (governamental para universidade e pesquisa)
- **1991:** NSF remove restrições ao uso comercial da NSFnet (desativada em 1995)
- **início dos anos 90 :**
 - Web inventada por Berners-Lee (Cern)
 - HTML, HTTP, servidor WEB e Browser
 - Baseado em trabalho de hypertexto de [Bush 1945, N
 - 1994: Mosaic, posteriormente Netscape



História da Internet

Anos 90: comercialização, a WWW

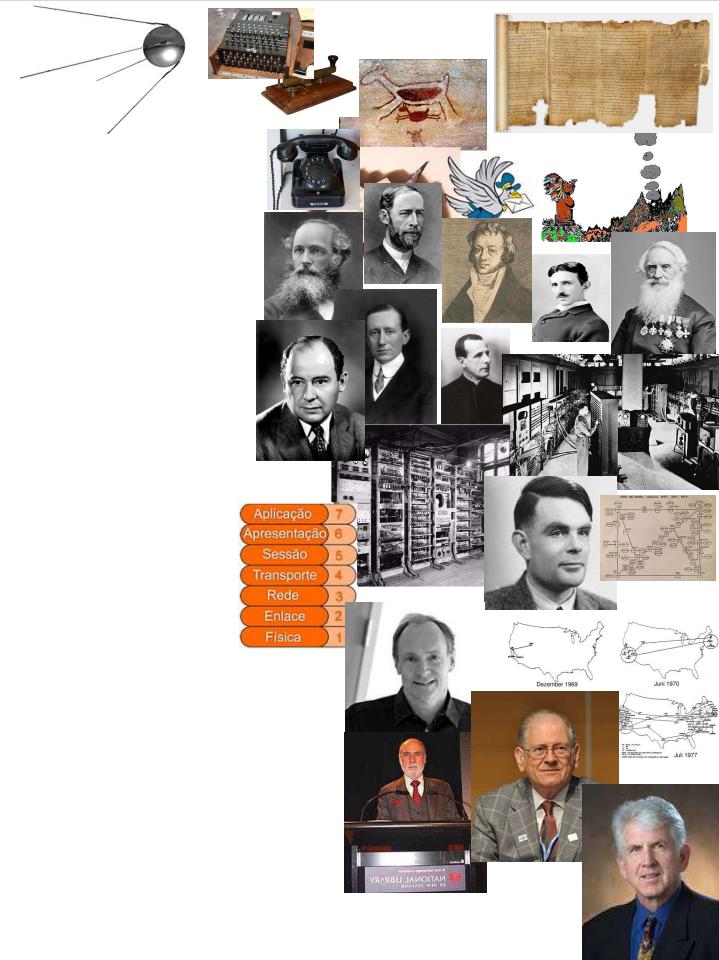
Final dos anos 90 :

- comercialização da Web
 - Produtos e serviços
- Estimativa de 50 milhões de computadores na Internet
- Estimativa de mais de 100 milhões de usuários
- enlaces de backbone a 1 Gbps
- **1996:** criação do projeto INTERNET2 (rede voltada para saúde, educação e adm. pública)
- novas aplicações: mensagens instantâneas, compartilhamento de arquivos P2P

História da Internet

Primórdios das comunicações

- 1994 - Mosaic, posteriormente Netscape
- 1992 - Web inventada por **Berners-Lee** (Cern)
- 1991 - “Abertura” a internet
- 1988 - Controle de congestionamento do TCP
- 1983 - Implantação do TCP/IP
- 1973 - Metcalfe propõe a **Ethernet** em sua tese de doutorado
- 1974 - Cerf e Kahn - Arquitetura para a interconexão de redes
- 1972 - Divulgação da **ARPANET** e 1ª RFC
- 1970 - : Rede de satélite **ALOHA**net no Havaí
- 1970 - ISO propõe o **modelo OSI** (Open System Interconnection)
- 1969 - 1ª Nó da ARPNET na UCLA
- 1967 - ARPANET
- 1964 – Comutação por pacotes
- 1961 – Teoria das filas
- 1957- Lançamento do primeiro satélite (Sputnik)
- 1944 – Fim da 2ª Guerra
- 1917- Surge a transmissão AM
- 1905 – Desenvolvimento de transmissão sem fio (**Marconi**)
- 1876 – Patente do telefone por **Graham Bell**
- 1872 - Jean Baudot inventou o telégrafo impresso e multiplex
- 1840 - Samuel Morse – telagrafo com fios



História da Internet

Anos 90: comercialização, a WWW

Final dos anos 90 :

- comercialização da Web
 - Produtos e serviços
- Estimativa de 50 milhões de computadores na Internet
- Estimativa de mais de 100 milhões de usuários
- enlaces de backbone a 1 Gbps
- **1996:** criação do projeto INTERNET2 (rede voltada para saúde, educação e adm. pública)
- novas aplicações: mensagens instantâneas, compartilhamento de arquivos P2P

História da Internet

Anos 90: comercialização, a WWW

Final dos anos 90 :



Larry Page e Sergey Brin

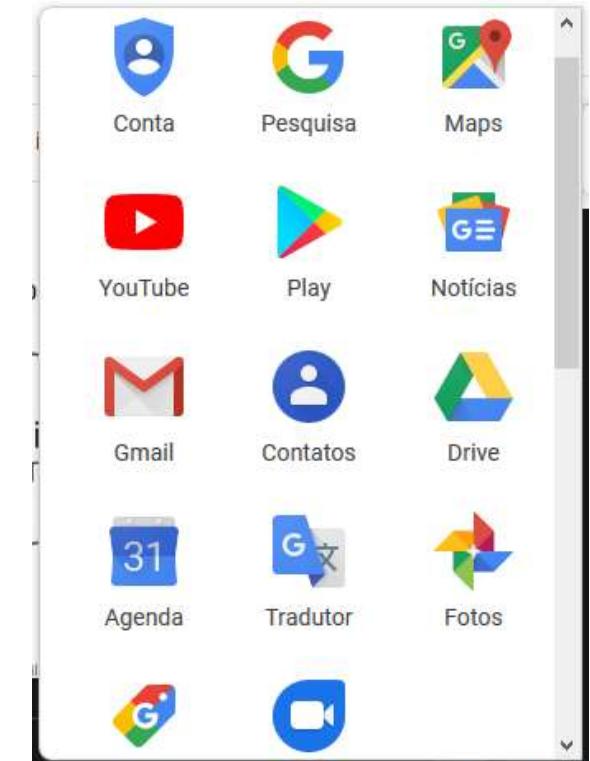
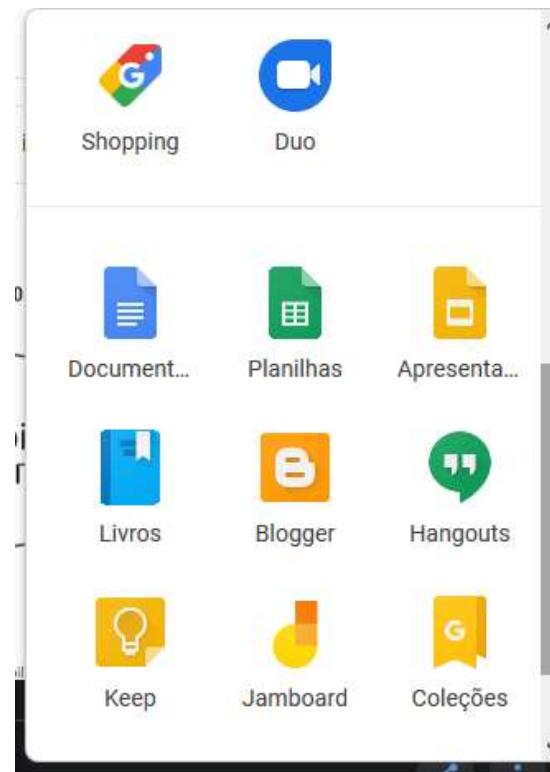
História da Internet

