

# **Redes de Computadores**

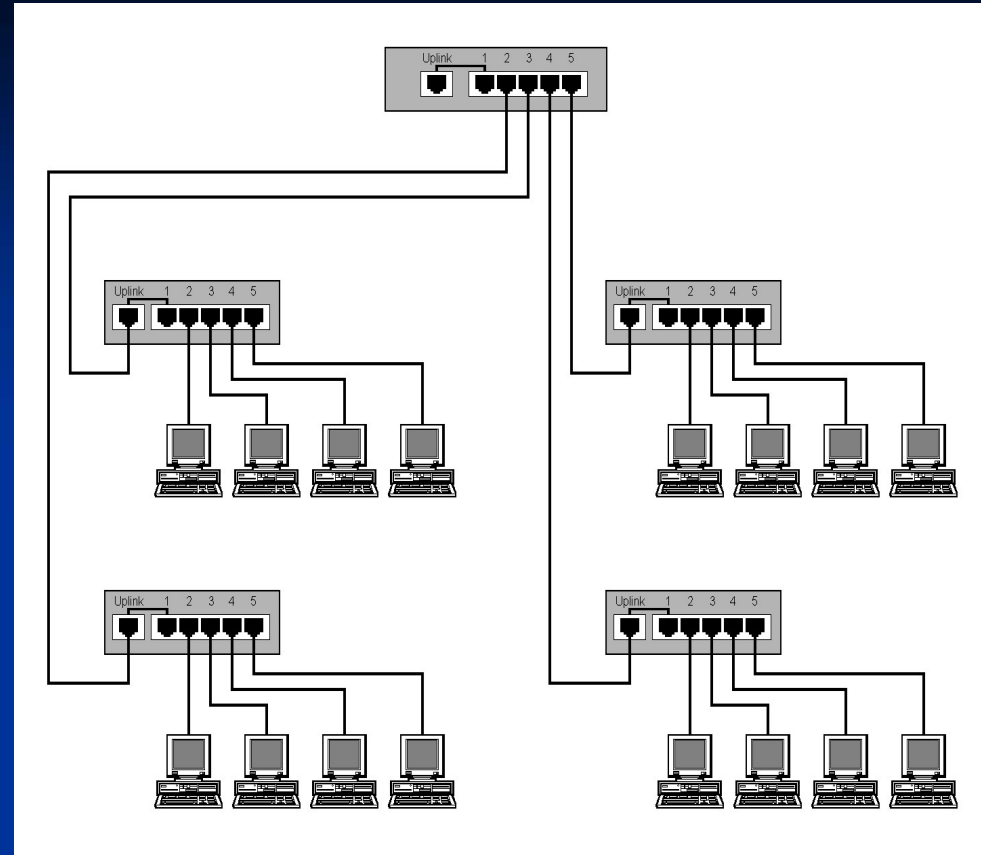
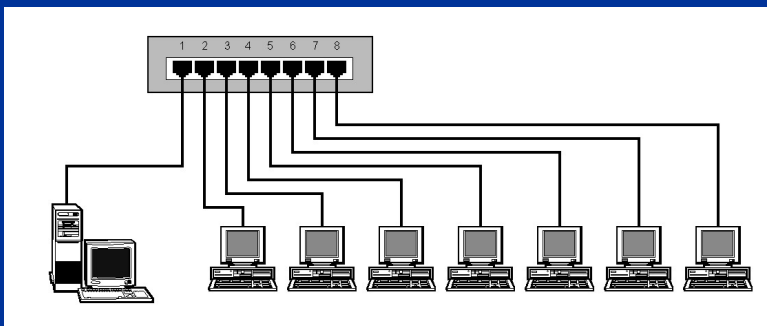
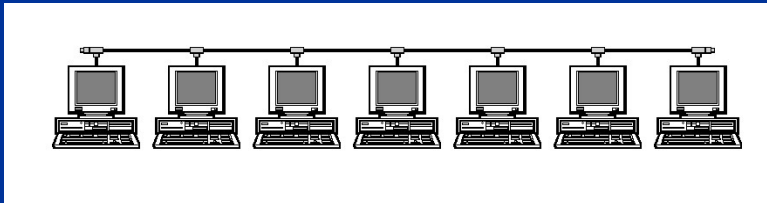
## **Conceitos Básicos**

# Redes (Geograficamente)

- LAN - Local Area Network (Site único)
- MAN - Metropolitan Area Network  
(Vários sites em uma mesma "cidade")
- WAN - Wide Area Network  
(Vários sites com ligações remotas)

# Topologias de Rede

A topologia de uma rede é um diagrama que descreve como seus elementos estão conectados. Esses elementos são chamados de **NÓS**, e podem ser computadores, impressoras e outros equipamentos.

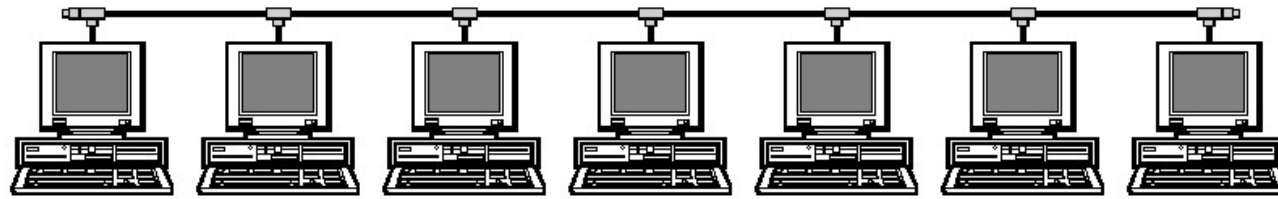


Seja qual for a topologia utilizada, precisa sempre existir um caminho através do qual cada equipamento é ligado aos demais equipamentos da rede.

