

Redes de Computadores

Classificação das redes de computadores e
introdução as topologias

Prof. Renê Pomilio de Oliveira

*Slides baseados nas aulas da Profa. Dra. Kalinka Castelo Branco (ICMC/USP)
Prof. Dr. Anderson Chaves Carniel (UTFPR)*

Categorias de Redes

- Quanto a dispersão geográfica, as redes podem ser classificadas como:
 - Redes Pessoais
 - PANs (Personal Area Networks) (Redes pequenas como Infravermelho, Bluetooth)
 - HANs (Home Area Networks) (Domestica, comp. de recursos, SmartHome)
 - Redes de maior abrangência
 - **LANs** (Local Area Networks) (Sala, edifício, campus)
 - MANs (Metropolitan Area Networks) (Rede entre cidades do mesmo país)
 - **WANs** (Wide Area Networks) (País e continentes)
 - Internet
 - Rede de Redes (inter-rede)

Redes Pessoais

- Cobrem distâncias muito pequenas
 - Em geral, são redes domésticas
 - Destinadas a poucas pessoas
- PAN
 - Conexões pessoais bastante limitadas em termos de escala
 - Com fio geralmente é construído com conexões USB e FireWire
 - Sem fio geralmente é construído usando conexões como Bluetooth e comunicação por infravermelho
- HAN
 - Pequeno número de computadores e dispositivos pessoais compartilhando recursos (ex. impressora) e o acesso à Internet

Exemplo PAN



Exemplo HAN

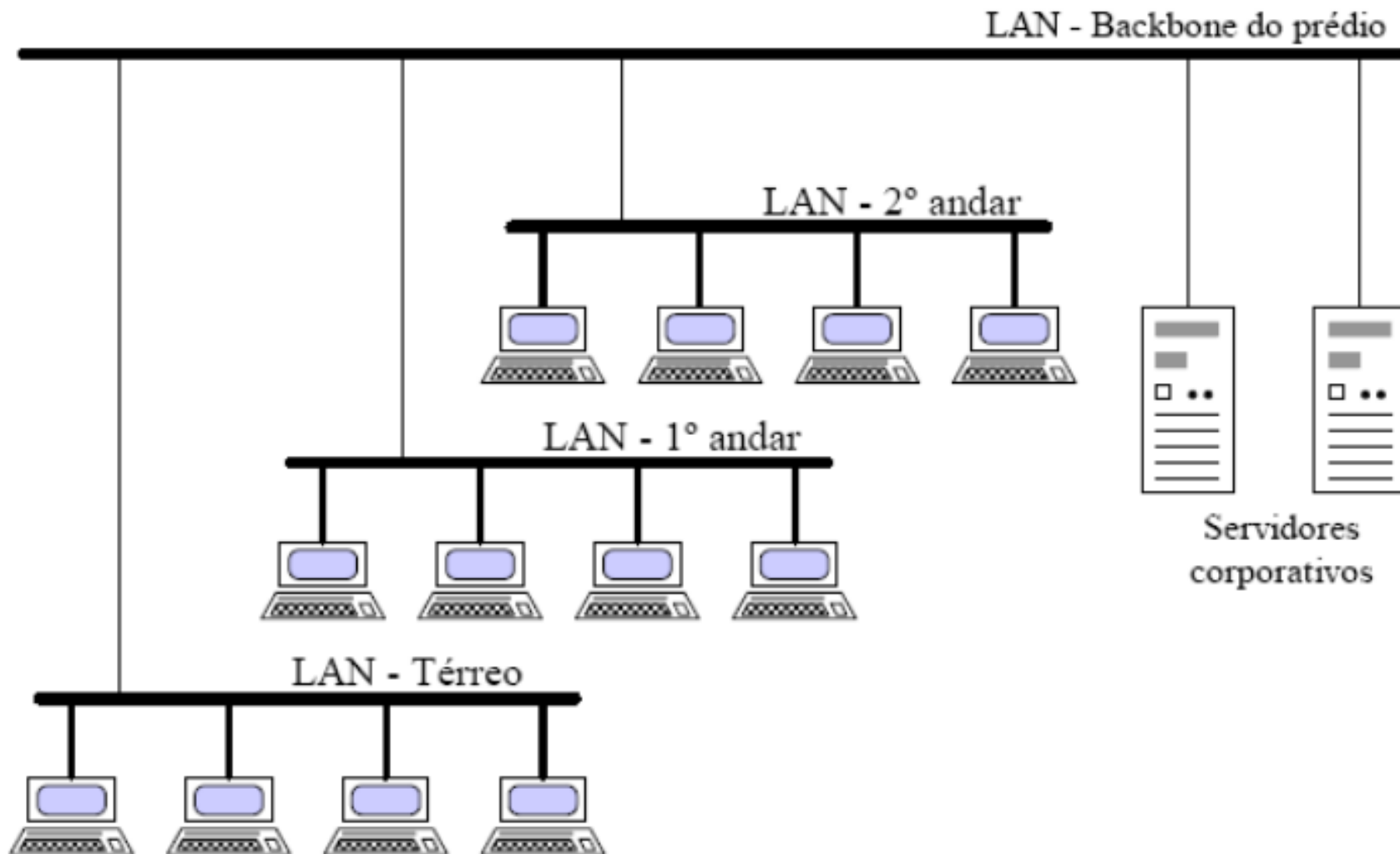


LANs

- Dispersão Geográfica Limitada
 - Sala, edifício, campus
 - Limitada a poucos quilômetros
- Taxa de Transmissão
 - Entre 10 a 100Mbps (**Exemplo dos switch's**)
 - Baixos atrasos de transmissão
- Adota o padrão IEEE 802.3 - Ethernet
- Comunicação de baixo custo