Anos 90: comercialização, a WWW

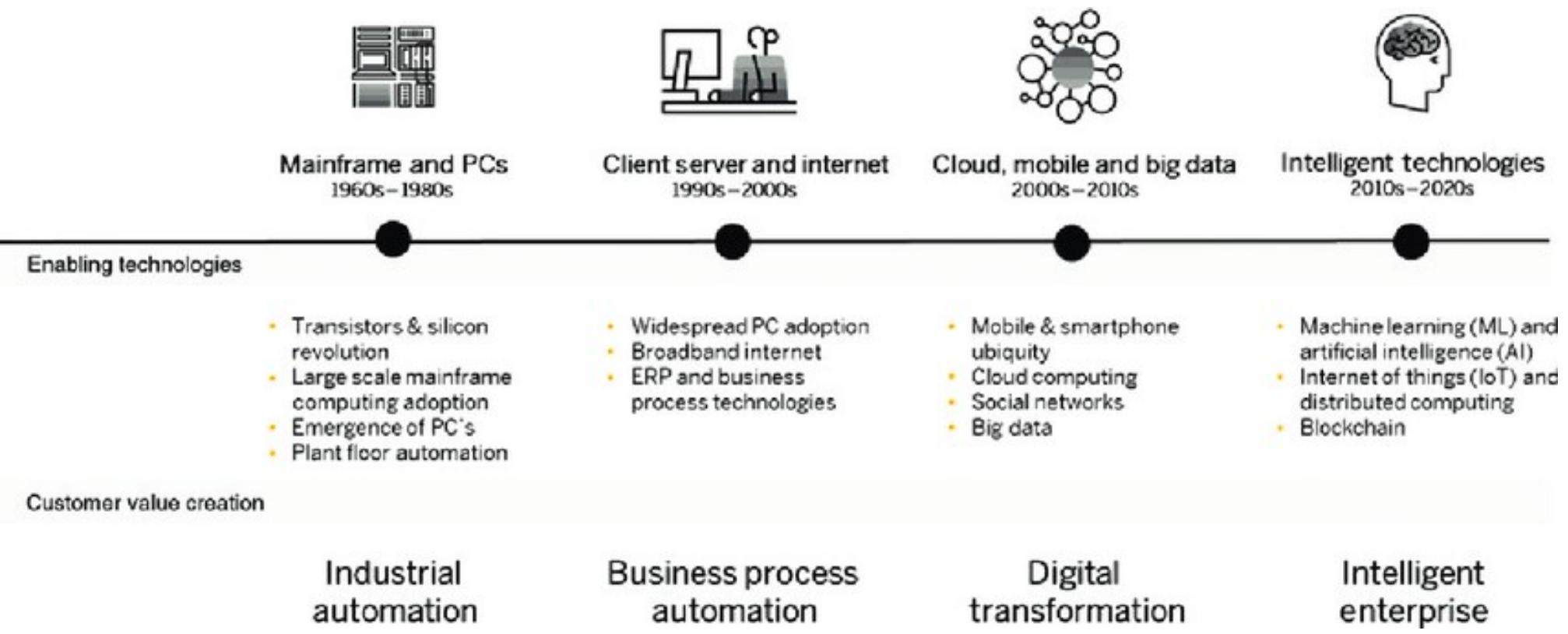
Final dos anos 90 :



Larry Page e Sergey Brin



História da Internet



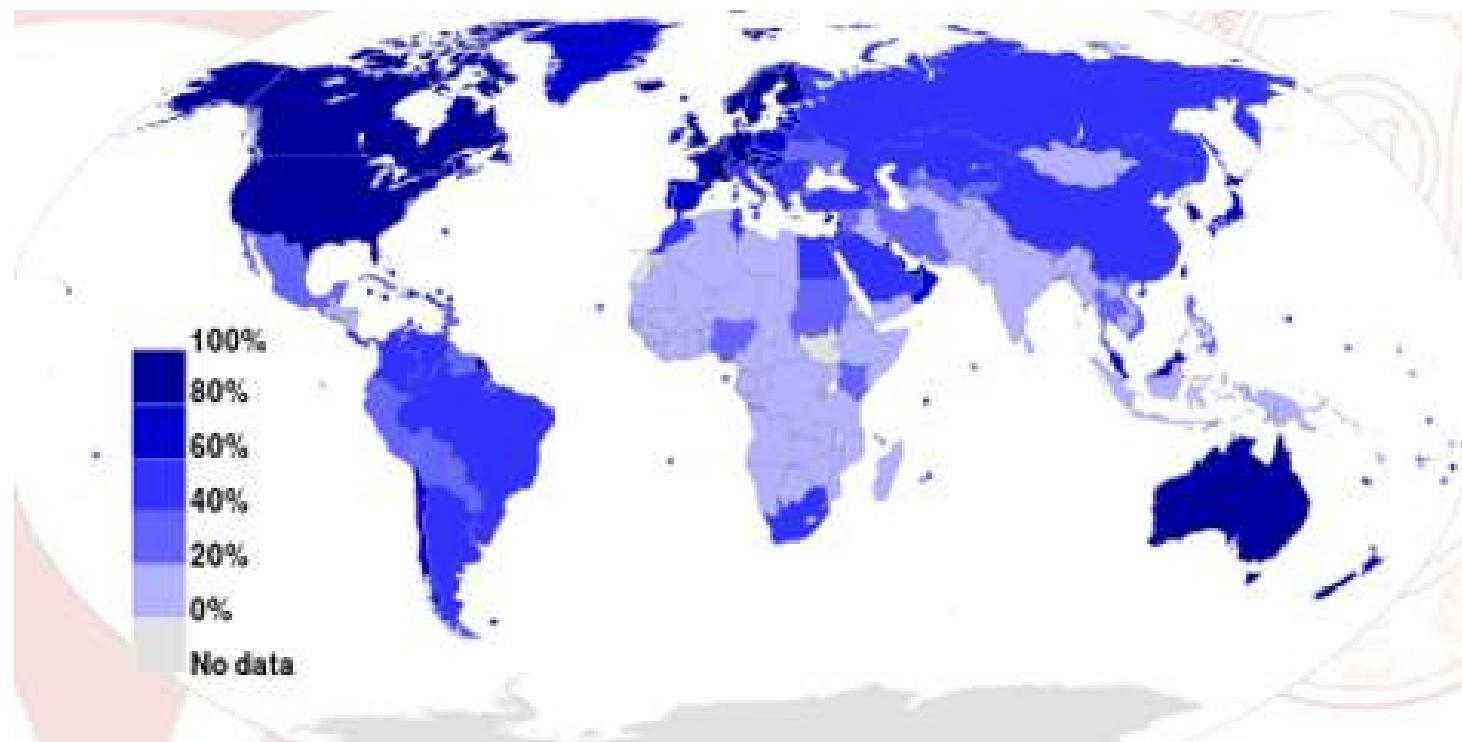
Fonte:Digital transformation in healthcare - Architectures of present and future information technologies - [Gayatri Gopal](#)

História da Internet

- A Rede Nacional de Pesquisa (RNP) teve início em 1989 pelo MCT.
 - Conexão gratuita para instituições de ensino e pesquisa
 - Abertura da Internet comercial no Brasil em 1995
 - Posição absoluta do Brasil (Network Wizards, 01/04/16):
 - Número de hosts: 3.163.349
 - 8º do Mundo
 - 3º das Américas (México em 15º lugar com 1.333.406)
 - 1º da América do Sul (Argentina em 22º lugar com 742.358)
 - 14,1 milhões de internautas residenciais no Brasil(2006)
 - 19 milhões de internautas no Brasil(2007)
 - 74 milhões de internautas no Brasil (2011)
 - 2 bilhões de internautas no mundo (2011)
-

