

Topologia, classificação das Redes e tipos de comunicação

Link desta videoaula - youtu.be/LWx0h2VfLiE

Referências:

- Tanenbaum, A.; Wetherall, D., Redes de Computadores, Pearson, 2021- Seção 1.2

Tipos de comunicação

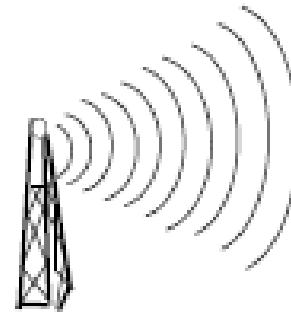
Full-Duplex / Half-Duplex / Simplex

- **Simplex:**

Forma mais básica de transmissão.

Um elemento da rede só envia ou só recebe dados comunicação unidirecional.

Ex: rádios AM e FM



- **Half Duplex:**

Um elemento da rede pode enviar ou receber dados, mas não ao mesmo tempo comunicação bidirecional não simultânea.

Ex: aparelho de fax, walkie talkie e modems

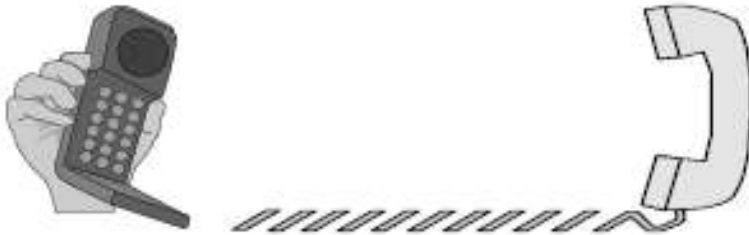


Full-Duplex / Half-Duplex / Simplex

- **Full Duplex:**

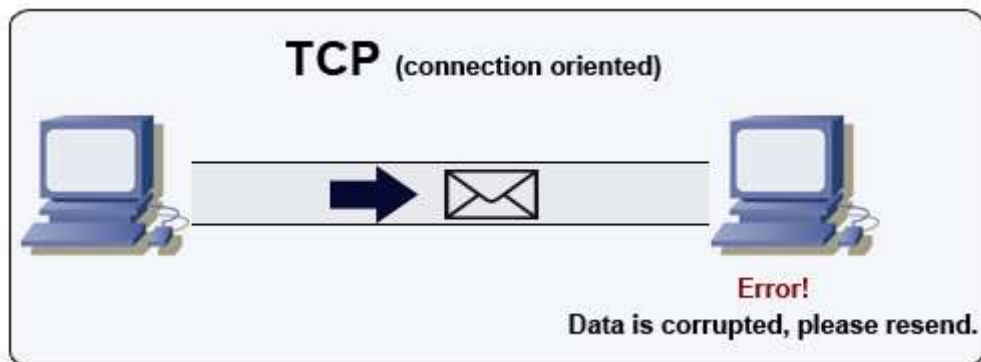
Um elemento da rede pode enviar e receber dados ao mesmo tempo comunicação bidirecional simultânea

Exemplo: telefone e redes de dados modernas



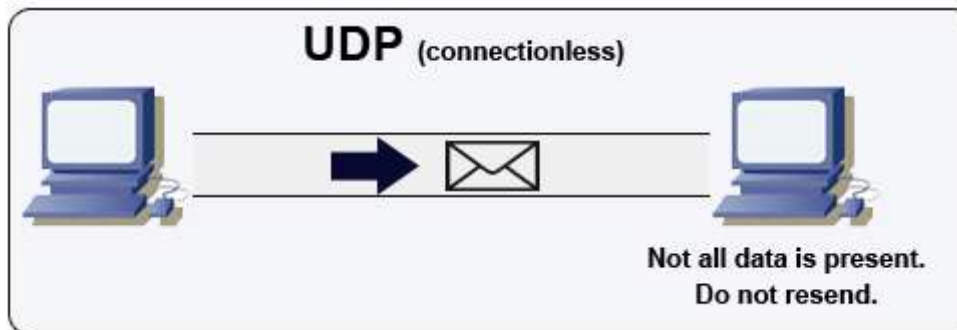
- **Análogo ao sistema telefônico:**

- Tira o telefone do gancho e disca o número / Estabelece uma conexão.
 - Fala / Usa a conexão.
 - Desliga / Libera a conexão.
-
- A conexão funciona como um caminho único entre origem e destino, onde ao se inserir bits numa extremidade os mesmos serão recebidos pelo receptor, na mesma ordem ou não.
-
- Pode ser Permanente ou Temporária



Não Orientada a Conexão

- **Análogo ao sistema postal:**
 - Cada correspondência possui o endereço de destino.
 - Não existe uma conexão criada entre origem e destino, sendo assim, os dados são apenas transmitidos e, na maioria das vezes, sem confirmação.



Serviços orientado e não orientado para conexões

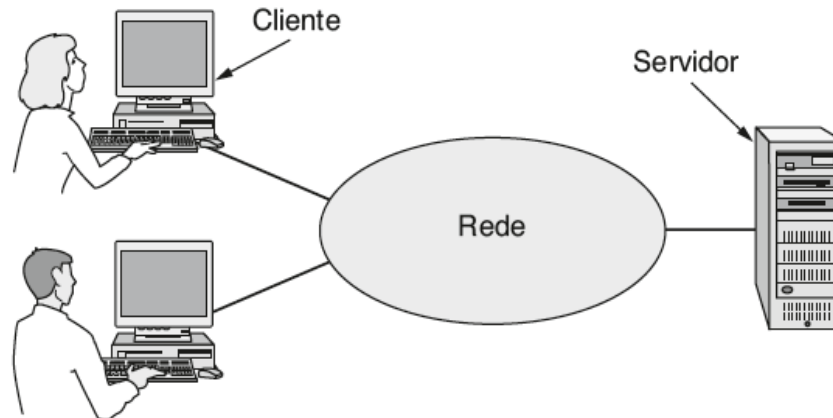
Orientados a conexões	Serviço	Exemplo
	Fluxo de mensagens confiável	Sequência de páginas
	Fluxo de bytes confiável	Download de filme
Sem conexões	Conexão não confiável	VoIP
	Datagrama não confiável	Lixo de correio eletrônico
	Datagrama confirmado	Mensagem de texto
	Solicitação/resposta	Consulta a banco de dados

Seis diferentes tipos de serviços.