# Topologias existentes

- Barramento (Ethernet)
- Anel (Token Ring, FDDI)
- Estrela (FastEthernet, Gigabit Ethernet)
- Árvore

# Topologia Barramento



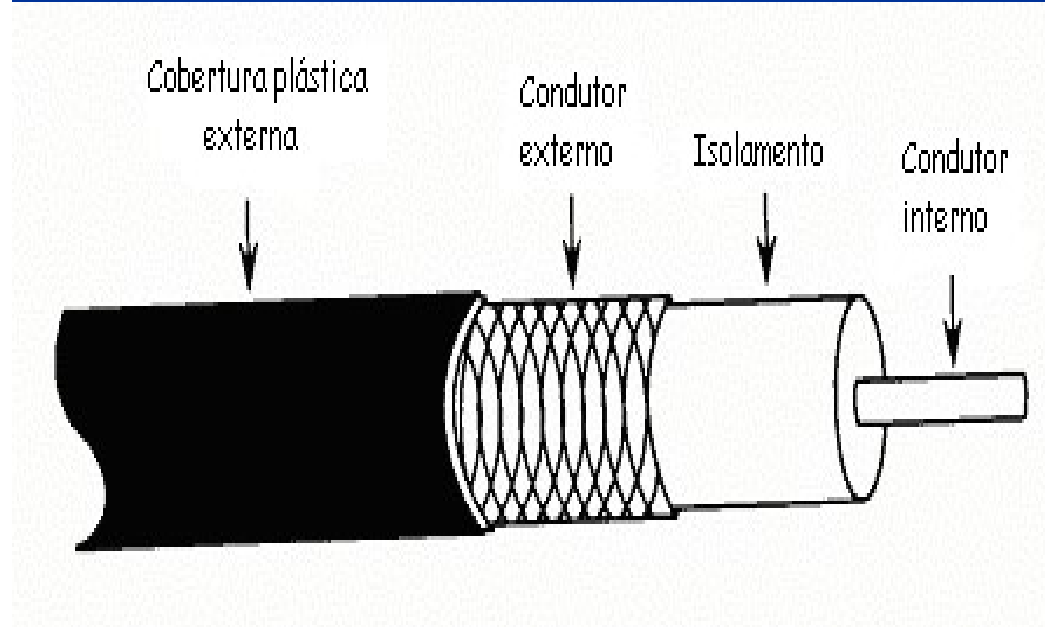
Esta topologia foi muito utilizada nas redes durante os anos 80 e até meados dos anos 90. Uma grande desvantagem era a dificuldade de detecção de defeitos. Outra grande desvantagem era que, ao desconectar um cabo qualquer, a rede inteira ficava inoperante. Ainda encontramos este tipo de rede em pequenas empresas.

# Características Barramento

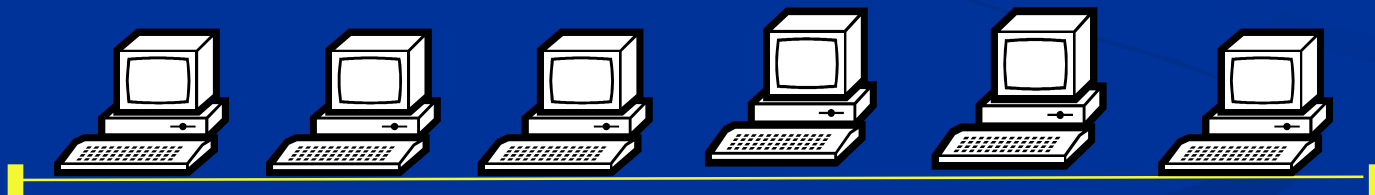
- Velocidade - 10Mbps;
- Distância máxima alcançada:
  - 500m – Cabo Coaxial grosso
  - 185m – Cabo Coaxial fino
- Denominação IEEE:
  - 10BASE5 - Coaxial grosso (Yellow Cable)
  - 10BASE2 - Coaxial fino (Thin Net)
- Primeiros cabos usados em redes.



- Um cabo interliga todas as máquinas em série;
- O cabo utilizado é coaxial e pode ser fino ou grosso;
- Os conectores são denominados BNC;
- Utiliza terminadores (resistências de  $50\Omega$ ) nas pontas do cabo para fechar o circuito;



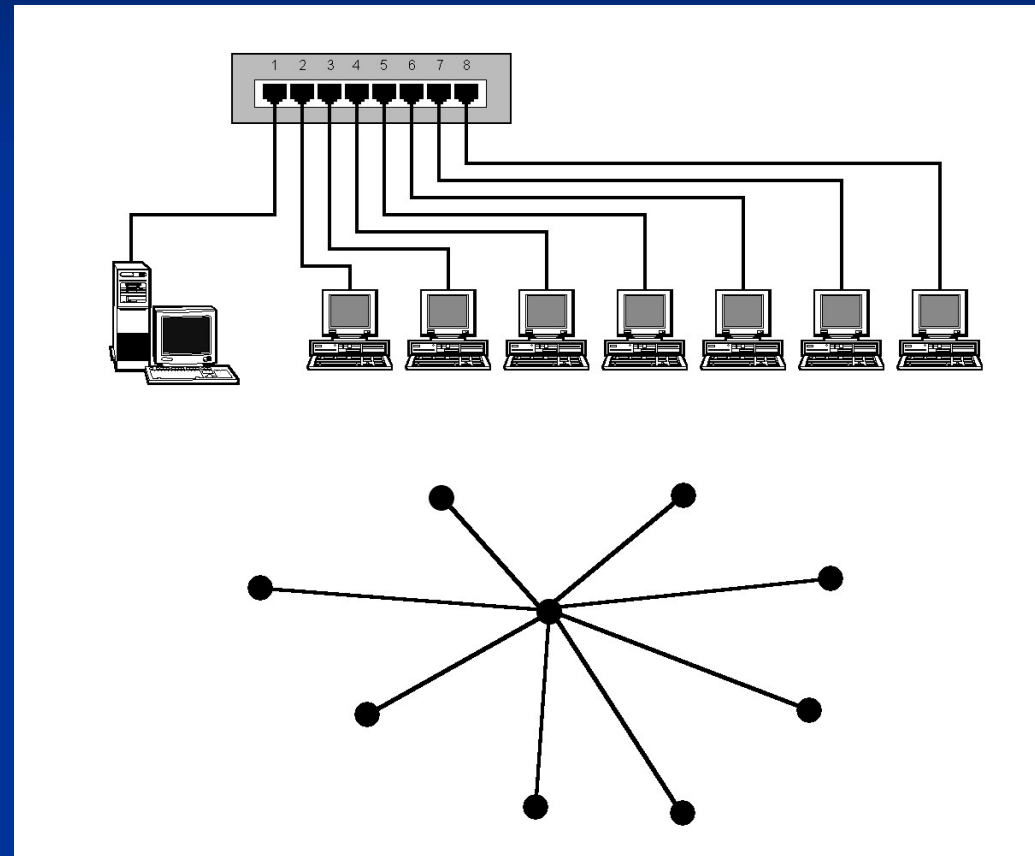
- Empiricamente (experimentalmente) suporta até 30 computadores em um mesmo segmento;
- Controle de acesso ao meio = CSMA-CD.
- Para adicionar um novo equipamento na rede simplesmente montava-se um segmento de cabo coaxial com dois conectores BNC e o inseria na rede.