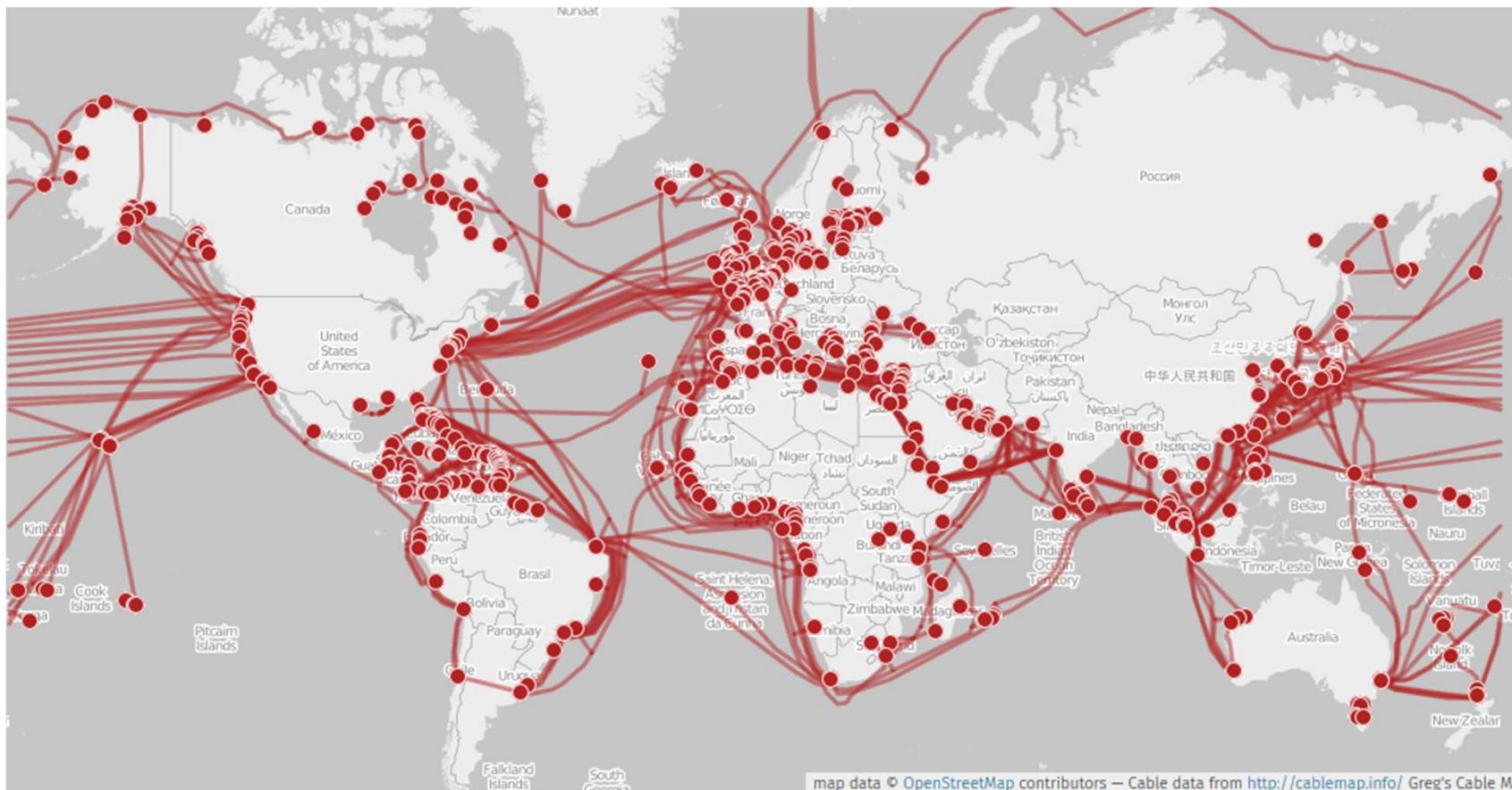
Evolução da Internet

% Usuários em relação a população total dos países, 2015



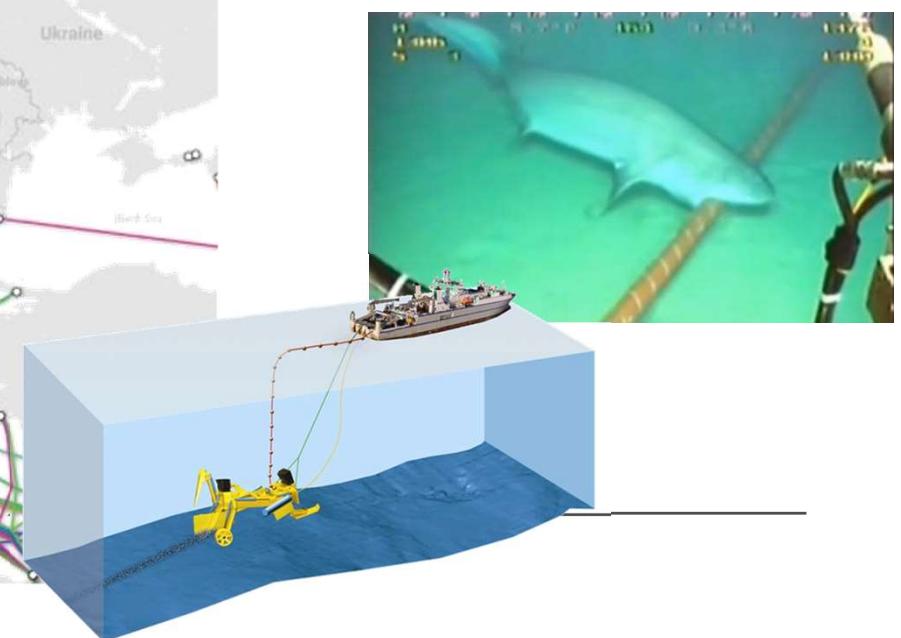
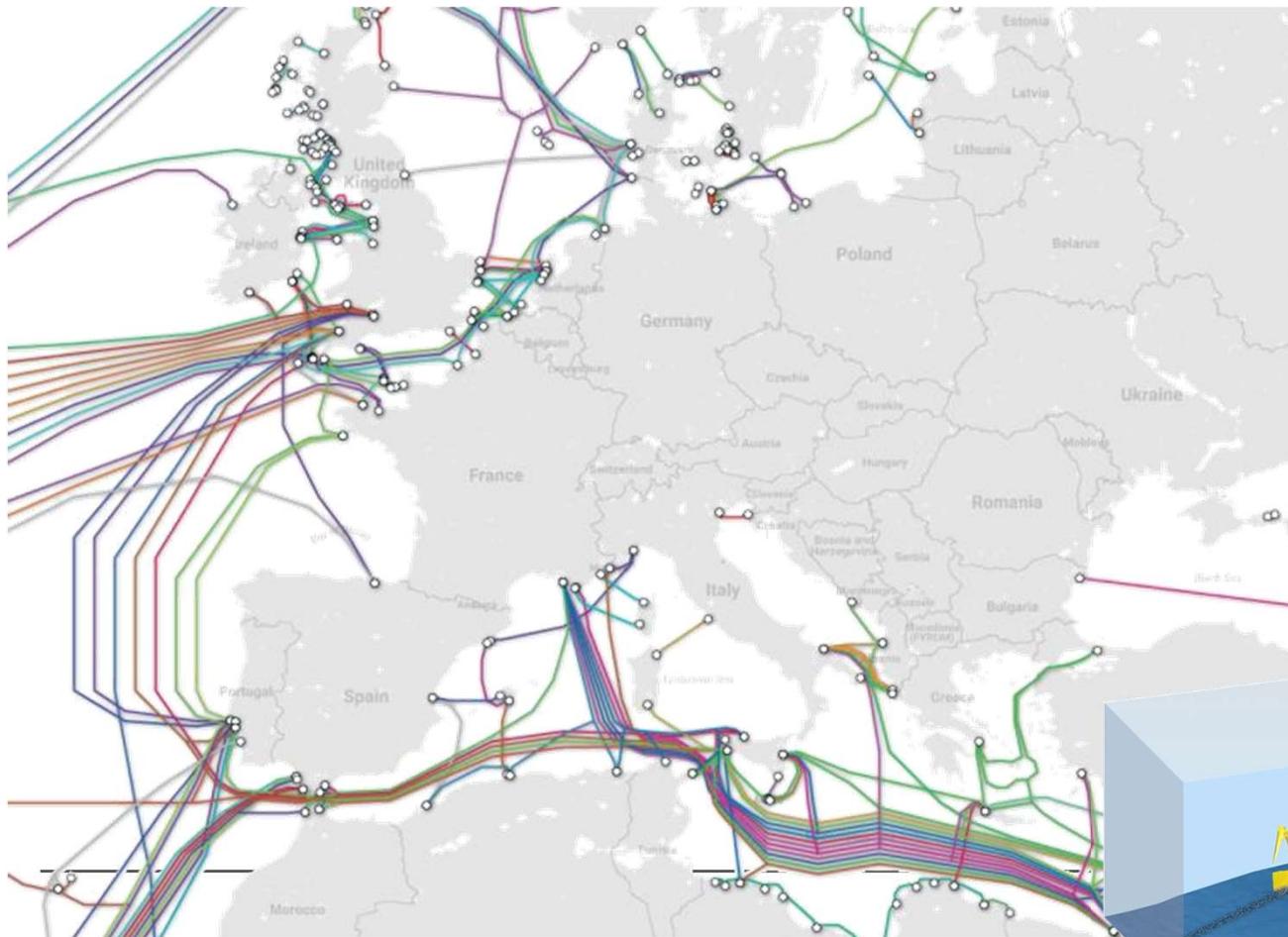
Evolução da Internet

% de usuários de internet que compram websites(2015)



Evolução da Internet

Rotas de cabos submarinos



Evolução da Internet

Rotas de cabos submarinos

Google ativa seu primeiro cabo submarino no Brasil e prepara mais dois

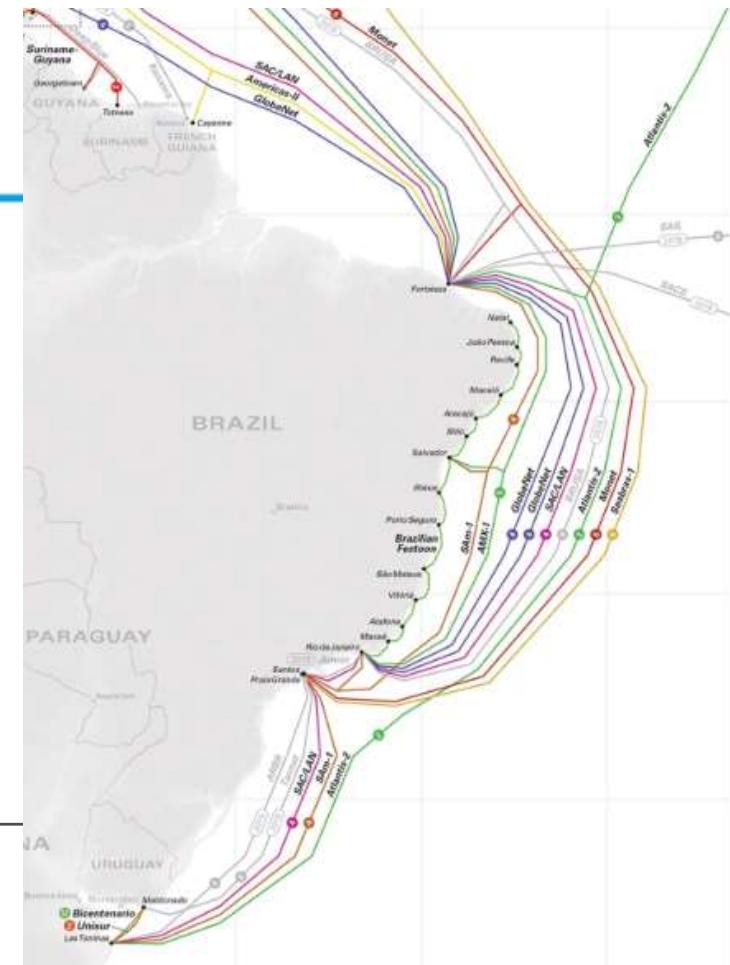
Por Felipe Ventura
08/06/2018 às 18h35

Já conhece a nova extensão do Tecnoblog?

