

**INSTITUTO
FEDERAL**
Pará

Redes de Computadores



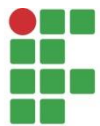
Ricardo José Cabeça de Souza

ricardo.souza@ifpa.com.br

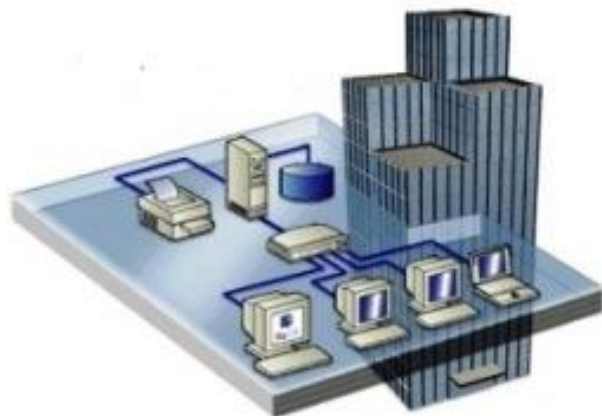
INTRODUÇÃO



CLASSIFICAÇÃO DAS REDES



Introdução



LAN



Introdução



- **CLASSIFICAÇÃO DAS REDES**
 - **CATEGORIA - Segundo a extensão geográfica:**
 - SAN (Storage Area Network)
 - LAN (Local Area Network)
 - PAN (Personal Area Network)
 - MAN (Metropolitan Area Network)
 - WAN (Wide Area Network)
 - RAN (Regional Area Network)
 - CAN (Campus Area Network)

Introdução

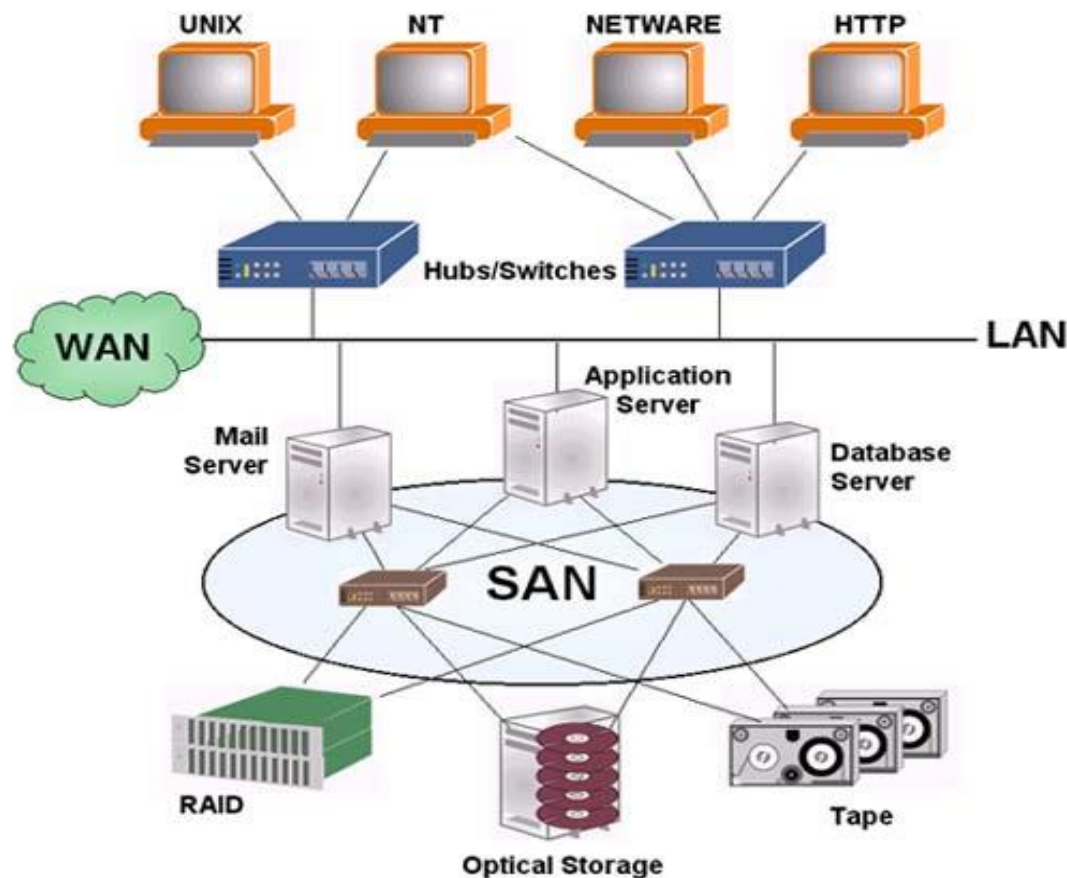


- **SAN (Storage Area Network)**
 - É uma rede projetada para agrupar dispositivos de armazenamentos de computador
 - Os SANs são mais comuns nos armazenamentos de grande porte
 - Os *storage networks*, ou redes de armazenamento, são diferenciadas de outras formas de armazenamento em rede pelo método de acesso em baixo nível que eles apresentam

Introdução



Storage Area Networks



RAID
Redundant Array
of Independent Disks

Source: allSAN Report 2001

Copyright © 2000 allSAN.com Inc



Fonte: <http://www.allsan.com/images/charts/san1.jpg>

ricardo.souza@ifpa.edu.br

Introdução

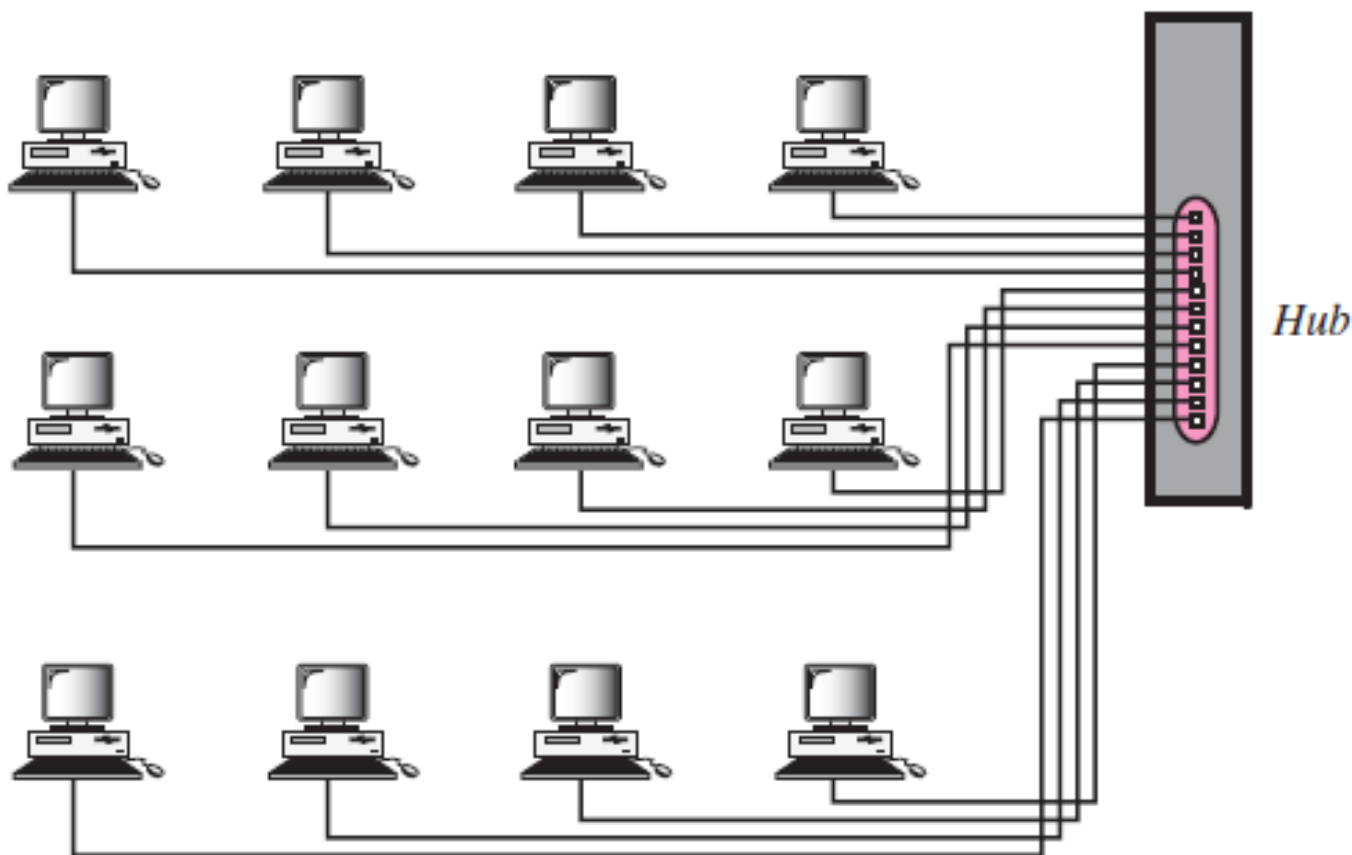


- **LAN (Local Area Network)**
 - "rede de área local"
 - São redes utilizadas na interconexão de equipamentos processadores com a finalidade de troca de dados
 - São denominadas locais por cobrirem apenas uma área limitada

Introdução

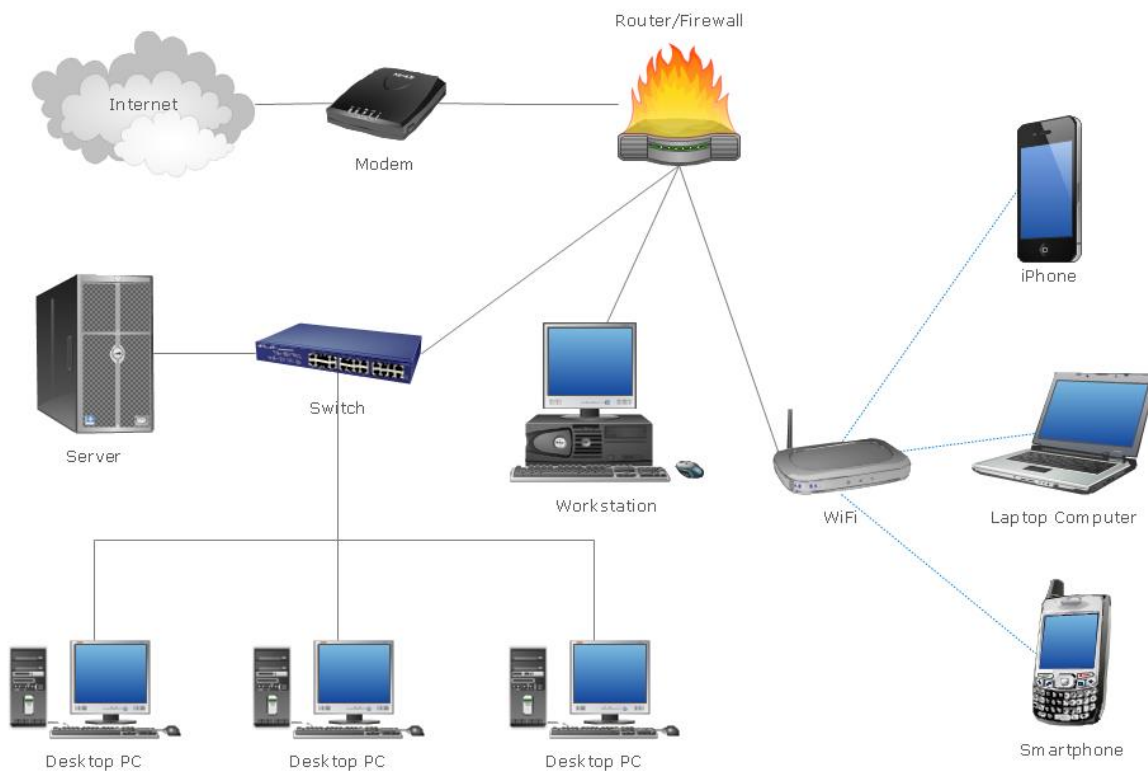


- LAN (Local Area Network)



Introdução

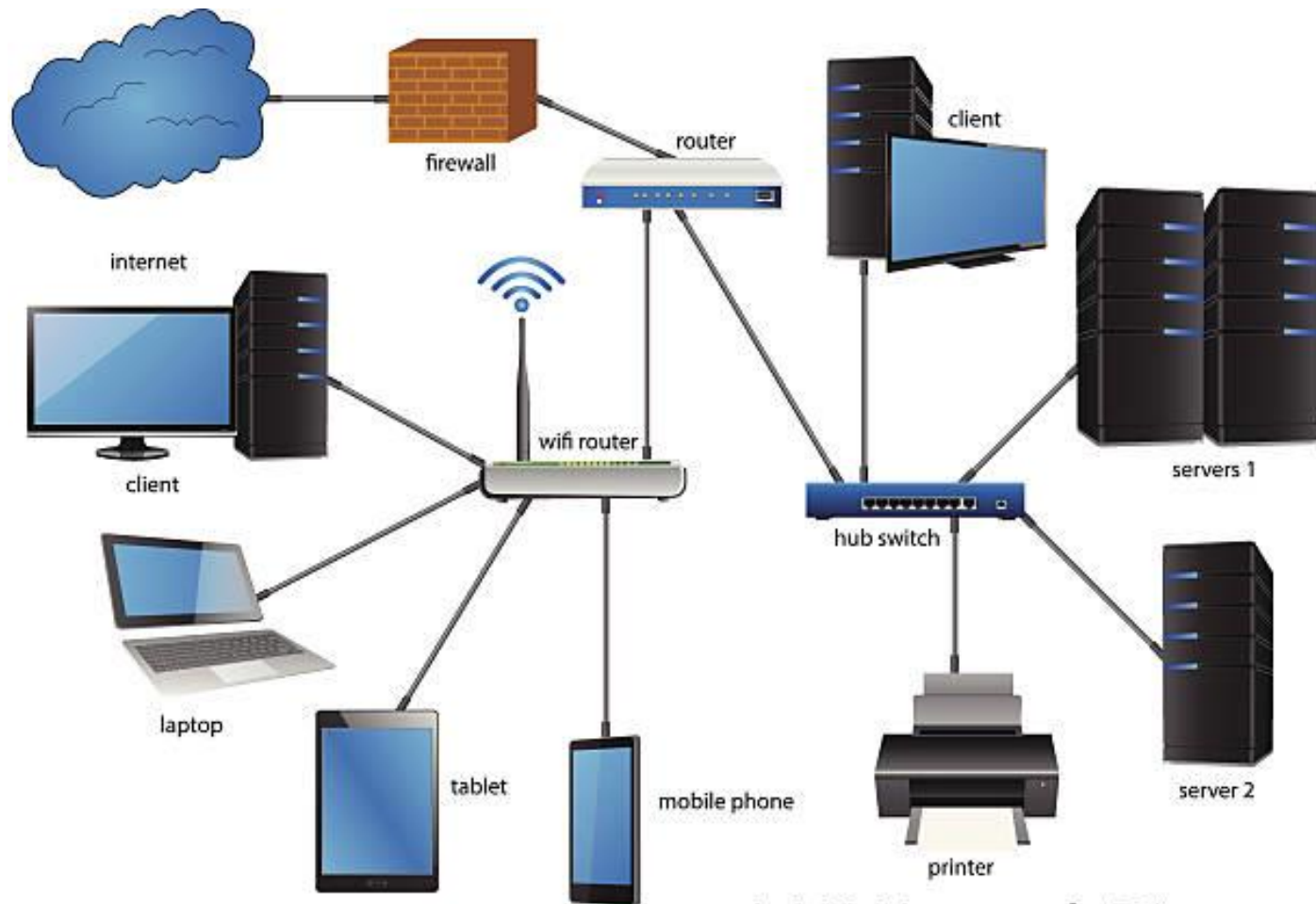
- LAN (Local Area Network)



Fonte: <http://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/picture/Computer-and-networks-Local-area-network-diagram.png>



Introdução



LAN Network Diagram

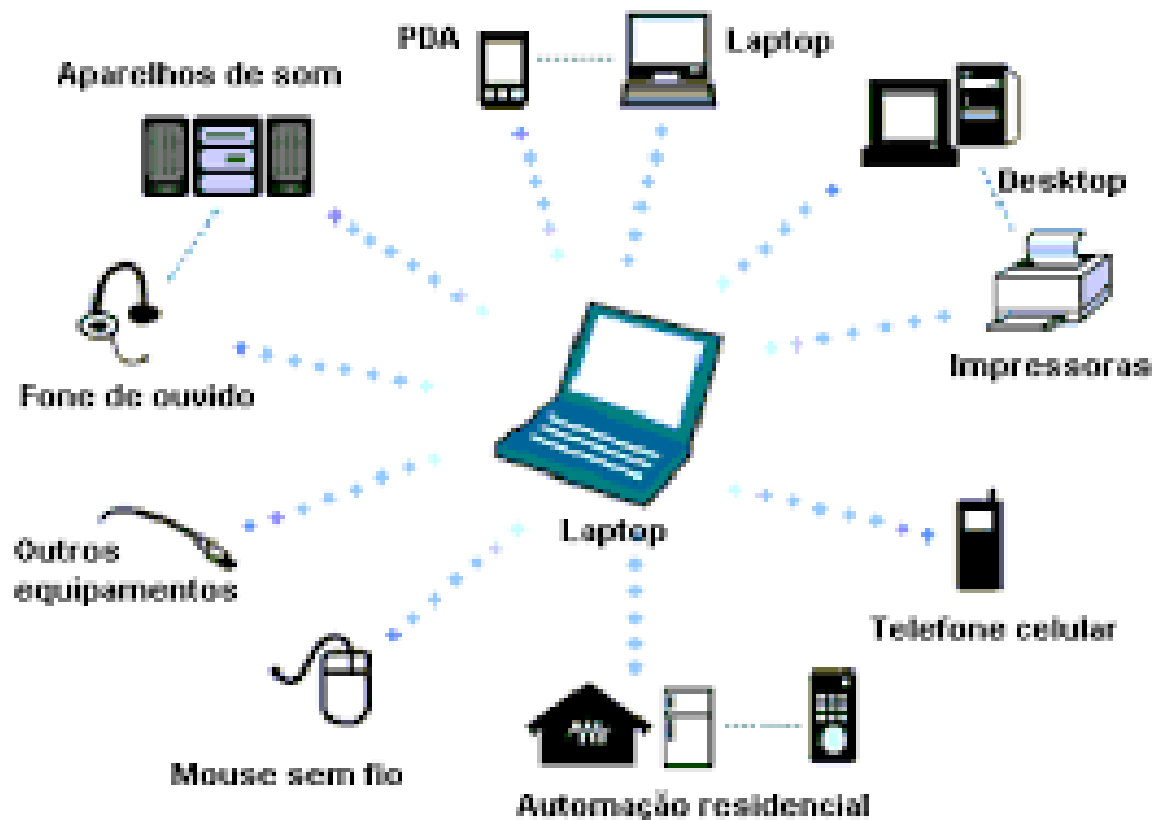
Introdução



- **PAN (Personal Area Network)**
 - Rede de área pessoal
 - É uma tecnologia de rede formada por nós (dispositivos conectados à rede) muito próximos uns dos outros (geralmente não mais de uma dezena de metros)