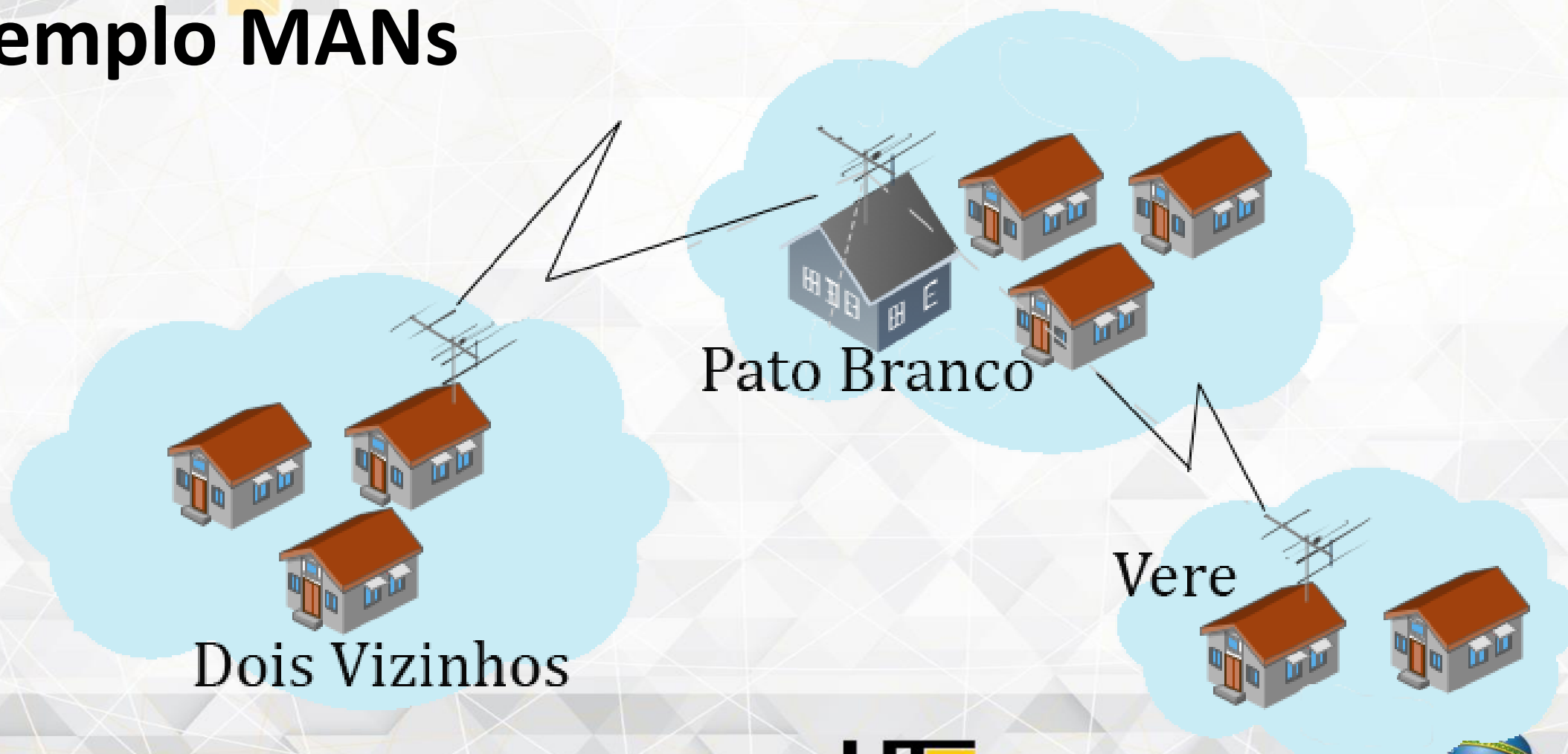
Exemplo LAN



MANs

- Projetadas para interconectar sistemas de uma cidade a outra dentro de um país.
- Taxa de transmissão.
 - de 1.5 Mbps a 2.4 Gbps
- Adota o padrão IEEE 802.6 (DQDB - *Distributed Queue Dual Bus*)
- Custo transmissão é alto.

