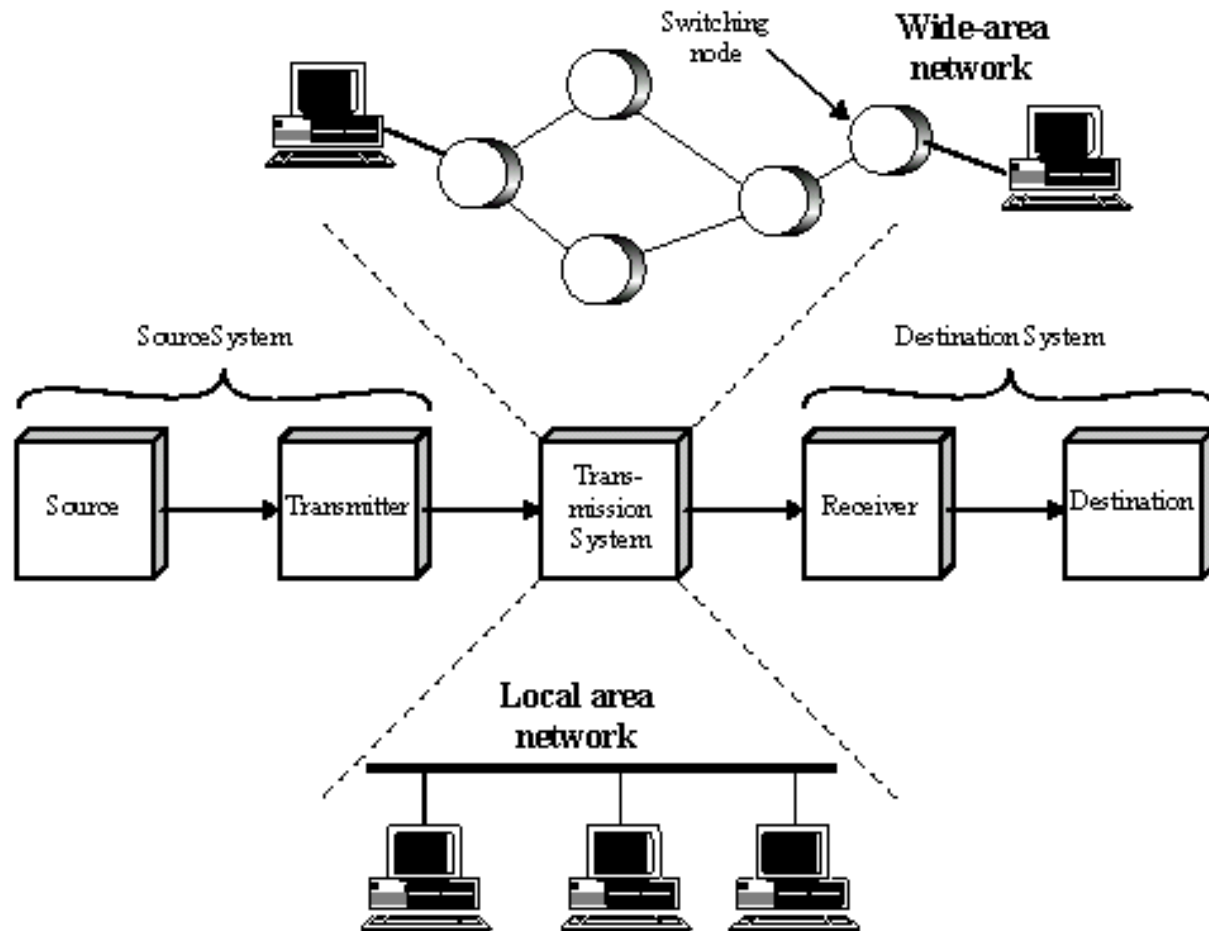


# Introdução

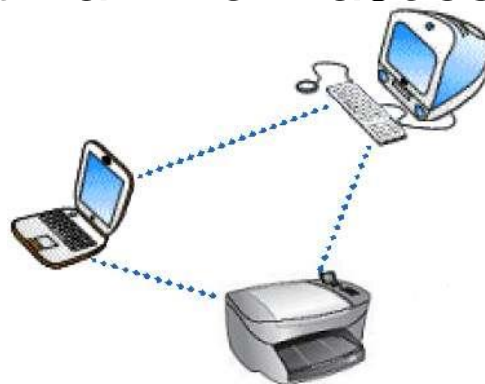


# Estrutura de um Rede de Comunicações



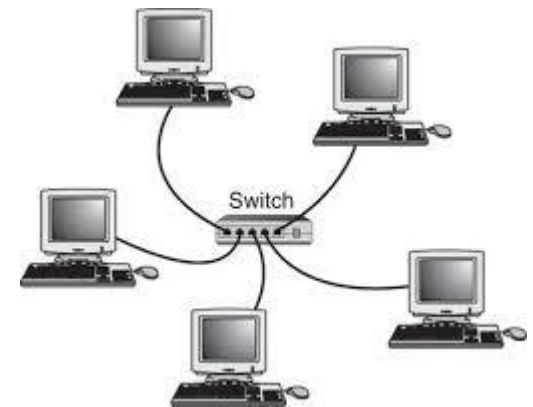
# PAN (Personal Area Network)

- Ou WPAN (Wireless Personal Area Network)
- São redes informais de pequeno alcance que funcionam sem fios, também chamada de rede *ad hoc*.
- Podem ser redes temporárias.
- Exemplos de uso: reuniões improvisadas, impressão de documentos sem a necessidade de se ligar a redes fixas, partilhar informações entre dispositivos Bluetooth, etc.



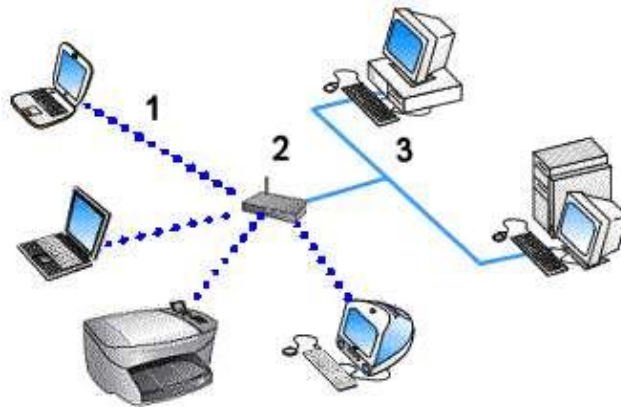
# LAN (Local Area Network)

- Normalmente, é de uma única organização
  - todos os dispositivos estão acessíveis ao gerente da organização
- Não envolve meios públicos de comunicação
  - usuário instala e controla equipamentos
- Taxas de transmissão são maiores do que as encontradas nas WANs
- Taxas de erros menores
- Tradicionalmente, utilizam de mecanismos de broadcast para realizar transmissão.



# WLAN (Wireless Local Area Network)

- Redes locais sem fio
- Oferecem ligações livres de cabos entre *notebooks*, computadores de mesa, impressoras, PDAs.
- Conectam entre si ou a uma rede fixa através de pontos de acesso (*access point*).



# MAN (Metropolitan Area Network)

- *Versão ampliada* das LANs;
- Normalmente, abrange um conjunto de prédios ou até mesmo uma cidade;
- Envolve meios públicos de comunicação;
- Sistema de TV a cabo.

# WAN (Wide Area Network)

- Abrangência desde um país até distâncias intercontinentais.
- Tipicamente, consiste de um conjunto de nós interconectados.
- A função destes nós é prover facilidades de comutação para transportar dados de nodo a nodo até alcançar o destino.
- Envolve meios públicos de comunicação
  - Usuário depende de empresas prestadoras de serviços de comunicação, tendo que pagar pelos mesmos;

# WAN (Wide Area Network)

- Tradicionalmente, as WANs têm sido implementadas com base em duas tecnologias: **comutação de circuitos** e **comutação de pacotes**.

