

# Redes de Computadores

# Redes de Computadores

- Conceitos básicos de Teleprocessamento e Redes;
- Evolução e organização de redes de computadores, modelo OSI e Arquitetura TCP/IP.
- Redes locais: Arquitetura de redes.
- Conceitos de redes de longa distância.
- Equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores;

# Redes de Computadores

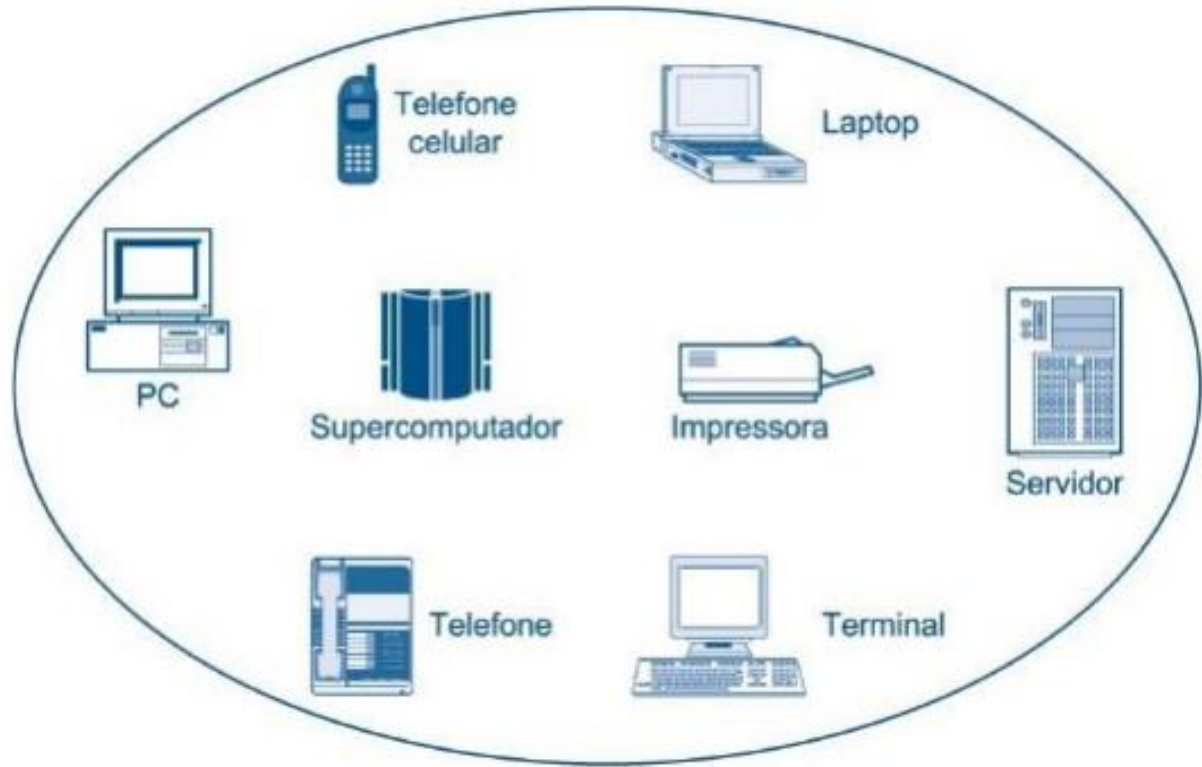
- Redes wireless e Telefonia celular.
- Cabeamento Estruturado. Tipos de cabo de rede: par trançado e fibra ótica;
- Topologias físicas;
- Equipamentos de infraestrutura: racks, canaletas, conectores, jacks;
- Interligação ; LAN e WAN;
- Padrões IEEE e EIA/TIA.

# Introdução



- Uma rede de computadores é um conjunto de dispositivos interconectados com a finalidade de **trocar informações e compartilhar recursos**.
- No passado, uma rede era formada por dispositivos tradicionais, como os computadores de grande porte e os computadores pessoais.

# Introdução



- Hoje, o termo computador tem um significado mais amplo, incluindo dispositivos como impressoras, telefones celulares, televisões ou qualquer dispositivo que tenha a **capacidade de processamento de dados**.
- No caso da Internet, a rede é formada por um conjunto de dispositivos chamados hosts

# Introdução

Existem, basicamente, **dois** motivos para o surgimento e a evolução das redes de computadores.

- O primeiro é a necessidade de **troca e compartilhamento de informações** de forma rápida e a baixo custo.

Exemplos:

- Uma instituição de ensino pode **disponibilizar** em seu site na Internet as notas dos alunos, informações sobre disciplinas e matrícula
- Uma empresa pode colocar em seu site informações que podem ser **compartilhadas** com seus funcionários, parceiros, acionistas e clientes em geral.
- Um banco pode utilizar a Internet para permitir que seus clientes realizem **transações eletrônicas** como consultas de saldo, aplicações financeiras, transferência de valores e pagamento de contas.

# Introdução

- O correio eletrônico é um bom exemplo de aplicação que permite a troca de informações de forma **eficiente e de baixo custo**. Comparado ao correio tradicional, uma carta pode levar alguns dias ou semanas para ser entregue, e o custo de envio da carta dependerá da localização do destinatário.
- O comércio eletrônico permite que as empresas **divulguem e vendam** seus produtos na Internet independentemente da localização do cliente e da hora da compra.
- Os governos também podem utilizar a rede para **melhorar seu relacionamento** com os cidadãos, como, por exemplo, a entrega do imposto de renda.

# Introdução

- O segundo motivo para a crescente necessidade das redes de computadores é o **compartilhamento de recursos de hardware e software** .
- Com uma rede, é possível compartilhar recursos como:
  - Impressoras;
  - Conexões a outras redes;
  - Espaço em disco;
  - Processadores;
- Gerando economia de recursos e, conseqüentemente, redução de custos.



# Introdução

- Por exemplo, uma **impressora pode ser compartilhada** por vários usuários de diferentes departamentos.
- Uma instituição de ensino pode compartilhar sua conexão com a Internet entre os diversos alunos, professores e funcionários.
- Um supercomputador em um centro de pesquisas pode ser utilizado para processar aplicações científicas submetidas por outras instituições através da rede.

# Transmissor, Receptor e Canal de Comunicação



- Em uma rede existe a figura do dispositivo que transmite o dado, chamado **transmissor ou origem**, e do que recebe, chamado **receptor ou destino**.
- O papel de transmissor e receptor, geralmente, é dinâmico, ou seja, em um determinado momento um host pode estar transmitindo e no momento seguinte receber dados.
- Na maioria dos casos, um host pode **transmitir e receber** dados ao mesmo tempo.