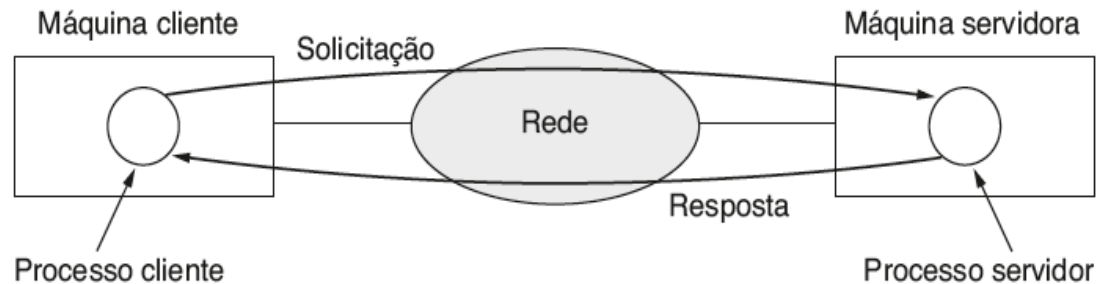
Arquitetura de comunicação

- Possui um ou mais servidores dedicados (hardware diferenciado).
 - Por dedicado entende-se que eles são otimizados para atender os pedidos da rede rapidamente.
- Os recursos compartilhados estão centralizados e há um maior controle sobre os mesmos.
- Comunicação hierárquica.
- Diferentes tipos de servidores:
 - Servidores de arquivo e impressão
 - Servidores de correio
 - Servidores de banco de dados
 - Servidores de aplicação
 - Servidor controlador de domínio

Modelo Cliente/Servidor



Uma rede interligada com dois clientes e um servidor.



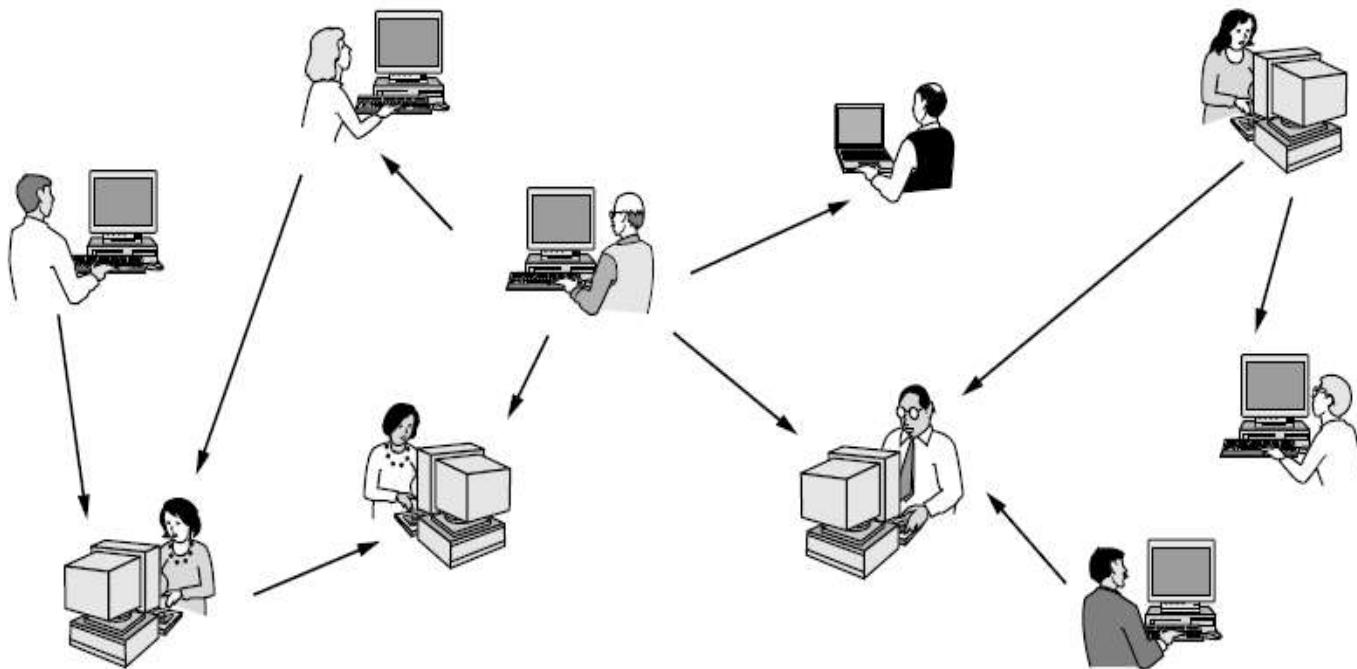
O modelo cliente-servidor envolve solicitações e respostas.

Modelo Ponto a Ponto (P2P)



- Não existe diferenciação entre clientes e servidores.
 - Todos podem compartilhar e utilizar recursos, operam de forma igual, atuando como cliente e servidor ao mesmo tempo.
- Comunicação não hierárquica.
- A segurança pouco definida.
- Escalabilidade é complicada.

Modelo Ponto a Ponto (P2P puro)



Em uma rede peer-to-peer não há clientes nem servidores localizados.

Exemplos: Gnutella, Freenet.

Primeiro sistema P2P

- O primeiro e popular sistema P2P de compartilhamento de arquivos, o Napster, foi um exemplo do modelo centralizado.