Exemplo MANs

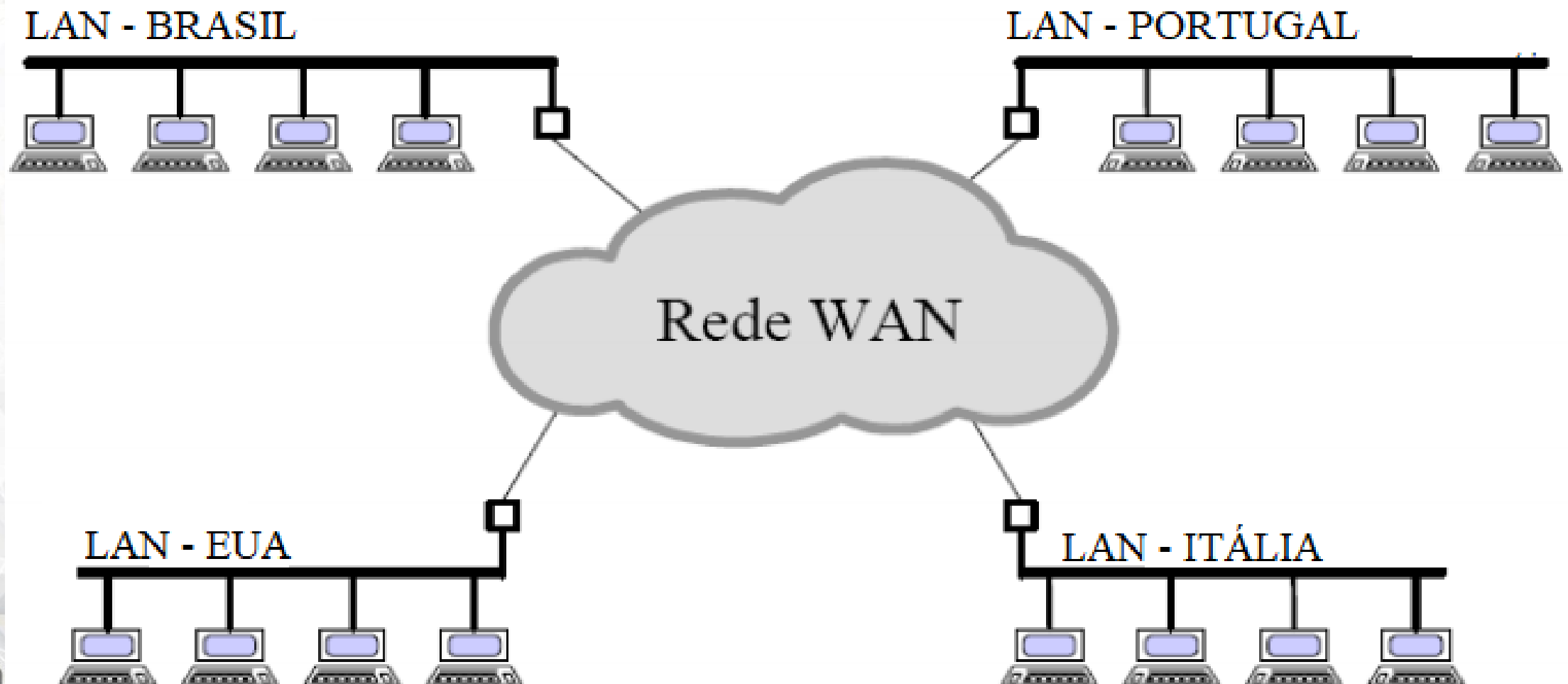


Câmpus Dois Vizinhos

Exemplo WANs

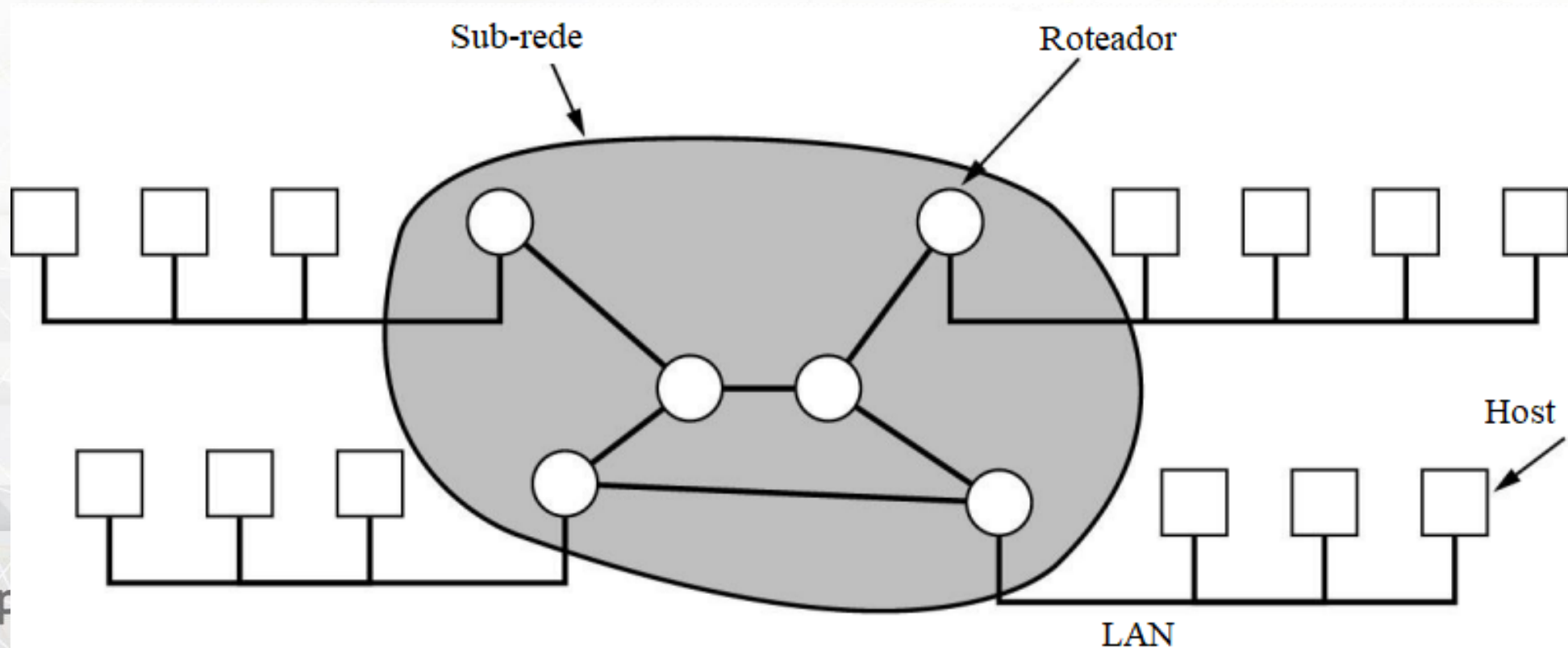
- Grande dispersão geográfica
 - País ou continente
- Transmissão menos confiável
 - 1 erro em 100 Mbits transmitidos
- Velocidades de transmissão mais baixas
 - De 9.6 Kbps a 45 Mbps
- Presença de roteadores.

WANs

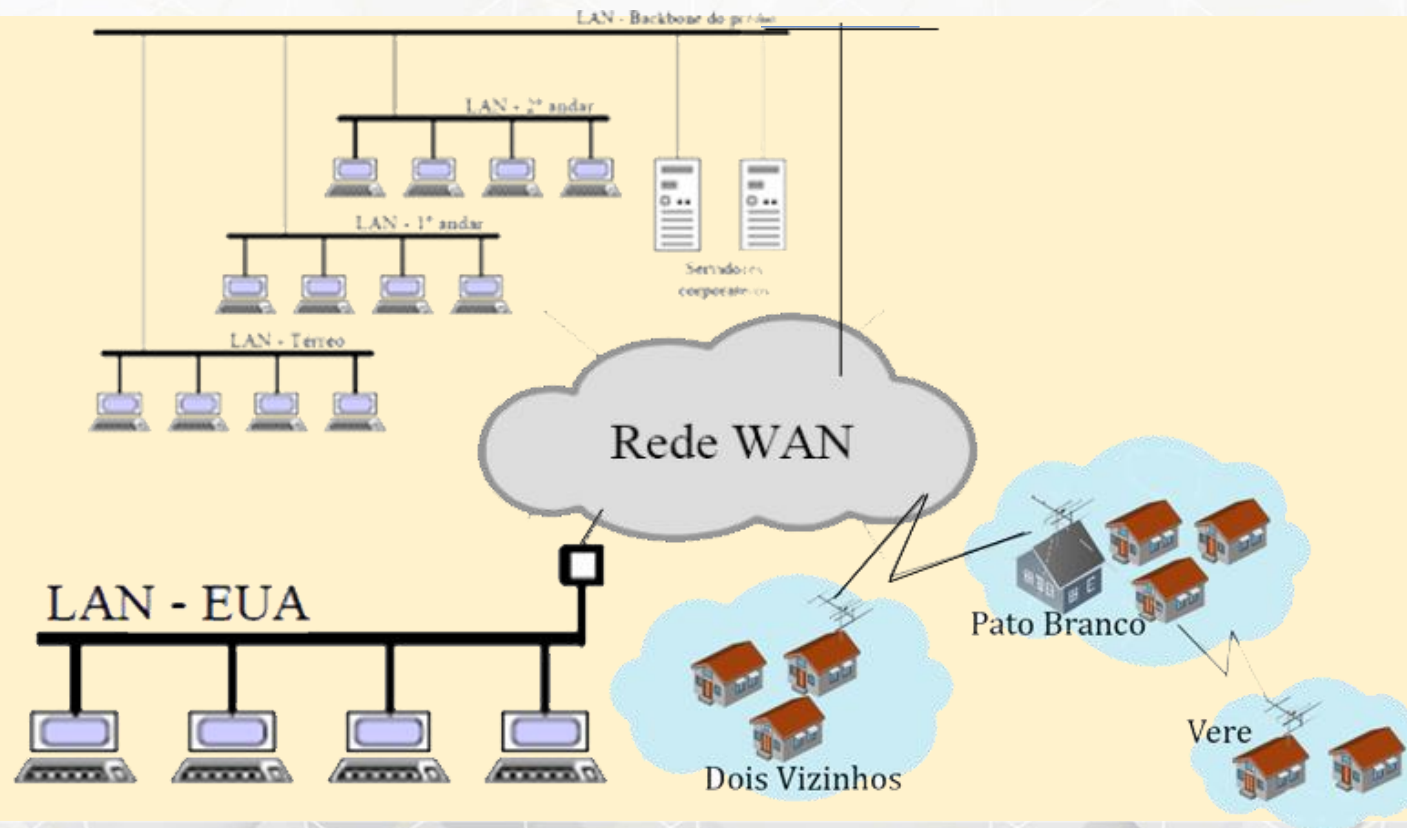


Sub Rede em uma WAN

- Linhas de transmissão
- Elementos de Comutação (Roteadores)



Exemplo LAN, MAN e WAN





Categorias de Rede

	Dispersão geográfica	Taxas Tx	Taxas de erro	Propriedade (em geral)
LANs	Limitada	Alta	Baixa	Privada
MANs	Da ordem de grandeza de distribuição Metropolitanas	Alta	Baixa	Públicas
WANs	Geográficas/disper sas	Baixas	Altas	públicas

Comunicação Sem Fio

- Computação Móvel: Uso de Notebooks e PDAs (*Personal Digital Assistants*).
- Forma de transmissão: rádio, infra-vermelho, satélites.