# Transmissor, Receptor e Canal de Comunicação



- O dado é transportado entre o transmissor e o receptor através de um **canal de comunicação**, também chamado de circuito ou link.
- O canal de comunicação define uma série de características da transmissão, como, por exemplo, o **meio de transmissão**, ou seja, cabo coaxial, par trançado, fibra óptica, micro-ondas ou satélite

# Transmissor, Receptor e Canal de Comunicação



- Os dispositivos são conectados fisicamente ao canal de comunicação utilizando uma **interface de rede**. A interface de rede tem a função de colocar o dado no circuito na origem e retirá-lo no destino. Para ser transmitido, o dado precisa ser **codificado em um sinal** que percorrerá o meio de transmissão até chegar ao destino, onde será decodificado.

# Transmissor, Receptor e Canal de Comunicação

- Um dispositivo em uma rede, normalmente, possui uma identificação, como um nome ou número, que permite identificá-lo de forma única na rede.
- A identificação de um dispositivo é semelhante ao número de um telefone. No caso da Internet, cada host possui um nome, e um **endereço IP** que é único em toda a rede.

# Protocolos e Modelo de Camadas

- Para garantir que a comunicação ocorra com sucesso, os dispositivos devem utilizar **protocolos de comunicação**, que são regras predefinidas que devem ser seguidas pelos dispositivos.
- Os protocolos utilizados em uma rede devem ser **compatíveis**, caso contrário a comunicação não se dará de forma efetiva ou, simplesmente, não ocorrerá.
- Os protocolos de rede são semelhantes às regras de trânsito, que devem ser respeitadas pelos motoristas para que cheguem com segurança ao destino.
- Existem diversos protocolos relacionados à comunicação de dados e redes de computadores, e cada um possui uma função específica.

# Protocolos e Modelo de Camadas

- A tabela abaixo apresenta alguns protocolos utilizados no acesso à Internet através de uma linha telefônica comum. O TCP e o IP são dois dos muitos protocolos utilizados na Internet. Por serem considerados os mais importantes, o termo **TCP/IP** é utilizado como forma de referenciar todos os protocolos que fazem parte do modelo Internet.

Protocolo	Descrição
V.92	Utilizado por modems para conexões discadas.
PPP	Utilizado para conexões ponto a ponto.
IP	Utilizado para transportar a informação da origem ao destino.
TCP	Utilizado para manter a confiabilidade da transmissão.
HTTP	Utilizado para transportar páginas na Internet.

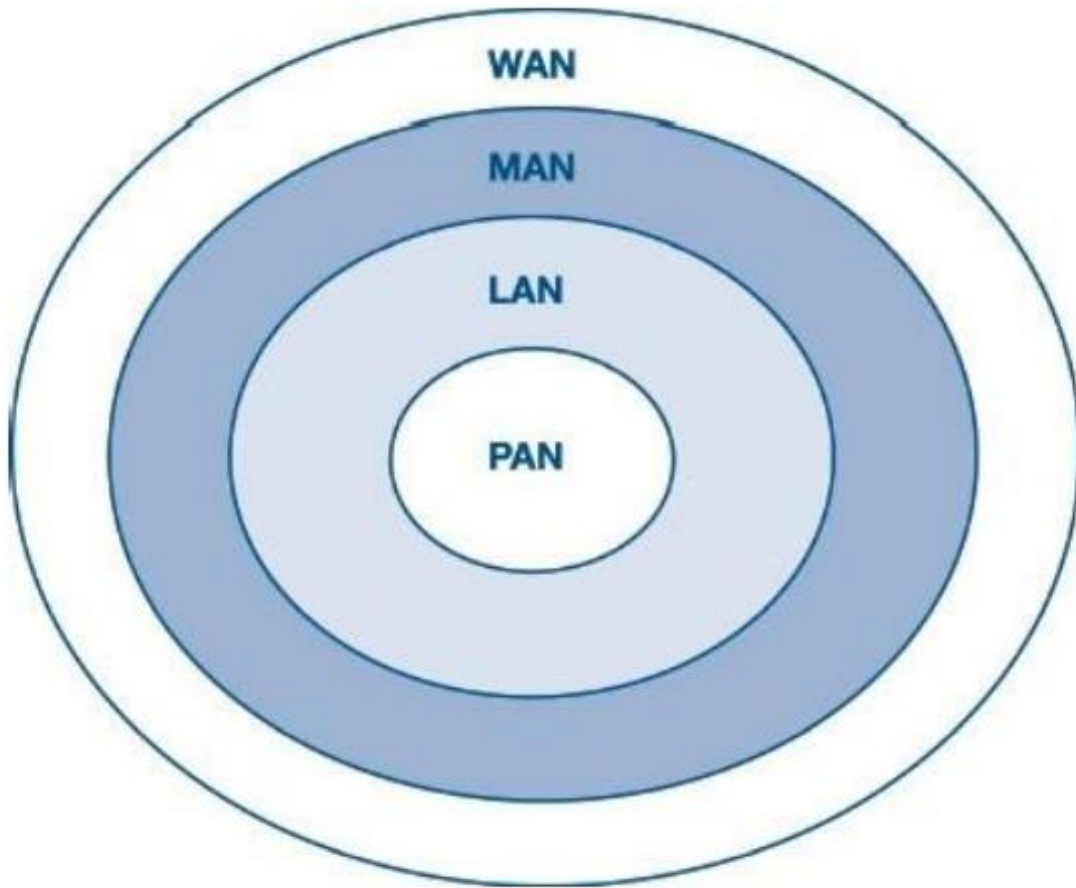
# Protocolos e Modelo de Camadas

- Os protocolos possuem funções específicas e precisam interagir para tornar o processo de comunicação efetivo.
- A ideia do modelo de camadas é, inicialmente, dividir o projeto de redes em funções independentes e agrupar as funções afins em camadas, criando o total isolamento de suas funções e, principalmente, a independência de cada nível.