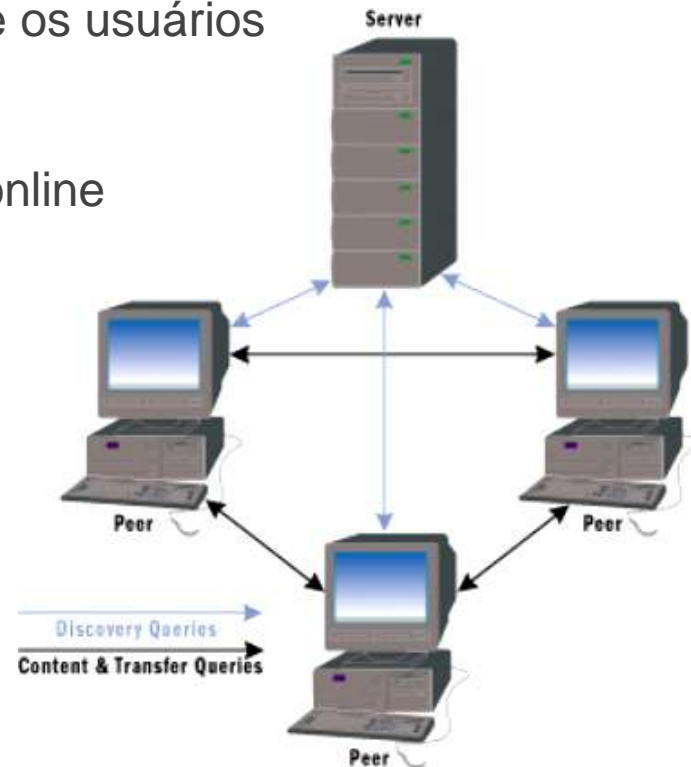


Modelo Híbrido

- Utiliza os dois conceitos: Cliente-servidor e P2P

Exemplo: mensageiro instantâneo

- P2P
 - Troca de mensagens e arquivos entre os usuários
- Cliente-servidor
 - Procurar / reunir amigos registrados online



- Sistemas centralizados:
 - simples de implementar e gerenciar
 - entretanto são um gargalo em potencial:
 - o servidor central tem capacidade limitada e pode não suportar o aumento da demanda.
 - simples de implementar e gerenciar
 - Exemplos: eMule, Napster
- Sistemas descentralizados:
 - são escaláveis e robustos
 - mas isso demanda certa complexidade de implementação...
 - tolerância à falhas e descoberta de recursos.
 - Exemplos: Kazza, BitTorrent e Spotify (até 2014).

Classificação em escadas das rede

Classificação: escala

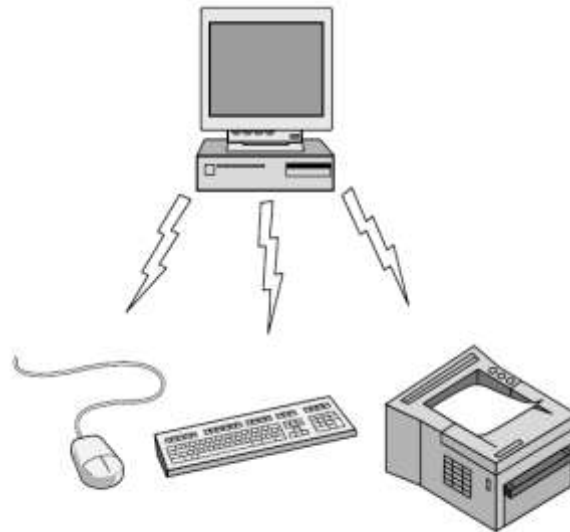
- **Redes pessoais (PAN)**
- **Redes locais (LAN)**
- **Redes metropolitanas (MAN)**
- **Redes geograficamente separadas (WAN)**

Distância do interprocessador	Processadores localizados no mesmo	Exemplo
1 m	Metro quadrado	Área pessoal
10 m	Cômodo	Rede local
100 m	Prédio	
1 km	Campus	
10 km	Cidade	Rede metropolitana
100 km	País	Rede a longas distâncias
1.000 km	Continente	
10.000 km	Planeta	A Internet

Classificação em escala das redes interligadas.

PAN - Personal Area Network

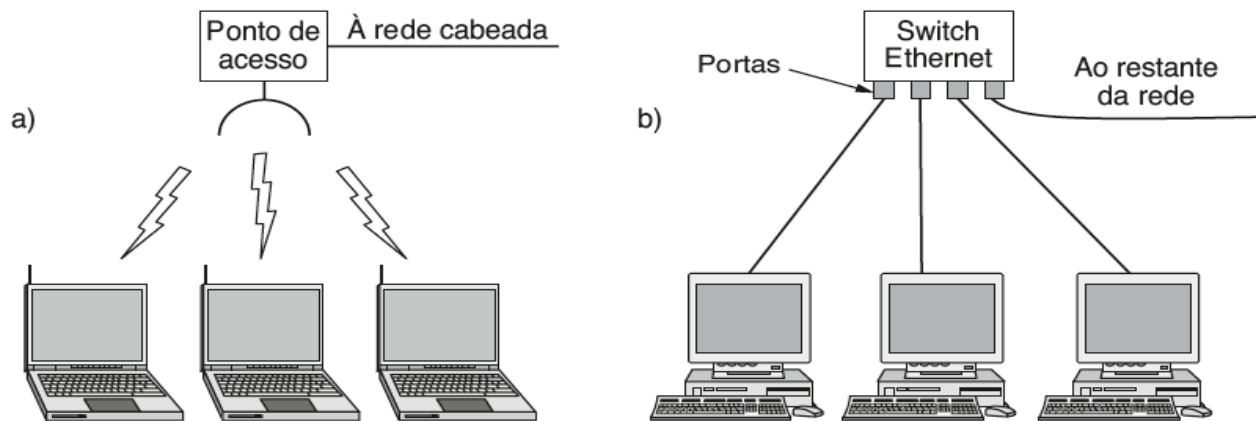
- Rede formada por nós (dispositivos conectados à rede) muito próximos uns dos outros.
- Ex: computador portátil conectando-se à uma impressora wireless.