Internet

- Existem no mundo muitas redes, com diferentes hardwares e softwares.
- Gateways:
 - Máquinas responsáveis por conectar e traduzir informações em redes diferentes.
- Coleção de redes interconectadas:
 - WAN ou simplesmente internet.

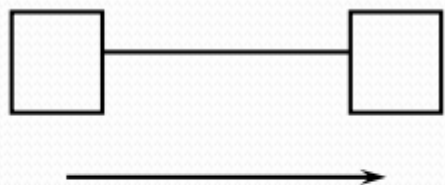
Conceitos Envolvidos

- Modelos de Transmissão; (Fluxo/sentido da transmissão)
- Tipos de Serviço
- Tipos de comutação (chaveamento/ roteamento).

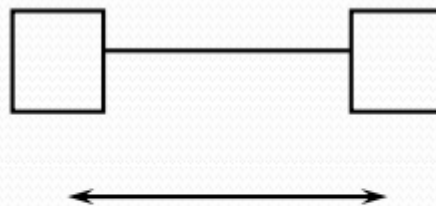
Modelos de Transmissão

- Simplex
- Half-duplex
- Full-duplex

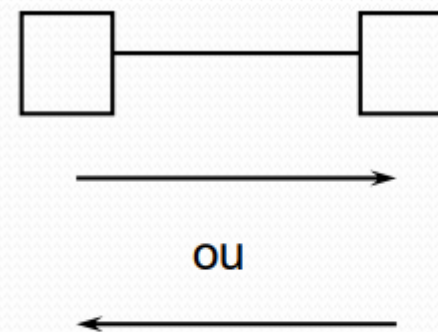
Modelos de Transmissão (Exemplos)



SIMPLEX
(ex: rua de mão única)



FULL-DUPLEX
(ex: estrada de mão-dupla)



HALF-DUPLEX
(ex: estrada de mão-dupla em obras)

Tipos de Serviço

- Existem dois tipos de serviço:
 - Orientados à conexão (connection oriented)
 - Não orientados à conexão (connectionless)

Orientado à conexão

- Estabelece-se um canal exclusivo de conexão.
 - Exemplo: Linha telefônica.
- Oferece:
 - Transferência de dados confiável.
 - Controle de fluxo.
 - Controle de congestionamento.

Orientado à conexão

- Fases de um serviço orientado à conexão:
 1. Estabelecimento da conexão (negociação de parâmetros e opções: a partir daí a comunicação se dará neste contexto)
 2. Transferência de dados
 3. Liberação da conexão
 - desconexão ordenada (confirmada) – Ex: Depois que terminou o acesso
 - desconexão abrupta (não confirmada) – Ex: quando cai a internet
 - desconexão abrupta (por solicitação do fornecedor do serviço iniciado pelo fornecedor) – Ex do uTorrent

Não orientado à conexão

- Cada mensagem carrega um endereço, sendo roteada independentemente das outras, ou seja, quando um dos lados de uma aplicação quer enviar pacotes ao outro, ela simplesmente os envia.
 - Ex: Correios
- Prós X Contras
 - Maior velocidade X Maior taxa de erro
 - Empacota a mensagem e envia X Sem controle de congestionamento

Comutação

- O que é **Comutação**:
 - A **comutação** é o processo de interligar dois ou mais pontos entre si

Comutação de Circuitos

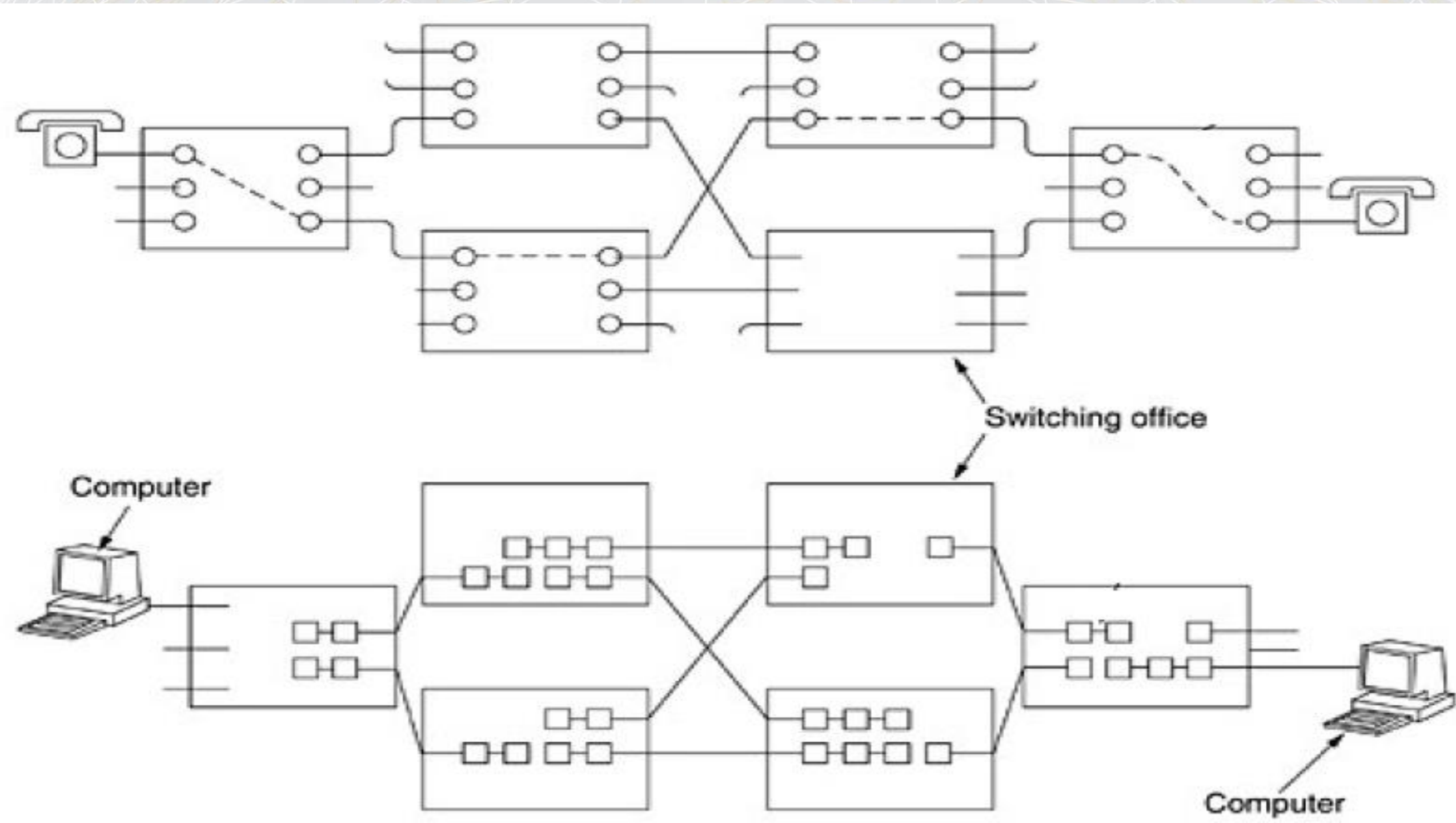
- Destaca-se os seguintes tipos de comutação:
 - de circuitos.
 - de pacotes.
 - de mensagens.
 - via rádio/satélite.
- A comutação de pacotes é utilizada para otimizar o uso da largura de banda da rede, minimizar a latência