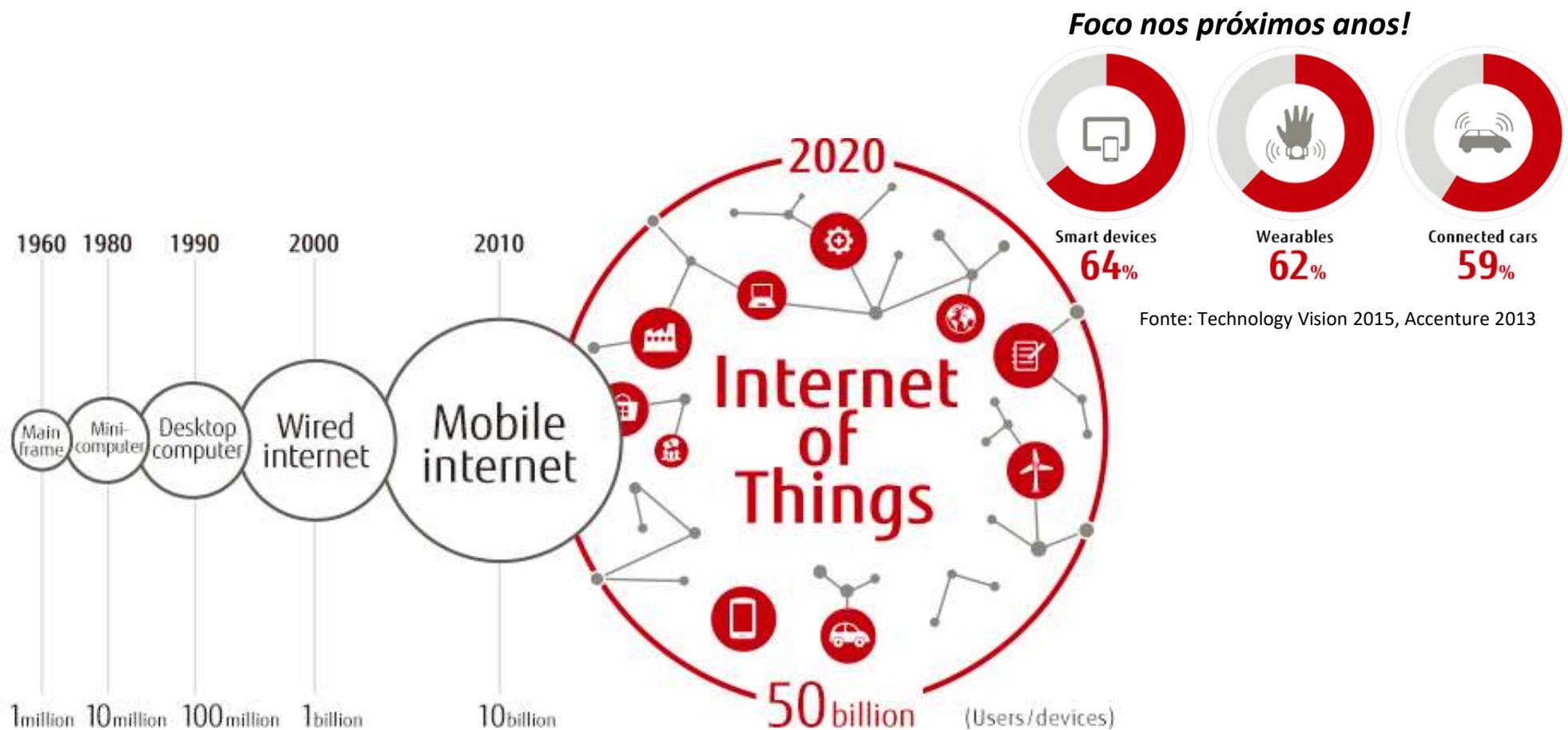
Baixe Agora 

O Google vem preparando, nos últimos anos, três cabos submarinos que atravessam o litoral do Brasil. O objetivo é melhorar a infraestrutura de internet na América Latina. E o primeiro deles está em operação.

Trata-se do Monet, com 10.556 km de extensão e capacidade de até 64 Tb/s (terabits por segundo). Ele é formado por seis pares de fibra óptica, e teve custo estimado de US\$ 400 milhões.

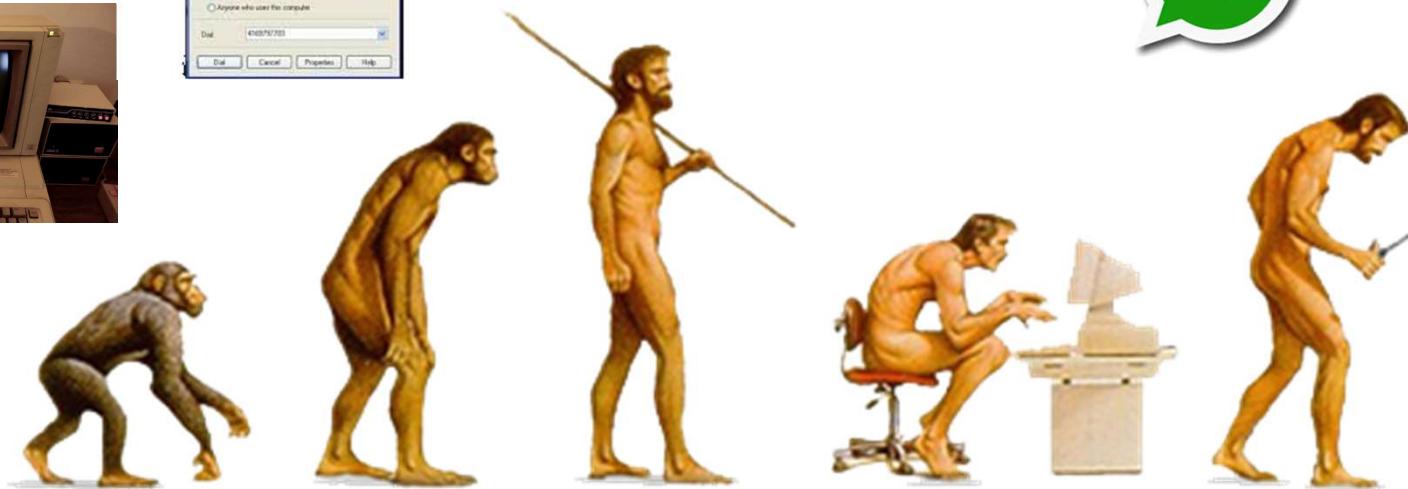


História da Internet



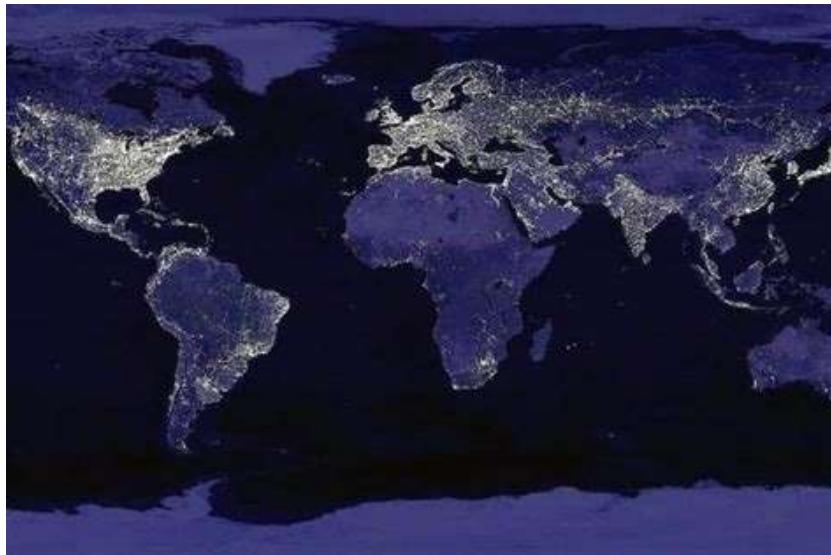
Fonte: <https://journal.jp.fujitsu.com/en/2015/09/29/01/>