Introdução



Fonte: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcReY4iAPfx_C-Cf_GSfPwsK1FFBXn7xShiHTuoK8zX3qhXPrq9L6A

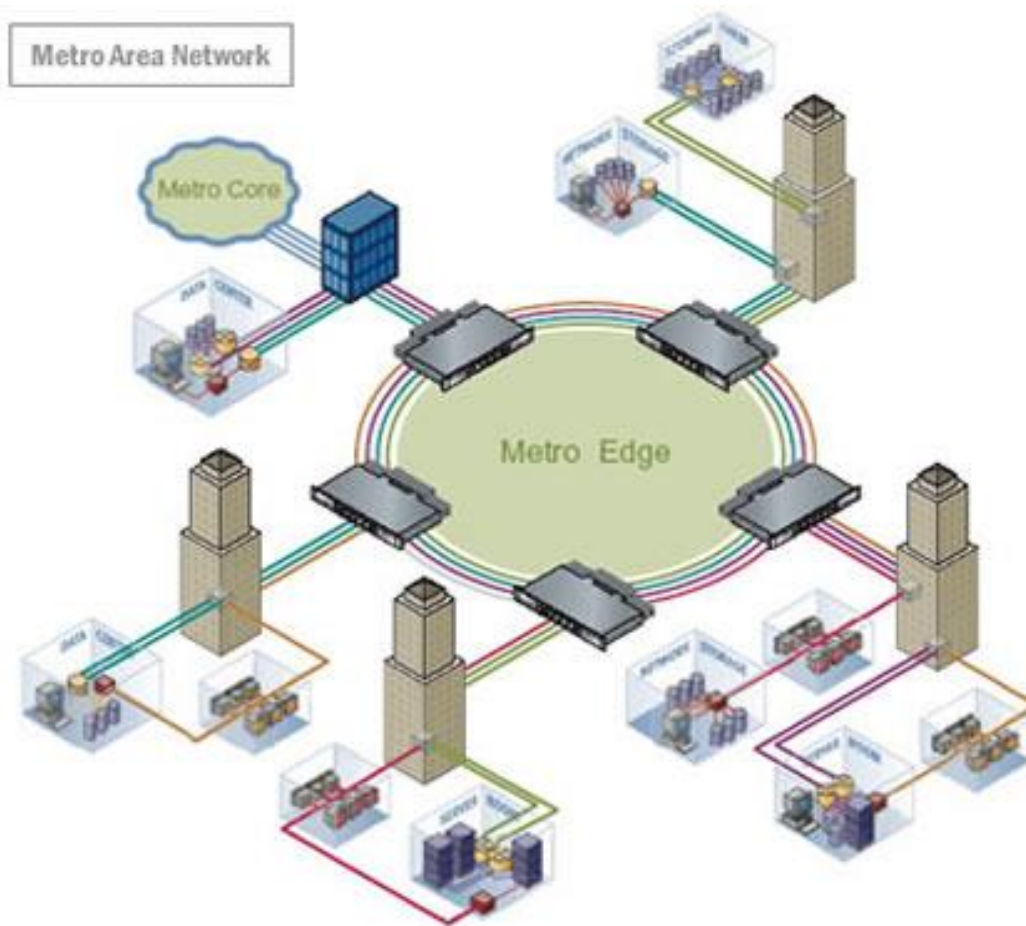
Introdução



- **MAN (Metropolitan Area Network)**
 - Rede de Área Metropolitana
 - Uma rede de comunicação que abrange uma cidade



Introdução

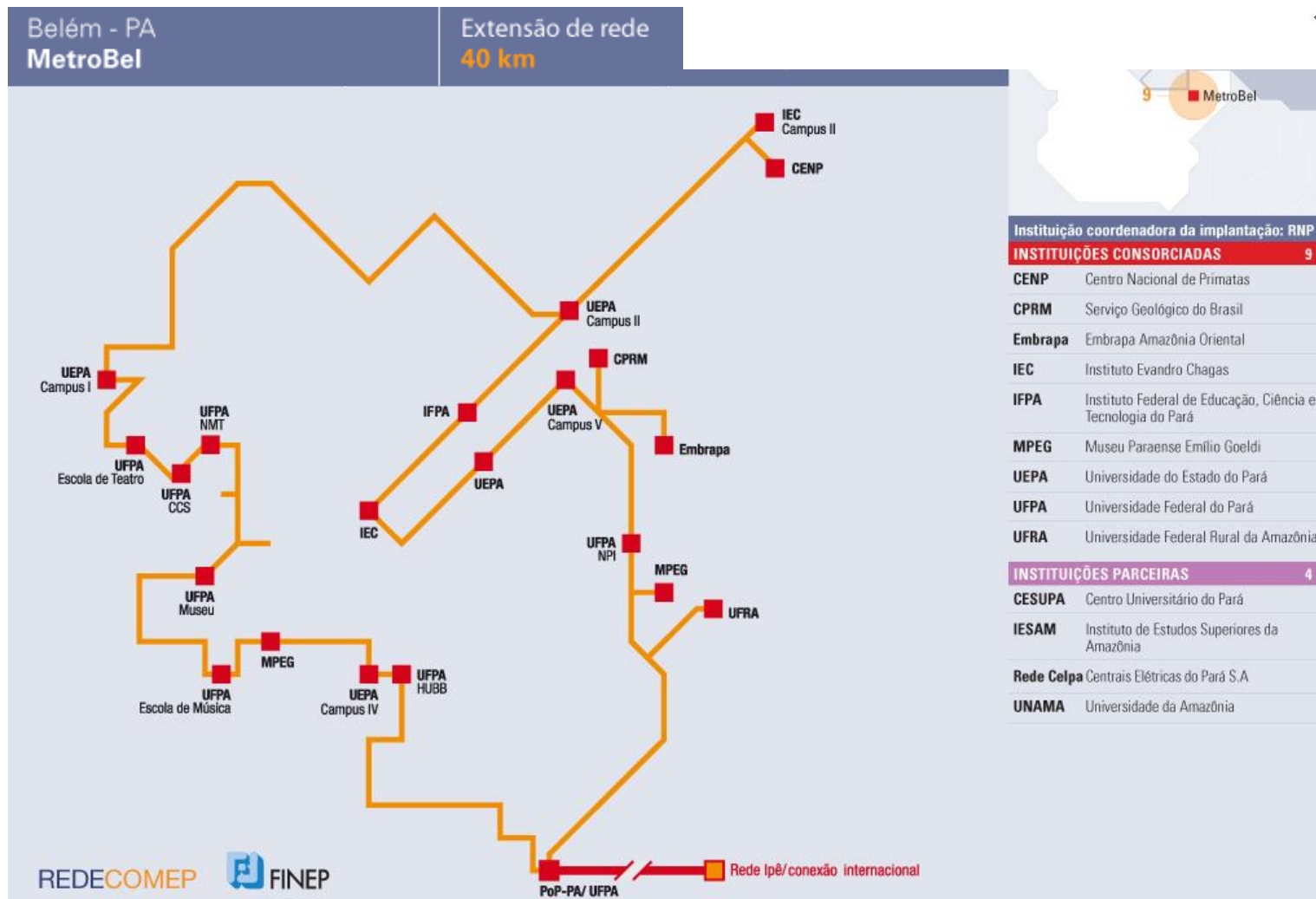


Fonte: <https://3mym.files.wordpress.com/2013/11/man.jpg>



INSTITUTO
FEDERAL
Pará

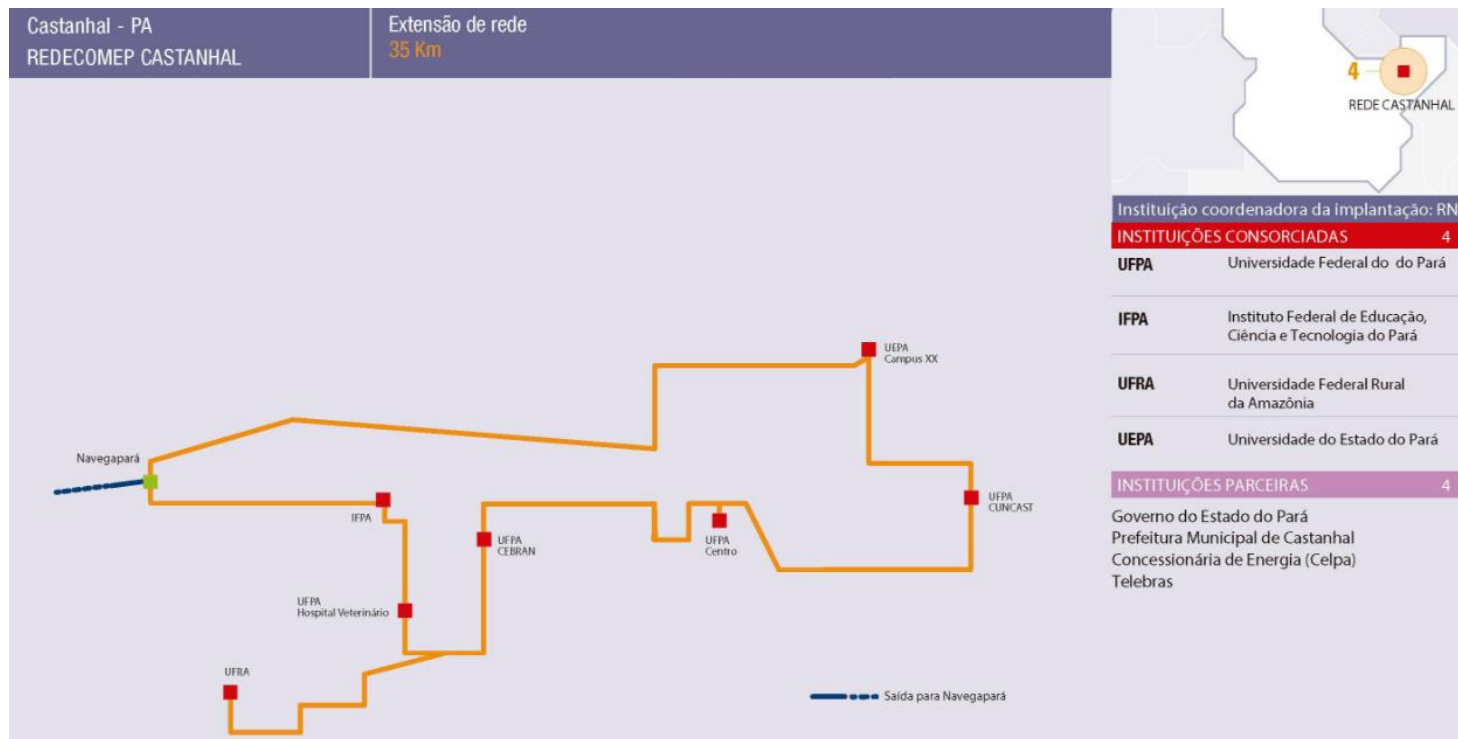
Introdução



Fonte: http://www.redecomep.rnp.br/_images/consorcios/17.jpg

ricardo.souza@ifpa.edu.br

Introdução



Fonte: http://www.redecomep.rnp.br/_images/consorcios/46.jpg

Introdução



Fonte: http://www.redecomep.rnp.br/_images/consorcios/48.jpg

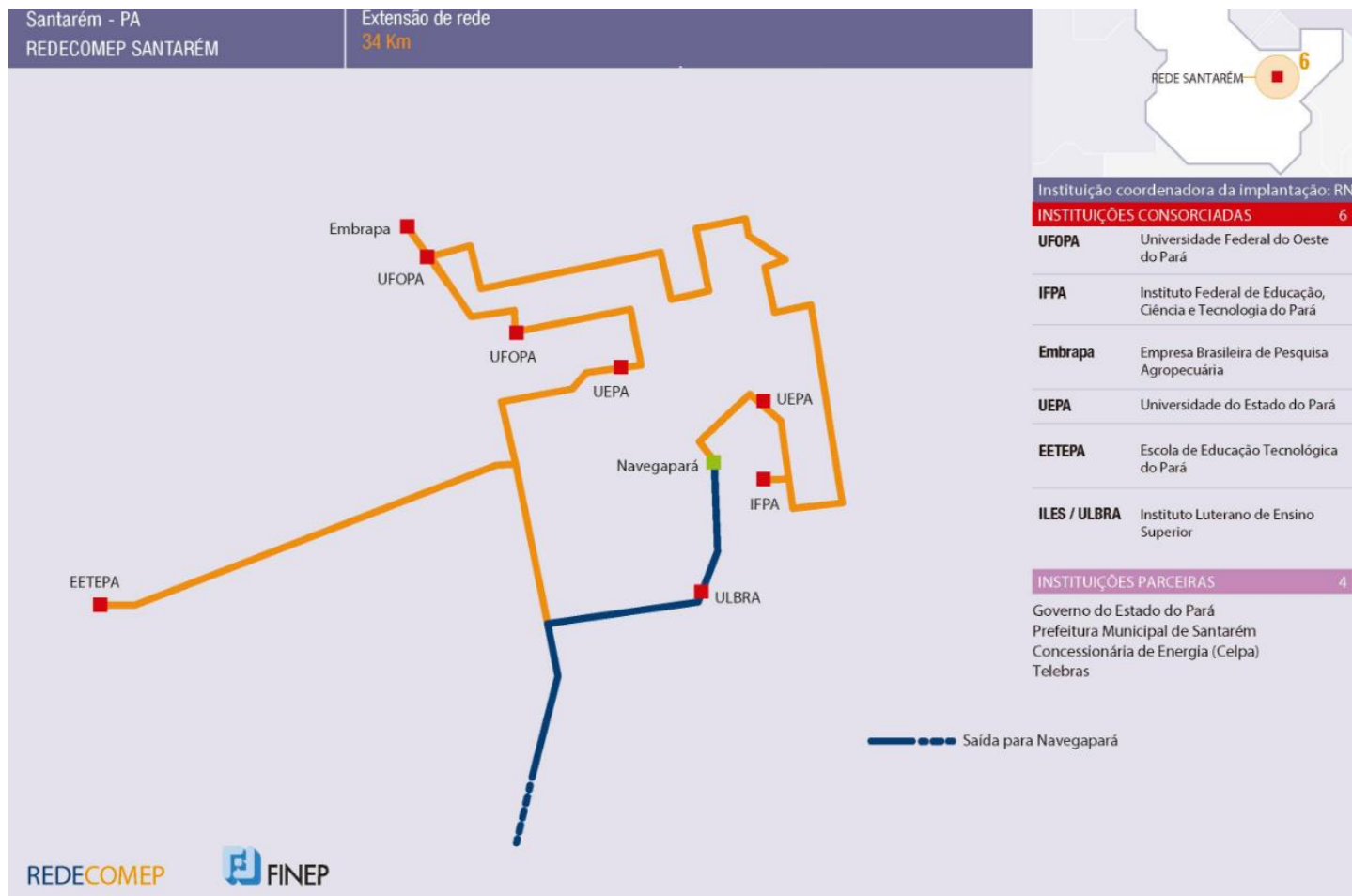


Introdução



Fonte: http://www.redecomep.rnp.br/_images/consorcios/44.jpg

Introdução



Fonte: http://www.redecomep.rnp.br/_images/consorcios/56.jpg

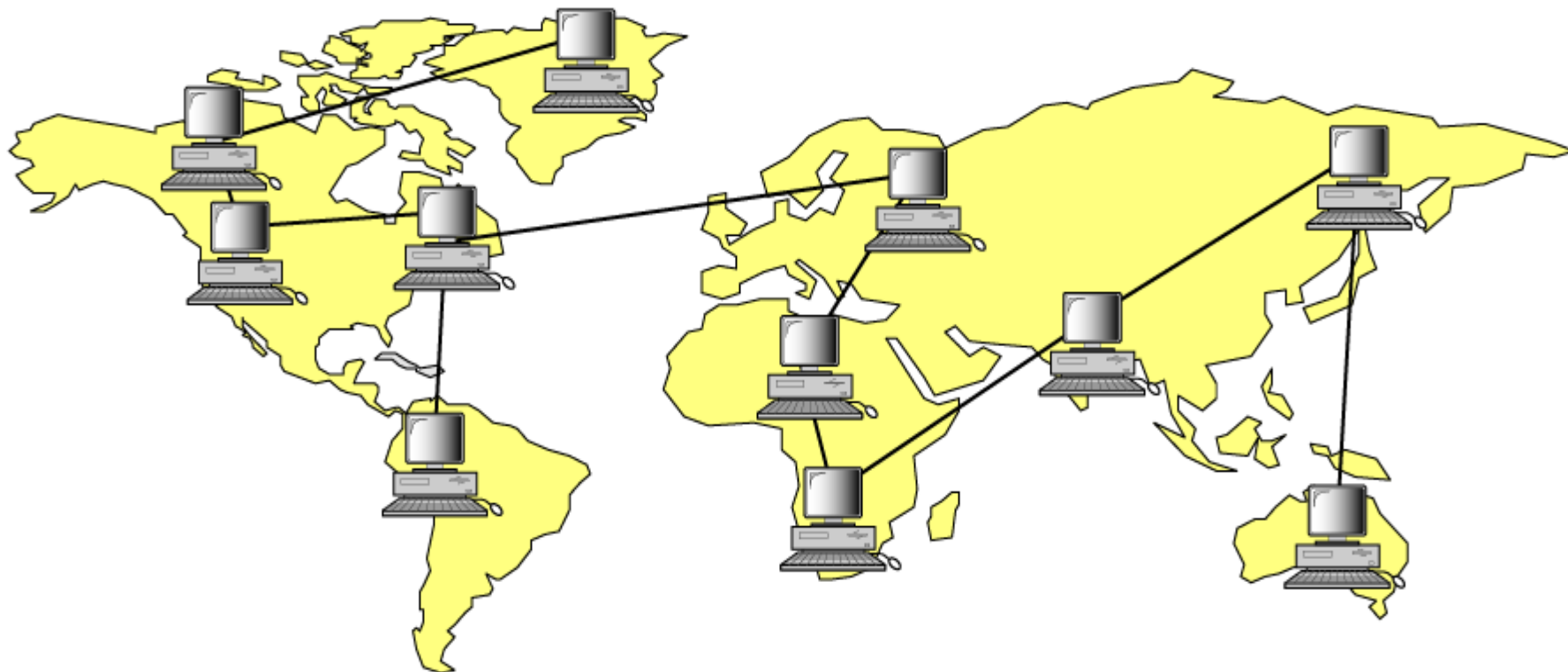
Introdução



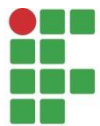
- **WAN (Wide Area Network)**
 - Rede de área alargada ou Rede de longa distância
 - Também conhecida como **Rede Geograficamente Distribuída**
 - É uma rede de computadores que abrange uma grande área geográfica, com frequência um país ou continente