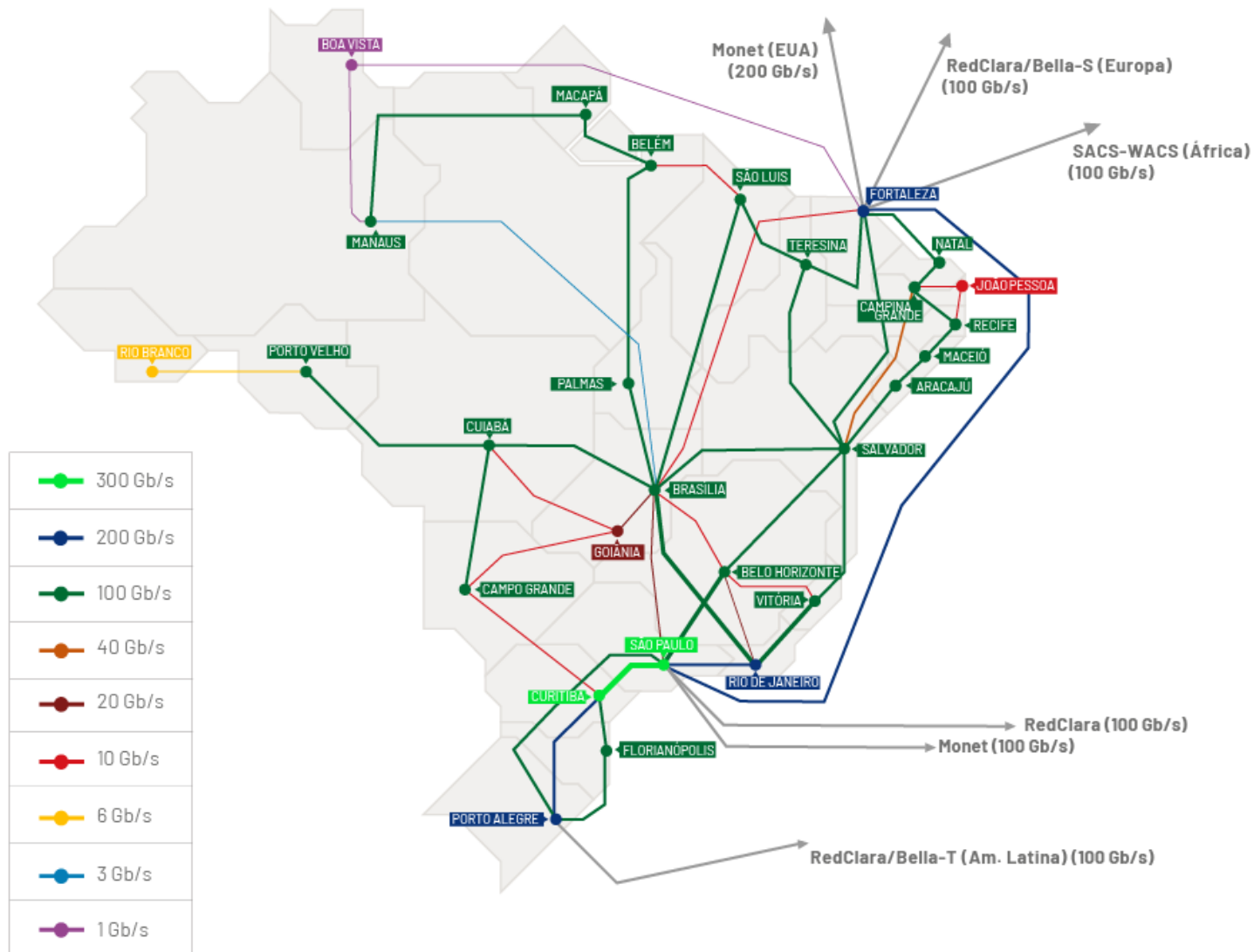


## Backbone

**CONEXÃO | DEZEMBRO/23**

**Capacidade agregada 3,82 Tb/s**

**Capacidade internacional 600 Gb/s**



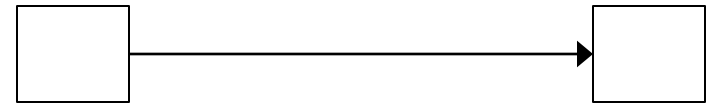
# Tipos e Modos de Transmissão

- Modos de operação
  - Pode-se classificar os sistemas em relação ao sentido do fluxo de informação em três modos:
    - Simplex,
    - Half-Duplex e
    - Full-Duplex