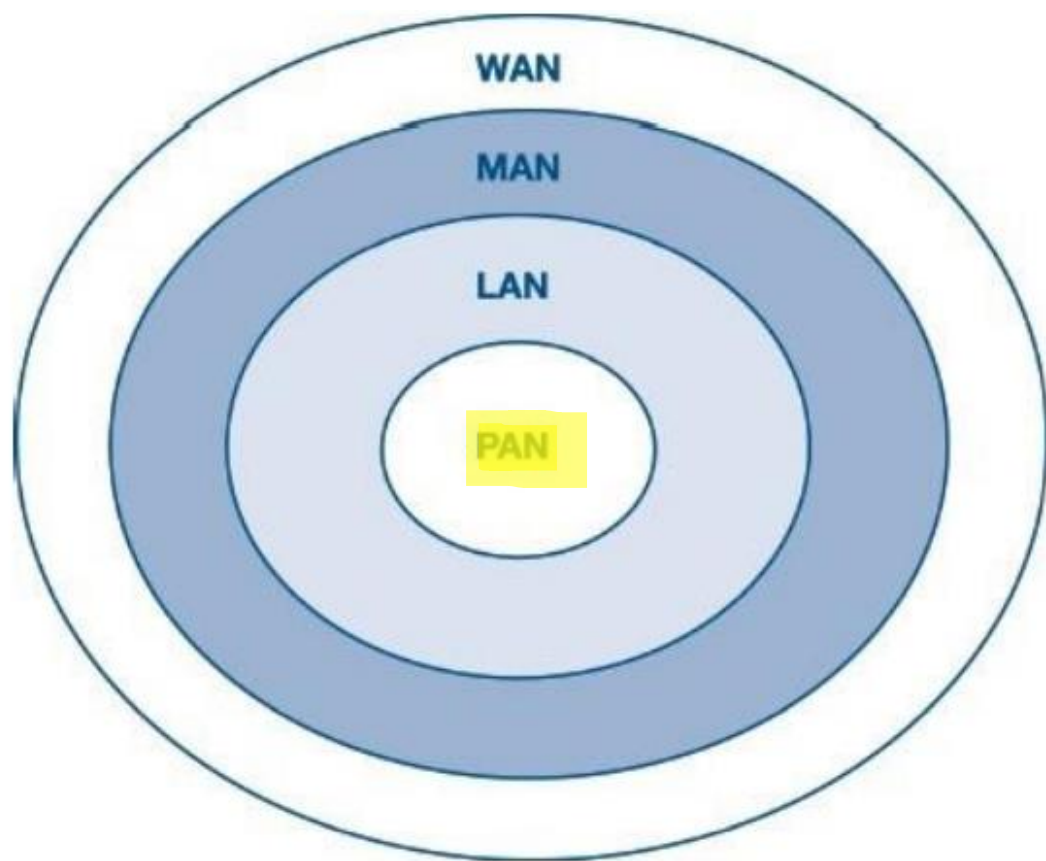


# Redes Locais, Metropolitanas e Distribuídas



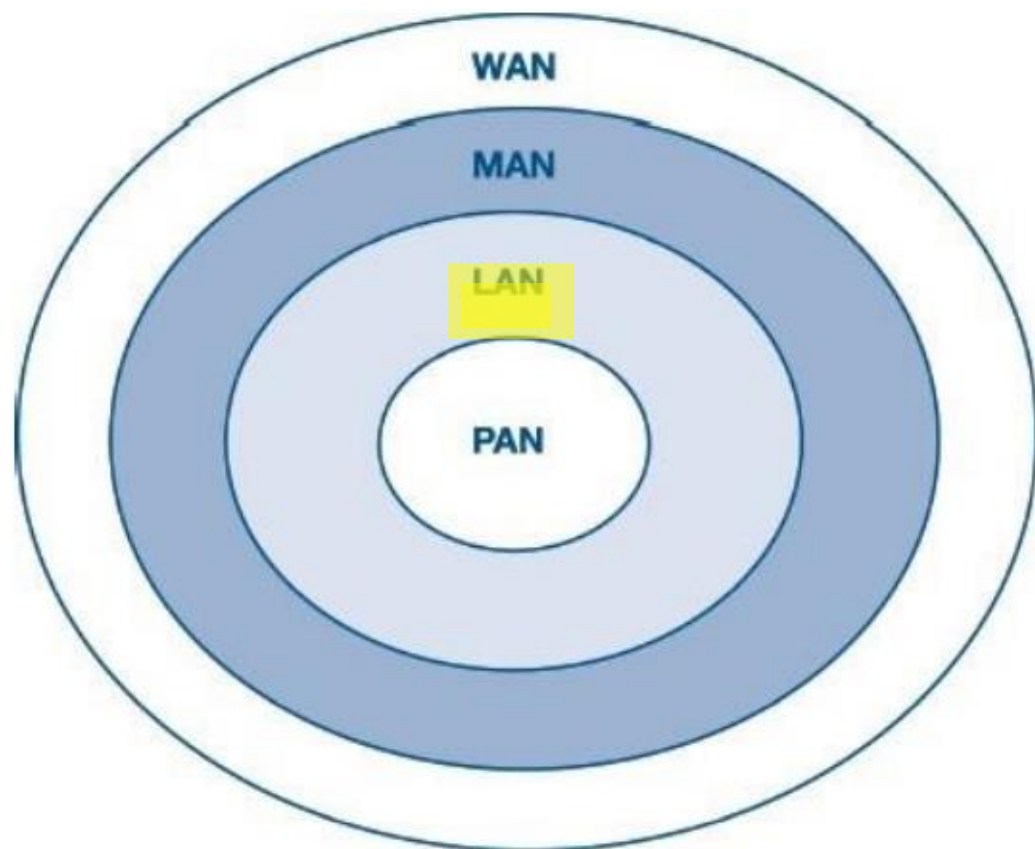
- As redes de computadores podem ser classificadas conforme a distância física entre os dispositivos que compõem a rede.
- Geograficamente, as redes podem ser divididas em:
  - Redes pessoais,
  - Redes locais,
  - Redes metropolitanas e
  - Redes distribuídas

# Redes Locais, Metropolitanas e Distribuídas



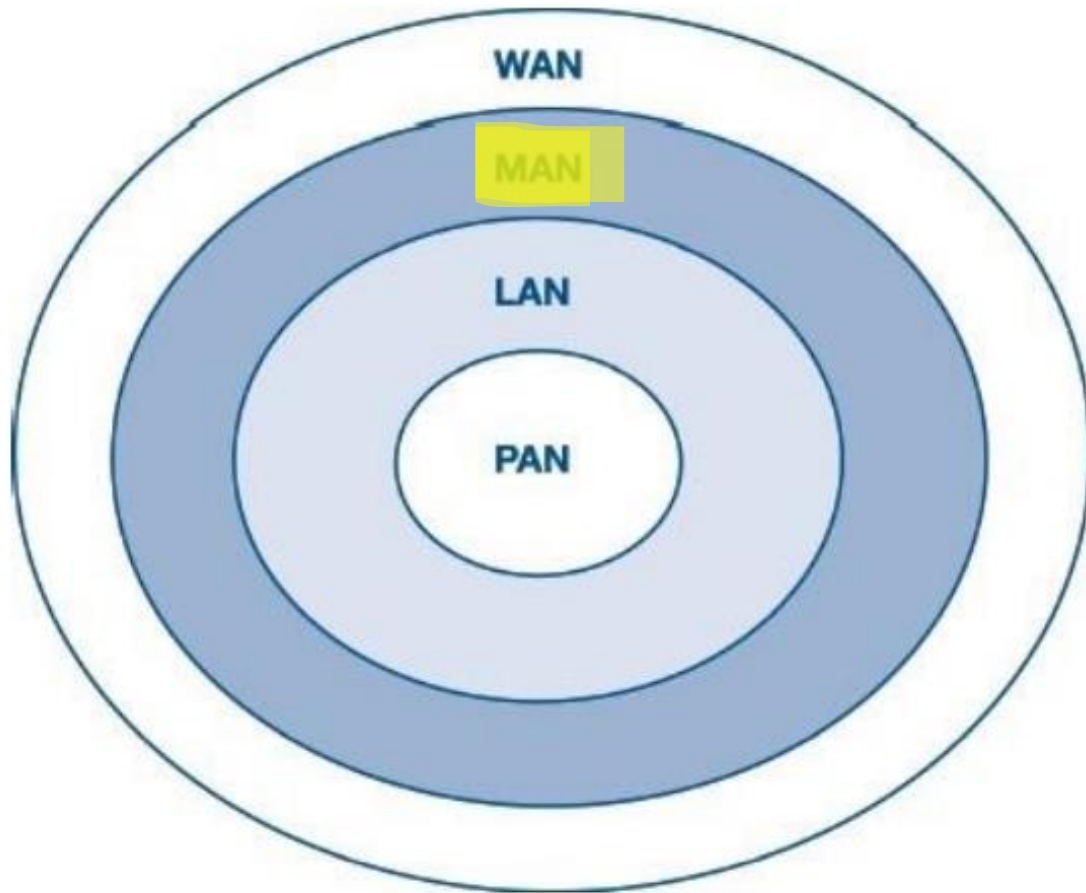
- Uma rede pessoal ou **PAN** (Personal Area Network) interliga dispositivos de uma pessoa como, por exemplo, um desktop, laptop, impressora, smartfone, tablet e TV, permitindo a transferência de arquivos, como fotos, filmes e músicas digitais e sincronização de agenda.
- Uma PAN permite conexões de poucos metros e, geralmente, utiliza os padrões Bluetooth, USB e FireWire.