# Topologia Estrela

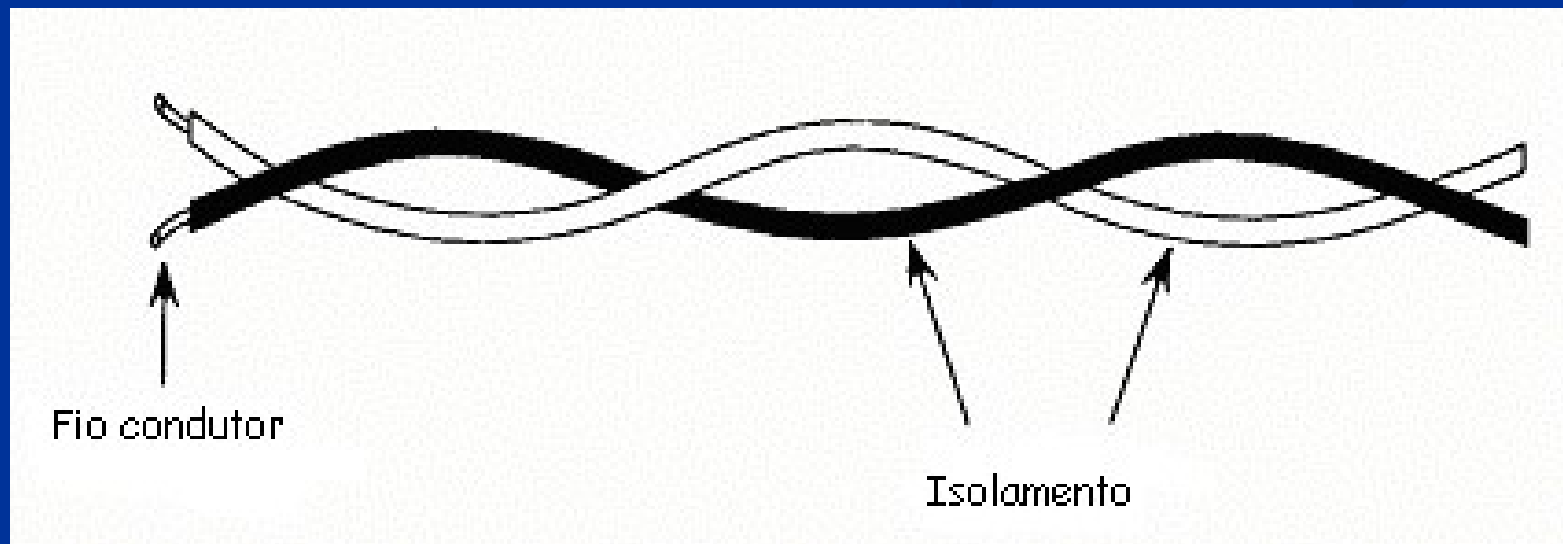
# Topologia em estrela

Esta topologia é usada pela maioria das redes modernas. É usado um equipamento central chamado concentrador, e nele ficam ligados os demais equipamentos. Os concentradores mais comuns são o HUB e o SWITCH.



# Topologia Estrela

- Caracteriza-se por possuir concentradores interligando todas as máquinas;
- Utiliza cabo par trançado (TP - Twisted Pair);
- Os conectores utilizados são RJ45 (macho e fêmea);



# Estrela

- Ethernet
- FastEthernet
- GigabitEthernet
- Comprimento máximo do cabo = 100m
- No máximo 30 máquinas por segmento.
- Controle de acesso ao meio = CSMA-CD

# Colisão

# Colisão

Colisão é um evento que ocorre freqüentemente nas redes, no qual dois computadores tentam enviar informações ao mesmo instante. As colisões são normais no funcionamento de uma rede. Entretanto se forem muito freqüentes, o desempenho da rede será prejudicado.

Podemos entender as colisões fazendo uma analogia com uma situação da vida cotidiana. Imagine um grupo de 8 amigos conversando em torno de uma mesa. Todos podem falar, mas a boa educação manda que cada um fale de uma vez.



# Colisão

Se você quer falar, deve esperar por um momento de silêncio, pois duas pessoas não podem falar ao mesmo tempo. Depois de alguns segundos de silêncio você finalmente fala o que quer...

Mas um colega também fala ao mesmo tempo que você. Ambos param de falar imediatamente porque cada um ouvirá a sua própria voz, misturada com a voz do outro.

Cada um então aguarda alguns segundos e tenta falar novamente. Aquele que aguardar um tempo menor falará, o outro esperará.

# Colisão em redes

Colisões também ocorrem em rede, e são recuperadas exatamente da mesma forma. Quando um computador deseja transmitir, aguarda que a rede fique inativa e então transmite seus dados. Apenas um computador pode transmitir de cada vez. Entretanto, pode ocorrer que duas máquinas queiram transmitir dados ao mesmo tempo, o que causa colisão. A colisão é caracterizada pela sobreposição dos sinais elétricos das placas de rede envolvidas. Essa perturbação é detectada por todos na rede e há um período de espera e nova ordenação das máquinas para a volta da rede ao funcionamento normal.