# Tipos e Modos de Transmissão

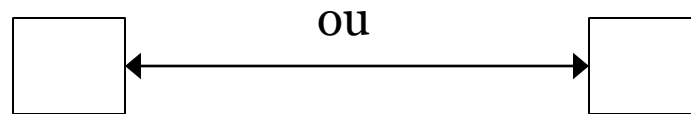
## ▫ Simplex

- tráfego em apenas uma direção.



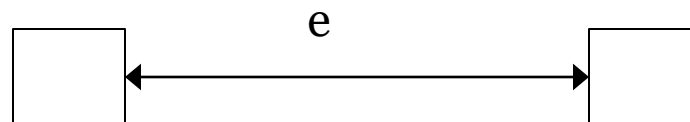
## ▫ Half-Duplex

- tráfego em ambas as direções, mas não simultaneamente.



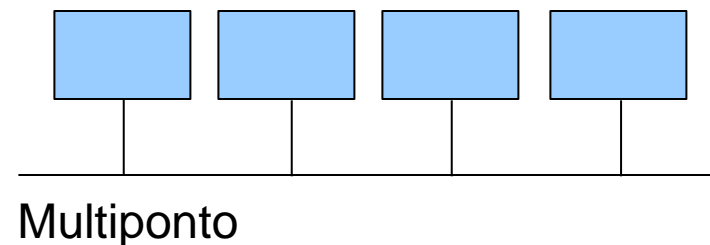
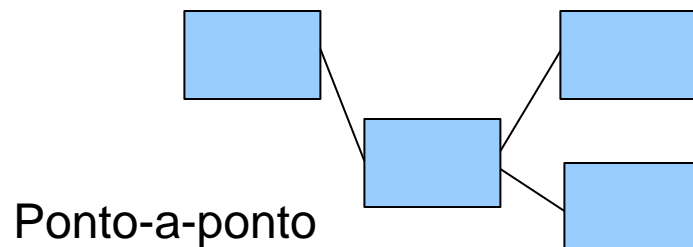
## ▫ Full-Duplex

- tráfego em ambas as direções e ao mesmo tempo.



# Tipos e Modos de Transmissão

- Tipos de ligação ao meio:
  - **ponto-a-ponto**: apenas dois pontos de comunicação, um em cada extremidade do enlace.
  - **multiponto**: presença de três ou mais dispositivos de comunicação com possibilidade de utilização do mesmo enlace.



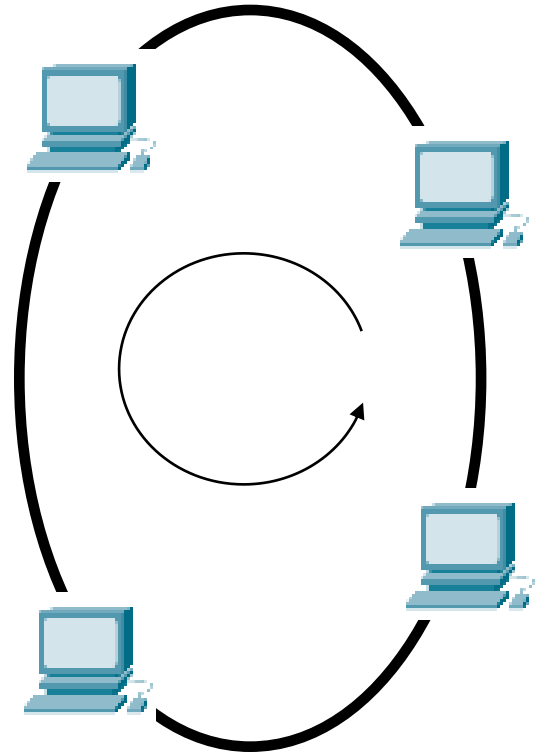
# Topologias da Rede

- Redes Locais e Metropolitanas
  - Anel
  - Barramento
  - Estrela
- Redes Geograficamente Distribuídas
  - Configurações mistas