Introdução

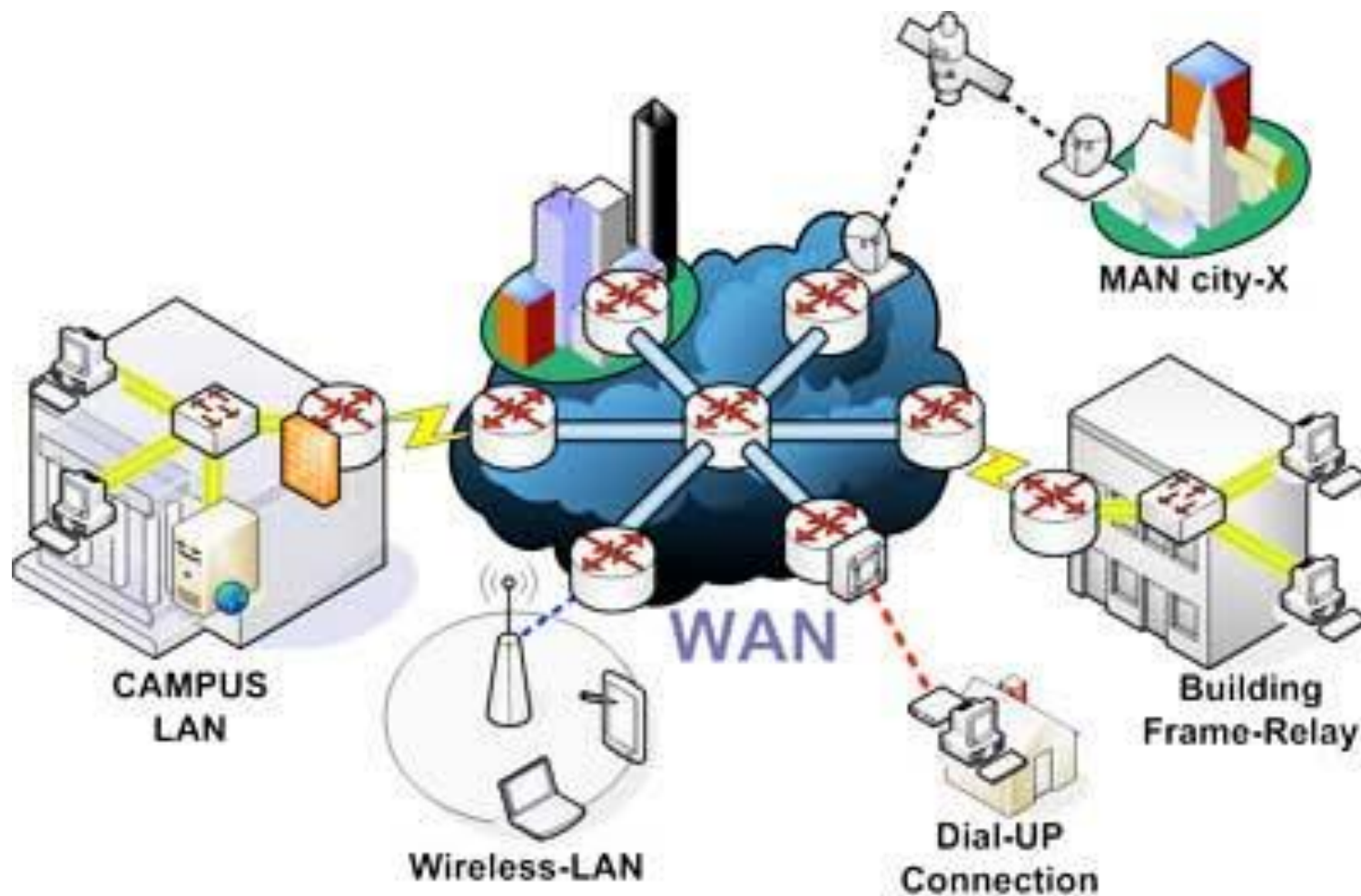
WAN (Wide Area Network)



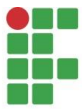
Fonte: <https://msatechnosoft.in/blog/wp-content/uploads/2017/04/TYPES-OF-COMPUTER-NETWORK-MSA-TECHNOSOFT.png>



Introdução

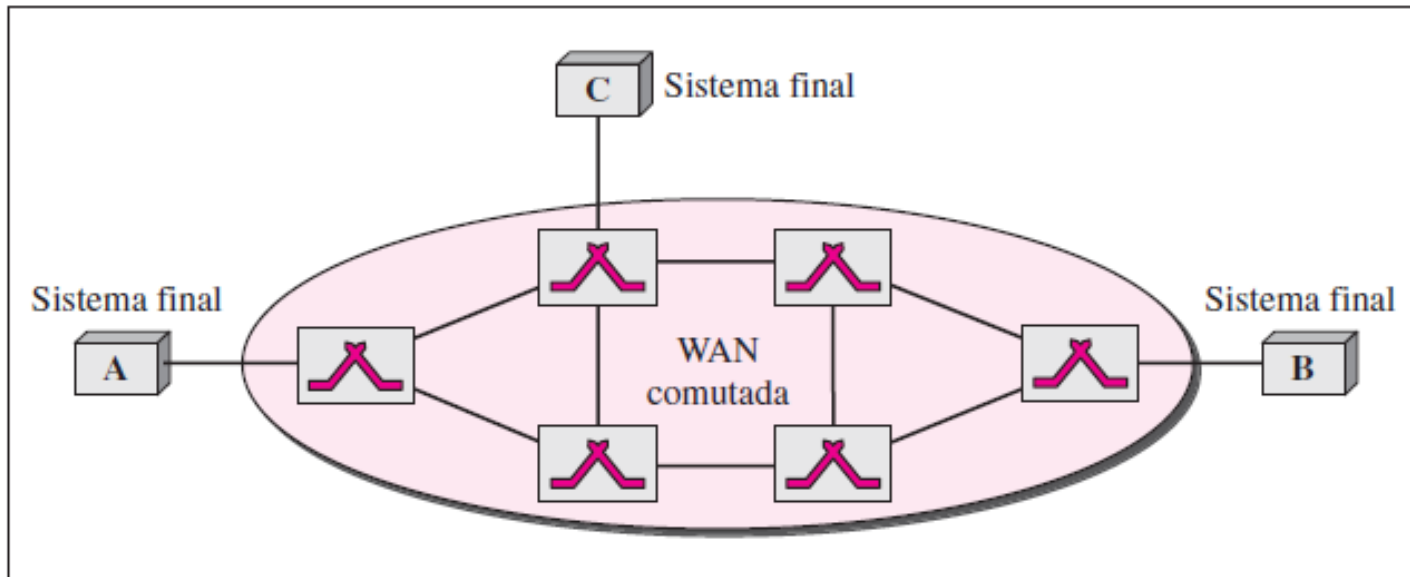


Fonte: <https://il mudasar.id/wp-content/uploads/2019/06/wan.jpg>

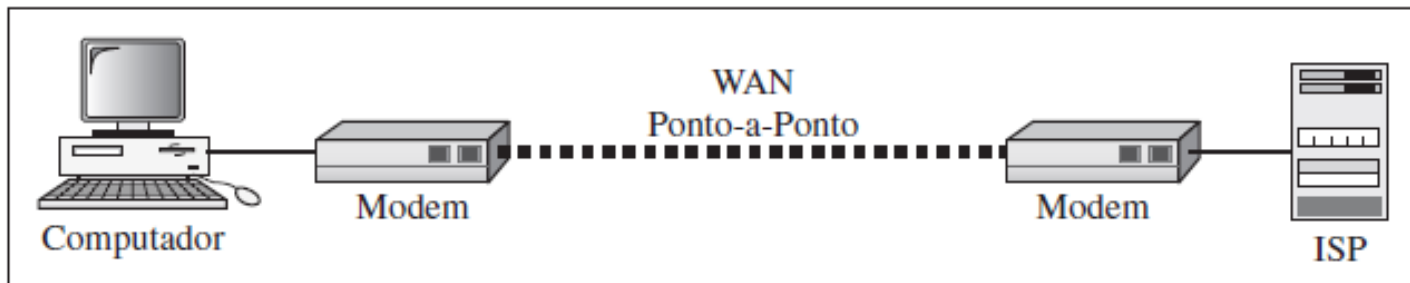


Introdução

- **WAN (Wide Area Network)**



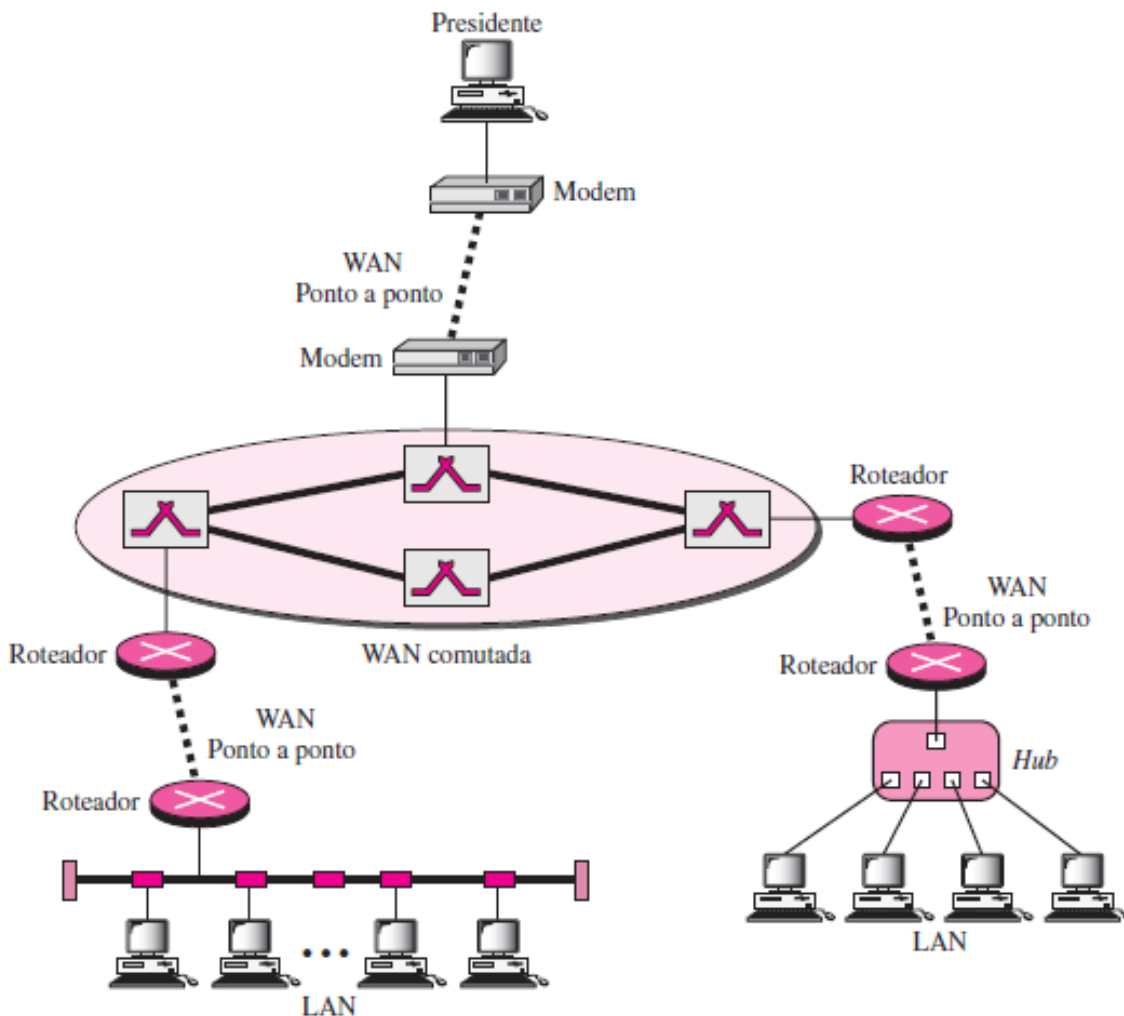
a. WAN comutada

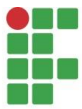


b. WAN Ponto a ponto

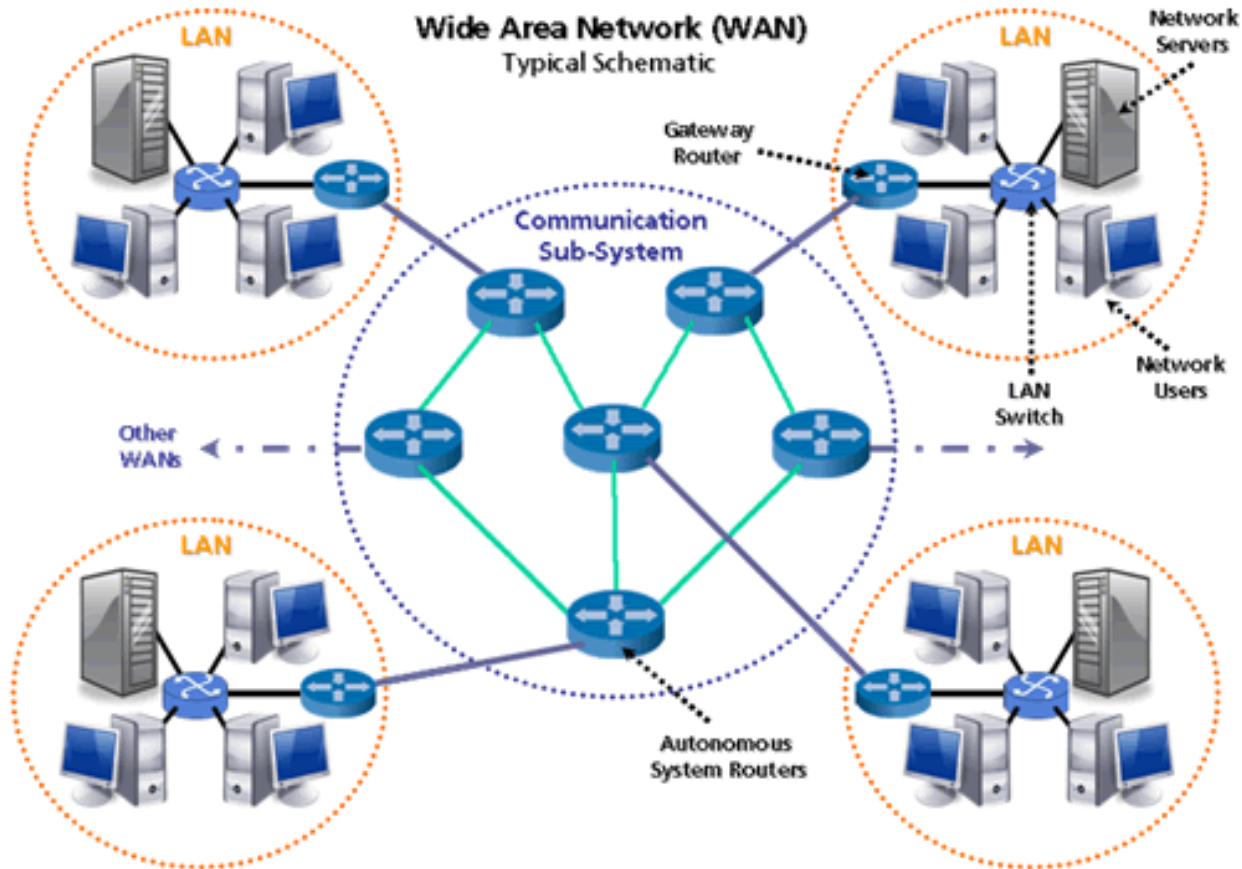
Introdução

- WAN (Wide Area Network)





Introdução



Fonte: https://marrciohenrique.files.wordpress.com/2014/03/wide_area_network.gif

Introdução

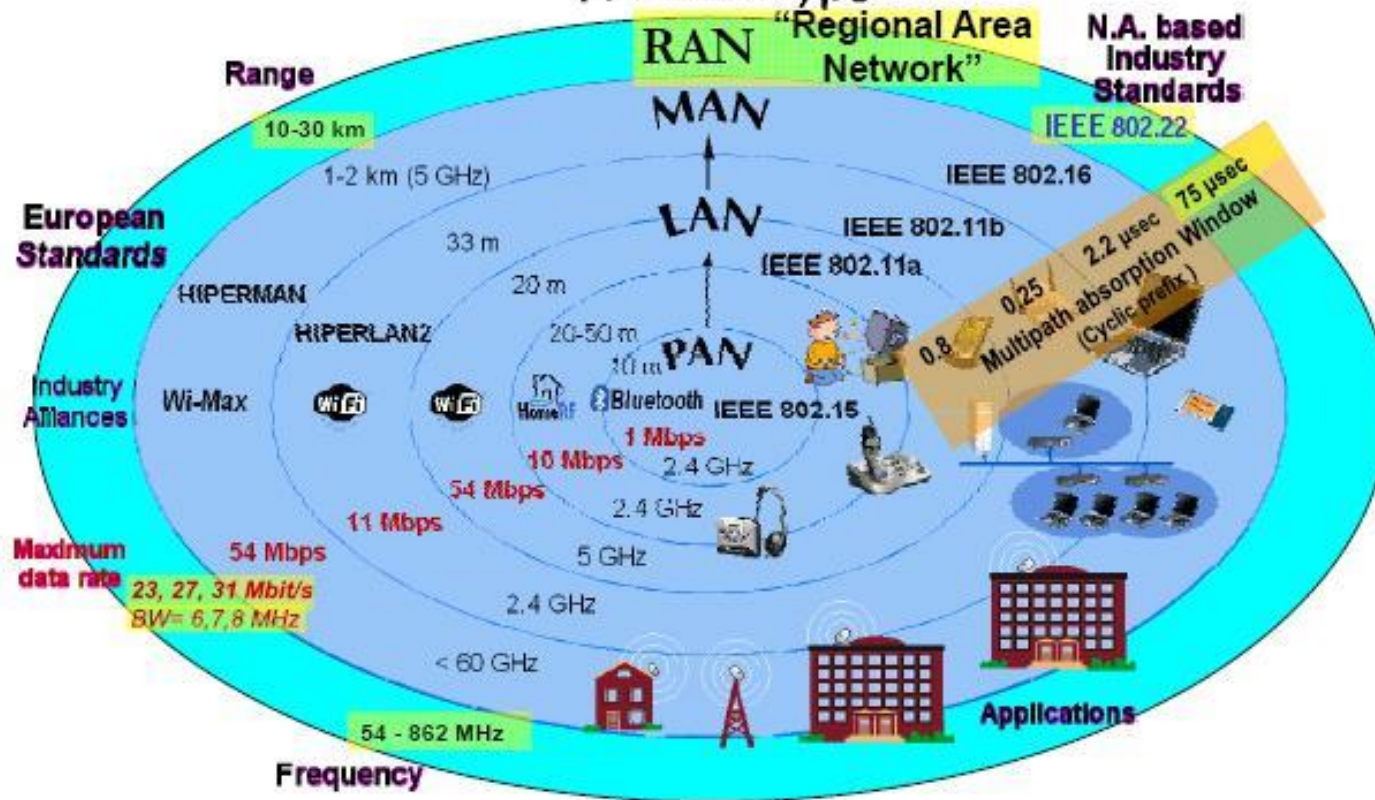


- **RAN (Regional Area Network)**
 - uma rede de dados que interconecta negócios, residências e governos em uma região geográfica específica
 - RANs são maiores que *local area networks* ([LANs](#)) e *metropolitan area networks* ([MANs](#)), mas menores que *wide area networks* ([WANs](#))
 - RANs são comumente caracterizadas pelas conexões de alta velocidade utilizando cabo de fibra óptica ou outra mídia digital