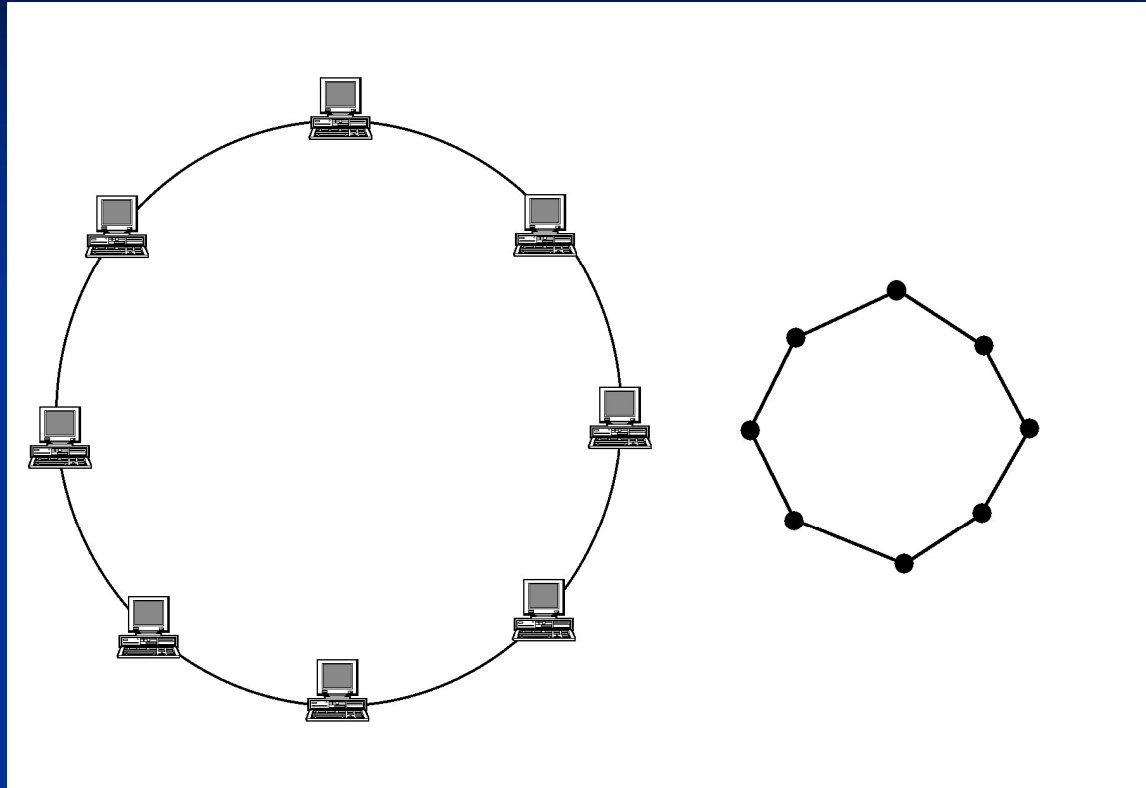
# Colisão em redes

Os computadores envolvidos na colisão irão aguardar um intervalo de tempo aleatório e tentar novamente. Aquele que aguardar um tempo menor será o primeiro a transmitir, o outro terá que aguardar a sua vez, pois ao terminar de esperar seu intervalo de tempo, pode ocorrer que a rede já esteja sendo usada por outro.

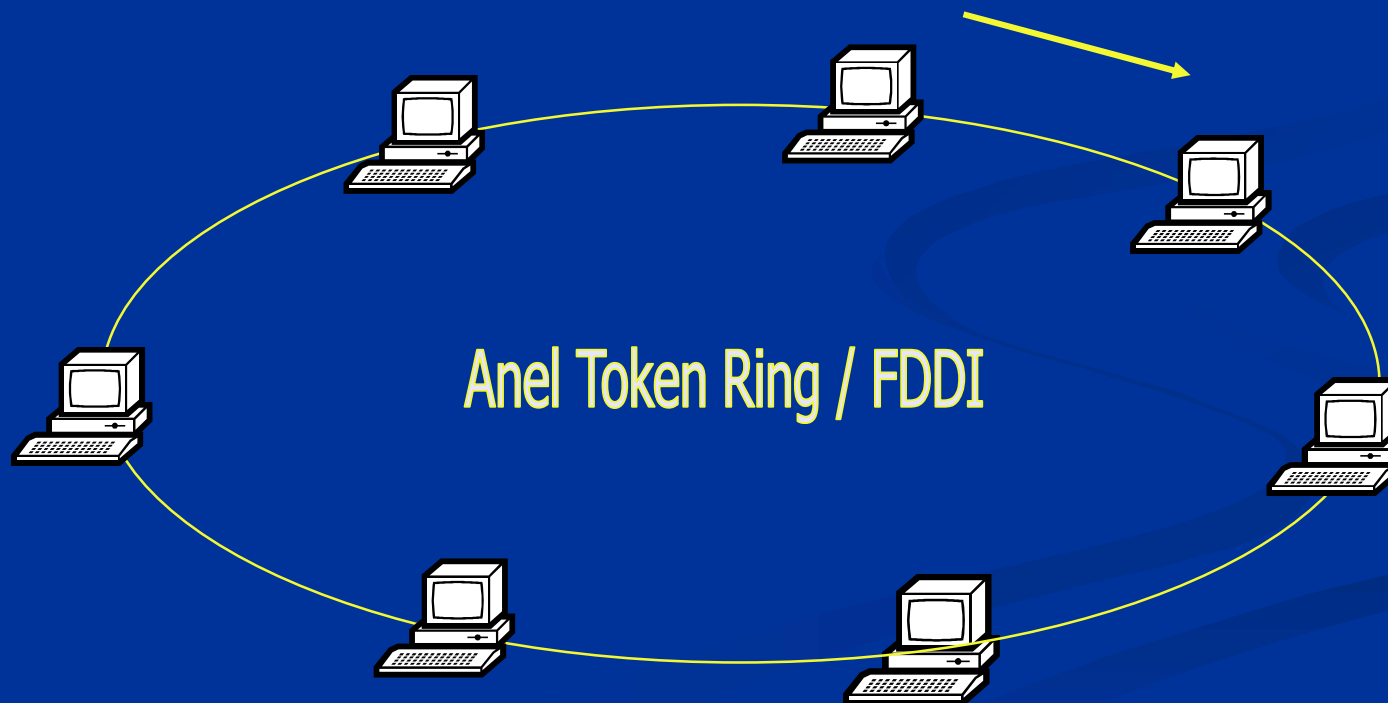
As colisões são normais em redes, e quando ocorrem em excesso, prejudicam o seu desempenho. A técnica para reduzir o número de colisões em uma rede é denominada segmentação que consiste em diminuir os domínios de colisão, ou seja, diminuir o número de máquinas em um mesmo segmento. Pode-se segmentar uma rede utilizando-se uma bridge, switch ou roteador.