- São exemplos de PAN as redes do tipo Bluetooth e UWB.

LAN - Local Area Network

- LANs são utilizadas para conectar estações, servidores, periféricos e outros dispositivos em casa, escritórios, escolas e edifícios próximos.
- Uma LAN está confinada a uma área geográfica limitada. (até 1 km)



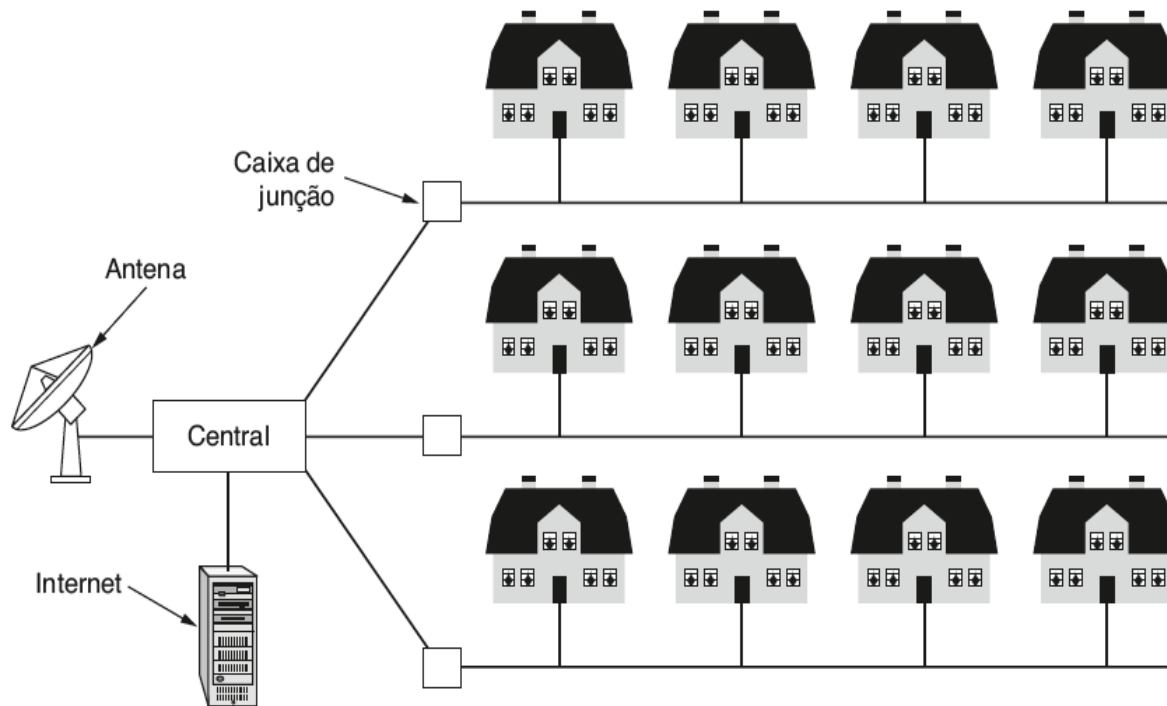
LANs sem fio e cabeadas. (a) 802.11 (b) Ethernet comutada.

LAN - Local Area Network

- Possuem velocidade de transmissão entre 10 e 1 Gbps
 - redes mais recentes podem chegar a 10 Gbps!
- Pequeno tempo de atraso
- Poucos erros de transmissão
- Gerenciamento simplificado

Redes Metropolitanas

- As MANs abrangem uma área geograficamente específica, como uma cidade ou uma região metropolitana



Exemplo de rede metropolitana padrão DOCSIS (Internet a cabo)

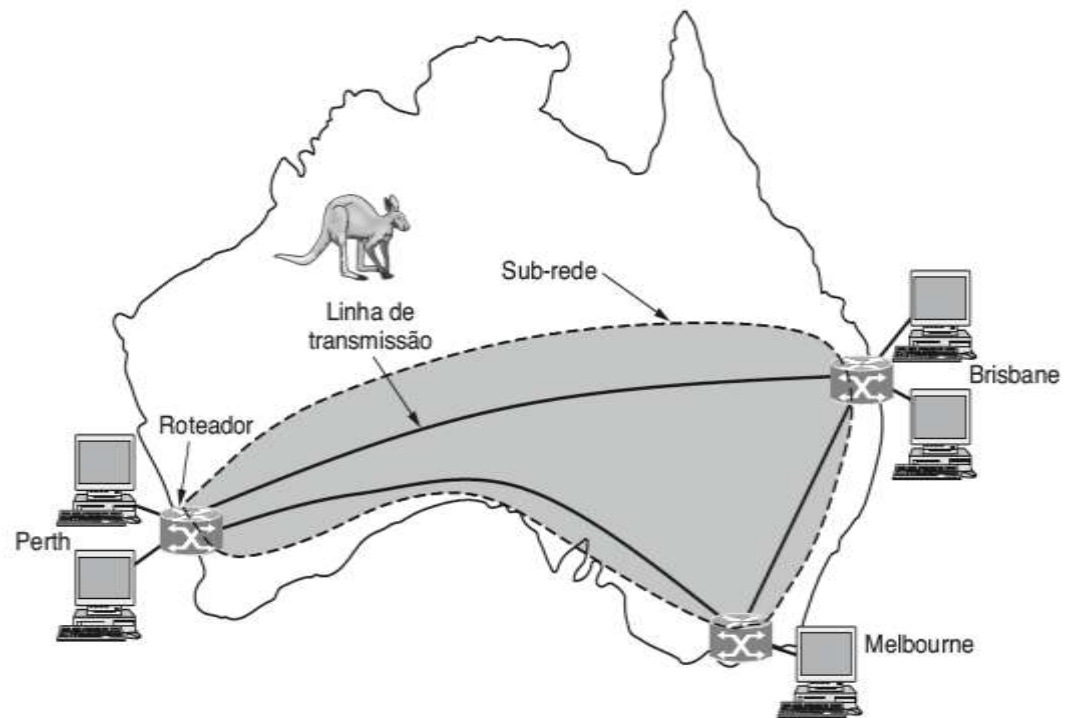
Redes Metropolitanas



- São redes rápidas e permitem que empresas com filiais em bairros diferentes se conectem entre si.
- Quando a Internet atraiu uma audiência de massa, as operadoras de redes de TV a cabo, começaram a perceber que, com algumas mudanças no sistema, elas poderiam oferecer serviços da Internet.
- Os desenvolvimentos mais recentes para acesso à Internet de alta velocidade sem fio resultaram em uma WMAN, a Wi-Max.