Introdução

IEEE Standards

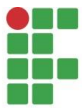
Network Type



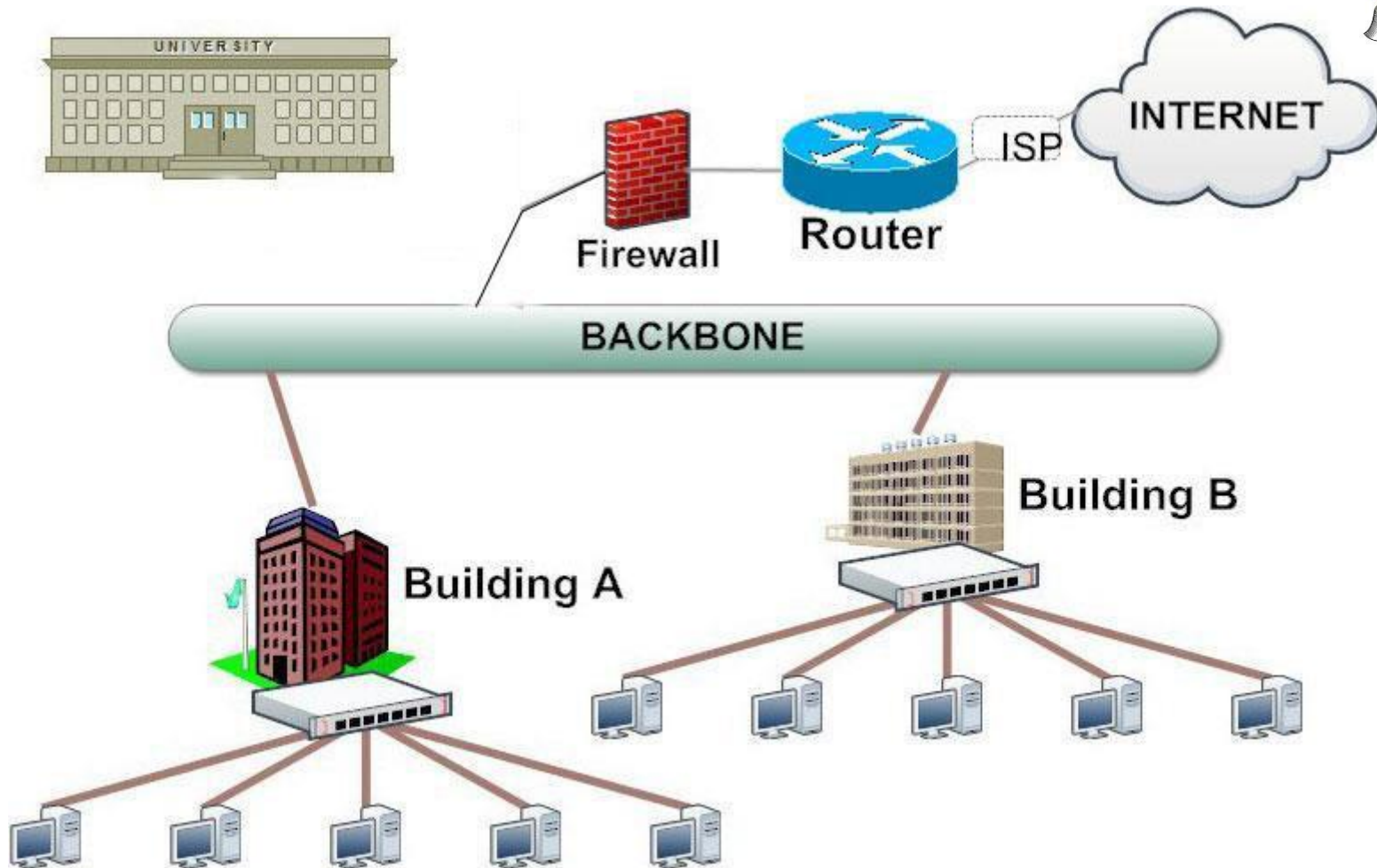
Fonte: <http://stevencrowley.com/wp-content/uploads/2010/09/IEEE802.jpg>

Introdução

- **CAN (Campus Area Network)**
 - É uma rede que usa ligações entre computadores localizados em áreas de edifícios ou prédios diferentes, como em campus universitários ou complexos industriais
 - Deve também usar links (ligações) típicos de LANs (*Local Area Networks*) ou perde-se seu caráter de CAN



Introdução



Fonte: <http://computernetworkingsimplified.in/wp-content/uploads/CAN.jpg>

INTRODUÇÃO



INTERNET – HISTÓRICO

Introdução



- **INTERNET**
 - Rede de computadores mundial que conecta milhões de equipamentos de computação em todo o mundo
- **HOSPEDEIROS (hosts) ou Sistemas Finais**
 - Todos os equipamentos conectados à Internet

Introdução

- **BREVE HISTÓRICO DA INTERNET**
 - Meados dos anos 60: mainframes
 - Organizações isoladas
 - Diferentes fabricantes não se comunicavam entre si
 - **ARPA (Advanced Research Projects Agency)** do **Departamento de Defesa dos EUA (DoD)** desejava compartilhar conhecimento e garantir uma rede sempre ativa, reduzindo custos e eliminando duplicação de esforços

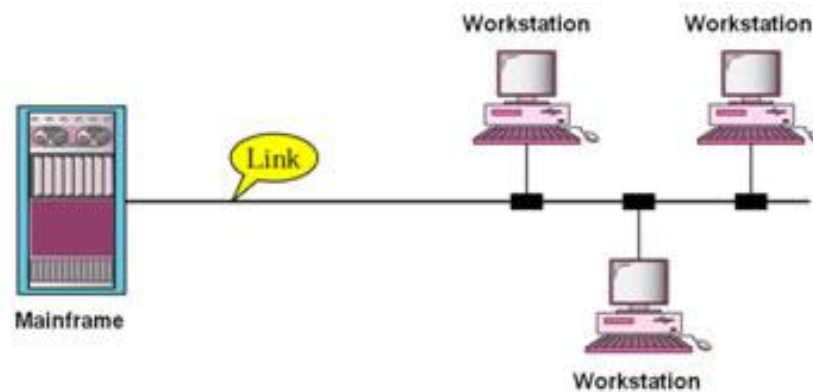
Introdução

- **BREVE HISTÓRICO DA INTERNET**
 - Mainframe

Mainframe Computer



Fonte: <http://www.vidyagyaan.com/wp-content/uploads/2018/01/Mainframe-Computer.jpg>



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/upload/e/img6.jpg>

Introdução

- **BREVE HISTÓRICO DA INTERNET**
 - 1969 lançou a **ARPANET**
 - Pequena rede de computadores conectados
 - 1972, Cerf e Kahn descreveram o TCP (Transmission Control Protocol)
 - Em seguida, autoridades dividiram o protocolo em outros dois, o TCP e o IP (Internet Protocol)
 - IP trataria do roteamento
 - TCP responsável por funções de mais alto nível
 - Passou a ser conhecido como TCP/IP

Introdução

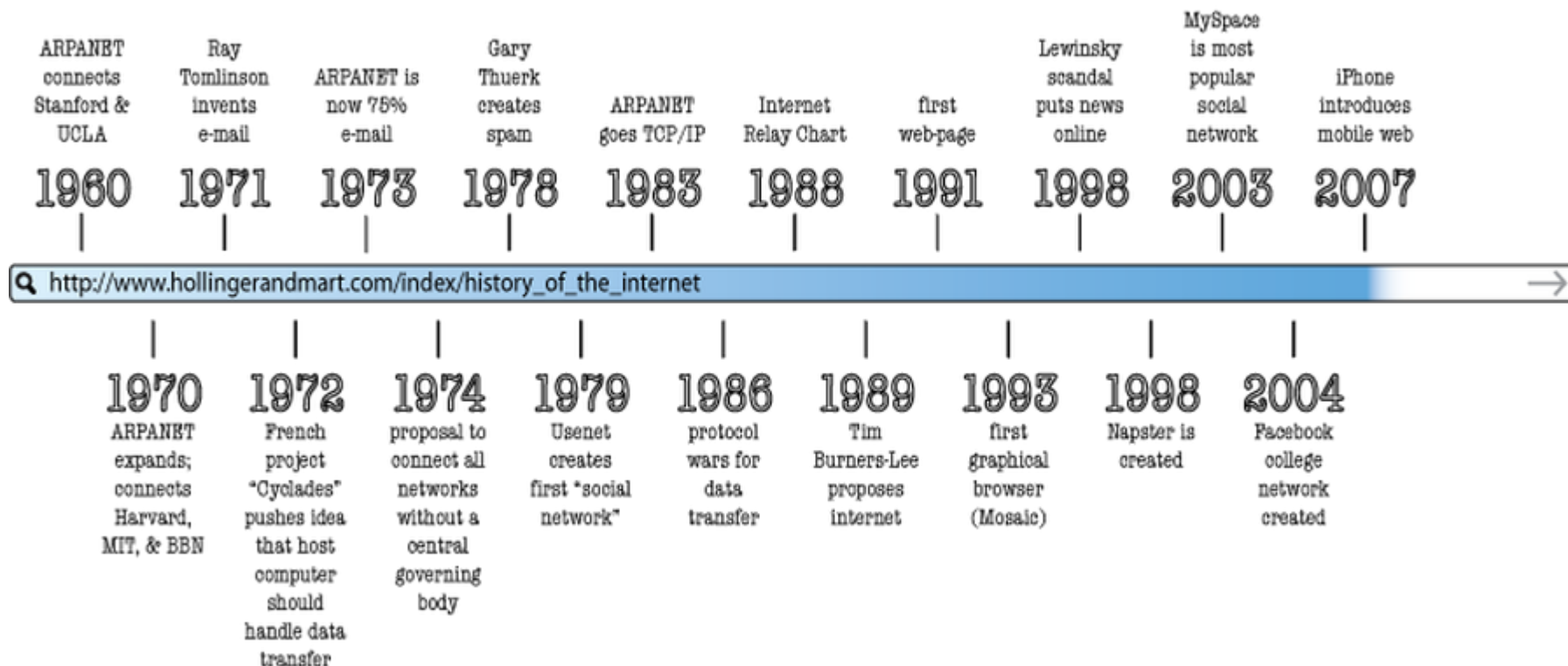
- **BREVE HISTÓRICO DA INTERNET**
 - ARPANet (1974)



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/Arpanet_1974.svg/818px-Arpanet_1974.svg.png



Introdução



Fonte: <http://s2.thingpic.com/images/QL/J8mFdcFEKtjNNd8jYWeVbFHM.png>

INTRODUÇÃO



INTERNET HOJE

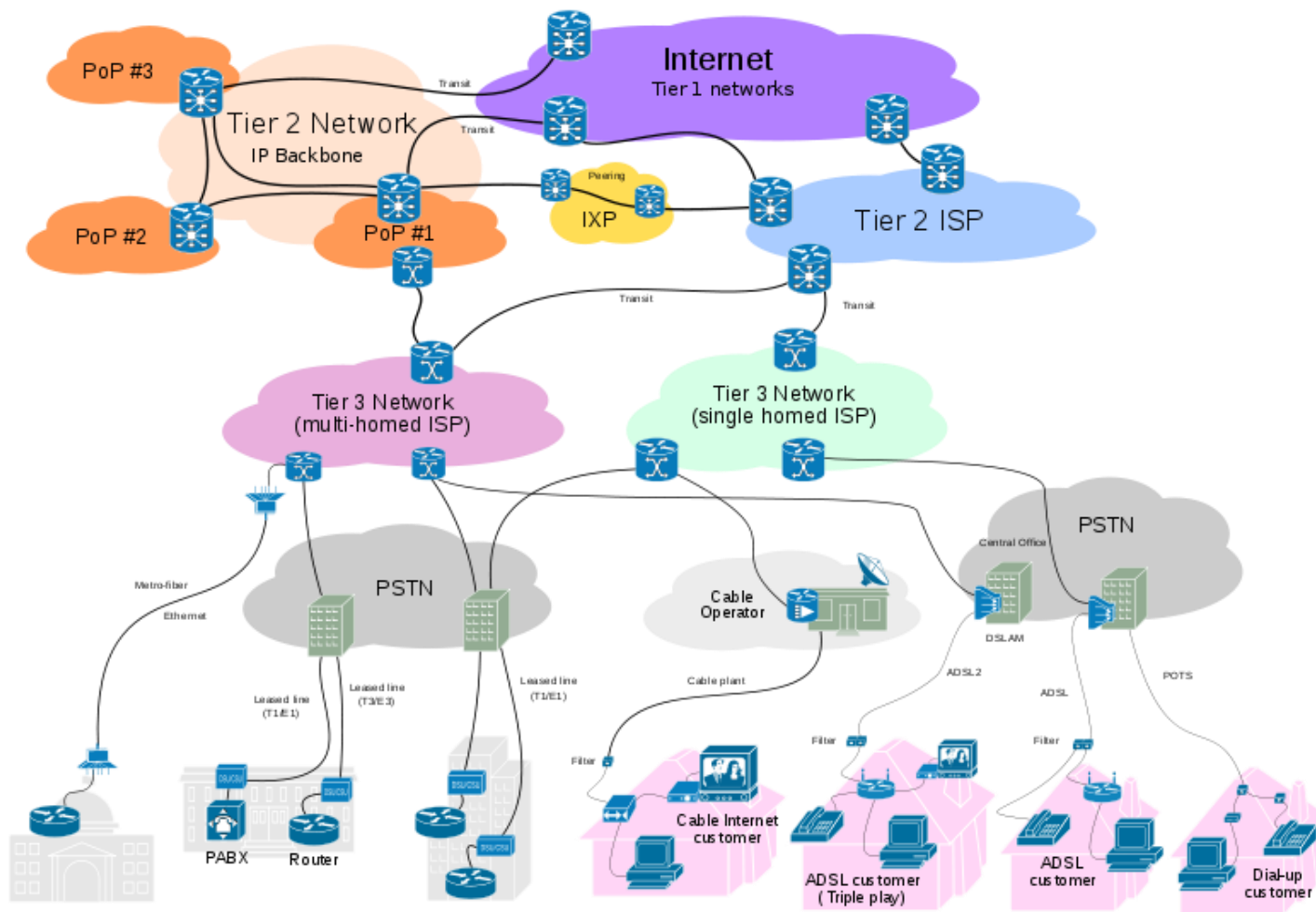
Introdução



- **INTERNET HOJE**
 - Várias redes locais e remotas
 - Reunidas por meio de dispositivos de conexão e estações comutadoras (roteadores)
 - Usuários utilizam serviços de **ISP(Internet Service Provider)**
 - Existem **ISPs** Internacionais, Nacionais, Regionais e Locais



Introdução



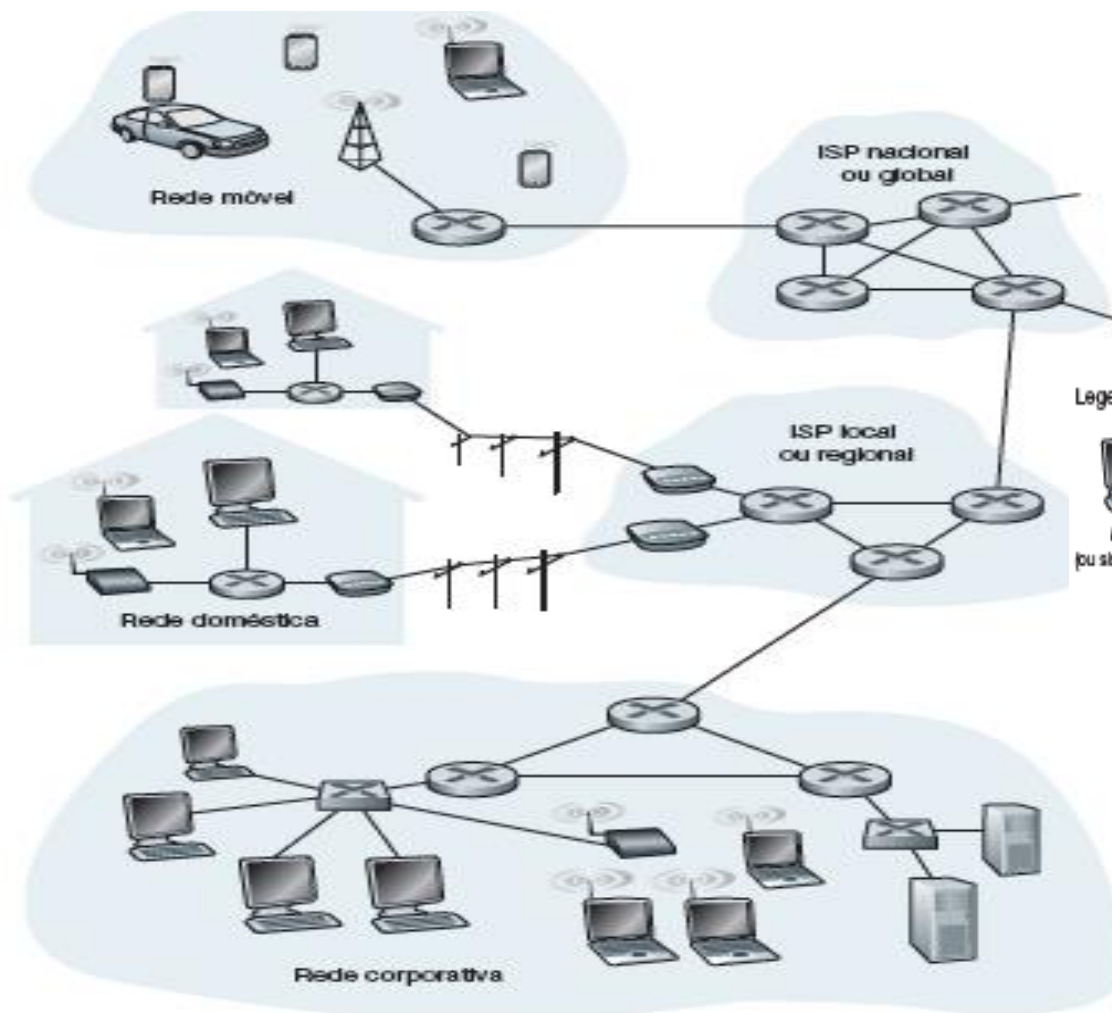
Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1a/Internet_Connectivity_An_Overview.svg/800px-Internet_Connectivity_An_Overview.svg.png