# Topologias da Rede

- **Anel**

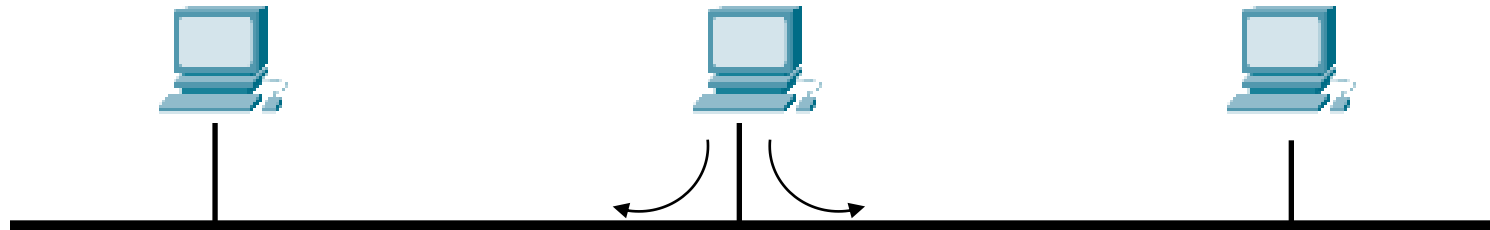
- A saída de cada estação está ligada na entrada da estação seguinte: canal de transmissão fechado;
- A confiabilidade da rede depende da confiabilidade de cada nó (estação);
- Um grande comprimento total de cabo é permitido, pelo fato de cada estação ser um repetidor do sinal;
- O número de estações na rede é teoricamente ilimitado;
- Fluxo de dados em uma única direção.
- Usado como topologia lógica (fluxo de dados) em redes locais.
- Ex: Token Ring (IBM)



# Topologias da Rede

- **Barra**

- Todas as estações são ligadas em paralelo ao cabo.
- A queda (desligamento) de uma estação não causa, em princípio, a queda da rede.
- O comprimento do cabo e o número máximo de estações em uma rede é determinado, a princípio, pela atenuação do sinal no cabo e pela qualidade das placas de rede.
- O fluxo de dados se dá saindo da estação que esta transmitindo em direção às extremidades.
- Muito empregado em redes locais.

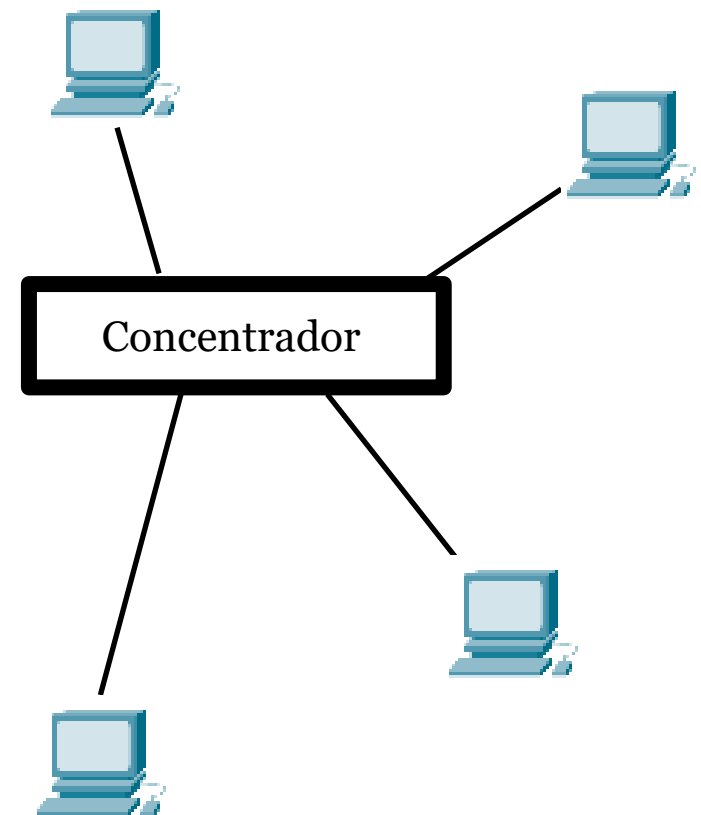


Ex: Token Bus (GM)  
Ethernet (Xerox)