Comutação de Circuitos

- São estabelecidos caminhos dedicados durante a conexão.
- Segundo Tanenbaum - Ex: **Quando você ou seu computador efetua uma chamada telefônica, o equipamento de comutação do sistema telefônico procura um **caminho físico** desde o **seu telefone** até o **telefone do receptor**.**

Comutação de Pacotes

- A comutação de pacotes é a técnica que envia uma mensagem de dados dividida em pequenas unidades chamadas de pacotes.
- Os pacotes podem ser transmitidos por **diferentes caminhos** e chegar **fora da ordem** em que foram transmitidos.

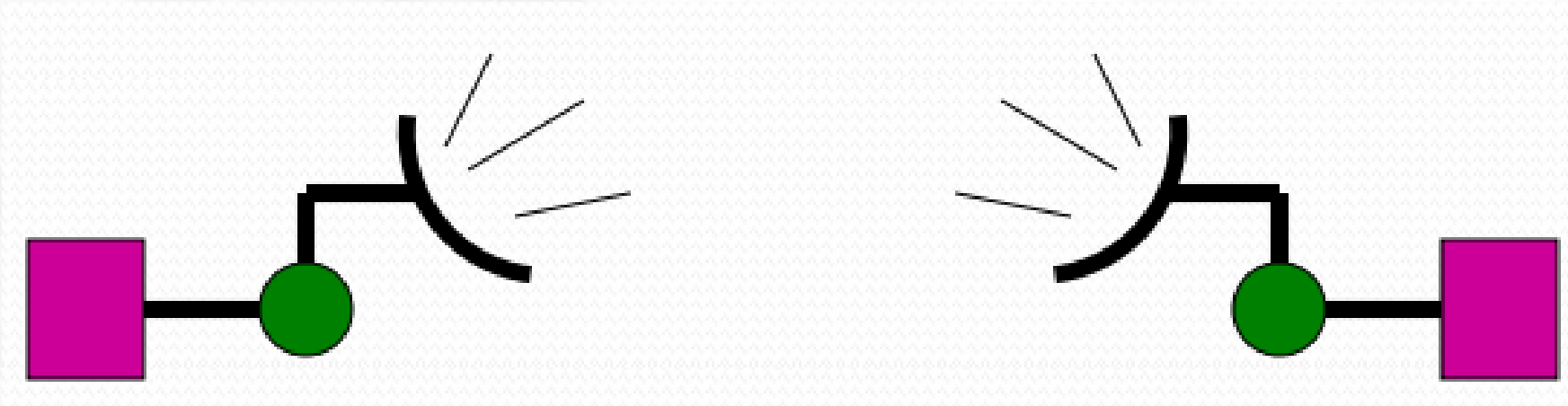


Comutação de via rádio/satélite

- Transmitem e recebem usando uma antena e compartilhando o mesmo canal ou frequência de rádio.