Introdução



INTERNET



Legenda:



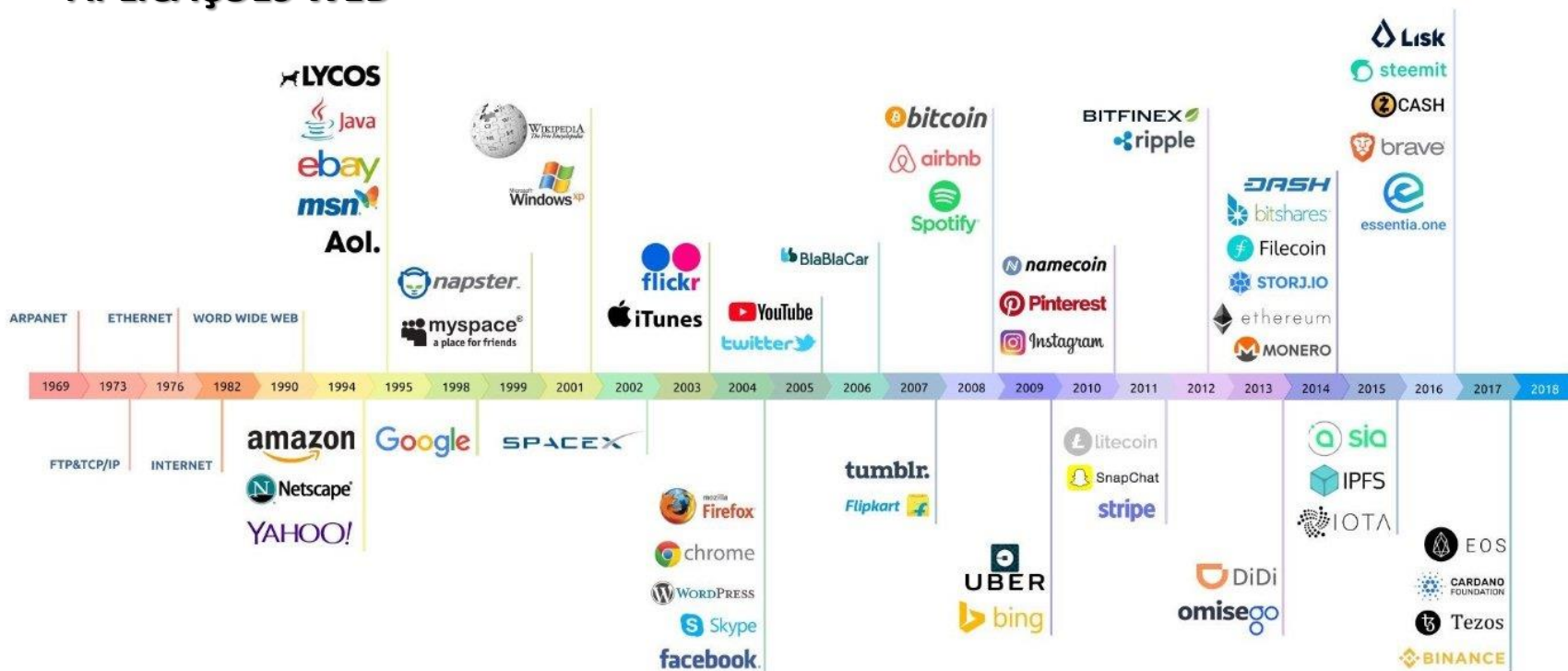
Fonte: Kurose, James F.

Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down.. Tradução Daniel Vieira; revisão técnica Wagner Luiz Zucchi. – 6. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Introdução



APLICAÇÕES WEB



INTRODUÇÃO



PROTOCOLOS

Introdução



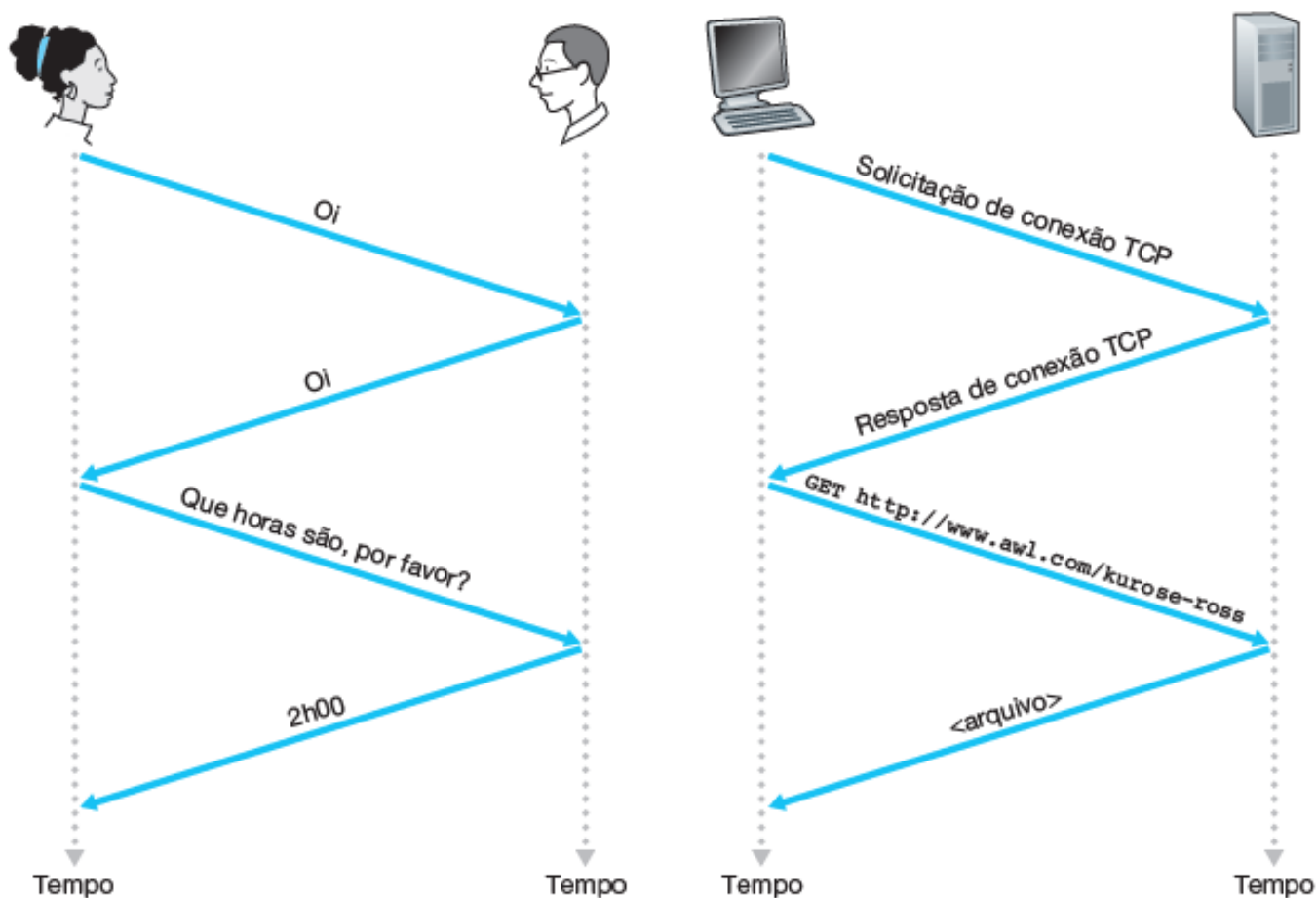
- **PROTOCOLOS**

- É uma convenção ou padrão que controla e possibilita uma conexão, comunicação ou transferência de dados entre dois sistemas computacionais
- As regras que governam a sintaxe, semântica e sincronização da comunicação
- Os protocolos podem ser implementados pelo *hardware*, *software* ou por uma combinação dos dois.
- Controlam o envio e o recebimento de informações na Internet
- **TCP/IP** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) são os protocolos mais importantes da Internet

Introdução



- PROTOCOLOS



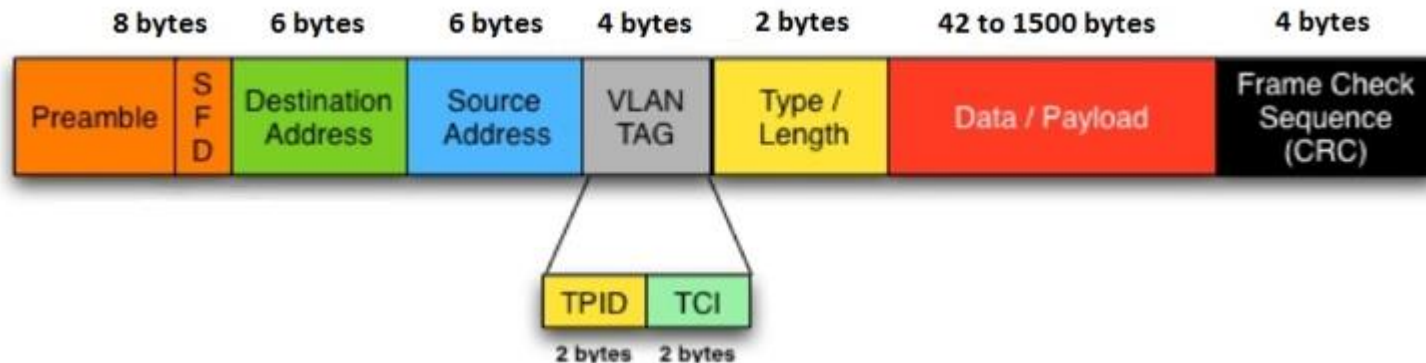
Introdução

- **ELEMENTOS CHAVES DO PROTOCOLO**

- **SINTAXE**

- Estrutura ou o formato dos dados
 - Significado da ordem na qual os dados são apresentados

Frame Ethernet – Camada 2



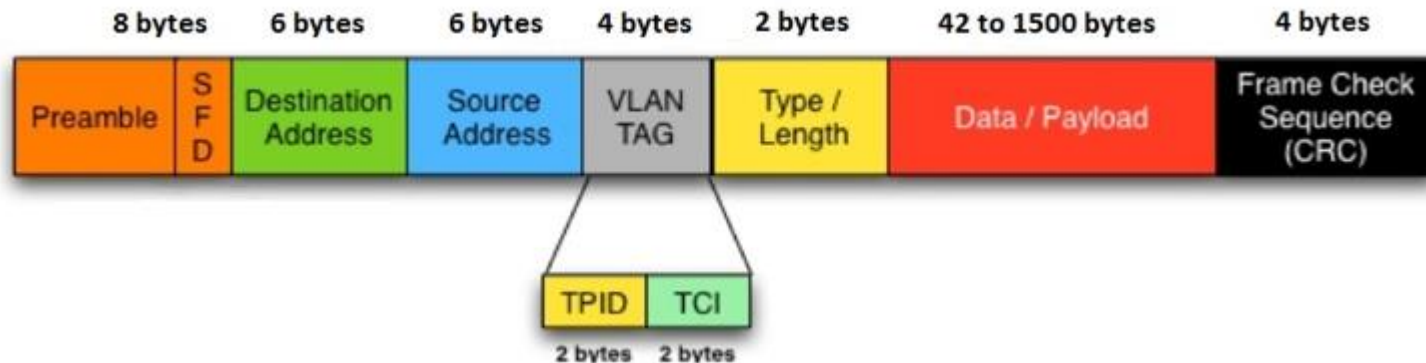
Introdução

- **ELEMENTOS CHAVES DO PROTOCOLO**

- **SEMÂNTICA**

- Significado de cada sessão de bits
 - Como determinado padrão deve ser interpretado
 - Quais as ações devem ser tomadas com base nesta interpretação

Frame Ethernet – Camada 2



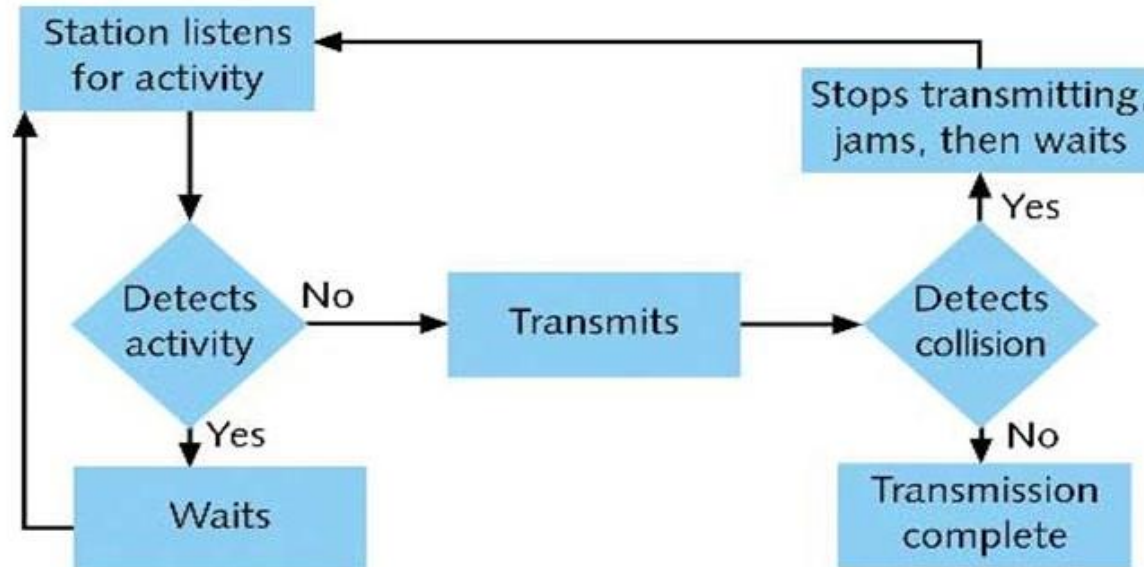
Introdução

- **ELEMENTOS CHAVES DO PROTOCOLO**

- **TIMING**

- Quando os dados devem ser enviados
- Com que rapidez eles podem ser enviados
- Protocolo de Acesso ao Meio

Frame Ethernet – CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)



Fonte: http://images.slideplayer.com/16/5112858/slides/slide_3.jpg

Introdução



- **PROTOCOLO**

- A maioria dos protocolos especifica uma ou mais das seguintes propriedades:

- Detecção da conexão física subjacente ou a existência de um nó
 - *Handshaking* (aperto de mão)
 - Negociação de várias características de uma conexão
 - Como iniciar e finalizar uma mensagem
 - Como formatar uma mensagem
 - O que fazer com mensagens corrompidas ou mal formatadas
 - Como detectar perda inesperada de conexão e o que fazer em seguida
 - Término de sessão ou conexão

Introdução



- **MODELOS DE REDE**
 - Redes são criadas por diversas entidades
 - São necessários padrões para redes heterogêneas se comunicarem
 - Padrões mais conhecidos:
 - Modelo OSI (Open Systems Interconnection)
 - Sete camadas
 - Modelo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
 - Quatro/Cinco camadas

Introdução

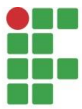
- **MODELO OSI (Open Systems Interconnection)**
 - É uma estrutura em camadas para o projeto de sistemas de redes que permitem a comunicação entre todos os tipos de sistemas de computadores
 - É formado por sete camadas distintas, porém relacionadas entre si, cada uma das quais definindo uma parte do processo de transferência de informações através de uma rede