# Redes Locais, Metropolitanas e Distribuídas



- Em uma rede local ou **LAN** (Local Area Network), os dispositivos estão próximos fisicamente, geralmente cobrindo pequenas distâncias, como, por exemplo, estações em uma mesma sala, os andares de um prédio ou prédios de um campus.
- Como as distâncias são pequenas, as LAN oferecem taxas de transmissão elevadas, da ordem de Mbps e Gbps, e baixas taxas de erros.
- As redes locais são padronizadas internacionalmente pelo **IEEE 802**, e o melhor exemplo de padrão é o Ethernet, que pode ser encontrado na grande maioria das instituições e até mesmo em residências. As redes Ethernet oferecem grande escalabilidade, baixo custo, e podem alcançar taxas de transmissão de até 10 Gbps.

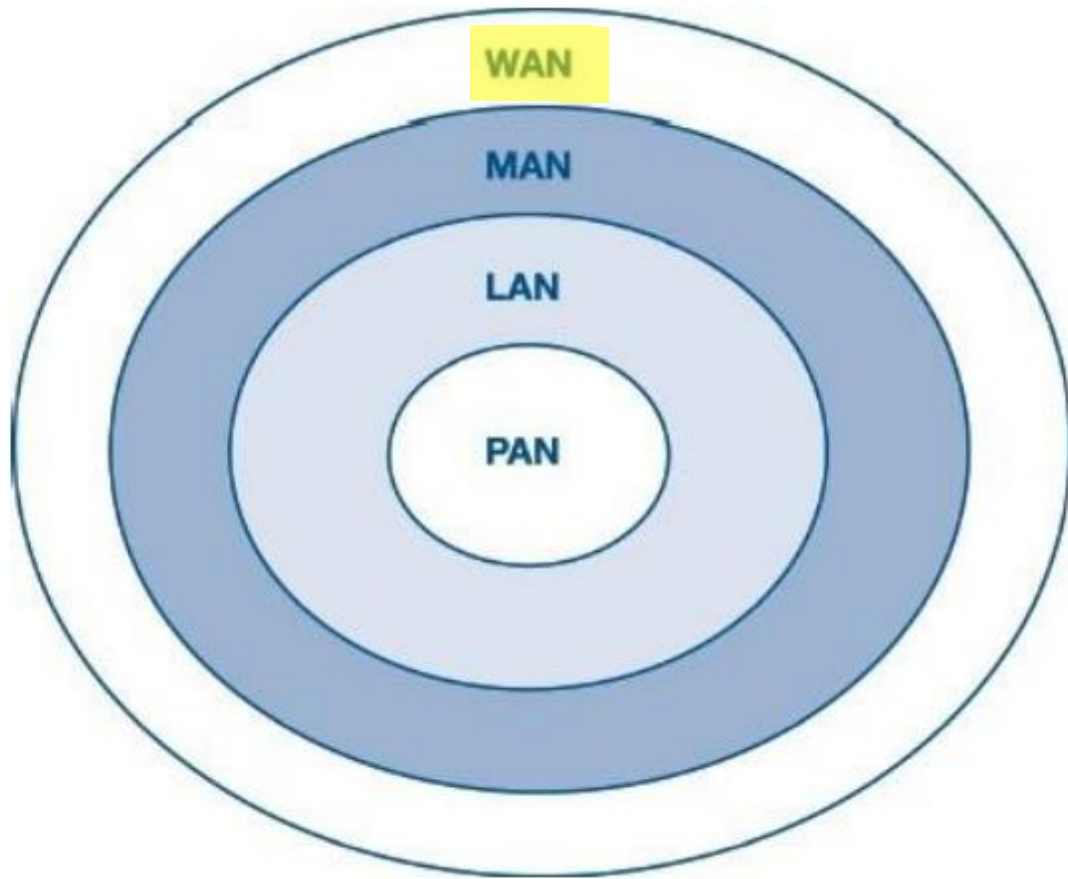
# Redes Locais, Metropolitanas e Distribuídas



- A necessidade de interligar redes locais dentro de uma mesma cidade provocou o surgimento das redes metropolitanas, ou MAN (Metropolitan Area Network).
- As MAN oferecem altas taxas de transmissão, baixas taxas de erros, e geralmente os canais de comunicação pertencem a uma empresa de telecomunicações que aluga o serviço ao mercado.
- As redes metropolitanas são padronizadas internacionalmente pelo **IEEE 802** e **ANSI**, e os padrões mais conhecidos para a construção de MAN são o **DQDB** (Distributed Queue Dual Bus) e o **FDDI** (Fiber Distributed Data Interface).
- Outro exemplo de rede metropolitana é o sistema utilizado nas TVs a cabo.