História da Internet





Introdução ao modelo TCP/IP



Instant Messaging



Introdução ao modelo TCP/IP

A Função, os Componentes e os Desafios das Redes de Dados

Componentes que formam uma rede

–Dispositivos

- São utilizados para efetuar a comunicação entre os elementos*

–Meio

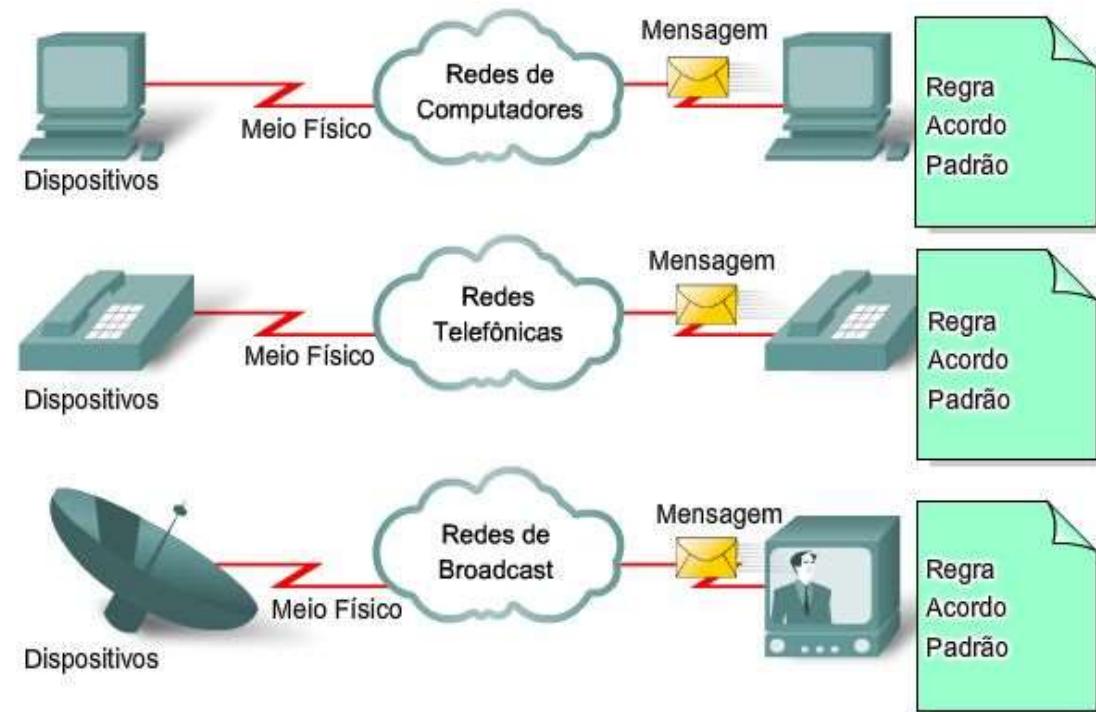
- A maneira como os dispositivos se interconectam*

–Mensagens

- Informações que trafegam através do meio*

–Regras

- Coordenam a maneira como as mensagens trafegam pela rede*



Introdução ao modelo TCP/IP

**Como conectar toda
essa “diversidade”?**



Introdução ao modelo TCP/IP

As redes são complexas!

- muitos “pedaços”:
 - hosts
 - roteadores
 - enlaces de diversos meios
 - aplicações
 - protocolos
 - hardware, software

Pergunta:

Há alguma esperança em conseguirmos *organizar* a estrutura da rede?

Ou pelo menos a nossa discussão sobre redes?

Introdução ao modelo TCP/IP

Organização de uma viagem aérea

bilhete (compra)

bagagem (check in)

portão (embarque)

subida

roteamento do avião

bilhete (reclamação)

bagagem (recup.)

portão (desembarque)

aterrissagem

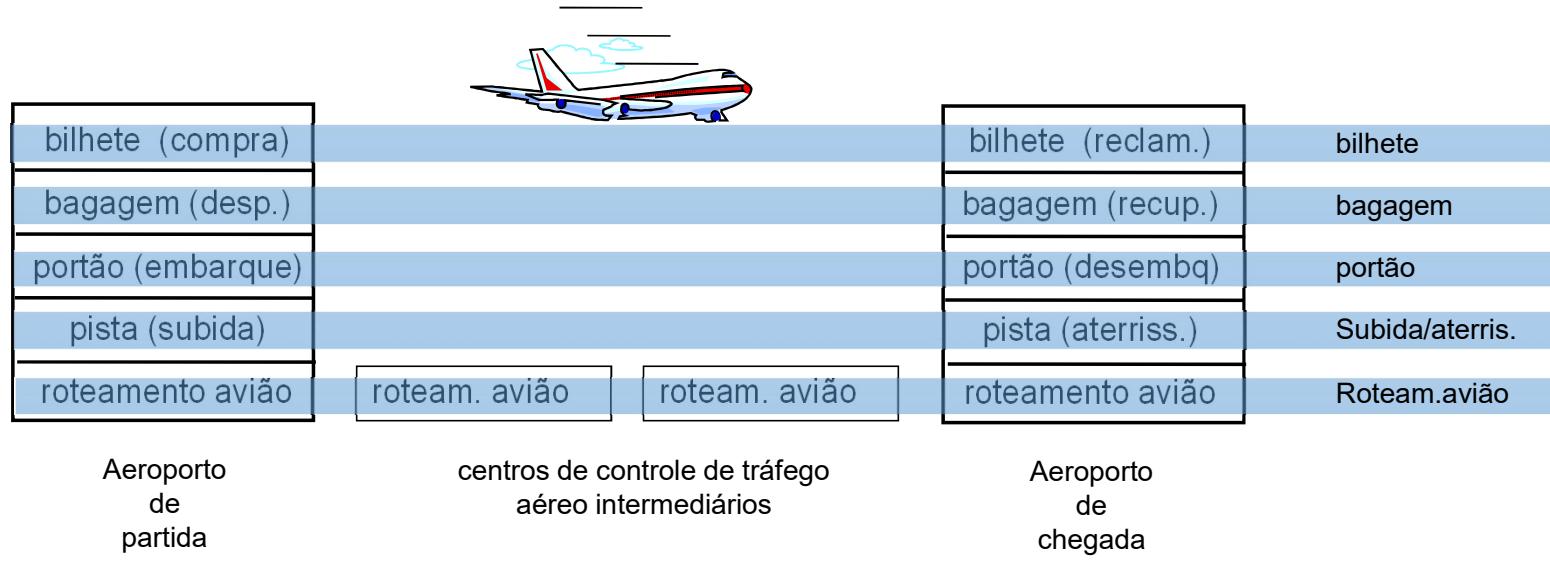
roteamento do avião

roteamento do avião

- uma série de etapas

Introdução ao modelo TCP/IP

Organização de uma viagem aérea



Camadas: Cada camada implementa um serviço

- Através de ações internas à camada
- Depende dos serviços providos pela camada inferior



Por que dividir em camadas?

Introdução ao modelo TCP/IP



Introdução ao modelo TCP/IP

Camadas de Protocolo - Princípios

- *Decompõe as comunicações de rede em partes menores e mais simples*
- *Modularização facilita a manutenção e atualização do sistema*
 - Mudança na implementação do serviço da camada é transparente para o resto do sistema
- *Possibilita a comunicação entre tipos diferentes de hardware e de software*

Introdução ao modelo TCP/IP

Camadas de Protocolo - Princípios

- *Cada camada possui funções próprias e bem definidas;*
- *As funções de cada camada foram escolhidas segundo a definição dos protocolos normatizados internacionalmente;*
- *Padroniza os componentes de rede, permitindo o desenvolvimento e suporte por parte de vários fabricantes*
- *Evita que mudanças de uma camada afetem as outras*

Introdução ao modelo TCP/IP



Modelo de Referência OSI

Camadas de Protocolo - Princípios

O Modelo OSI (Open System Interconnection) é um **modelo referência** para rede de computador desenvolvido pela ISO (Organização Internacional de Normalização).

Este modelo dividido em camadas de funções foi criado com **objetivo de ser um padrão para protocolos de comunicação** entre os mais diversos sistemas em uma rede local (Ethernet), garantindo a comunicação entre dois sistemas computacionais.

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI

7 Aplicação

6 Apresentação

5 Sessão

4 Transporte

3 Rede

2 Enlace de dados

1 Física

A **camada física** possui acesso físico ao meio de transmissão da rede, devendo se preocupar com fatores, como as **especificações elétricas, mecânicas, funcionais e procedurais** da interface física entre o equipamento e o meio de transmissão.