Introdução

- **MODELOS OSI (Open Systems Interconnection)**

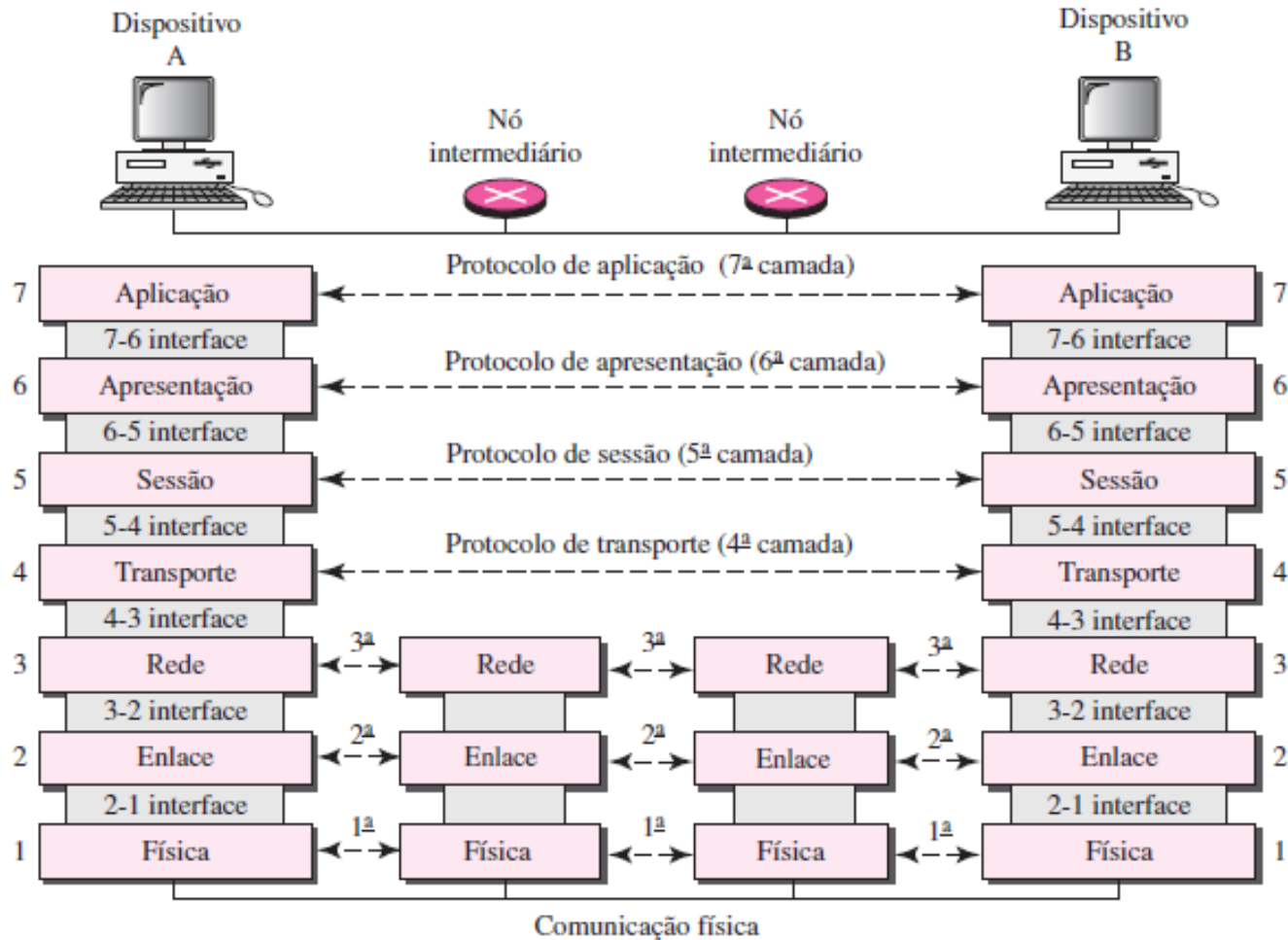


Fonte: <http://jkolb.com.br/wp-content/uploads/2016/06/modelo-osi2.png>



Introdução

- **INTERAÇÃO ENTRE AS CAMADAS**



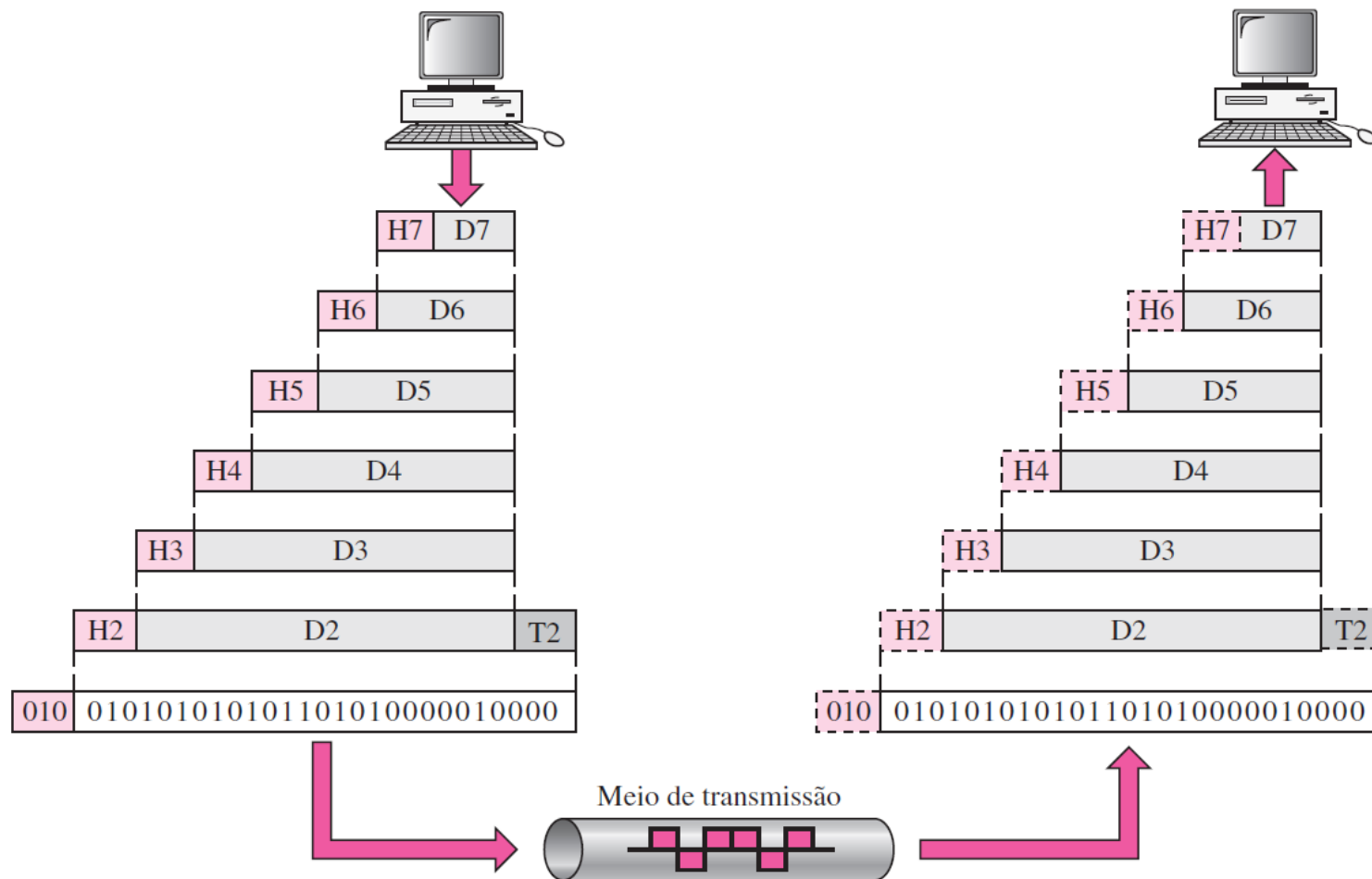
Introdução



- **ENCAPSULAMENTO**
 - Um pacote (cabeçalho e dados) na camada 7 é encapsulado em um pacote na camada 6
 - O pacote inteiro na camada 6 é encapsulado em um pacote na camada 5 e assim por diante.
 - Em outras palavras, a parte de dados de um pacote no **nível N – 1** transporta o pacote inteiro (dados e cabeçalho e quem sabe trailer) do **nível N**

Introdução

- INTERAÇÃO ENTRE AS CAMADAS

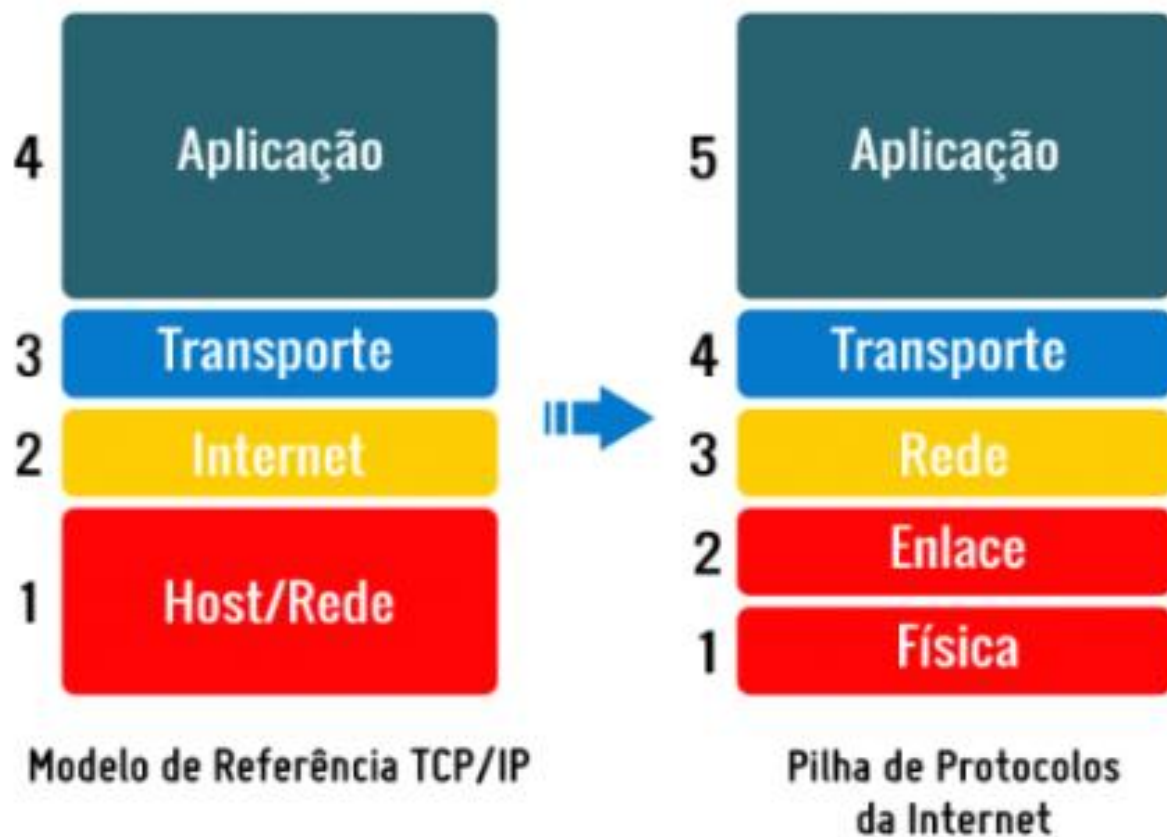


Introdução

- **MODELO TCP/IP TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)**
 - Foi desenvolvido antes do modelo OSI
 - As camadas no conjunto de protocolos TCP/IP não correspondem exatamente às daquelas do modelo OSI
 - Definido como tendo quatro/cinco camadas

Introdução

- **MODELOS TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)**



Fonte: https://www.uniaogeek.com.br/wp-content/uploads/2016/08/modelo_osi_tcpip_pilha_proto-768x348.png

Introdução

- **MODELOS OSI x TCP/IP**



Fonte: https://www.diegomacedo.com.br/wp-content/uploads/2012/02/modelo_osi_tcpip.jpg

Introdução



- **ORGANIZAÇÕES PARA ESTABELECIMENTO DE PADRÕES**
 - **International Organization for Standardization (ISO)**

- Organização Internacional para Padronização
- Criada em Londres (1946)
- Objetivo de coordenação e o unificação internacional de padrões para a indústria
- Atua no âmbito científico, tecnológico e econômico
- No Brasil, a ISO é representada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
- Site: <https://www.iso.org>



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO

Introdução



- **ORGANIZAÇÕES PARA ESTABELECIMENTO DE PADRÕES**
 - **American National Standards Institute (ANSI)**

- Organização privada sem fins lucrativos
- Administra e coordena o sistema norte-americano de padrões e conformidades
- O Instituto supervisiona a criação, a promulgação e o uso de milhares de normas



e diretrizes que afetam diretamente as empresas em quase todos os setores: de dispositivos acústicos a equipamentos de construção, da produção leiteira e pecuária à distribuição de energia e muito mais

- Fundada em 1918
- Site: <https://www.ansi.org/>

Introdução



- **ORGANIZAÇÕES PARA ESTABELECIMENTO DE PADRÕES**
 - **International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector (ITU-T)**
 - Os Grupos de Estudo do Setor de Padronização de Telecomunicações do ITU-T reúnem especialistas de todo o mundo para desenvolver padrões internacionais conhecidos como **Recomendações da ITU-T**
 - Atuam como elementos definidores na infraestrutura global de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)
 - Os padrões são fundamentais para a interoperabilidade das TICs
 - Troca de mensagens de voz, vídeo ou dados
 - Padrões permitem comunicações globais, garantindo que as redes e dispositivos de TIC dos países estejam falando o mesmo idioma
 - Site: <https://www.itu.int>



Introdução



- **ORGANIZAÇÕES PARA ESTABELECIMENTO DE PADRÕES**
 - **Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)**

- Uma associação dedicada ao avanço da inovação e excelência tecnológica em benefício da humanidade
- É a maior sociedade profissional técnica do mundo
- Projetado para atender profissionais envolvidos em todos os aspectos dos campos elétricos, eletrônicos e de computação e áreas afins da ciência e da tecnologia subjacentes à civilização moderna
- Supervisiona o desenvolvimento e adoção de padrões internacionais para computação e comunicação
- Site: <https://www.ieee.org/>



Introdução



- **ORGANIZAÇÕES PARA ESTABELECIMENTO DE PADRÕES**

- **Electronic Industries Alliance (EIA)**

- Até 1997 Electronic Industries Association (EIA)
 - Organização privada para as indústrias de produtos eletrônicos nos Estados Unidos
 - A EIA é credenciada pela American National Standards Institute (ANSI) para desenvolver padrões e especificações técnicas de componentes eletrônicos, telecomunicações e internet
 - Site: <https://ihsmarkit.com/products/eia-standards.html>



- **A ECIA (Electronic Components Industry Association)**

- Desenvolve e mantém os **Padrões EIA** para o setor da indústria eletrônica
 - Foco específico está nos componentes eletrônicos passivos, incluindo: capacitores; resistores; indutores; conectores e tomadas; suportes mecânicos, painéis e caixas; equipamentos automatizados de manuseio de componentes; e tecnologia de soldabilidade
 - Site: <https://www.ecianow.org/>



Introdução



- **ORGANIZAÇÕES PARA ESTABELECIMENTO DE PADRÕES**
 - **Telecommunications Industry Association (TIA)**

- Reúne empresas associadas e outras partes interessadas em diversos setores impactados por tecnologias de comunicação
- A TIA tem cinco comunidades de interesse baseadas na tecnologia que se reúnem para resolver desafios únicos, moldar soluções e fornecer orientação estratégica para permitir produtos e serviços de última geração em todos os mercados
- Produz produtos e serviços essenciais e de alta tecnologia e construindo redes de comunicação
- Atualmente atuam nos Comitês de Engenharia da TIA representantes dos fabricantes de equipamentos de rede, provedores de serviços, entidades governamentais e usuários finais -
- Site: <https://sites.tiaonline.org/>



Introdução



I E T F®

- **PADRÕES DA INTERNET**

- Especificação completamente testada e útil
- Desenvolvidos pelo **IETF (Internet Engineering Task Force)** Força de Trabalho de Engenharia de Internet
 - A missão da IETF é fazer com que a Internet funcione melhor, produzindo documentos técnicos relevantes e de alta qualidade que influenciam a forma como as pessoas projetam, utilizam e gerenciam a Internet.
- Elaboram documentos estabelecem padrões chamados **RFC (Request for Comments)** Pedido de comentários

Introdução



I E T F®

- **PADRÕES DA INTERNET**

- RFCs são bastante técnicos e detalhados
- Definem padrões de protocolos
- Existem mais de 9.300 RFCs diferentes
- Site: <https://www.rfc-editor.org/>

INTRODUÇÃO

ENLACES DE COMUNICAÇÃO

Introdução

- **ENLACES DE COMUNICAÇÃO**
 - Usado nas conexões entre os sistemas finais
 - Diferentes tipos de meios físicos
 - Cabos coaxiais, fios de cobre, fibra ótica e ondas de rádio
 - Velocidade do enlace é chamada **LARGURA DE BANDA**
 - Medida em bits por segundo (bps)

Introdução



- **ENLACES DE COMUNICAÇÃO**
 - Sistemas Finais não estão ligados diretamente
 - Indiretamente conectados por equipamentos intermediários de comunicação chamados **ROTEADORES (ROUTERS)**

INTRODUÇÃO



ROTEADOR

Introdução

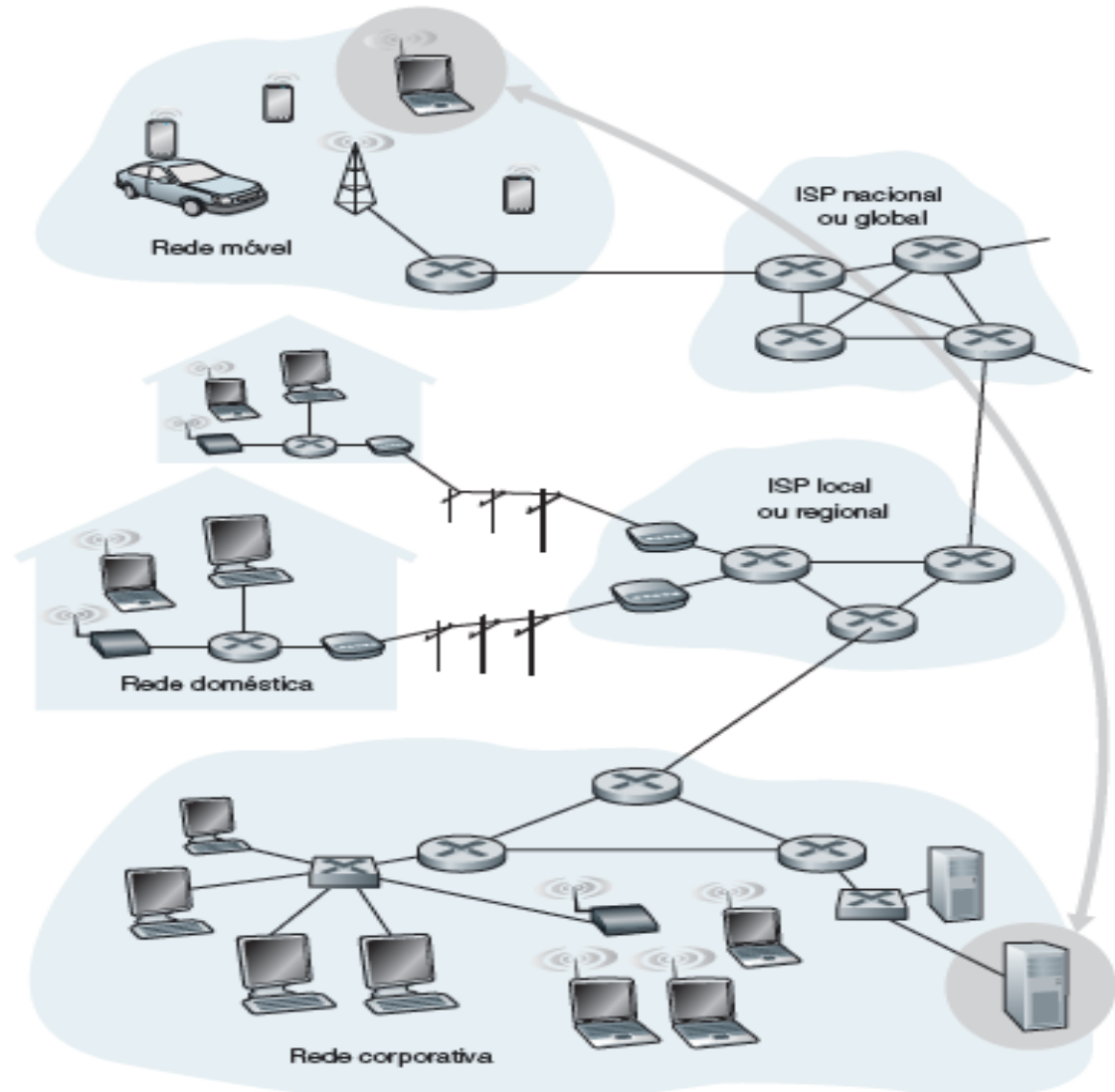


- **ROTEADOR**

- É um equipamento usado para fazer a comutação de protocolos, a comunicação entre diferentes redes de computadores provendo a comunicação entre computadores distantes entre si
- Seleciona a rota mais apropriada para repassar os pacotes recebidos
- O protocolo **IP** especifica o formato da informação que é enviada e recebida entre os roteadores e os hosts
- O caminho percorrido pela informação passando por diversos enlaces e roteadores é chamado de **ROTA** ou **CAMINHO**