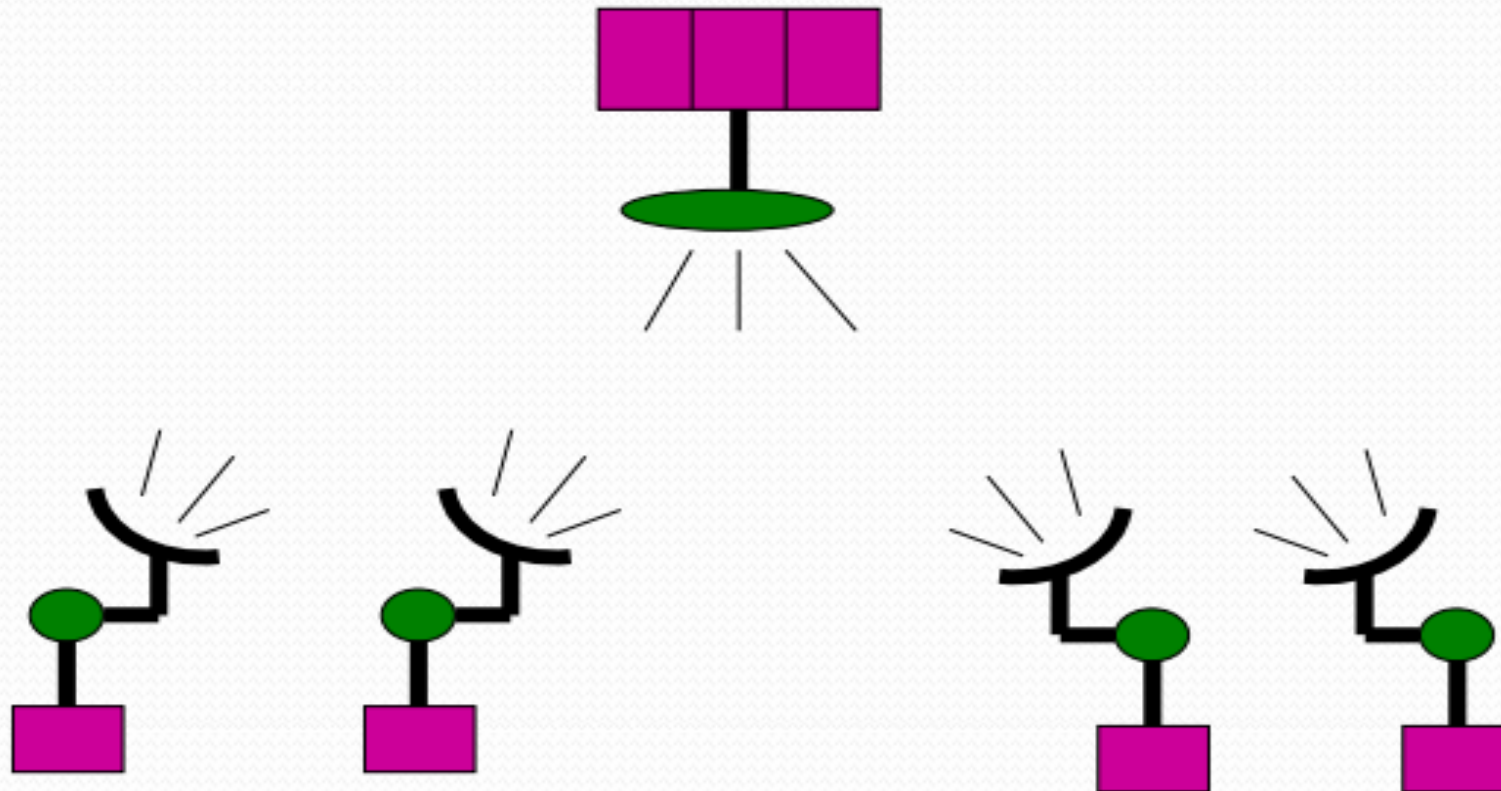
Comutação via rádio

- As estações transmitem na mesma faixa de frequência.
- Ex: Rádio de caminhoneiro, celular com eNB



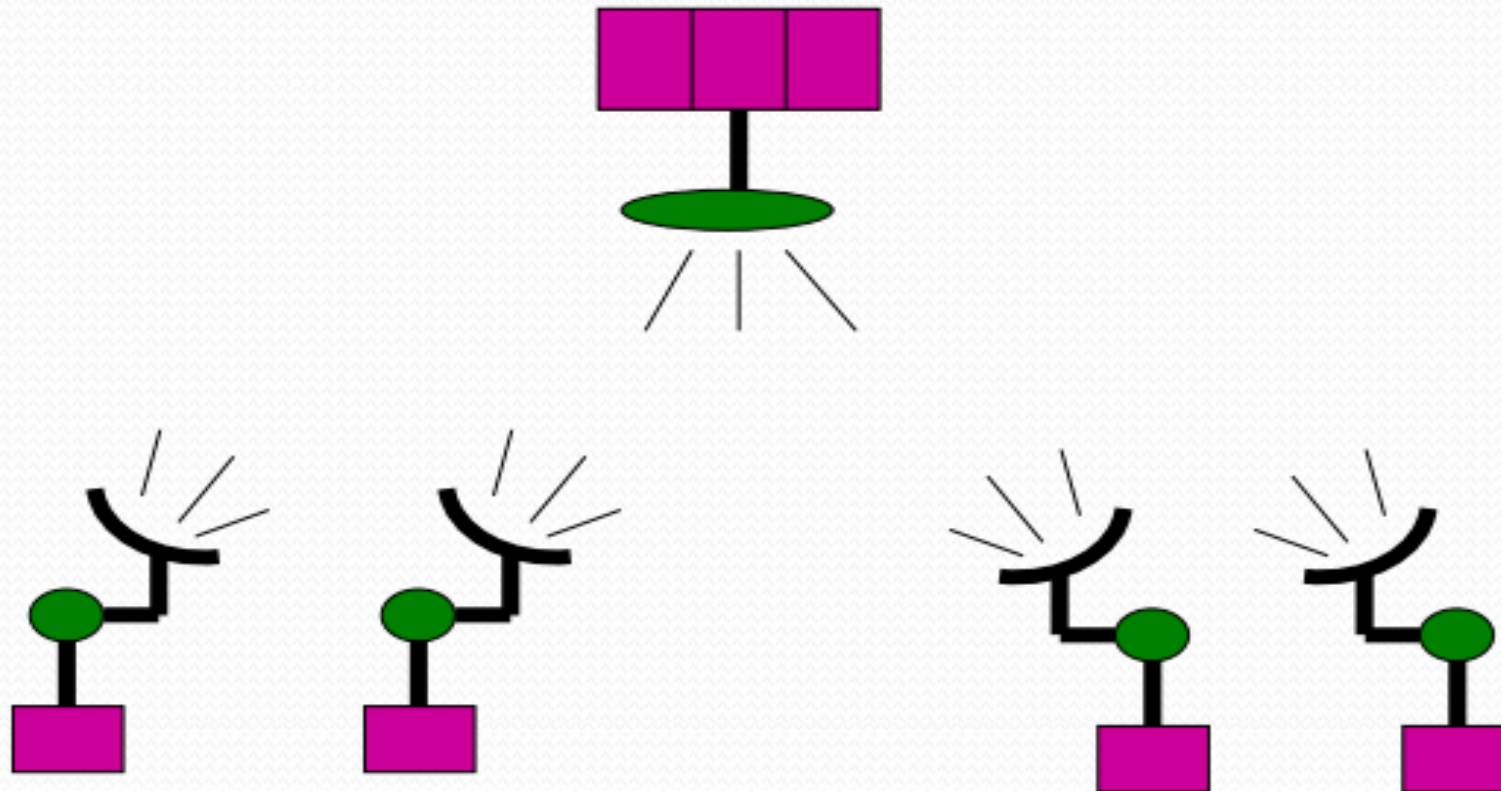
Comutação via satélite

- Cada estação transmite e recebe por meio de um canal de satélite.
- Ex: GPS, Sputnik, sonda espacial com o satélite/NASA



Comutação via satélite

- Cada estação transmite e recebe por meio de um canal de satélite.
- Ex: GPS, Sputnik, sonda espacial com o satélite/NASA



Topologia – O que é??

- Discussão
- A **topologia de rede** é o padrão no qual o meio de rede está conectado aos computadores e outros componentes de rede.
- Essencialmente, é a estrutura topológica da rede, e pode ser descrito fisicamente ou logicamente.

Topologia – O que é??

- É a forma (estrutura) como os computadores se encontram interconectados.
- Tem analogia com grafos.
- Preocupações:
 - Endereçamento
 - Roteamento
 - Custo / Simplicidade

Topologia

- Distinção entre **topologia física** e **topologia lógica**
- Topologia Física
 - Disposição física dos dispositivos
 - Determina se a comunicação será ponto-a-ponto ou multiponto (em função da utilização da linha de comunicação apropriada)
- Topologia Lógica
 - É à maneira como os sinais agem sobre os meios de rede, ou a maneira como os dados são transmitidos através da rede a partir de um dispositivo para o outro sem ter em conta a interligação física dos dispositivos.