→ **Transmissão Binária**

- Fios, conectores, voltagens, taxa de dados

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI



A **camada de enlace** tem o objetivo de **prover uma conexão confiável sobre um meio físico**. Sua função básica é detectar e, opcionalmente, corrigir erros que por ventura ocorram no nível físico. Está dividida em duas subcamadas:

- LLC (Logical Link Control – Controle Lógico do Enlace)
- MAC (Medium Access Control – Controle de Acesso ao Meio)

→ **Controle de Enlace Direto, Acesso aos Meios**

- Provê transferência de dados confiável através do meio
- Conectividade e seleção de caminho entre sistemas

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI

7 Aplicação

6 Apresentação

5 Sessão

4 Transporte

3 Rede

2 Enlace de dados

1 Física

A **camada de rede** deve tornar transparente para a camada de transporte a forma como os recursos dos níveis inferiores são **utilizados para implementar conexões de rede**. Deve também equalizar as diferenças entre as diversas subredes utilizadas de forma a fornecer um serviço único a seus usuários. Suas principais funções são:

→ **Endereço de Rede e Determinação do Melhor Caminho**

- Conectividade e seleção de caminho entre sistemas host
- Endereçamento lógico
- Entrega por melhor esforço

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI



A **camada de transporte** provê mecanismos que possibilitam a **troca de dados fim a fim**. As principais funções da camada de transporte são:

- **Conexões Fim-a-fim.**
- Preocupado com questões de transporte entre hosts
 - Confiabilidade no transporte de dados
 - Estabelecer, manter, terminar circuitos virtuais
 - Controle de fluxo de detecção de falhas e de recuperação de informações

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI



A **camada de sessão** é a responsável pelo estabelecimento de sessões entre duas máquinas, permitindo o transporte ordinário de dados. Alguns serviços que a camada de sessão deve prover são:

→ **Comunicação entre hosts.**

- Estabelece, gerencia e termina sessões entre aplicativos

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI



A **camada de apresentação** tem por tarefa preparar os dados para a camada de aplicação e trata da representação deles, independentemente do sistema computacional utilizado e da sintaxe de transferência, ou seja, a maneira como é realizada essa codificação.

► Representação de Dados

- Garantir que os dados podem ser lidos pelo sistema receptor
- Formato de dados
- Estruturas de dados
- Negocia a sintaxe da transferência de dados para a camada de aplicação

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo de referencia OSI



→ Processos da Rede para Aplicativos

- Fornece serviços de rede para as aplicações (como correio eletrônico e emulação de terminal)

As funções da **camada de aplicação** são aquelas necessárias à adaptação dos processos de aplicação ao ambiente de comunicação. Na camada de aplicação estão definidos os serviços de usuário, como operação de correio, transferência de arquivos etc.

Introdução ao modelo TCP/IP

Modelo OSI x Modelo TCP/IP



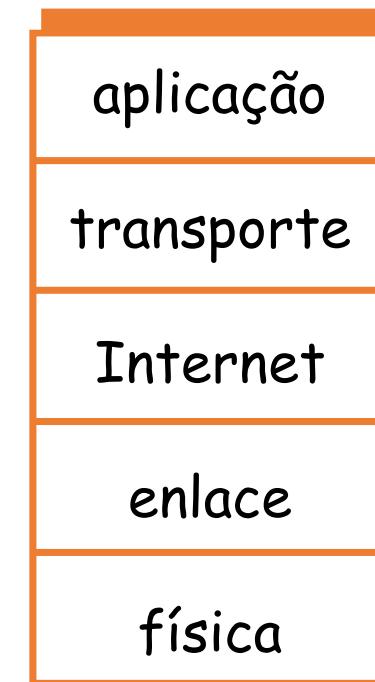
Modelo de Referência OSI

Modelo de Referência TCP/IP

Introdução ao modelo TCP/IP

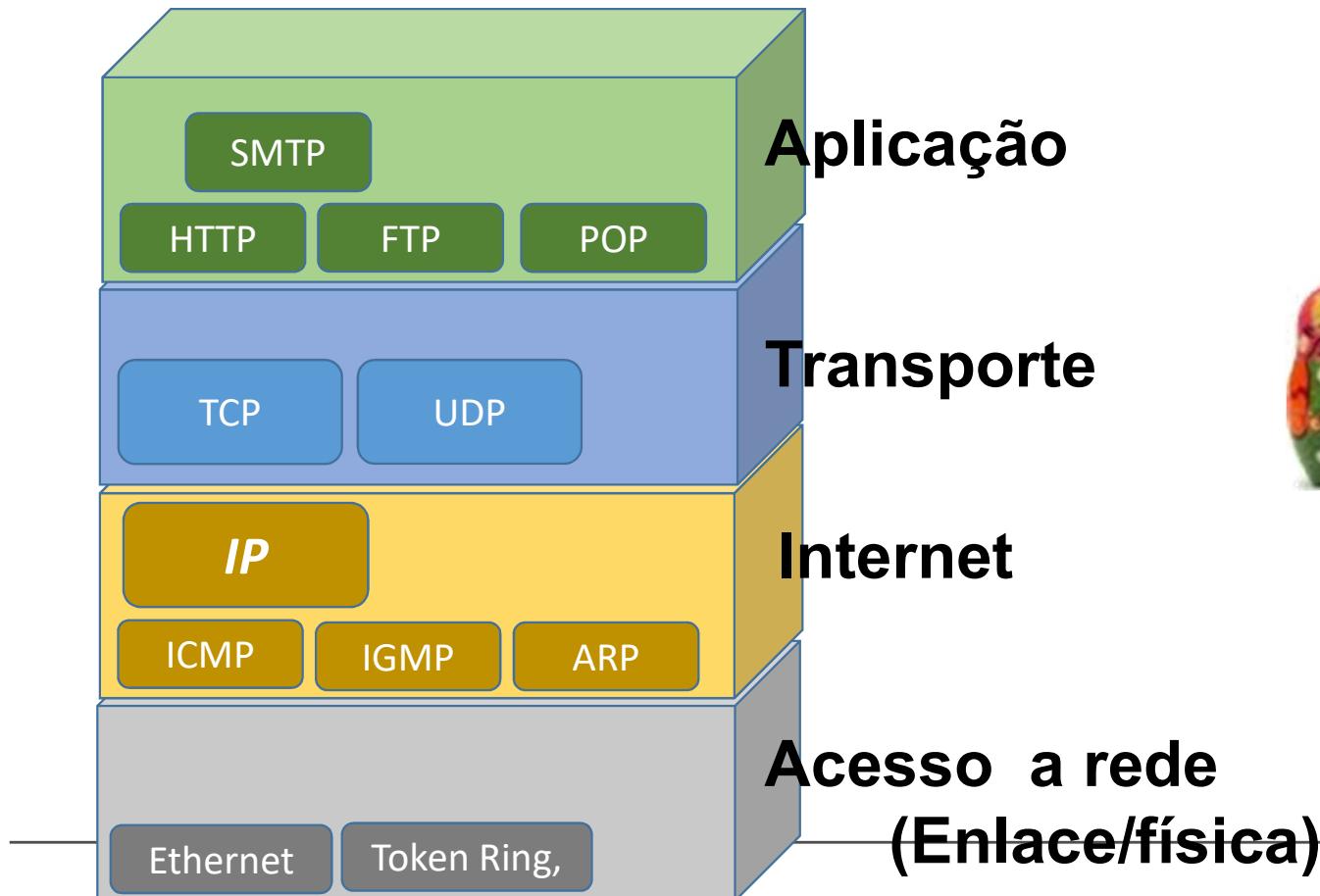
Pilha de protocolos Internet TCP/IP

- **Aplicação:** dá suporte a aplicações de rede
 - FTP, SMTP, HTTP
 - Quase sempre software
- **Transporte:** transferência de dados host-a-host
 - TCP, UDP
 - Quase sempre software
- **Internet:** roteamento de datagramas da origem até o destino
 - IP, protocolos de roteamento
 - Misto de hardware e software
- **Enlace:** transferência de dados entre elementos de rede vizinhos
 - PPP, Ethernet
 - Placa de interface de rede
- **Física:** bits “no fio”