# Topologias da Rede

- **Estrela**

- Necessidade de um nó central ou concentrador;
- Confiabilidade da rede extremamente dependente do nó central;
- Tamanho da rede dependente do comprimento máximo do cabo entre o nó central e uma estação;
- Número de estações limitado pelo nó central;
- Fluxo de dados bidirecional entre o nó central e as estações.
- Usado como topologia física (fiação) em redes locais.

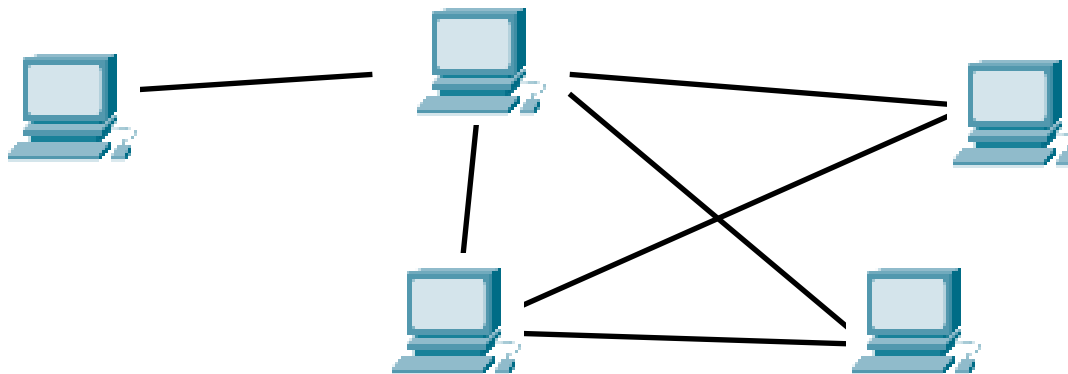




# Topologias da Rede

- **Configurações mistas**

- As estações são interligadas por ligações ponto-a-ponto, sendo que cada estação pode ser ligada a uma, duas ou várias estações.
- A confiabilidade é muito boa e depende da complexidade da malha.
- É necessário o roteamento dos dados (múltiplos caminhos);
- Tamanho da rede e número de estações teoricamente ilimitados.
- Não costuma ser usado em redes locais.