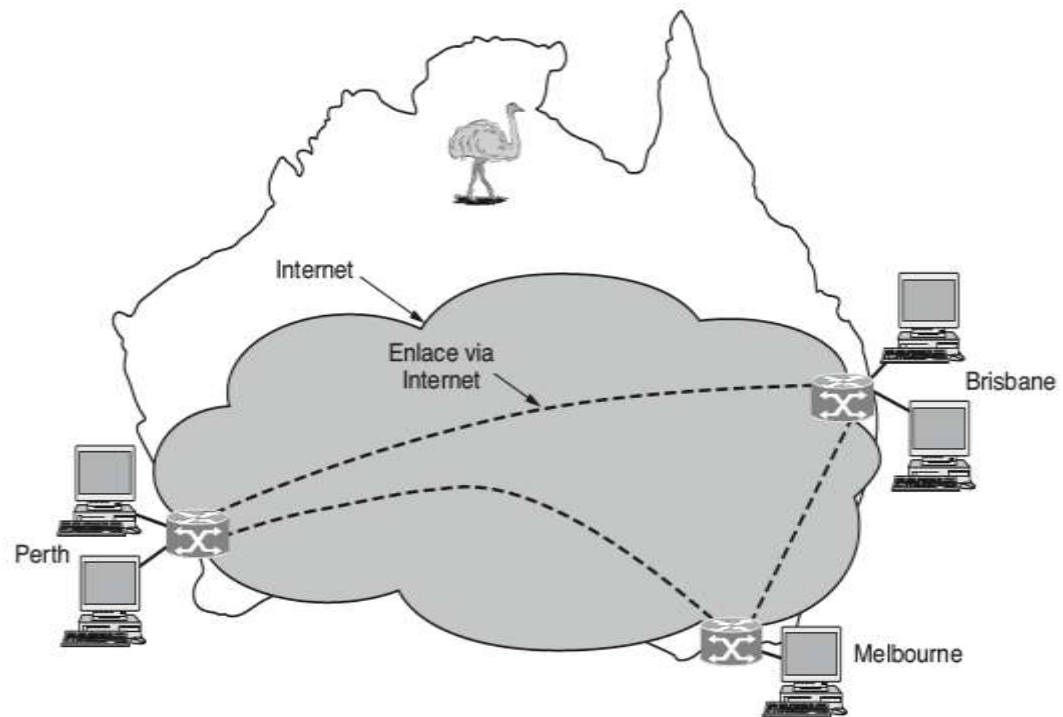
Redes a Longa Distâncias

- As WANs abrangem uma área geograficamente específica, como uma cidade ou uma região metropolitana



WAN que interconecta três filiais na Austrália.

Redes a Longa Distâncias



WAN usando uma rede privada virtual (VPN).

- Diferentemente da LAN, a WAN não está limitada a uma área geográfica.
- As WANs consistem normalmente na conexão de duas ou mais LANs, em uma área geográfica ampla, podendo cobrir um país ou até um continente.
- Exemplos de protocolos de WANs:
 - PPP
 - Rede X.25
 - Frame Relay
 - Rede ATM
 - ADSL

Topologias de rede

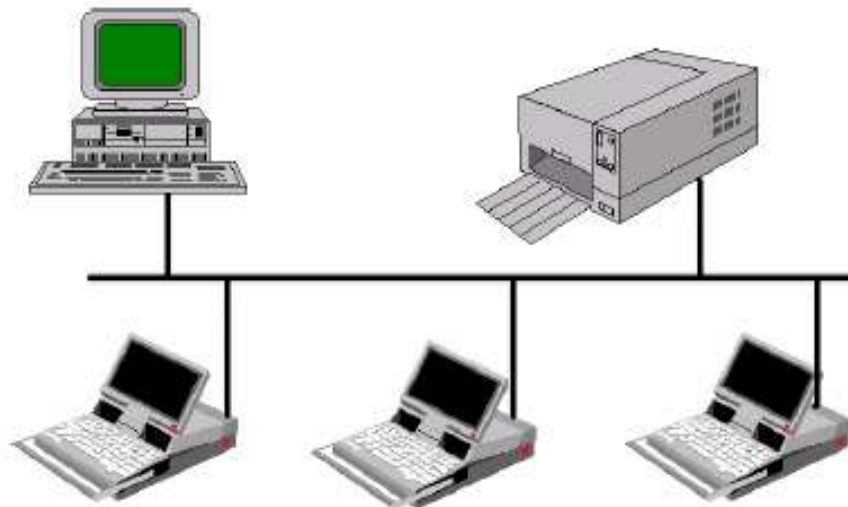
Topologia de Conexão Física

- A topologia de uma rede é um diagrama que descreve como seus elementos estão conectados (disposição geométrica).
- Esses elementos são chamados de *nós*, e podem ser computadores, impressoras e outros equipamentos.
 - Seja qual for a topologia utilizada, é preciso que sempre exista um caminho através de um meio de transmissão, ligando cada equipamento a todos os demais equipamentos da rede.