Introdução ao modelo TCP/IP

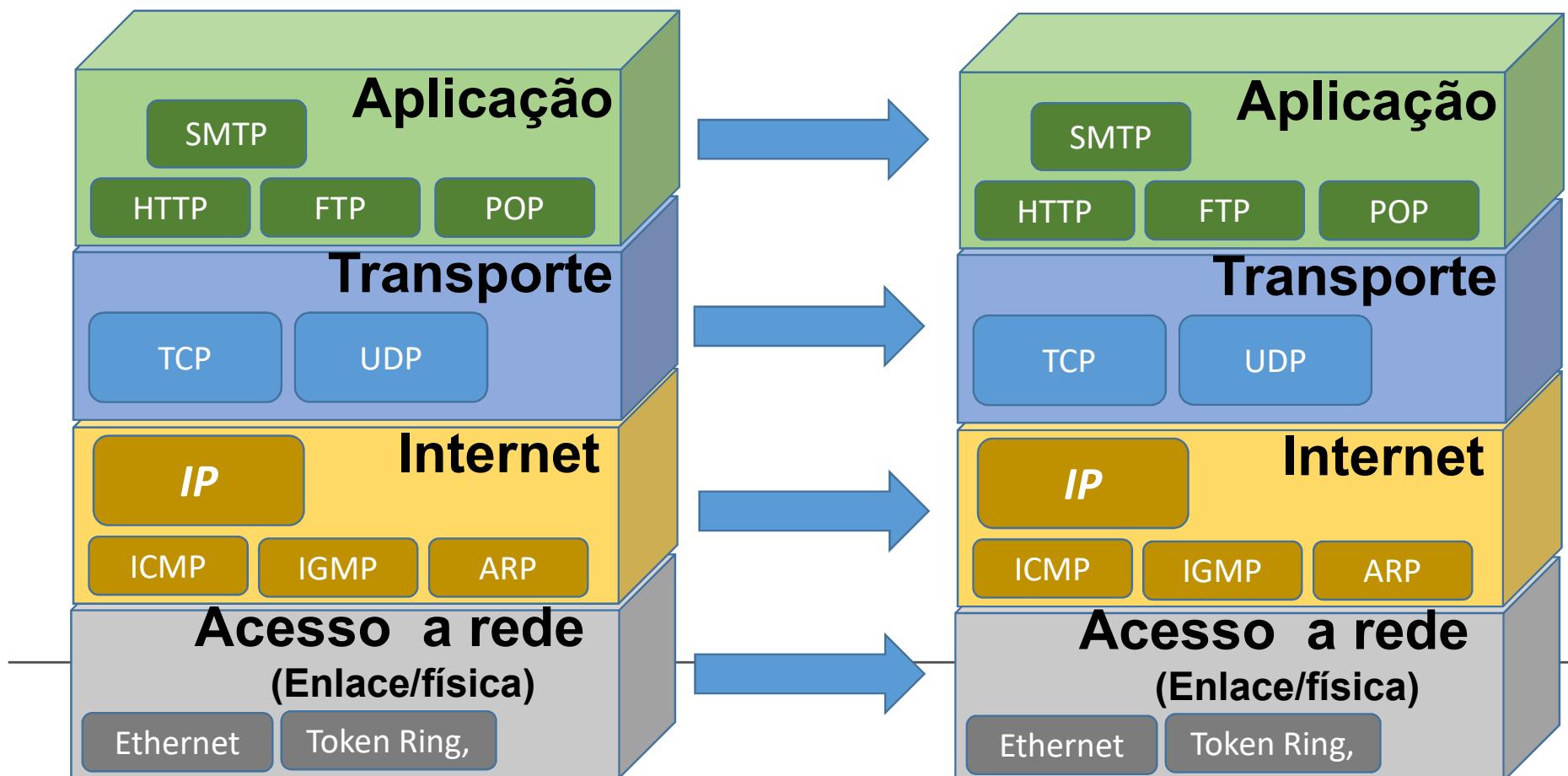
Encapsulamento



Introdução ao modelo TCP/IP

Encapsulamento

A mesma regra de comunicação entre camadas vale para o TCP/IP!

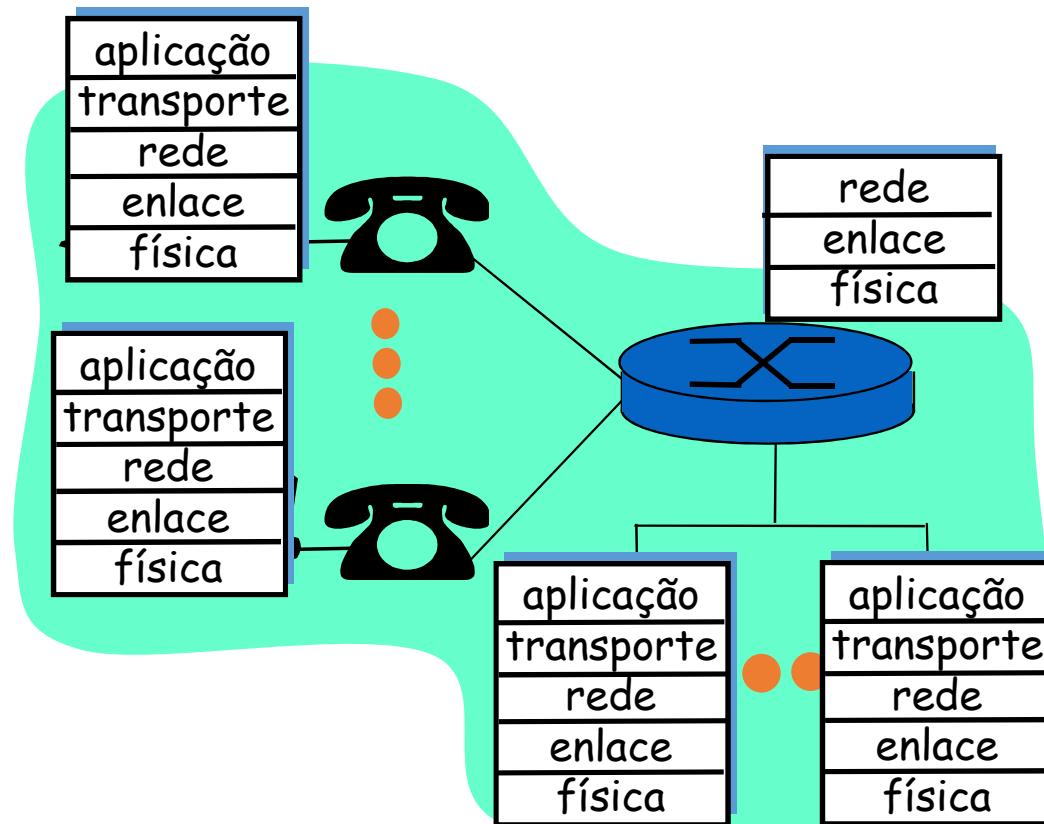


Introdução ao modelo TCP/IP

Encapsulamento

Cada camada:

- é distribuída
- as “entidades” implementam as funções das camadas em cada nó
- as entidades executam ações, trocam mensagens entre parceiras



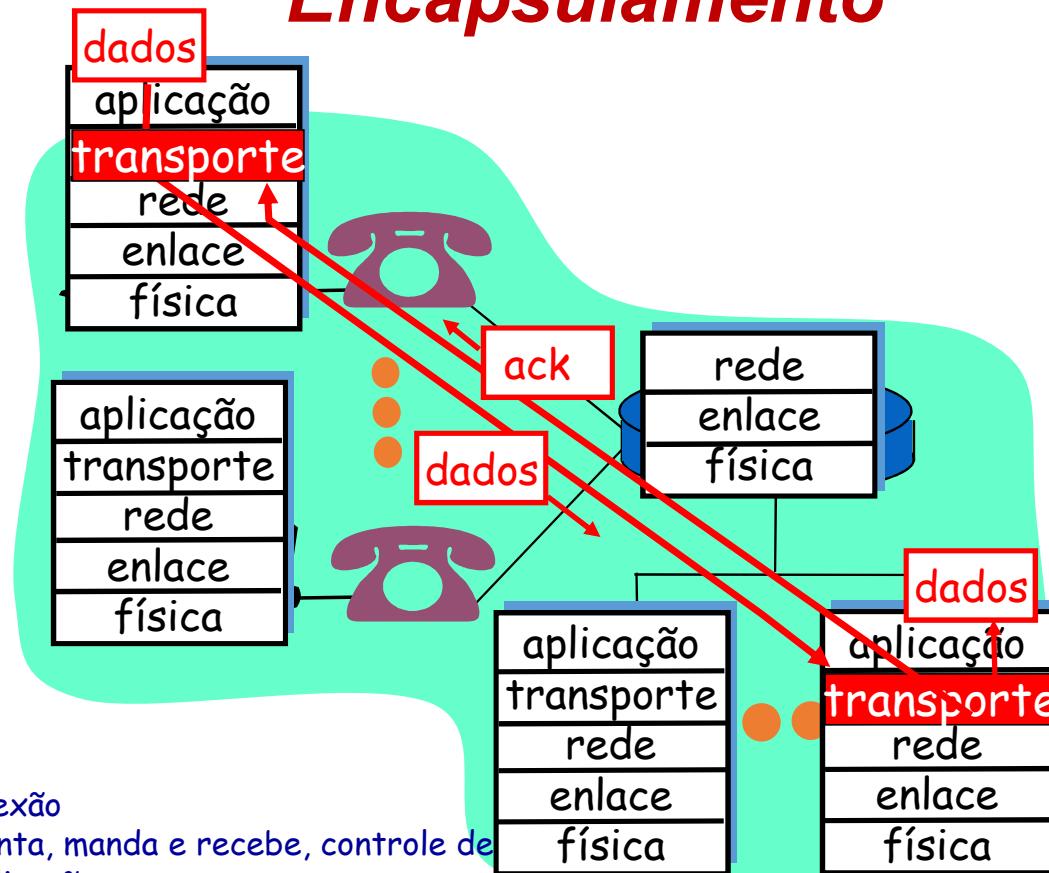
Introdução ao modelo TCP/IP

Ex.: transporte

- recebe dados da aplicação
- adiciona endereço e verificação de erro para formar o “segmento”
- envia o “segmento” para a parceira
- espera que a parceira acuse o recebimento (ack)