# Topologia Anel

Esta topologia é empregada pelas redes "Token Ring", da IBM e FDDI. Foi muito popular nos anos 80, mas hoje sua utilização é muito restrita.

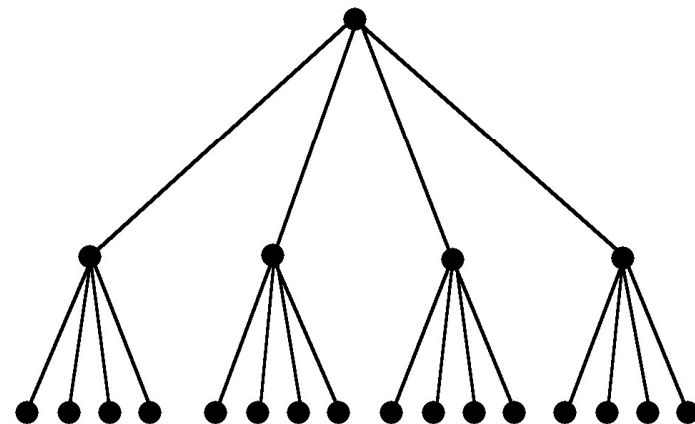
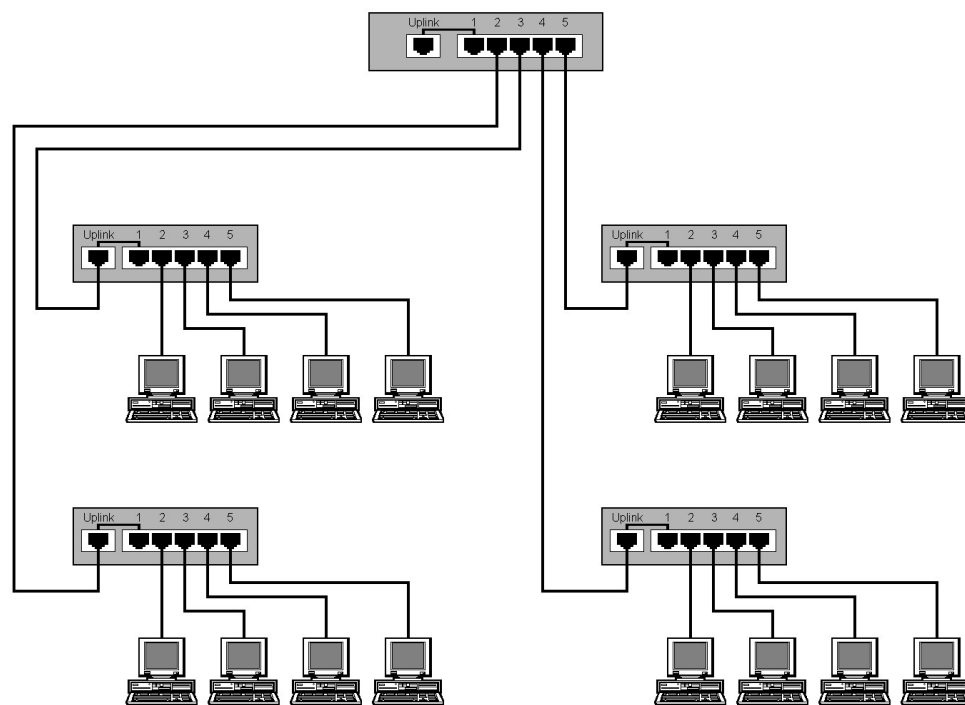


- Token Ring (4/16Mbps)
- FDDI (100Mbps)



# Topologia Árvore

Podemos dizer que este tipo de rede é formado por estrelas conectadas entre si. É bastante comum nas redes modernas que possuam um número grande de equipamentos.





# Tipos de Rede

# Tipos de Redes

- Redes Ponto-a-ponto; e
- Redes Cliente/Servidor.

# Redes Ponto-a-Ponto

- Surgiram com o aparecimento do PC;
- As máquinas são ligadas umas as outras através de um sistema de comunicação qualquer (cabo coaxial, cabo TP, Wireless);
- Há compartilhamento de recursos e cada usuário é responsável por administrar seu recursos;
- Não há controle centralizado dos recursos e a administração e segurança dos mesmos são precárias.

# Redes Ponto-a-Ponto

- Todos os computadores são clientes e servidores ao mesmo tempo;
- Usada em pequenas redes (até 10 máquinas);
- O Sistema Operacional desktop usado precisa possuir recursos de rede;
- Normalmente os micros estão em um mesmo ambiente de trabalho;
- Não há possibilidade de execução de aplicativos cliente/servidor (BD por ex.).

# Redes Ponto-a-Ponto

- Bastante usada em ambientes de pesquisa científica com máquinas UNIX (RISC).
- Exemplos de SOs que suportam redes ponto-a-ponto:
  - Novell Personal Netware;
  - Windows 3.11 for Workgroups;
  - Windows 95/98/Me/2000/XP;
  - Linux, Unix, etc.

# Redes Cliente/Servidor

- Surgiram com a necessidade de melhorar a organização do ambiente empresarial;
- Introduziu a figura da máquina prestadora de serviços (servidor) às demais (clientes);
- Há compartilhamento e administração de recursos pelo servidor;
- O acesso aos recursos é controlado;
- O servidor é um micro especial que pode ser dedicado ou não;
- Tem melhor performance que redes ponto-a-ponto.

# Redes Cliente/Servidor

- Geralmente usada em empresas de médio a grande porte;
- Administração e controle da rede centralizados;
- Melhor organização e segurança da rede.
- Há possibilidade de execução de programas cliente/servidor (banco de dados);
- O servidor é ligado a rede como qualquer outra máquina.