- A Topologia de rede influenciará em diversos pontos considerados críticos, como flexibilidade, velocidade e segurança.
- Da mesma forma que não existe "o melhor" computador, não existe "a melhor" topologia.
 - Tudo depende da necessidade e aplicação.
- Tipos:
 - Barramento
 - Anel
 - Estrela
 - Malha
 - Redes híbridas

Barramento

- Todos os computadores são conectados ao mesmo meio de transmissão em SÉRIE.
- Como todas as estações compartilham um mesmo cabo, somente uma transação pode ser efetuada por vez.
- Apresenta uma dificuldade de expansão:
 - se um novo equipamento for adicionado à rede, pode ser preciso fazer um remanejamento de cabos.



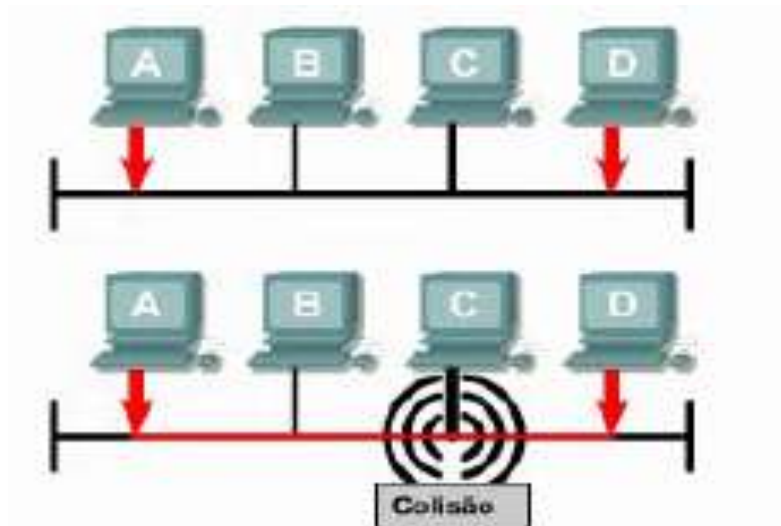
Barramento

- Cada nó conectado à barra pode “ouvir” todas as informações transmitidas.
- Se um cabo for desconectado, toda a rede fica inoperante.
- Ex. Redes Cabo Coaxial Antiga – 10base5



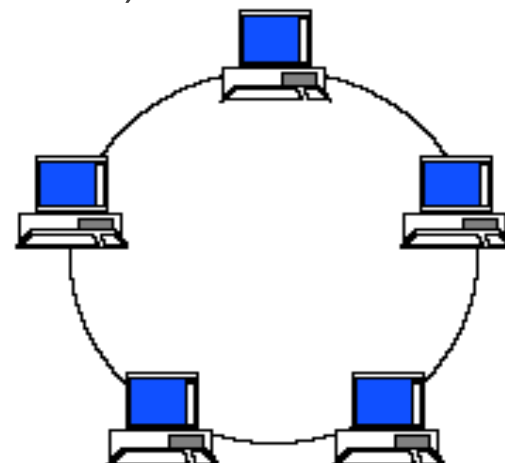
Colisão no Barramento

- A colisão é um evento que ocorre freqüentemente nas redes, no qual dois computadores tentam enviar informações no mesmo instante.
- Elas são normais no funcionamento da topologia “barramento”, mas se forem muito freqüentes, o desempenho da rede será prejudicado.
- Se dois computadores iniciarem a transmissão ao mesmo tempo utilizando o mesmo barramento, haverá a “colisão”.



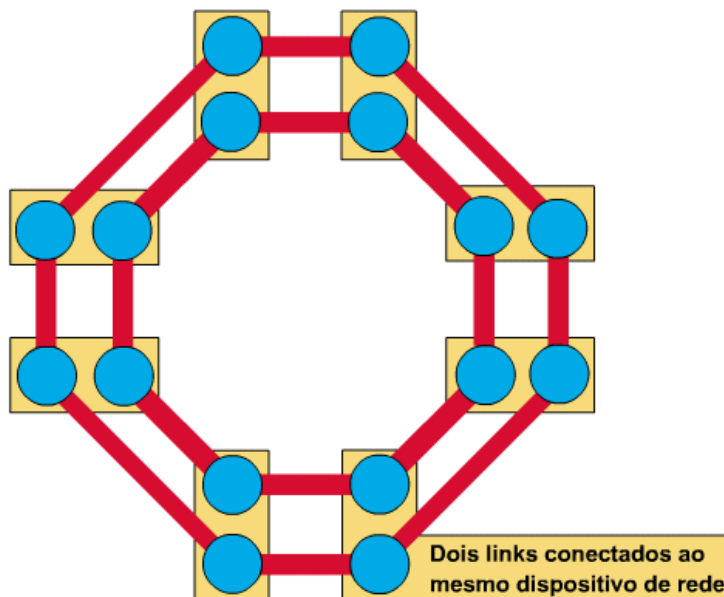
Anel

- Na topologia em anel a saída de cada estação está ligada na entrada da estação seguinte.
- As ligações são ponto-a-ponto e operam num único sentido de transmissão (comunicação simplex).
- Uma mensagem deverá circular pelo anel até que chegue ao módulo de destino, sendo passada de estação em estação, obedecendo ao sentido definido pelo anel.
- São redes conhecida como Token Ring (IEEE 802.5).



Anel duplo

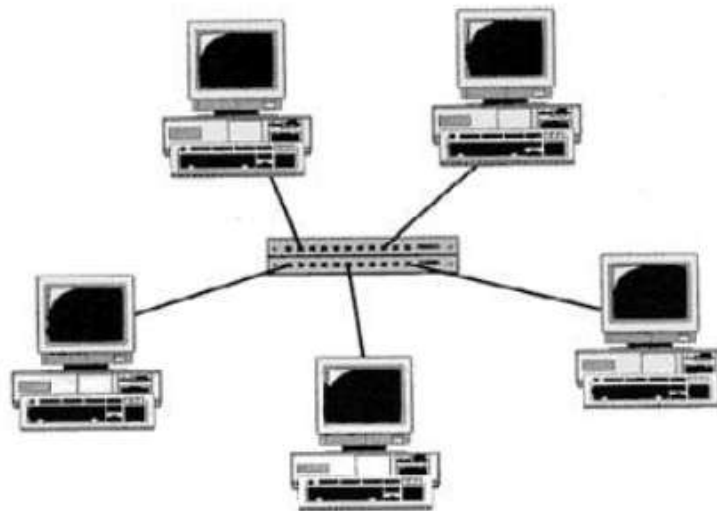
- Uma *topologia em anel duplo* consiste em dois anéis concêntricos, cada um conectado apenas ao anel adjacente.
- Os dois anéis não são conectados, sendo que apenas um é usado de cada vez.
- O objetivo de fornecer confiabilidade e flexibilidade à rede, cada dispositivo de rede é parte de duas topologias em anel independentes.