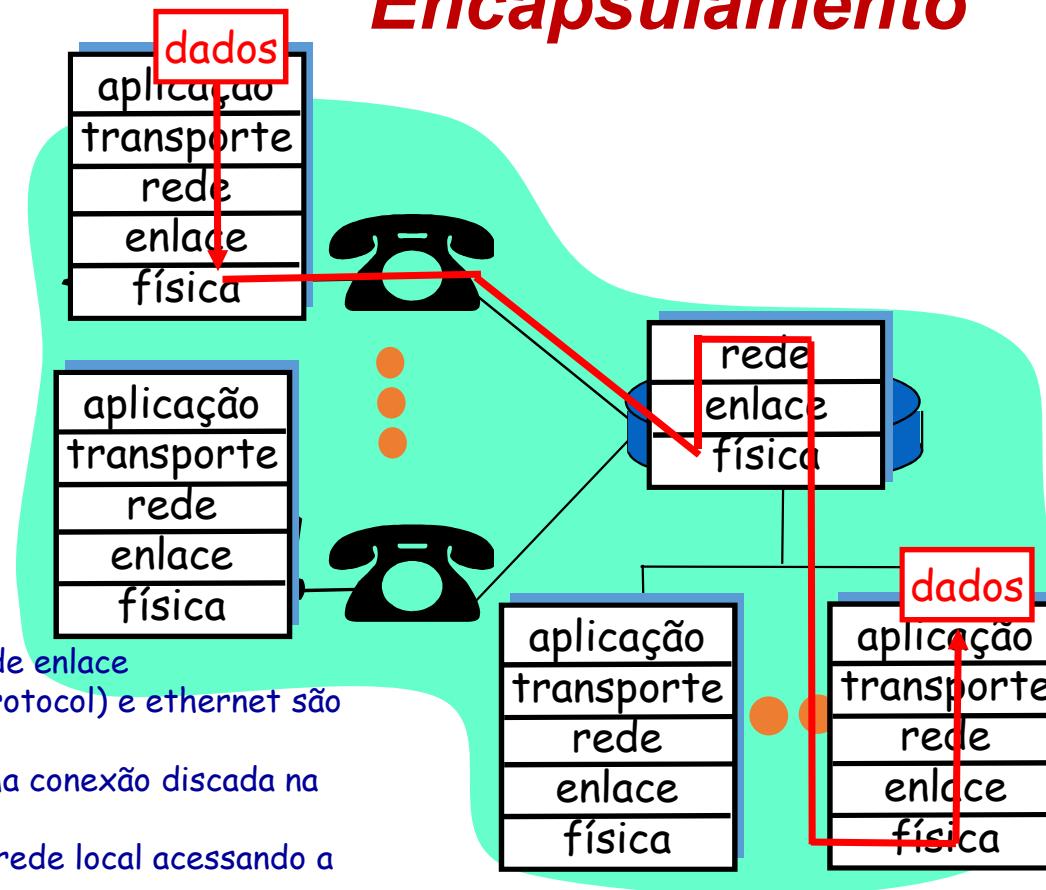
- TCP orientado a conexão
 - segmenta e ajunta, manda e recebe, controle de fluxo para a aplicação
- UDP sem conexão
 - mais simples e mais direto

Encapsulamento



Introdução ao modelo TCP/IP

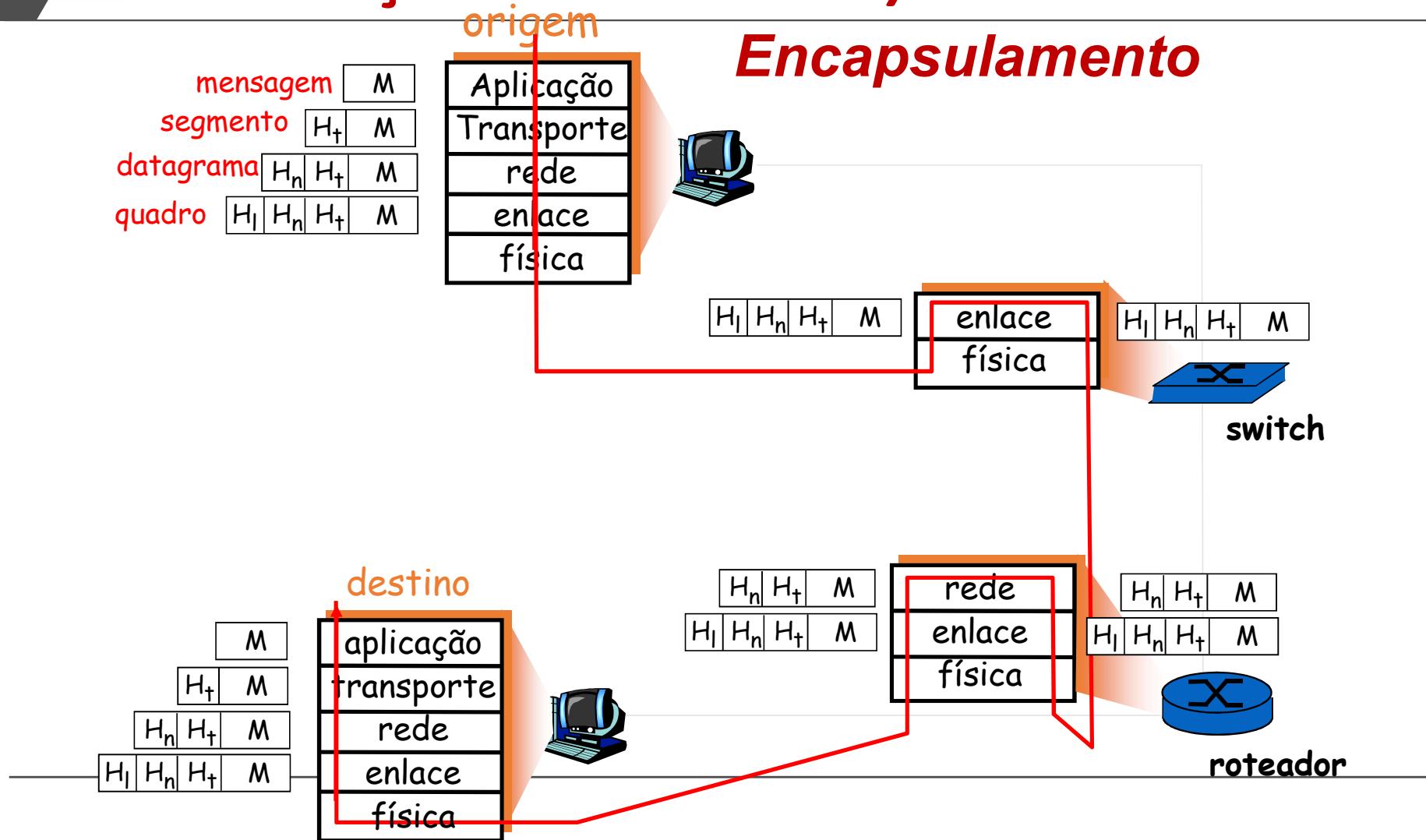
Encapsulamento



- existem vários protocolos de enlace
 - PPP (point-to-point protocol) e ethernet são os principais
 - PPP é usado numa conexão discada na internet
 - Ethernet numa rede local acessando a internet
- Físico
 - par trançado, fibra, coax, etc .

Introdução ao modelo TCP/IP

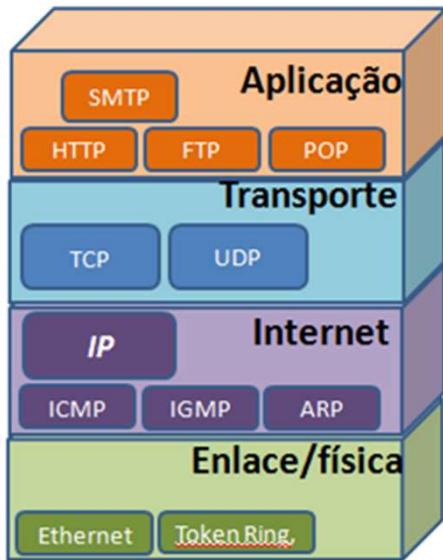
Encapsulamento





Ameaças em Redes

Introdução: Ameaças na rede



NBR ISO/IEC 17799

Não repúdio

Confidencialidade

Integridade

Disponibilidade

Autenticidade





Obrigado!