# Redes Cliente/Servidor

- Servidores são máquinas especiais com elevadas capacidades de processamento e armazenamento de dados.
- Principais serviços prestados:
  - Servidor de arquivo;
  - Servidor de aplicação;
  - Servidor de impressão;
  - Servidor de banco de dados;
  - Servidor de WEB, etc.



# Redes Cliente/Servidor

- Servidores Dedicados
  - São máquinas usadas exclusivamente para execução de tarefas de rede.
  - O exemplo clássico de Sistema Operacional de Rede dedicado é o Novell Netware.
- Servidores Não Dedicados
  - São máquinas que além de servirem a rede são também estação de trabalho.
  - Exemplos: Windows NT Server, Windows 2000 Server, Linux, Lantastic, etc.

# Componentes de Rede

# Componentes de Redes

Redes são constituídas principalmente de:

- Placa de Rede;
- Servidores;
- Estações de trabalho (clientes);
- Equipamentos de rede (hub, switch, etc);
- Sistema de cabeamento;
- Sistema operacional de rede;
- Sistema operacional desktop (estações);
- Softwares aplicativos

# Equipamentos de Rede

- Modem
- Repetidores
- Hubs (Ethernet, FastEthernet )
- Bridges
- Switches (Ethernet, FastEthernet, Gigabit)
- Roteadores (ponta e núcleo)

# Frame Ethernet

## Frame Ethernet é composto de:

- Endereço Destino: endereço Ethernet do destinatário (6 bytes);
- Endereço Origem: endereço Ethernet do emissor (6 bytes);
- Tipo: tipo de dado sendo transmitido (2 bytes);
- Dados: container de dados (46 – 1500 bytes);
- CRC: Código de Redundância Cíclica (4 bytes).

# Modem

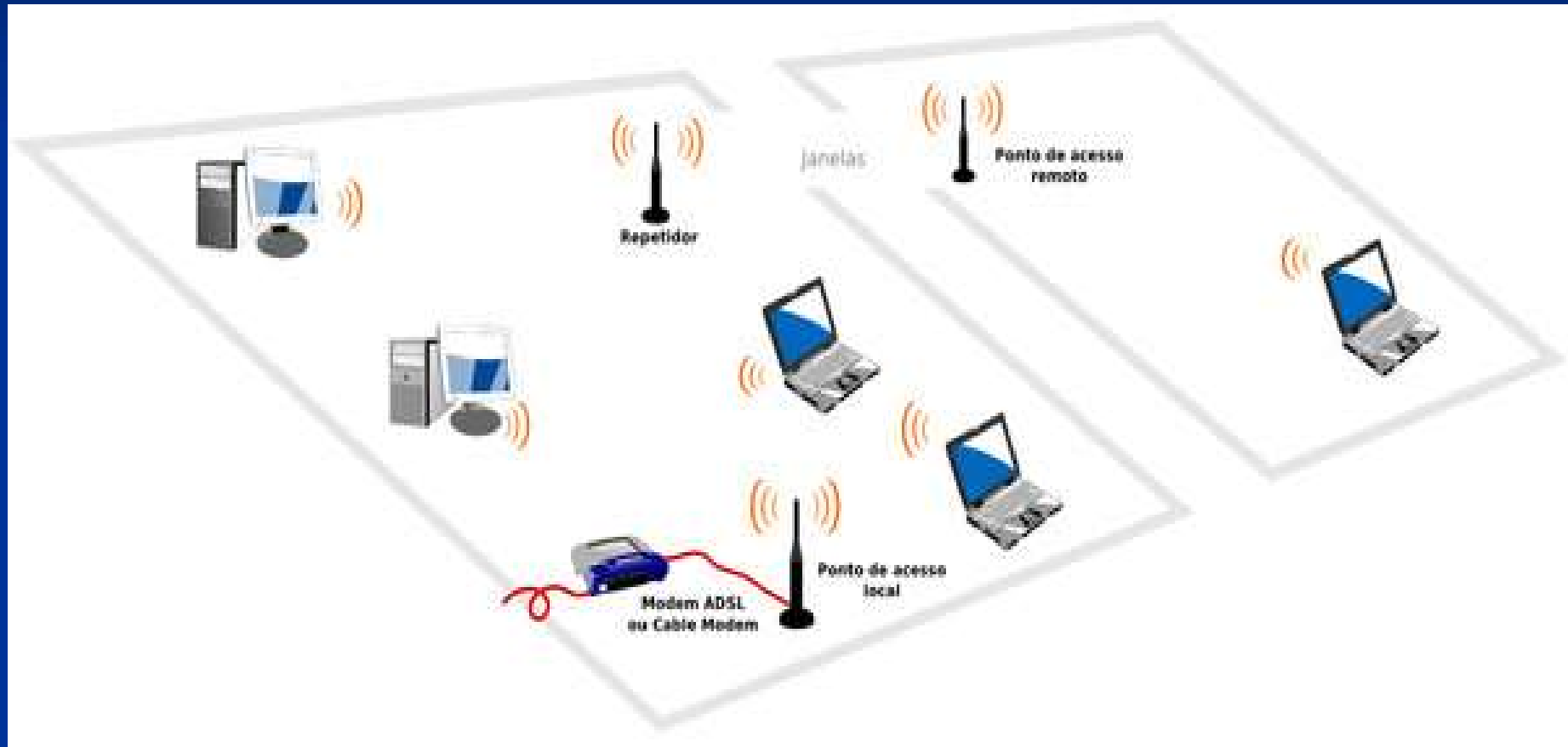
- Modem vem da junção das palavras **modulador** e **demodulador**
- É um dispositivo eletrônico que modula um sinal digital em uma onda analógica, objetivando transmiti-lo por uma linha telefônica, e demodula o sinal analógico, reconvertendo para o formato digital original;
- Os modems em uma conexão devem trabalhar de acordo com os mesmos padrões. Por exemplo, velocidade de transmissão (bps, baud), algoritmo de compressão de dados, protocolo, etc.
- Basicamente existem dois tipos de modems: para acesso discado e banda larga.