Introdução

- ROTEADOR



INTRODUÇÃO



PROVEDORES DE SERVIÇOS DE INTERNET

Introdução



- **PROVEDORES DE SERVIÇOS DE INTERNET (ISP - Internet Service Providers)**
 - Usados pelos sistemas finais para se conectarem à Internet por meio de uma rede de acesso
 - Rede de acesso
 - Rede local
 - Linha telefônica
 - Rede de acesso de alta velocidade

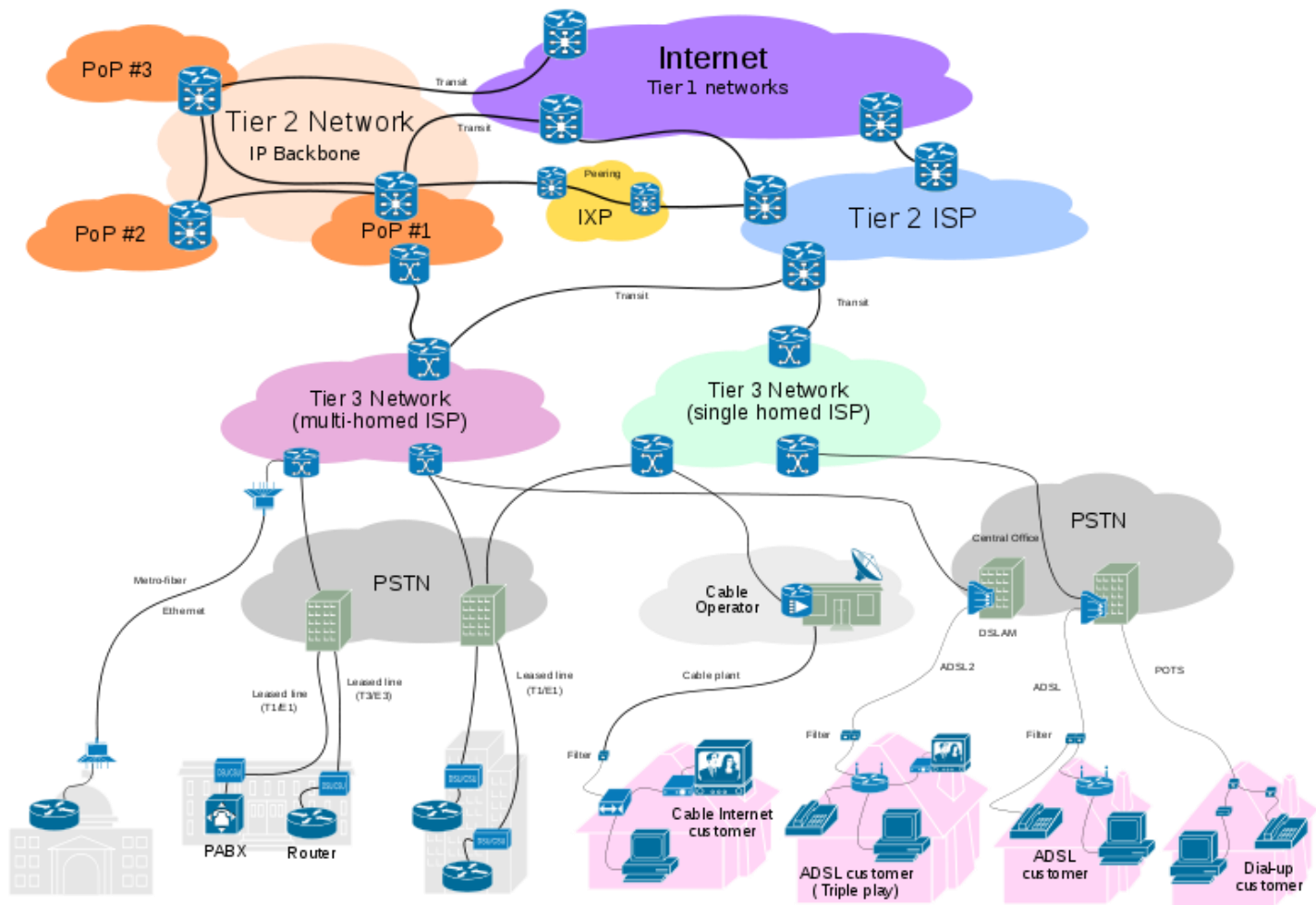
Introdução



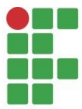
- **PROVEDORES DE SERVIÇOS DE INTERNET (ISP - Internet Service Providers)**
 - ISP Locais são conectados aos ISPs regionais, que estão conectados aos nacionais e internacionais
 - Novas redes podem ser adicionadas aos ISPs



Introdução

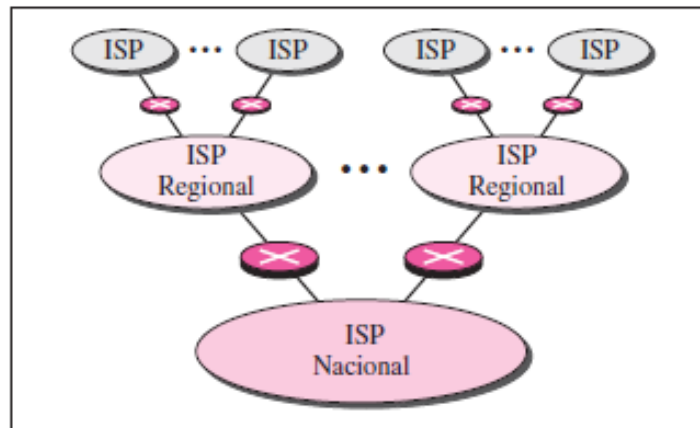


Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1a/Internet_Connectivity_An_Overview.svg/800px-Internet_Connectivity_An_Overview.svg.png

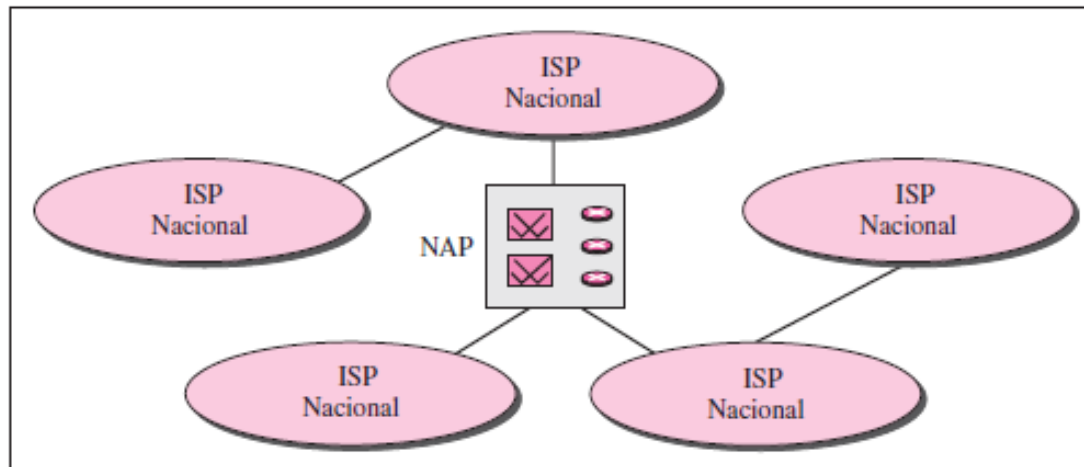


Introdução

Organização hierárquica da Internet



a. Estrutura de um ISP nacional



b. Interconexão de ISPs nacionais

INTRODUÇÃO



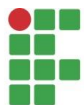
INTRANET

Introdução

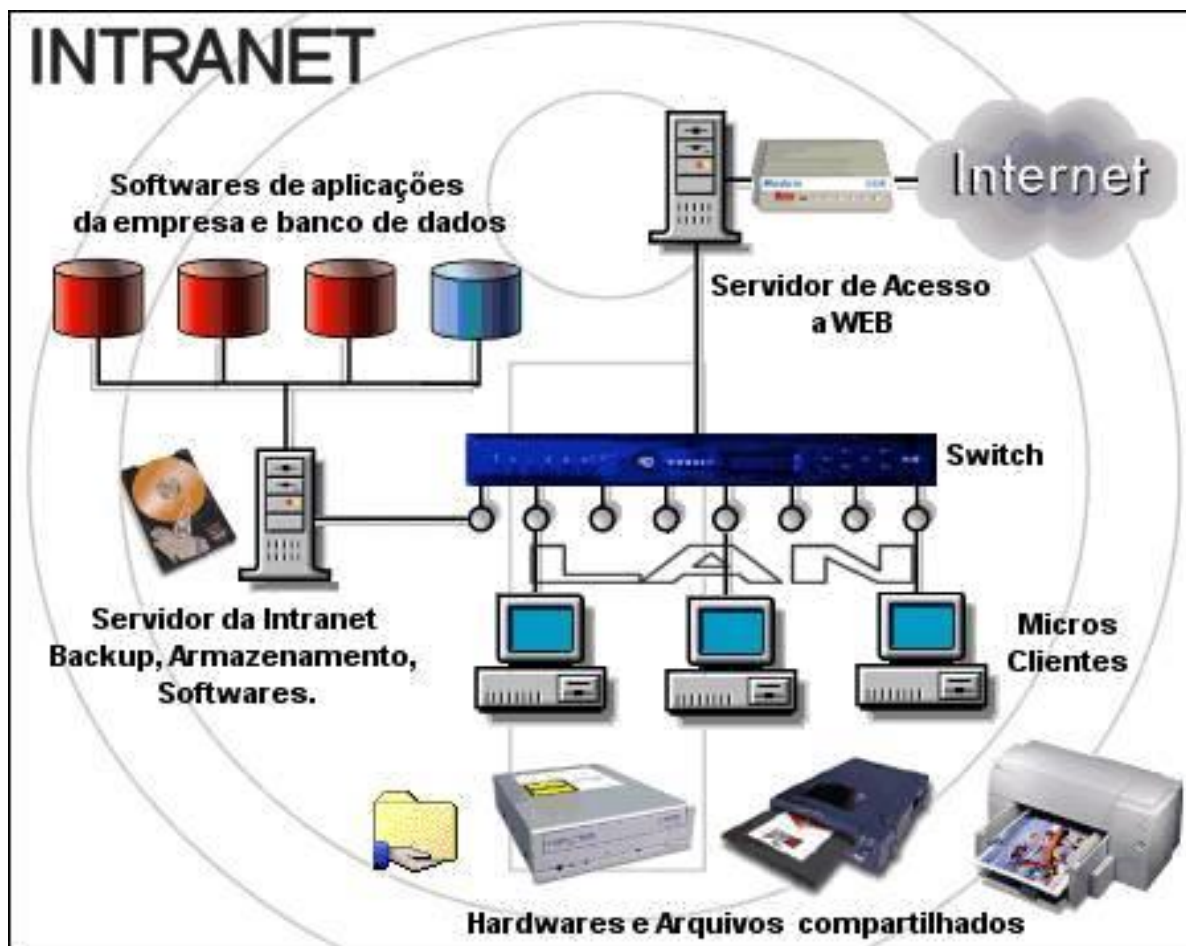


- **INTRANET**

- Rede privada usa a infraestrutura da Internet
- Seus computadores não estão acessíveis a usuários externos
- Rede restrita à empresa que utiliza as mesmas tecnologias presentes na Internet, como e-mail, webpages, servidor FTP, etc.



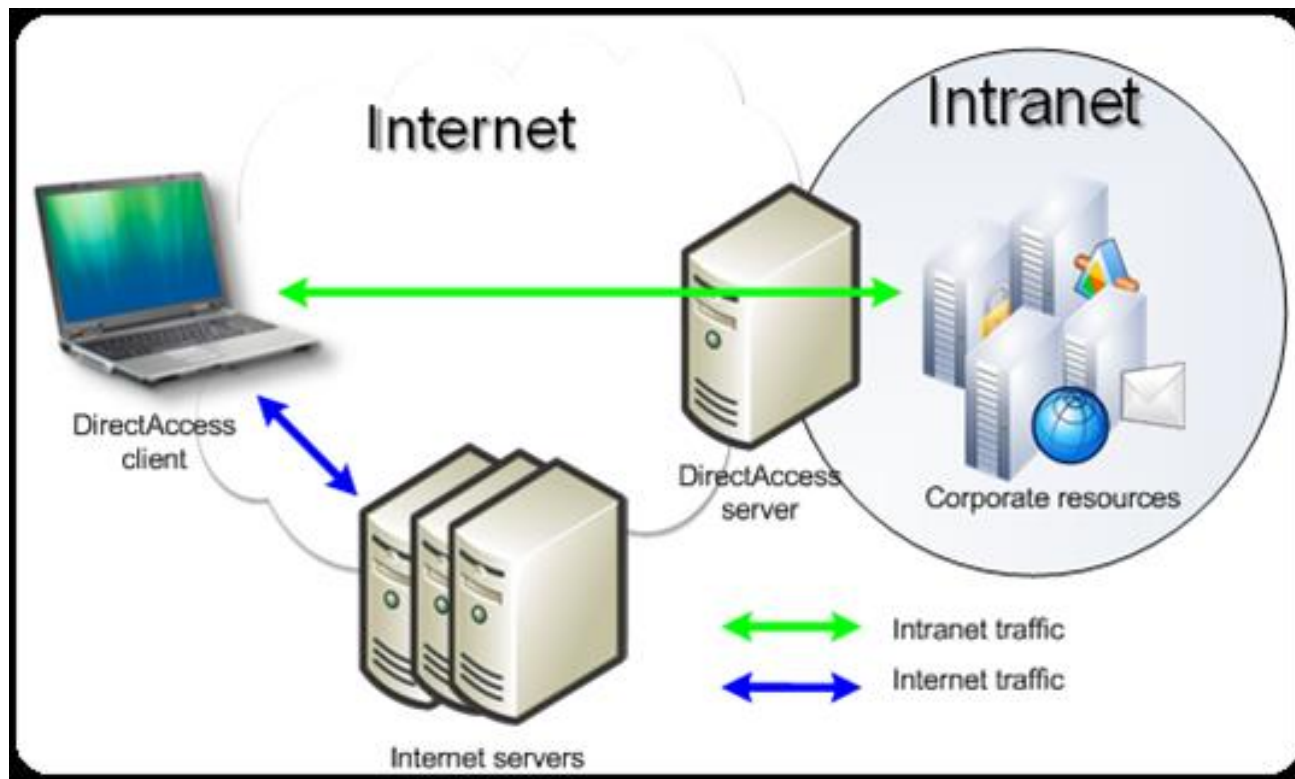
Introdução



Fonte: <http://internetsaocarlos.com.br/images/intranet.jpg>



Introdução



Fonte: <https://userscontent2.emaze.com/images/18c14af2-31f6-478d-bf01-794d0efa740b/df81612eb6b2c6f40594c0f780a09908.png>

INTRODUÇÃO



EXTRANET

Introdução

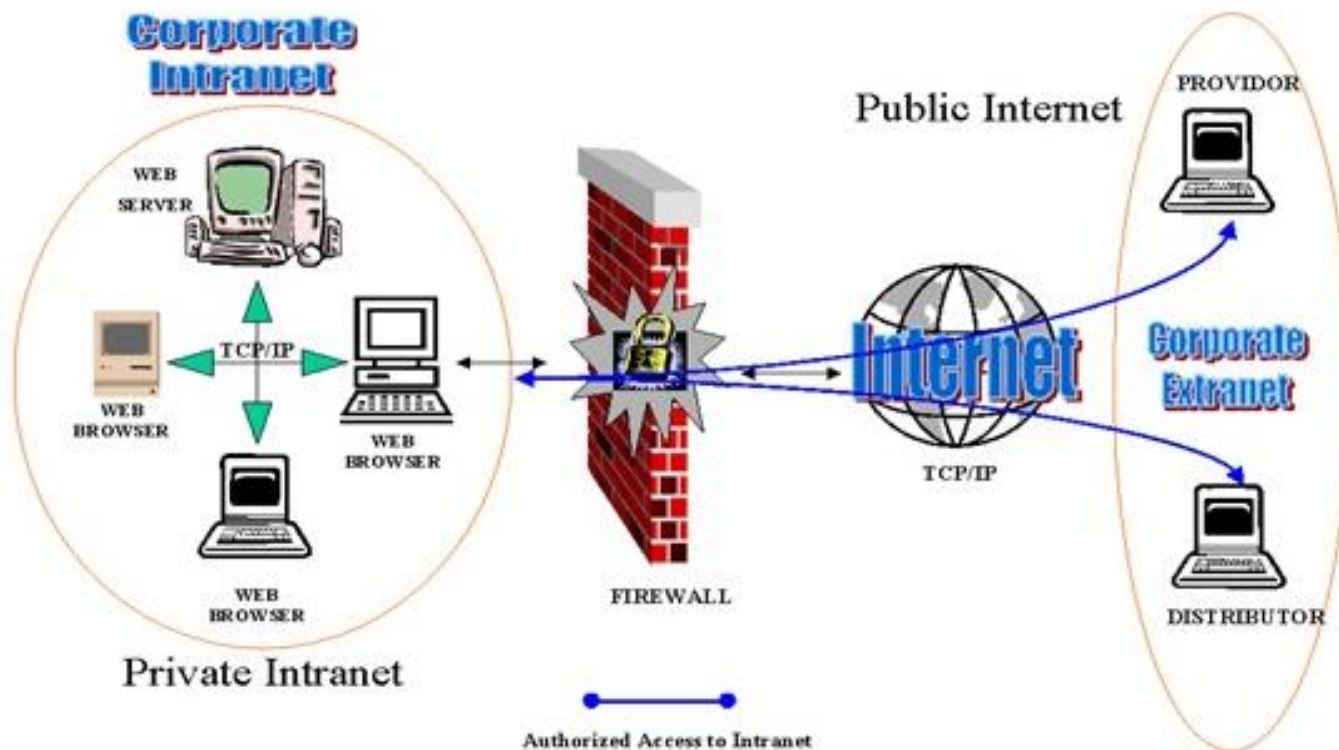


- **EXTRANET**

- É uma intranet que pode ser acessada via Web, mas com restrições de segurança aos seus dados corporativos, por clientes ou outros usuários autorizados
- Seus computadores estarão acessíveis a usuários externos devidamente autorizados