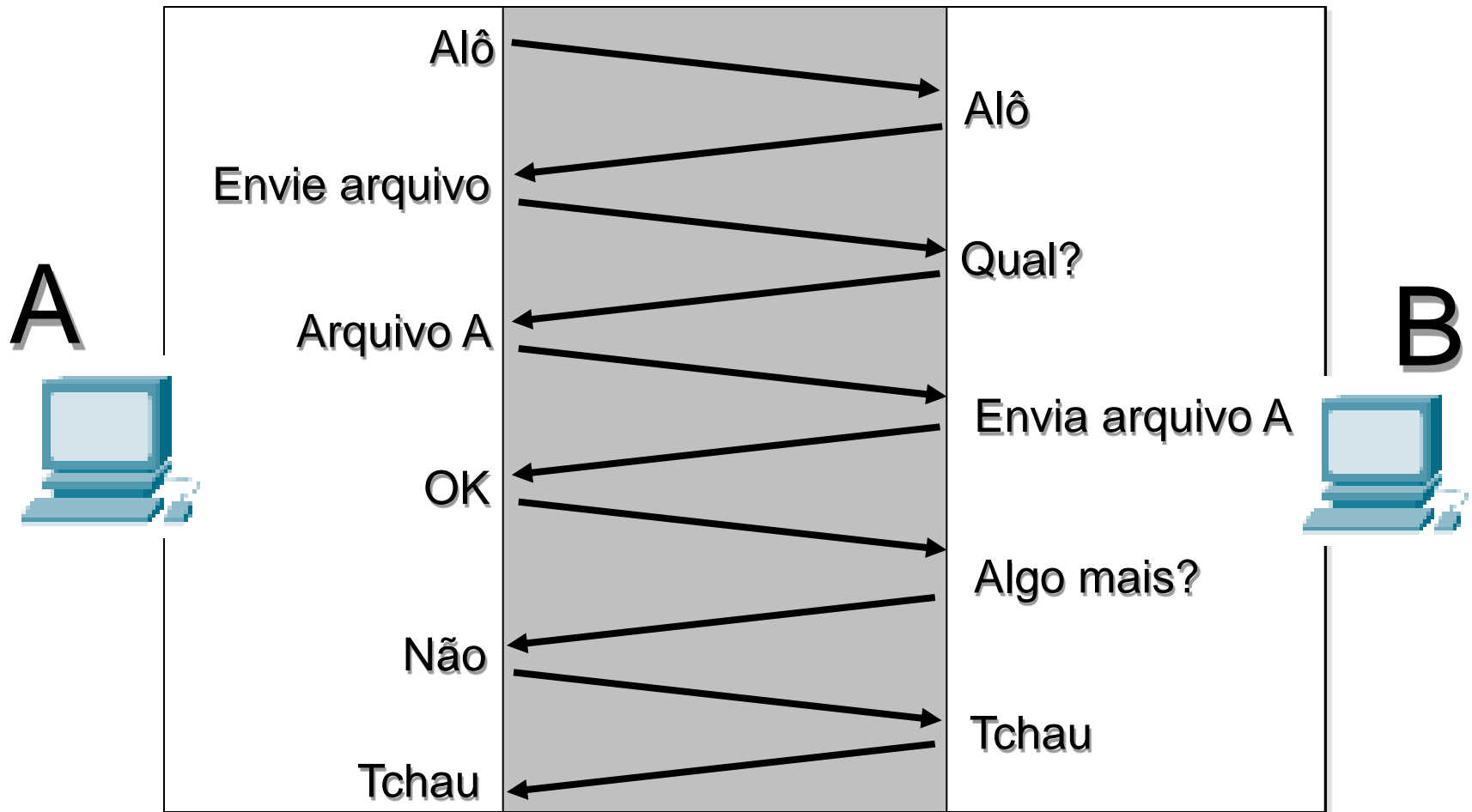
# Conceito de Protocolo

- Regras que definem os formatos das mensagens de controle da comunicação
- Em sistemas de comunicação existem mensagens de controle desta comunicação além dos dados que se quer enviar
  - análogo ao sistema postal

Transferência de um arquivo entre as estações



# Conceito de Protocolo



# Conceito de Protocolo

- Para um protocolo funcionar
  - atender a todas as funções necessárias
  - que as duas máquinas ou entidades entendam as mensagens recebidas
  - que respondam da mesma forma às mensagens
- Capacidade de transmissão é dividida entre sinalização e informação
  - diferentes protocolos terão diferentes *overheads*
  - velocidade efetiva não considera *overhead*



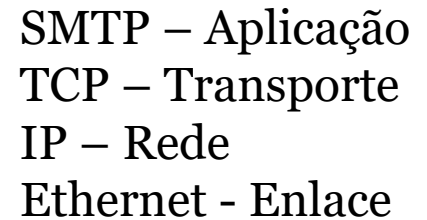
Endereço origem, endereço destino  
Tipo  
Número de sequencia  
tamanho