# Repetidor

- É um equipamento utilizado para interligação de redes de mesma tecnologia;
- É um equipamento simples que apenas recebe o sinal em uma porta, amplifica e regenera eletricamente e entrega na outra porta;
- É colocado entre dois nós de uma rede com a finalidade de estender a rede (aumentar a distância);
- Geralmente possui duas portas;
- Atua na camada física (camada 1) do modelo ISO/OSI e trabalha apenas no nível de sinais elétricos das informações, sendo assim, não é capaz de interpretar os pacotes de informações.



# Repetidor Wireless





# Hub

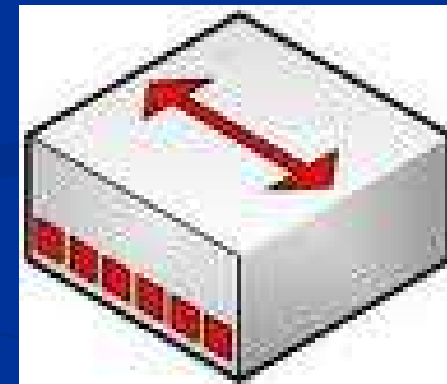
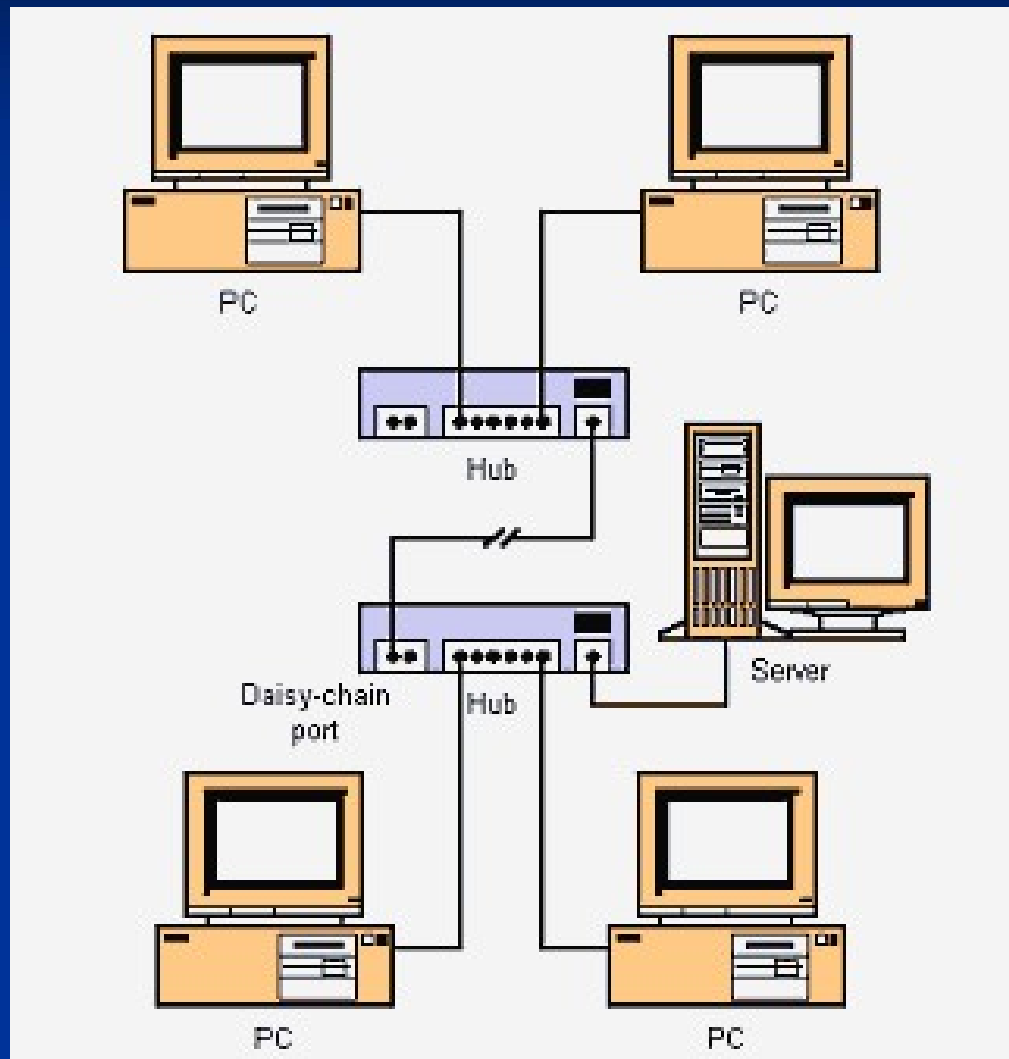
- Hub (ponto central) ou concentrador é um equipamento que promove um ponto de conexão física entre os nós de uma rede de mesma tecnologia;
- É um repetidor com várias portas, Multiport Repeater;
- Recebe o sinal em uma porta e transmite-o para todas as outras portas ao mesmo tempo (broadcasting);
- É um pólo concentrador de cabos e cada equipamento conectado a ele fica em um mesmo seguimento (domínio de colisão);
- Permitem dois tipos de ligação entre si:
  - Cascadeamento (portas da frente)
  - Empilhamento (portas especiais Daisy-chain Port – mesmo fabricante)



# Tipos de HUB

- Passivo
- Ativo
- Inteligente
- Gerenciável.

# Hub – Esquema de ligação

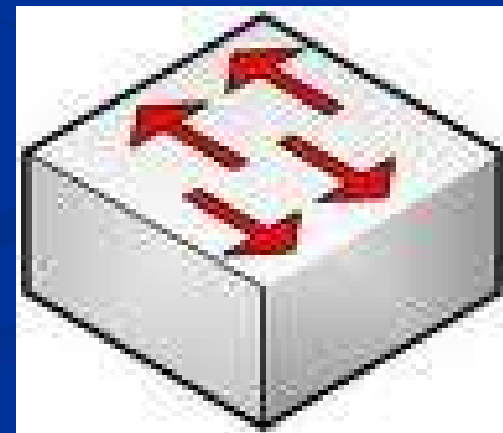


# Bridge

- É um equipamento utilizado para segmentar redes e assim possibilitar o aumento do número de máquinas, melhorando sua performance;
- Trabalha na camada 2 do modelo ISO/OSI, portanto é inteligente;
- Também realiza as funções do repetidor;
- Recebe um quadro numa porta, abre o quadro, compara o Mac Address do quadro com os valores de sua tabela e encaminha ou não o quadro para o outro segmento;
- Geralmente possui duas portas;
- É semelhante ao switch, mas com apenas duas portas, em geral.