Introdução

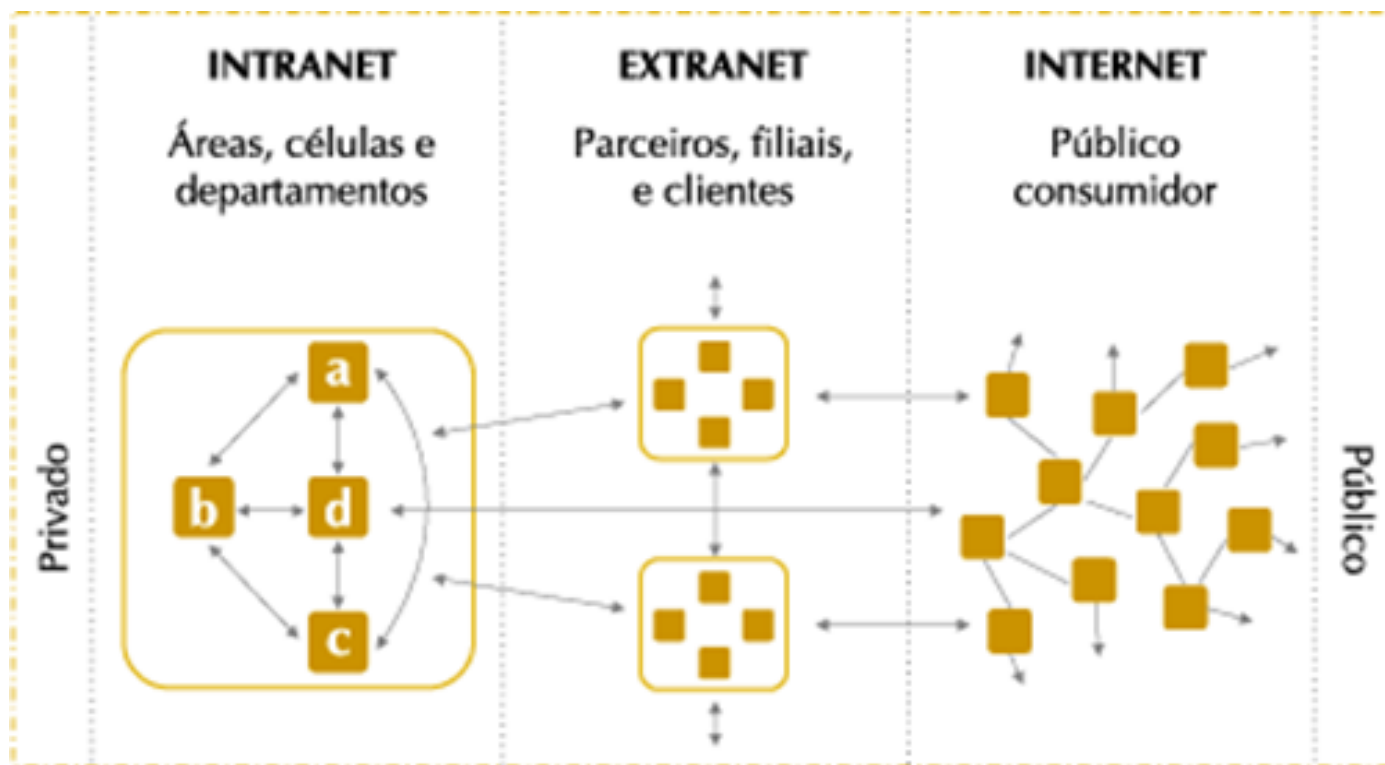
- **EXTRANET**



Fonte: https://www.mbaskool.com/images/stories/business_concepts/extranet.jpg

Introdução

- **INTRANET x EXTRANET x INTERNET**



Fonte: <https://dhg1h5j42swfq.cloudfront.net/2016/04/13120324/Sem-t%C3%ADtulo.png>

INTRODUÇÃO

SISTEMAS FINAIS, CLIENTES E SERVIDORES

Introdução



- **SISTEMAS FINAIS, CLIENTES E SERVIDORES**
 - SISTEMAS FINAIS
 - Computadores conectados à Internet
 - Estão na periferia da Internet
 - Exemplo: Computadores de mesa, servidores, computadores móveis, equipamentos alternativos: câmeras, eletrodomésticos, sensores, etc.

Introdução

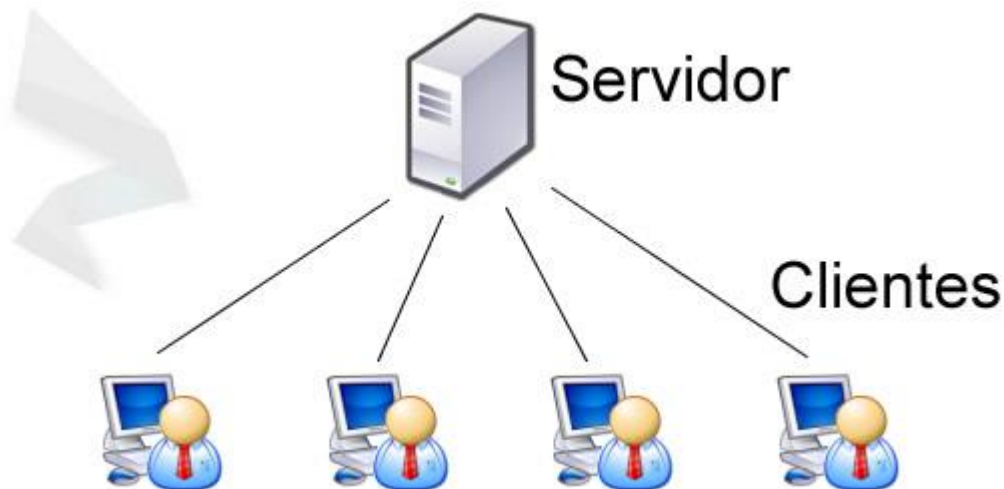
- **SISTEMAS FINAIS, CLIENTES E SERVIDORES**

- CLIENTE

- PCs de mesa

- SERVIDORES

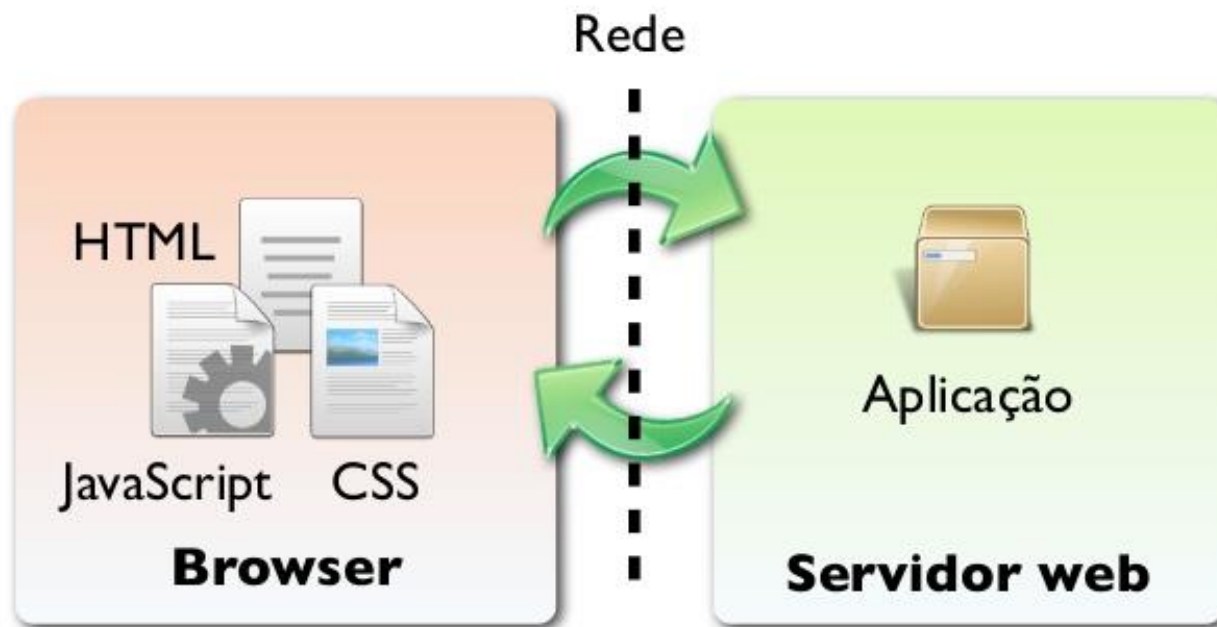
- Máquinas mais poderosas



Fonte: <https://www.ctrlzeta.com.br/wp-content/uploads/2014/09/arquitetura-cliente-servidor.jpg>

Introdução

Arquitetura Cliente/Servidor



37

Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/apresentacao-130307162214-phpapp01/95/comunicao-clienteservidor-http-46-638.jpg?cb=1362673690>

INTRODUÇÃO



MODOS DE TRANSMISSÃO

Introdução



- **MODOS DE TRANSMISSÃO**
 - Serviço Orientado à Conexão
 - Com confirmação
 - Serviço não Orientado à Conexão
 - Com confirmação
 - Sem confirmação

Introdução

- **MODO ORIENTADO À CONEXÃO**
 - Cliente e servidor trocam informações de controle antes do envio dos pacotes (APRESENTAÇÃO)
 - Uma vez concluída a apresentação, foi estabelecida uma conexão
 - Dividido em três fases:
 - Estabelecimento da conexão
 - Transferência de dados
 - Com confirmação
 - Liberação da conexão

Introdução

- MODO ORIENTADO À CONEXÃO



Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/camadadeenlace-110503142305-phpapp01/95/redes-de-computadores-captulo-3-camada-de-enlace-13-728.jpg?cb=1346279757>

Introdução

- **MODO ORIENTADO À CONEXÃO**
 - Conjuga com outros serviços
 - Transferência de dados confiáveis
 - Uma conexão entregará os dados sem erro e na ordem certa
 - Confiabilidade com confirmações e retransmissões
 - Controle de fluxo
 - Garante que nenhum dos lados sobrecarregue o outro
 - Controle de congestionamento
 - Controla velocidade de transmissão dos pacotes
 - Evita travamento
 - Identificação de congestionamento: parada no recebimento de confirmações

Introdução

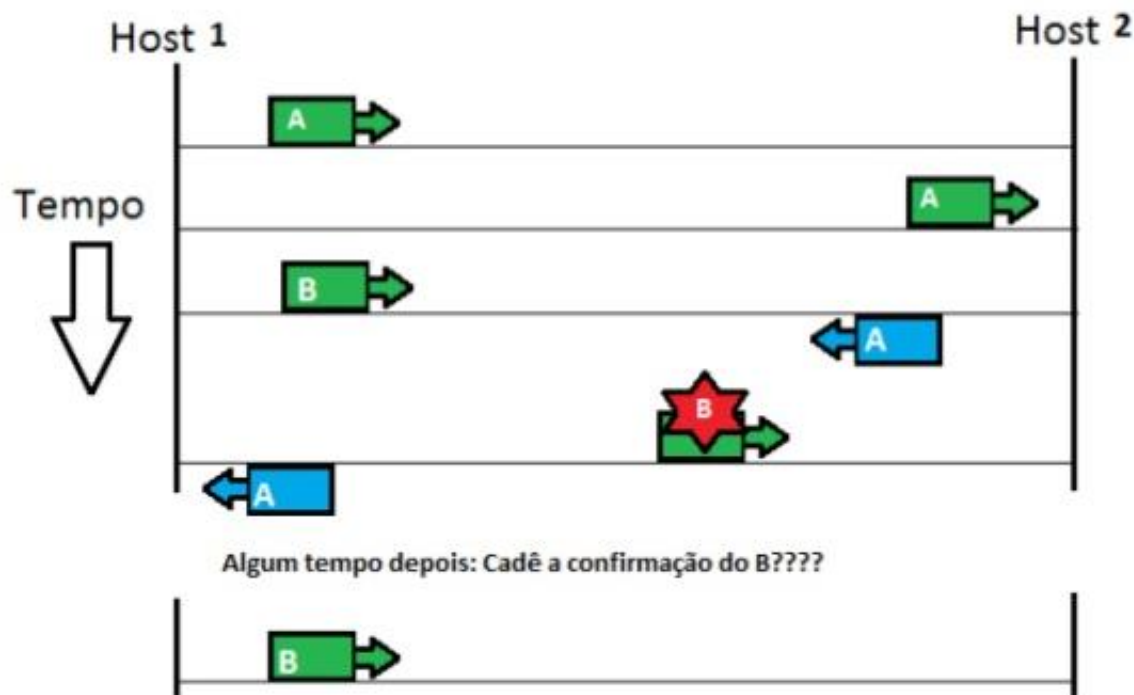
- **MODO ORIENTADO À CONEXÃO**
 - Protocolo de Controle de Transmissão
 - **TCP** – Transmission Control Protocol
 - Versão inicial: RFC 793
 - Garante transporte confiável, controle de fluxo e controle de congestionamento
 - Protocolos utilizam TCP:
 - Telnet, SMTP, FTP e HTTP

Introdução

- **MODO NÃO-ORIENTADO À CONEXÃO**
 - Não há apresentação mútua
 - Uma única unidade de dados é transmitida da origem para um ou mais destinos sem que seja estabelecido uma conexão
 - A fonte não tem certeza se o pacote chegou
 - Não garante transferência confiável, controle de fluxo ou controle de congestionamento
 - Pode ser:
 - Com confirmação
 - Sem confirmação

Introdução

- SERVIÇO COM CONFIRMAÇÃO**

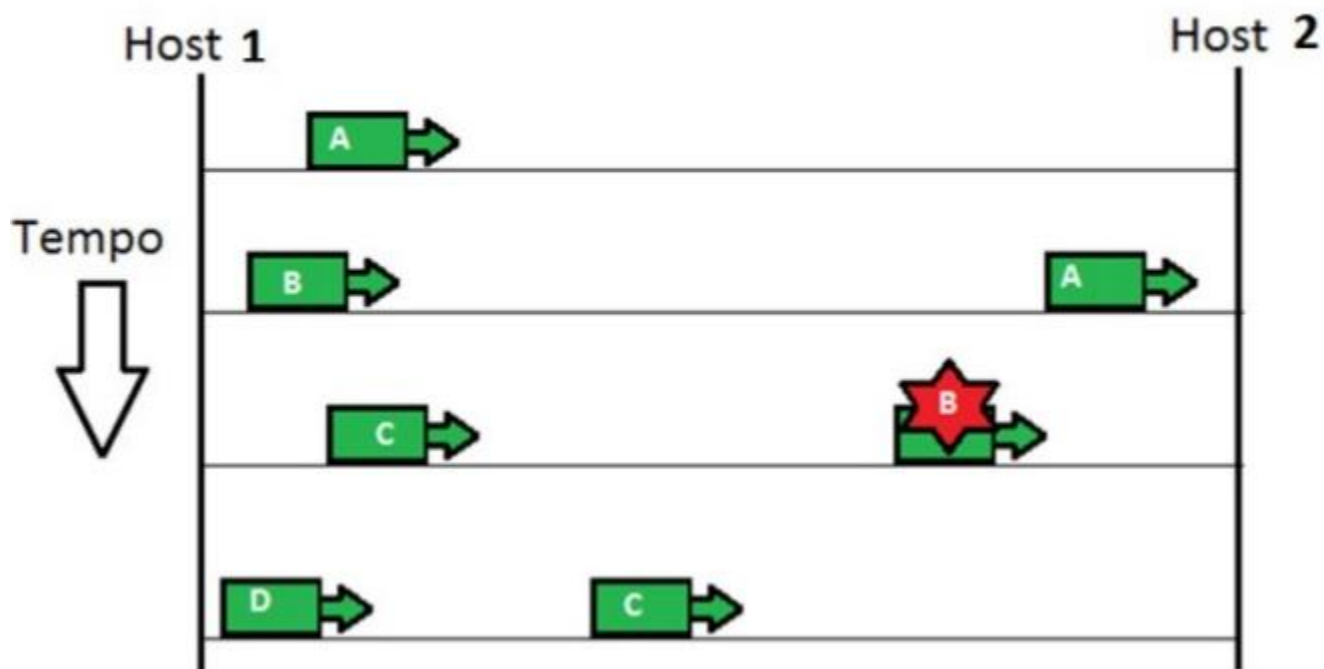


Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/camadaenlace-110503142305-phpapp01/95/redes-de-computadores-captulo-3-camada-de-enlace-10-728.jpg?cb=1346279757>

Introdução



- SERVIÇO SEM CONFIRMAÇÃO**



Fonte: <https://pt.slideshare.net/softpalm/camada-de-enlace>

Introdução



- **MODO NÃO-ORIENTADO À CONEXÃO**
 - Protocolo de Datagrama do Usuário
 - UDP – User Datagram Protocol
 - Definido pela RFC 768
 - Protocolos utilizam UDP:
 - VoIP e Videoconferência

Referências



- FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- KUROSE, Jim F. ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. Uma nova abordagem. 3. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2006.
- TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- COMER, Douglas E. **Internetworking with TCP/IP. Principal, Protocolos, and Architecture**. 2.ed. New Jersey: Prantice Hall, 1991. v.1.
- OPPENHEIMER, Priscilla. **Projeto de Redes Top-down**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- GASPARINNI, Anteu Fabiano L., BARELLA, Francisco Rogério. **TCP/IP Solução para conectividade**. São Paulo: Editora Érica Ltda., 1993.

Referências



- SPURGEON, Charles E. **Ethernet: o guia definitivo**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- SOARES, Luiz Fernando G. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito (Org.). **Arquitetura de Redes de Computadores OSI e TCP/IP**. 2. Ed. rev. ampl. São Paulo: Makron Books do Brasil, Brisa; Rio de Janeiro: Embratel; Brasília, DF: SGA, 1997.
- COMER, Douglas E. **Interligação em rede com TCP/IP**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. v.1.
- ARNETT, Matthen Flint. **Desvendando o TCP/IP**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 543 p.
- ALVES, Luiz. **Comunicação de dados**. 2. Ed. rev. ampl. São paulo: Makron Books do Brasil, 1994.