# Redes Locais, Metropolitanas e Distribuídas

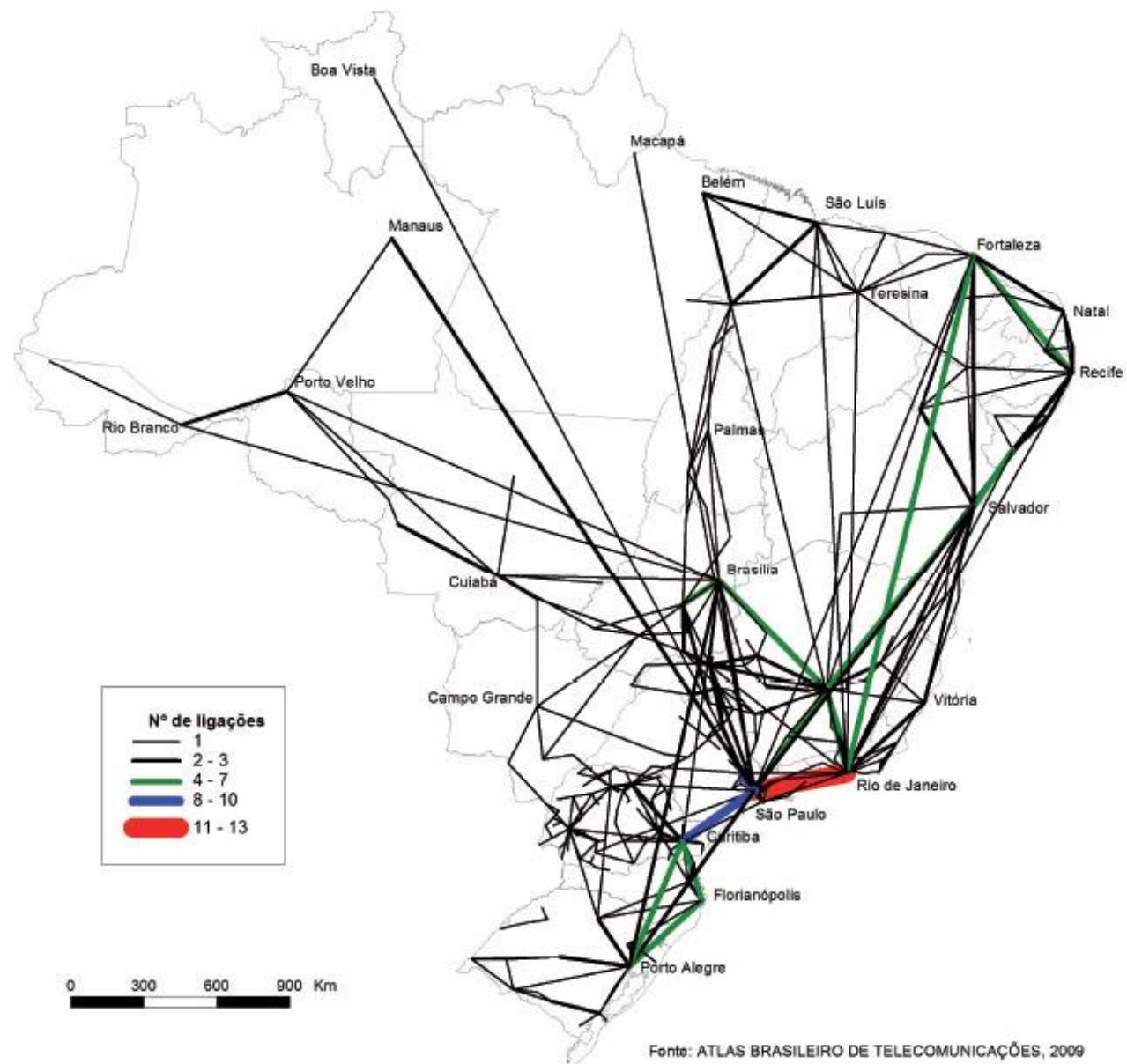


- As redes distribuídas ou **WAN** (Wide Area Network) permitem interligar dispositivos geograficamente distantes, ou seja, sistemas localizados em diferentes cidades, estados ou países.
- Normalmente, os canais de comunicação utilizados para a interconexão de redes são alugados de alguma empresa de telecomunicações.
- Geralmente, as redes distribuídas são formadas por redes locais e metropolitanas interconectadas, e não por dispositivos isolados.
- O melhor exemplo de WAN é a Internet, que congrega redes espalhadas por diversas localidades geograficamente distribuídas.

# Redes Locais, Metropolitanas e Distribuídas

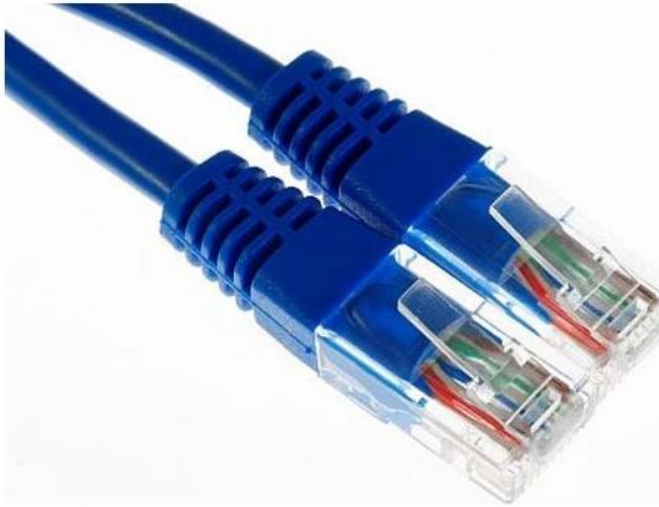


Figura 1 – Pares de ligações *backbones* no Brasil – 2008





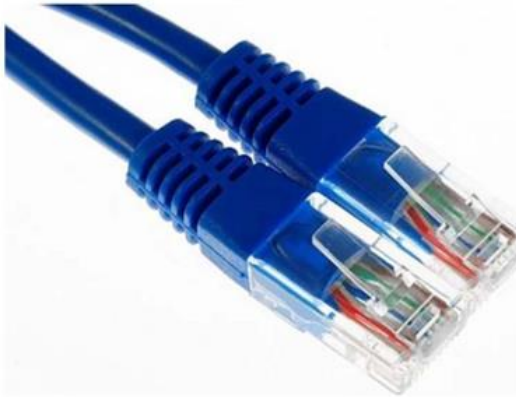
# Redes Cabeadas e Sem Fio



- Nas redes cabeadas existe algum tipo de cabo ligando os dispositivos, como, por exemplo, o par trançado, cabo coaxial ou fibra ótica.
- Nas redes sem fio (wireless) não existe uma conexão física entre os dispositivos.
- Existem diversas formas de comunicação sem fio que variam conforme o espectro de frequências utilizado como **rádio, micro-ondas, satélite e infravermelho**.
- As grandes vantagens das redes sem fio são o **baixo custo**, a facilidade de conexão dos usuários e a mobilidade dos dispositivos.