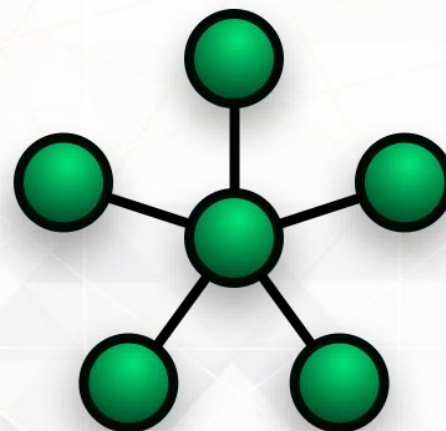
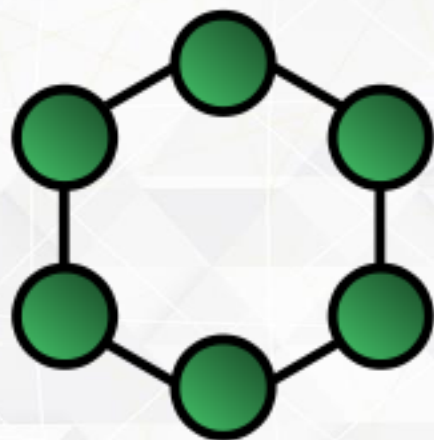
Topologia Física

- Os arranjos topológicos possíveis dependem do tipo de rede considerada (LAN, MAN, WAN)
- A topologia de uma rede, muitas vezes, caracteriza o seu tipo, a sua eficiência e a sua velocidade
- Na definição da topologia, as ligações físicas entre os nós podem ser de dois tipos
 - Ponto-a-ponto
 - Multiponto

Ponto-a-Ponto

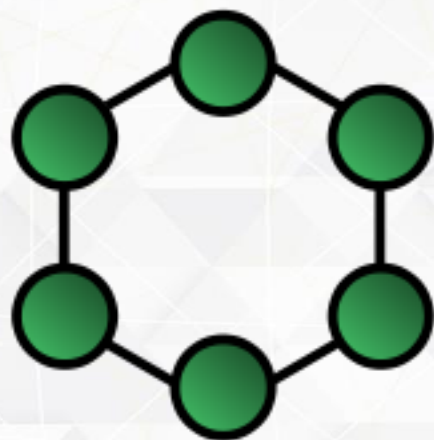
- Caracteriza-se pela presença de apenas dois pontos de comunicação, um em cada extremidade do enlace (link)
- É muito utilizada em WANs e pode ser usada para interligar LANs, formando uma rede de grande porte (exemplo, conjunto industrial)
- Uma outra grande aplicação é a sua utilização em LANs com topologias em **anel** e **estrela**

Ponto-a-Ponto (Exemplos)

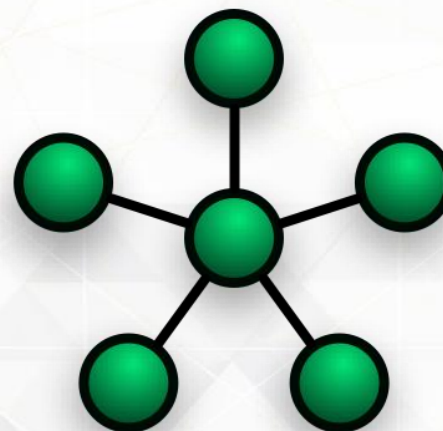


Ponto-a-Ponto (Exemplos)

Ring (anel)



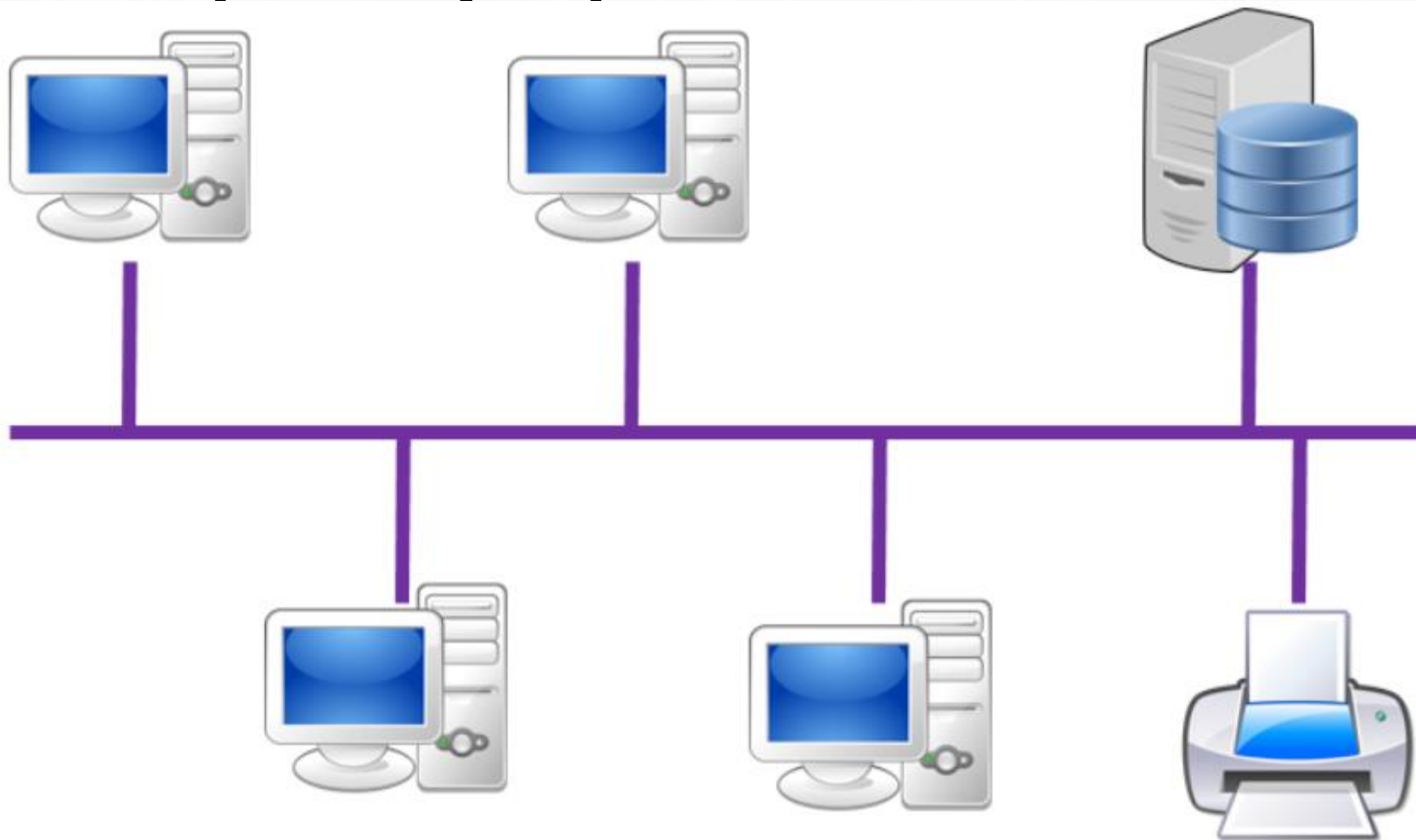
Star (Estrela)