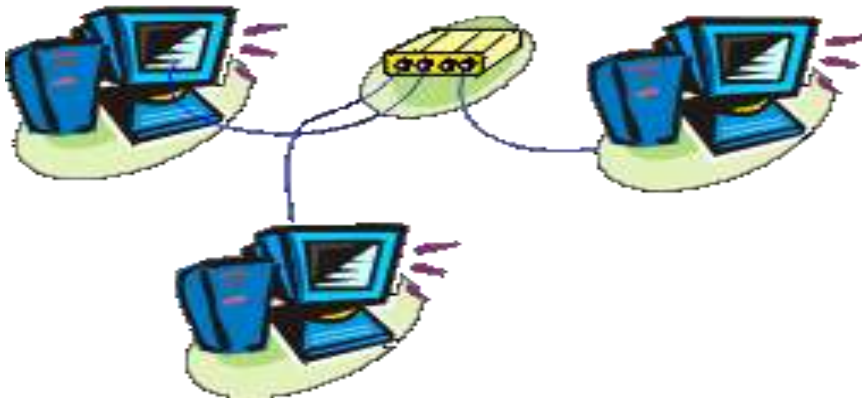
Topologia em Anel - comparativo

Vantagens	Desvantagens
Se o cabo de conexão a um dispositivo qualquer falha, não afeta a integridade da rede toda ou do anel.	Alto custo em cabeamento e conexões, assim como os concentradores.
Igualdade de acesso a todos os dispositivos	Se o concentrador falhar, todo o anel a ele conectado se rompe.
O desempenho da rede está garantido não importando a quantidade de dispositivos conectados.	

- Nesta topologia existe um dispositivo central (concentrador) por onde passa todo o tráfego da rede.
- Características:
 - maior confiabilidade (parada de uma única estação)
 - facilidade de manutenção (identificação setorizada de problemas)
 - ampliação mais simples sem necessidade de parada da rede
 - maior quantidade de cabos
 - falha do equipamento central provoca a paralisação total da rede

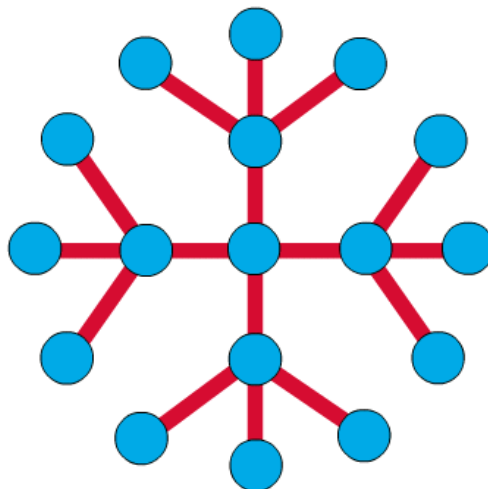


- A topologia em estrela é bastante empregada nas redes atuais, sendo que os concentradores podem ser:
 - Hubs
 - Switches
 - Access Points
 - Roteadores



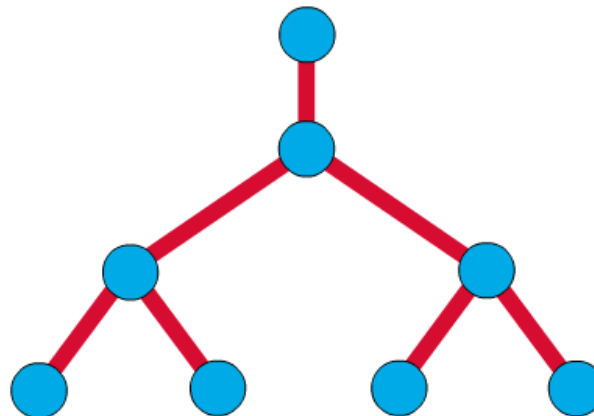
Estrela estendida

- Igual à topologia em estrela, exceto pelo fato de que cada nó vinculado ao nó central é, também, o centro de outra estrela.
- Vantagem: permite que os cabos sejam mais curtos e limita o número de hosts que precisem se interconectar ao nó central.
- Muito hierárquica e as informações tendem a permanecer locais.
- Sistema telefônico está estruturado assim atualmente.



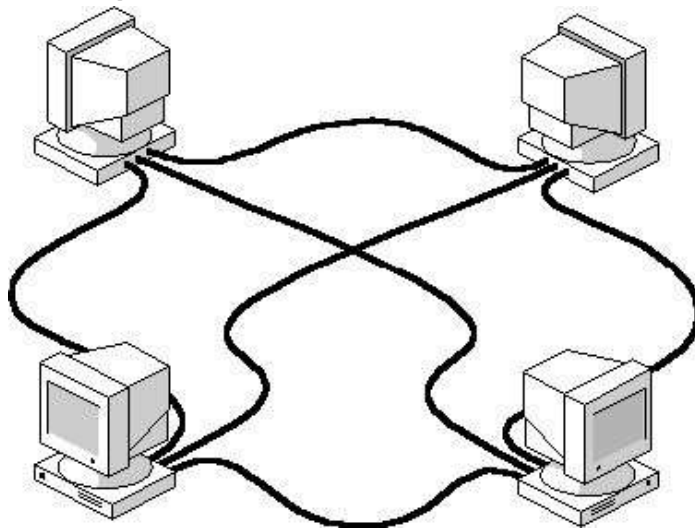
Topologia em árvore

- Similar à estrela estendida, a principal diferença é que ela não usa um nó central.
 - Em vez disso, ela usa um tronco que se ramifica até outros nós.
- Há dois tipos de topologias em árvore:
 - a árvore binária (cada nó se divide em dois links)
 - árvore de backbone (tronco de backbone com links pendurados).
- O fluxo das informações é hierárquico.