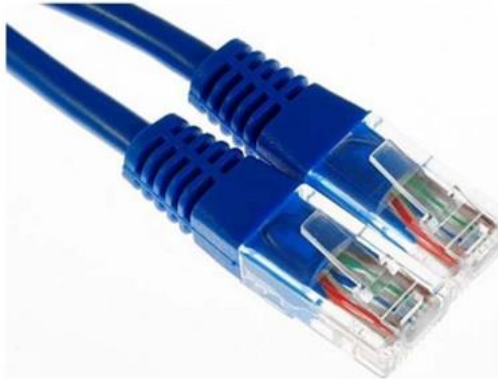


# Redes Cabeadas e Sem Fio



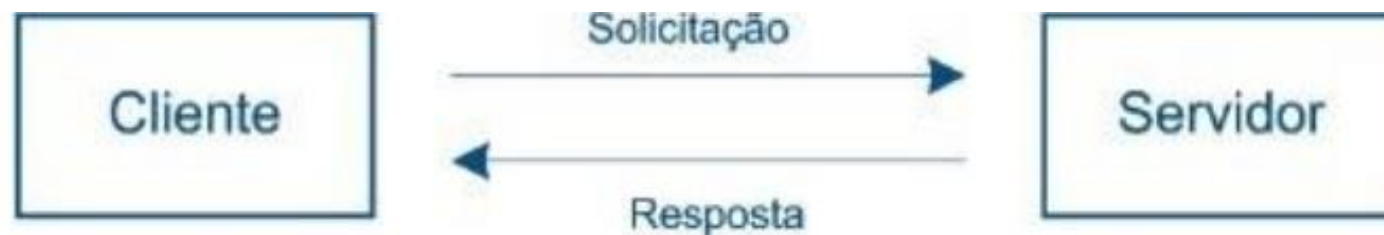
- De maneira geral, as redes sem fio são mais suscetíveis a problemas de interferência, ocasionando taxas de erro maiores se comparadas com as redes cabeadas.
- Outro problema é a segurança. Como os sinais podem ser captados por outras antenas, é possível que as informações transmitidas possam ser capturadas por pessoas não autorizadas.

# Redes Cabeadas e Sem Fio



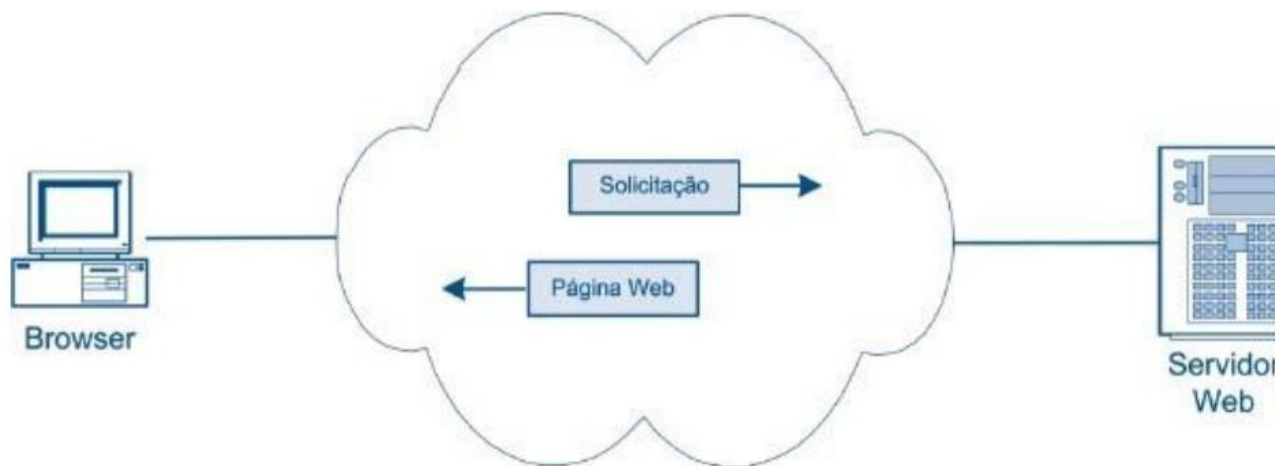
- As redes sem fio são padronizadas pelo *IEEE 802*, e os padrões mais conhecidos são:
  - IEEE 802.11 para redes locais sem fio (Wireless Local Area Network – **WLAN**),
  - IEEE 802.15 para redes pessoais sem fio (Wireless Personal Area Network – **WPAN**),
  - IEEE 802.16 para redes metropolitanas sem fio (Wireless Metropolitan Area Network – **WMAN**) e
  - IEEE 802.20 para redes distribuídas sem fio (Wireless Wide Area Network – **WWAN**).

# Modelo Cliente-Servidor



- No modelo **cliente-servidor** existem as figuras do cliente e do servidor.
- O cliente é o dispositivo que **solicita** um serviço, enquanto o servidor **recebe, processa e responde** às solicitações do cliente.
- Um servidor pode ser responsável por um ou mais serviços, como, por exemplo, serviços de arquivo e impressão, serviços de comunicação, serviços Web e serviços de banco de dados.
- Como os servidores concentram todas as solicitações, esses dispositivos devem ter características de hardware e software que permitam oferecer requisitos mínimos de disponibilidade e desempenho.
- O modelo cliente-servidor é largamente utilizado em redes locais em que questões de desempenho e administração centralizada são importantes.

# Modelo Cliente-Servidor

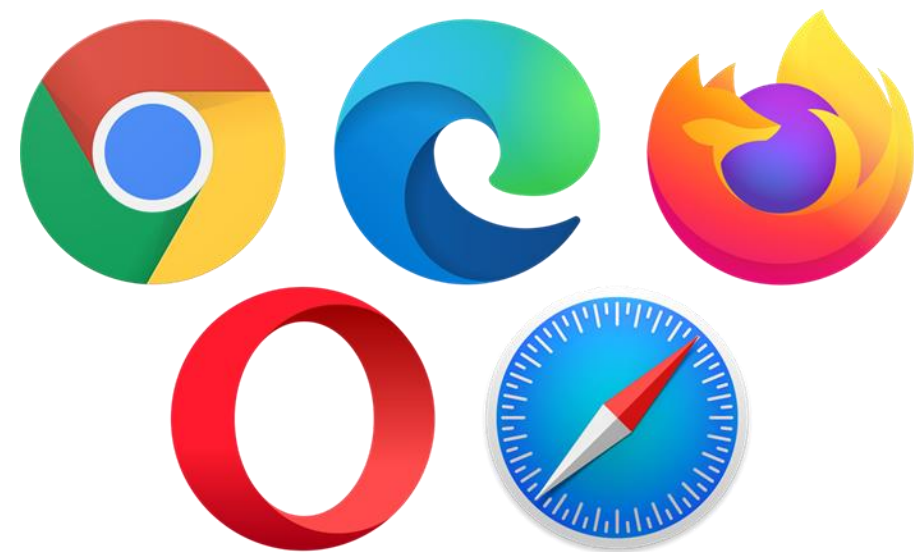


- A **Internet** é um bom exemplo de rede cliente-servidor, em que diversos serviços são oferecidos por dispositivos especializados como servidores de correio eletrônico e Web.
- Por exemplo, o **serviço Web** é oferecido por servidores como o Apache e Microsoft IIS. O cliente desse serviço é o browser, que pode ser, por exemplo, o Mozilla Firefox ou o Google Chrome.
- O browser solicita uma página ao servidor Web, que processa o pedido e retorna a página solicitada. A página é então exibida pelo browser na tela do usuário

# Serviços Oferecidos pelas Redes

## Serviço Web

- O serviço Web ou **WWW** (World Wide Web) é basicamente um conjunto de documentos ou páginas que contém textos, imagens, áudio ou vídeo, inter-relacionados.
- As páginas são interconectadas através de links, permitindo que o usuário navegue entre os diversos documentos de forma bastante intuitiva utilizando um browser.
- O esquema de links que relacionam os documentos forma o que é conhecido como hipertexto.
- O principal protocolo responsável por oferecer o serviço Web é o HTTP. Sua função é transportar uma página armazenada em um servidor Web até o navegador para ser exibida.
- Exemplos de servidores podem ser o Apache e o Microsoft IIS, e de browsers, o Mozilla Firefox e o Google Chrome.