# Switch

- Assim como a bridge é um equipamento utilizado para segmentar redes e assim melhorar a performance;
- Tradicionalmente, trabalha na camada 2 do modelo ISO/OSI, portanto é inteligente;
- Também realiza as funções de bridge, hub e repetidor;
- Recebe um quadro numa porta, abre o quadro, ler o Mac Address do quadro e entrega o quadro à porta a qual está vinculado o Mac Address do quadro, conforme os valores de sua tabela de endereço;
- É semelhante a bridge, mas com várias portas.
- Cada porta estabelece um domínio de colisão



# Switch x Hub

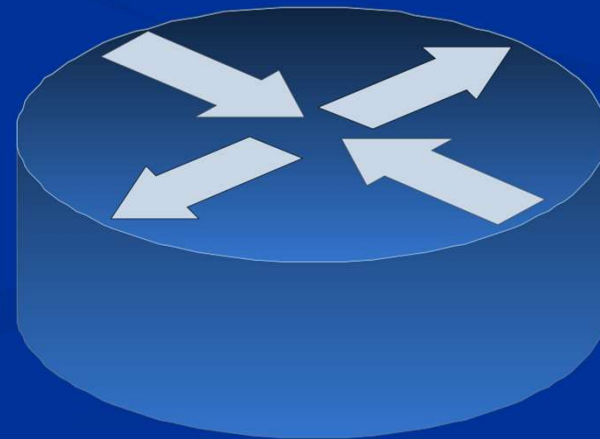
Os switches possuem diversas portas, assim como os *hubs*, e a principal diferença entre eles é que o switch segmenta a rede internamente. Cada porta corresponde a um segmento diferente, o que significa que não haverá colisões entre quadros de segmentos diferentes, ao contrário dos *concentradores*, cujas portas partilham o mesmo domínio de colisão.

# Virtual LAN - VLAN

- Definido como um grupo de hosts pertencentes a um mesmo conjunto de requerimentos (departamento) que se comunicam como se pertencessem a um mesmo domínio de broadcasting, independente de onde estejam conectados fisicamente.
- VLAN tem os mesmos atributos de uma LAN física, mas possibilita que estações sejam agrupadas mesmo que elas não estejam localizadas no mesmo switch.
- Switches Layer 3 possibilitam a criação de VLANs.

# Roteador

- São equipamentos capazes de conectar duas ou mais redes heterogêneas (de diferentes tecnologias), provendo o melhor caminho para que os nós destas redes se comuniquem. A maioria dos roteadores são também bridges.
- Os roteadores trabalham na Camada 3 (camada de rede) do Modelo OSI.





# Roteador

- É usado para fazer a comutação, a tradução de protocolos, estabelecendo uma rota de comunicação entre diferentes redes, provendo a comunicação entre computadores distantes entre si.
- A principal característica desses equipamentos é selecionar a rota mais apropriada para repassar os pacotes recebidos, ou seja, encaminhar os pacotes pelo melhor caminho disponível para um determinado destino.

# Roteador

Os roteadores iniciam e fazem a manutenção de tabelas de rotas executando processos e protocolos de atualização de rotas, especificando os endereços e domínios de roteamento, atribuindo e controlando métricas de roteamento.

O administrador pode fazer a configuração estática de rotas para a propagação dos pacotes ou dinâmica, onde as tabelas de roteamento são atualizadas automaticamente, através de processos dinâmicos.

# Protocolo de roteamento

São protocolos que servem para trocar informações de construção de uma tabela de roteamento. Protocolo de roteamento é diferente de protocolo roteável.

Protocolo roteável é aquele que fornece informação adequada em seu endereçamento de rede para que seus pacotes sejam roteados, como o TCP/IP e o *IPX*.

Protocolo de roteamento possui mecanismos para o compartilhamento de informações de rotas entre os dispositivos de roteamento de uma rede, possibilitando o roteamento dos pacotes de um protocolo roteado. Exemplo de protocolo de roteamento: ***RIP, OSPF, IGRP, BGP, EGP***, etc

# Roteador de ponta e núcleo

Um roteador que conecta um cliente à Internet é chamado *roteador de ponta*. Um roteador que serve exclusivamente para transmitir dados entre outros roteadores (por exemplo, em um *provedor de acesso*) é chamado um *roteador de núcleo*.

Um roteador é usado normalmente para conectar pelo menos duas redes de computadores, mas existe uma variação especial usada para encaminhar pacotes em uma **VLAN**. Nesse caso, todos os pontos de rede conectados pertencem à mesma rede, ou seja ao mesmo domínio de broadcast.

Dados trafegando na Internet, quer no formato de uma página da Web, quer como um arquivo baixado em uma mensagem de e-mail, trafegam em um sistema conhecido como **rede de pacotes de dados comutados**.

Nesse sistema, os dados da mensagem ou arquivo são quebrados em pacotes com cerca de 1.500 bytes de tamanho. Cada um desses pacotes ganha uma moldura que inclui informações do endereço do remetente, o endereço do destinatário, o espaço ocupado pela mensagem no pacote e como o computador receptor pode estar certo de que o pacote de dados chegou intacto.

Cada pacote de dados é então enviado para seu destino pela melhor via disponível - uma rota que pode ser pega por todos os outros pacotes na mensagem ou por nenhum outro.

## **Existem duas grandes vantagens para o plano de empacotamento comutado:**

- a rede pode balancear as cargas entre vários equipamentos em questão de milissegundos;
- se houver um problema em um trecho da rede enquanto a mensagem está sendo transferida, pacotes podem ser redirecionados contornando o problema, garantindo a entrega da totalidade da mensagem.
- Roteadores:  
<http://informatica.hsw.uol.com.br/roteadores13.htm>
- Redes:  
<http://informatica.hsw.uol.com.br/redes-canal.htm>