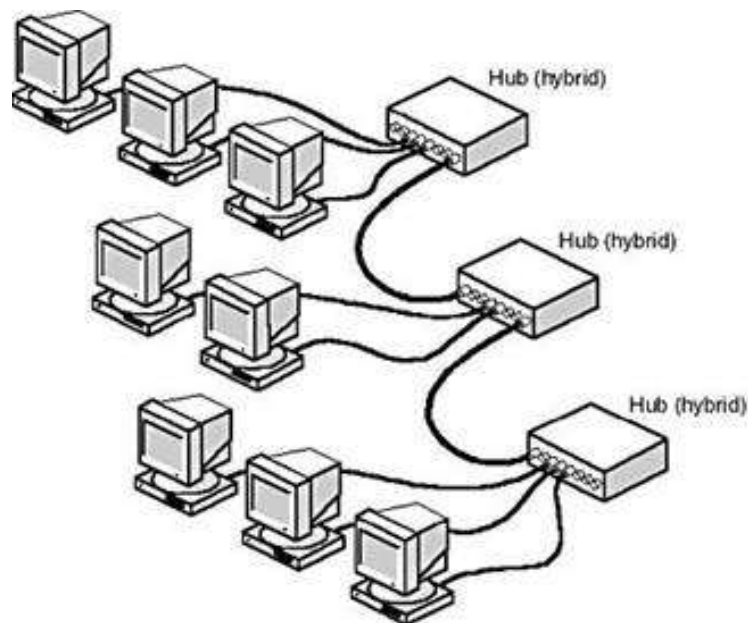
Topologia em malha

- Cada nó é vinculado diretamente a todos os outros nós.
- Vantagem:
 - como cada nó está conectado a todos os demais nós (criando uma conexão redundante).
 - Se algum link não funcionar, as informações podem ser transmitidas através de quaisquer outros links para alcançar o seu destino.
- A desvantagem: para alguns nós, a quantidade de conexões feitas aos links serão esmagadoras.



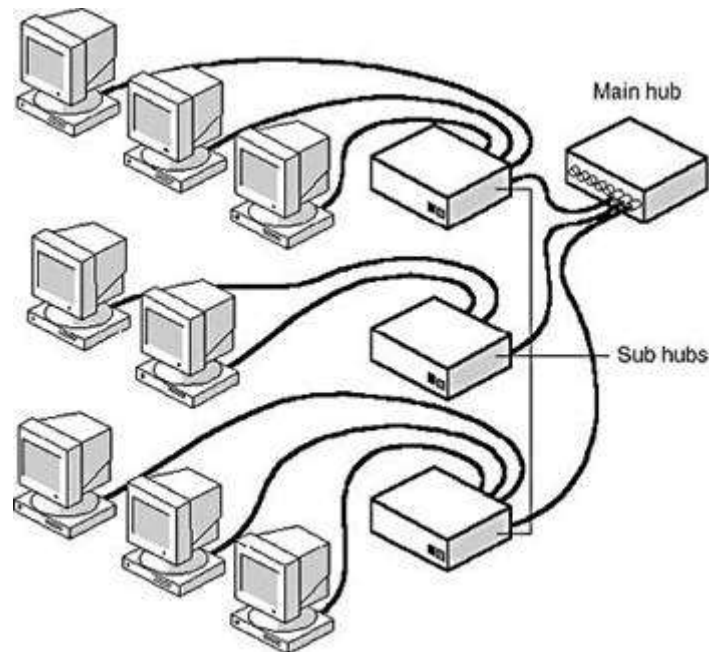
Híbrida - Estrela-Barramento

- É uma combinação das topologias barramento e estrela.
- Nessa topologia várias redes estrelas são conectadas entre si através de um barramento.
 - Se um host falhar a rede não será impactada.
 - Se um hub falhar, os hosts ligados a ele serão incapazes de se comunicar e de se comunicar com o restante da rede.



Híbrida - Estrela-Anel

- Também possui um hub central que contem o anel ou o barramento.
- Bastante empregada no cascadeamento de switches.



Comparação entre as Topologias

<i>Topologia</i>	<i>Ponto Positivos</i>	<i>Pontos Negativos</i>
Estrela	<ul style="list-style-type: none">- Maior tolerância a falhas- Facilidade de instalação- Monitoramento centralizado	<ul style="list-style-type: none">- Custo de instalação maior porque requer mais cabos
Anel	<ul style="list-style-type: none">- Facilidade de instalação razoável- Requer poucos cabos- Desempenho uniforme	<ul style="list-style-type: none">- Se uma estação parar, todas as outras param- Dificuldade para a identificação de problemas
Barramento	<ul style="list-style-type: none">- Facilidade de instalação razoável- Requer poucos cabos- Facilidade de compreensão das ligações	<ul style="list-style-type: none">- Lentidão em períodos de uso intenso- Dificuldade para a identificação de problemas- Possibilidade de colisão

- Permite diferentes tipos de operação relacionadas ao campo endereço.

- **Unicast** – a mensagem é endereçada a apenas um host.

- Ex: acesso a uma página web, envio de e-mail, ftp...

- **Broadcast** – a mensagem é endereçada à todas as máquinas da rede.

- Ex: descoberta de hosts e servidores na rede 255.255.255.0

- **Multicast** – a mensagem é endereçada à um grupo específico de máquinas da rede

- Ex: Serviço de video sobre demanda, jogos multiusuários...

Network protocols visually explained



UNICAST



MULTICAST



BROADCAST



VPN



SSH



TCP



UDP