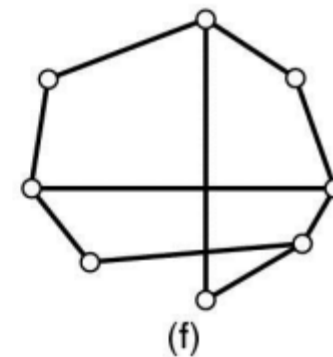
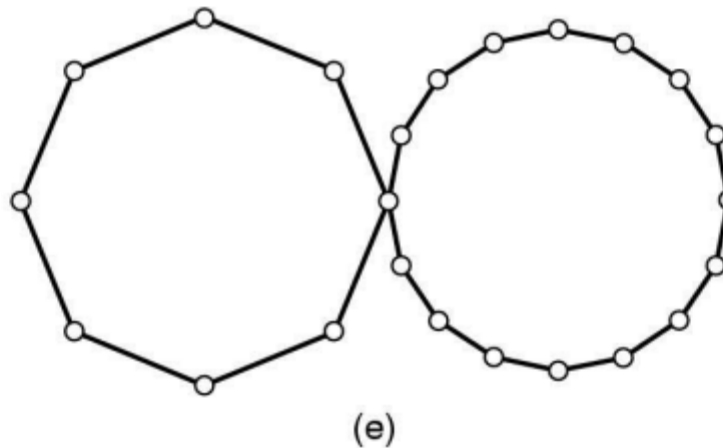
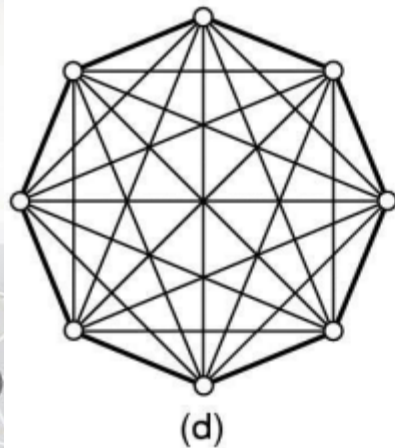
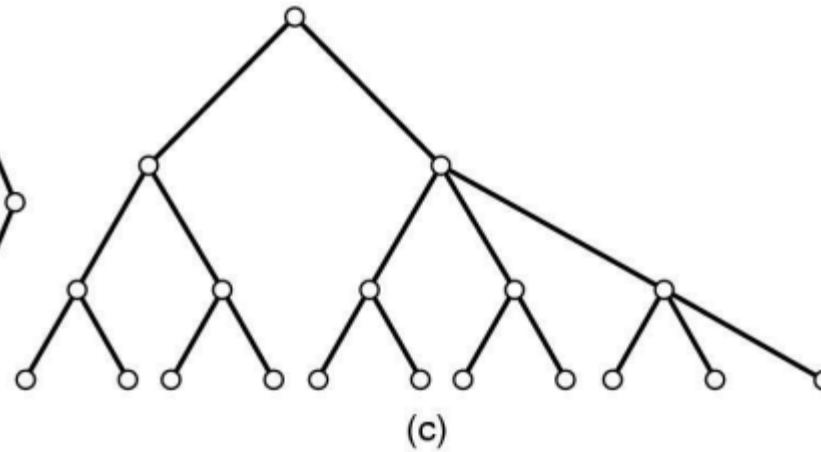
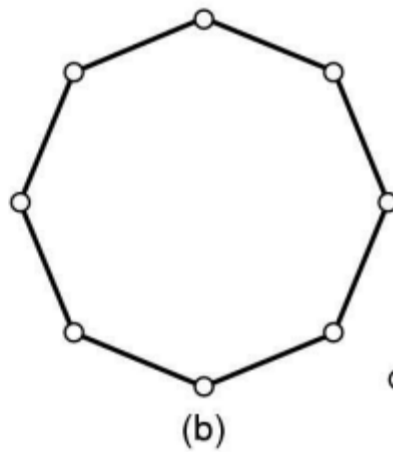
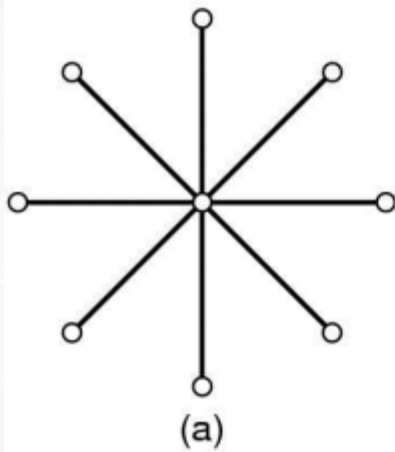
Multiponto

- Caracterizado pelo compartilhamento do meio (segmento) físico de transmissão
- O maior exemplo de utilização de ligações multiponto são LANs baseadas em barramento sem **hubs**
- Nelas, a ligação das estações é feita através de um cabo único

Multiponto (Exemplo)

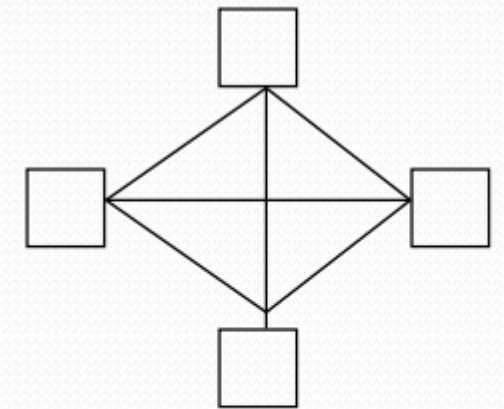


Variações – Ponto a Ponto



Topologias baseadas no modelo ponto-a-ponto

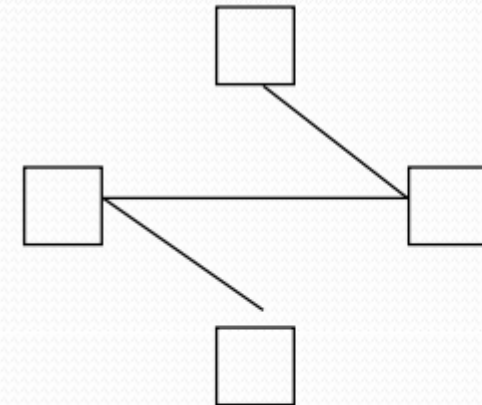
- Vantagens:
 - Não há compartilhamento do meio físico (Mais de uma rota)
 - Não há necessidade de decisões de por onde enviar a mensagem (roteamento)
- Desvantagem:
 - Grande quantidade de ligações
 - Custo



TOTALMENTE INTERLIGADA
4 dispositivos
6 ligações ponto-a-ponto

Topologias baseadas no modelo ponto-a-ponto

- Vantagem:
 - Rota única
 - Sem complexidade
- Desvantagem:
 - Congestionamento



PARCIALMENTE INTERLIGADA
4 dispositivos
p.ex. 3 ligações ponto-a-ponto

Exercício

- Pesquise os tipos de topologia mais conhecidos em redes de computadores.