**Overhead**

Controle de erro

# Protocolos Hierárquicos

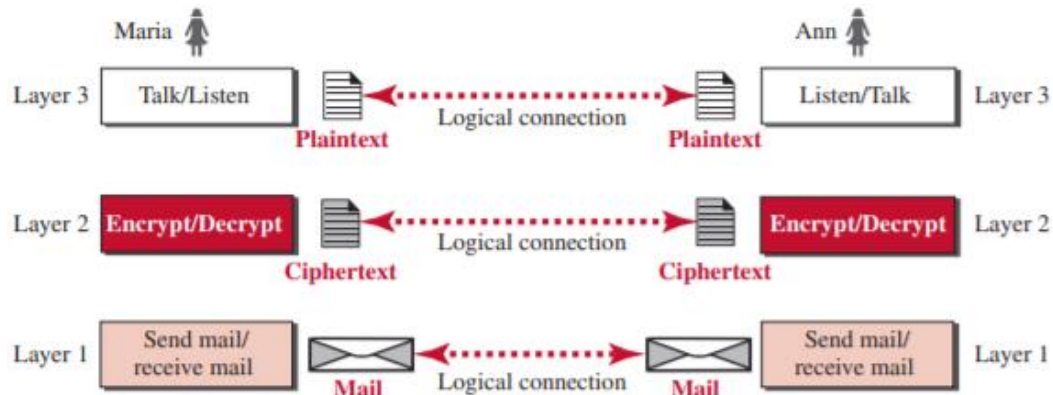
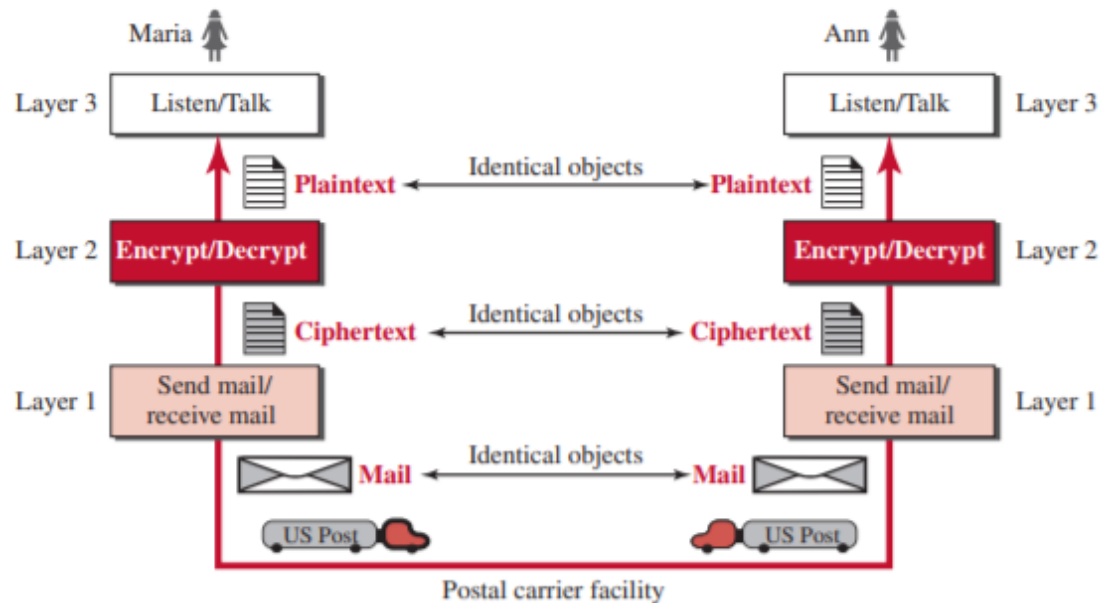
- Redes de computadores modernas
  - organizadas de uma forma estruturada
  - componentes hierarquizados em camadas
- Objetivos
  - reduzir a complexidade do projeto
  - isolar as camadas superiores dos detalhes de implementação dos níveis inferiores
  - possibilitar a substituição da implementação de uma camada por outra



SMTP – Aplicação  
TCP – Transporte  
IP – Rede  
Ethernet - Enlace

The diagram shows four protocol layers listed vertically. To the left of the list is a downward-pointing arrow, and to the right is an upward-pointing arrow, indicating bidirectional communication between the layers.

# Protocolos Hierárquicos



# Protocolos Hierárquicos

- Interface
  - Entre duas camadas adjacentes existe uma interface que define as primitivas e serviços que a camada inferior oferece à superior
  - A definição clara destas interfaces é fundamental no isolamento entre camadas
- Primitivas de serviço
  - Informações (dados e controle) que passam pela interface de duas camadas