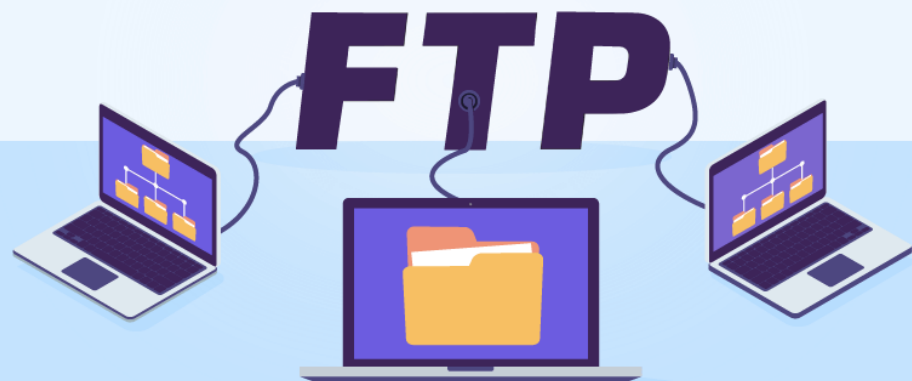
# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Correio eletrônico

- Uma mensagem de correio eletrônico ou, simplesmente, e-mail (electronic mail) deve conter, basicamente, o endereço do destinatário, o endereço do remetente e a mensagem propriamente dita.
- O e-mail permite que uma mensagem seja enviada e recebida rapidamente em qualquer localidade a um custo muito baixo.
- Inicialmente, o e-mail estava limitado ao envio de mensagens no formato texto. Atualmente, o e-mail pode conter, além de texto, conteúdo multimídia.
- No modelo Internet, existem diversos protocolos relacionados ao envio e recebimento de e-mail, como SMTP, POP e IMAP.
- O serviço utiliza um software cliente, que permite escrever, enviar, receber e ler e-mails, e um servidor que permite armazenar e encaminhar as mensagens dos usuários.

# Serviços Oferecidos pelas Redes

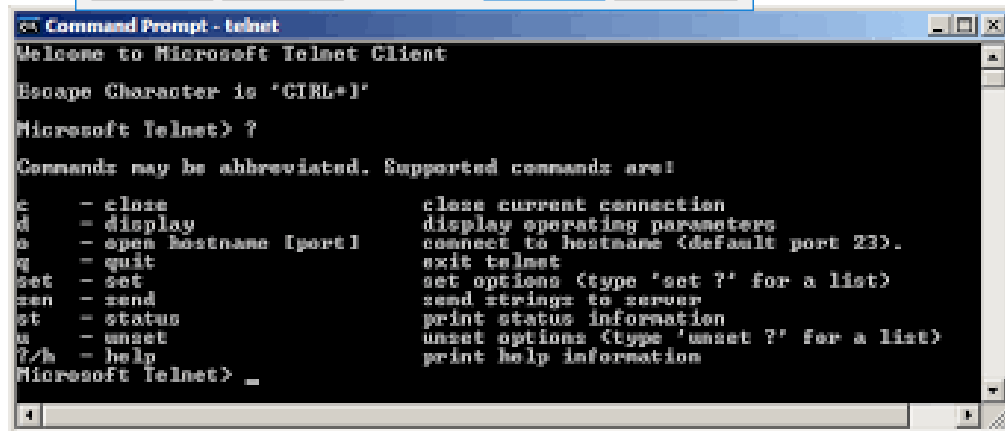
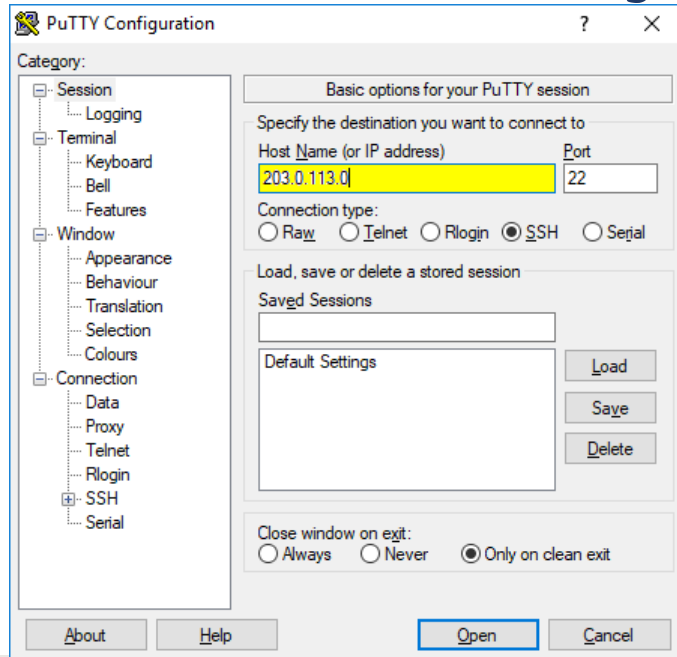


## Transferência de arquivos

- O serviço de transferência de arquivos permite que um ou mais arquivos sejam **copiados** pela rede.
- O processo de transferir arquivos do servidor para o cliente é chamado de **download**, enquanto o processo inverso, ou seja, do cliente para o servidor, é chamado de **upload**.
- No modelo Internet, o protocolo responsável por esse serviço é o **FTP**.
- Os sistemas operacionais que suportam TCP/IP possuem um utilitário, também chamado FTP, que funciona como cliente e permite a utilização do serviço.



# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Terminal remoto

- O serviço de terminal remoto permite que um usuário conectado a um sistema tenha acesso a outro sistema utilizando a rede.
- O usuário remoto pode submeter comandos e receber respostas como se estivesse conectado localmente ao sistema.
- O serviço de terminal remoto também é muito utilizado por profissionais da área de redes que precisam administrar dispositivos que estão dispersos geograficamente. No modelo Internet, o protocolo responsável por esse serviço é o **Telnet**.
- Os sistemas operacionais que oferecem suporte ao TCP/IP possuem um utilitário, também chamado Telnet, que funciona como cliente e permite a utilização do serviço.
- De maneira geral, os utilitários que permitem implementar o serviço de terminal remoto são chamados de emuladores de terminal. Um emulador bastante conhecido e utilizado pelo mercado é o Putty, que pode ser obtido gratuitamente na Internet.



# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Gerência remota

- O serviço de gerência remota permite que o administrador da rede possa consultar informações de um dispositivo de rede, alterar sua configuração remotamente e corrigir possíveis problemas.
- Além de ser útil para a correção de erros, a gerência remota permite analisar o desempenho da rede a partir dos dados coletados.
- Esse serviço vem ganhando importância à medida que crescem o número e a diversidade dos dispositivos de redes.
- No modelo Internet, o protocolo **SNMP** implementa o serviço de gerenciamento remoto.



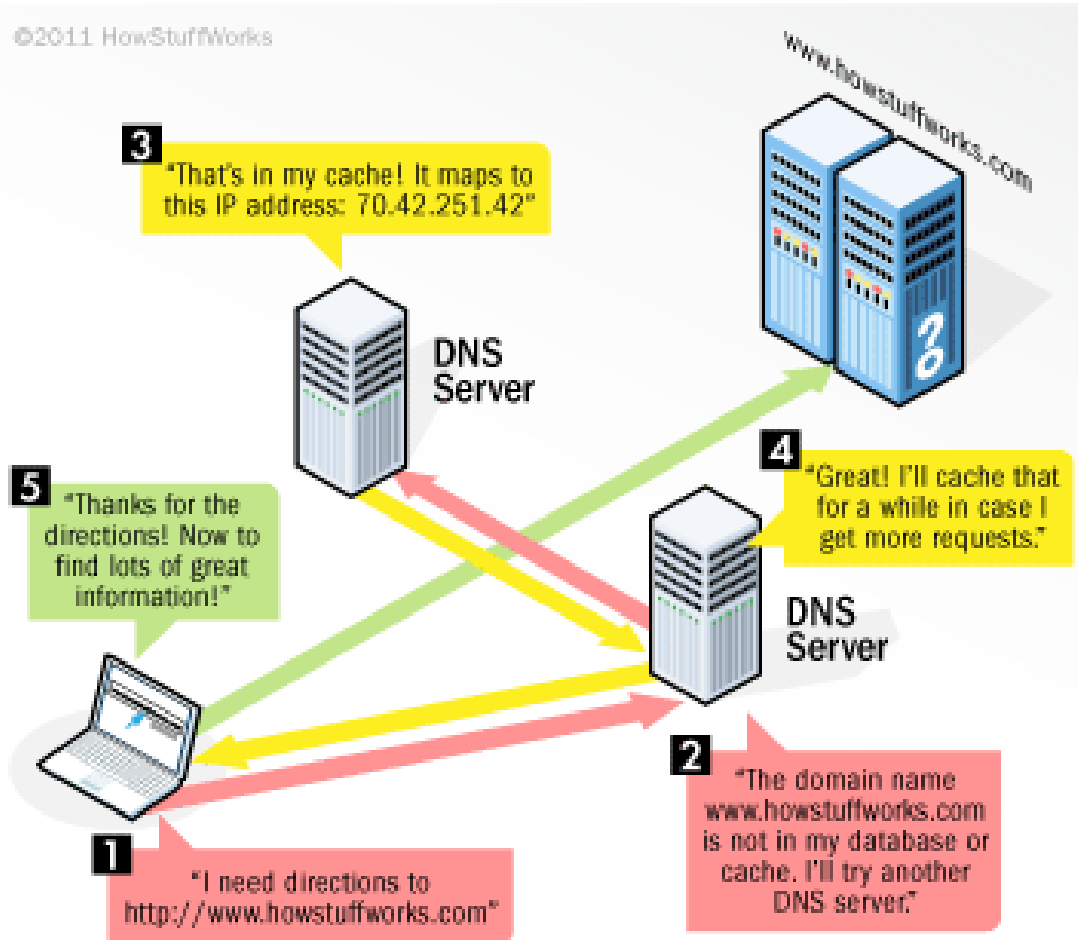
# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Serviços de áudio e videoconferência

- Os serviços de áudio e vídeo envolvem aplicações como telefonia, conferência, rádio, TV, educação a distância, telemedicina, que utilizem a rede para a transmissão de áudio e/ou vídeo.
- Existem diversos protocolos necessários para a implementação desse serviço, pois ele envolve codificação, compactação, transmissão e controle.
- No modelo Internet, os serviços de áudio e vídeo são padronizados pelos protocolos **H.323, SIP, RTP, RTCP e RTSP**, entre outros.

# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Serviços de nomes

- Cada dispositivo em uma rede possui, geralmente, um nome e um número que o identificam unicamente.
- O serviço de nomes permite traduzir nomes de dispositivos para seus respectivos números e vice-versa.
- No modelo Internet, o serviço de nomes é implementado pelo protocolo **DNS**.
- Quando, por exemplo, utilizamos o endereço "**www.fatecbpaulista.edu.br**", esse nome é traduzido para o número "**186.202.153.121**", que representa o endereço IP do servidor Web que hospeda o site da Fatec.
- Além de ser mais fácil de memorizar, o serviço de nomes oferece maior flexibilidade, pois o endereço IP do servidor pode ser alterado sem afetar o nome.

# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Serviços de arquivos e impressão

- O serviço de arquivos permite que um usuário tenha acesso a arquivos e diretórios que estão fisicamente armazenados em computadores conectados à rede.
- Apesar da semelhança com o serviço de transferência de arquivos, existe um grau maior de transparência para os usuários.
- Depois de configurado, um diretório remoto parece fazer parte do sistema de arquivos local e pode ser manipulado como tal.
- O serviço de impressão permite que um usuário possa utilizar impressoras remotas, conectadas a outros computadores ou diretamente à rede.

# Serviços Oferecidos pelas Redes



## Comércio Eletrônico

- O comércio eletrônico permite que uma infinidade de negócios seja realizada através da rede, especialmente pela Internet.
- Existem diferentes formas de comércio eletrônico, como negócios entre empresas e seus consumidores, e entre as próprias empresas.
- O comércio eletrônico permite a comercialização de bens como, por exemplo, música, filmes, livros, eletrodomésticos e software.
- Além disso, é possível oferecer outros serviços como leilões, serviços bancários e serviços de busca.

# Exercícios

1. Cite e descreva brevemente os motivos para surgimento das redes de computadores.
2. Exemplifique alguns canais de comunicação.
3. Cite 3 protocolos de comunicação e explique as suas funções.
4. Qual a função de uma rede MAN? Cite uma aplicação prática.
5. Pesquise sobre:
  - IEEE;
  - DQDB;
  - FDDI;
  - SNMP;