



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

---

# Introdução

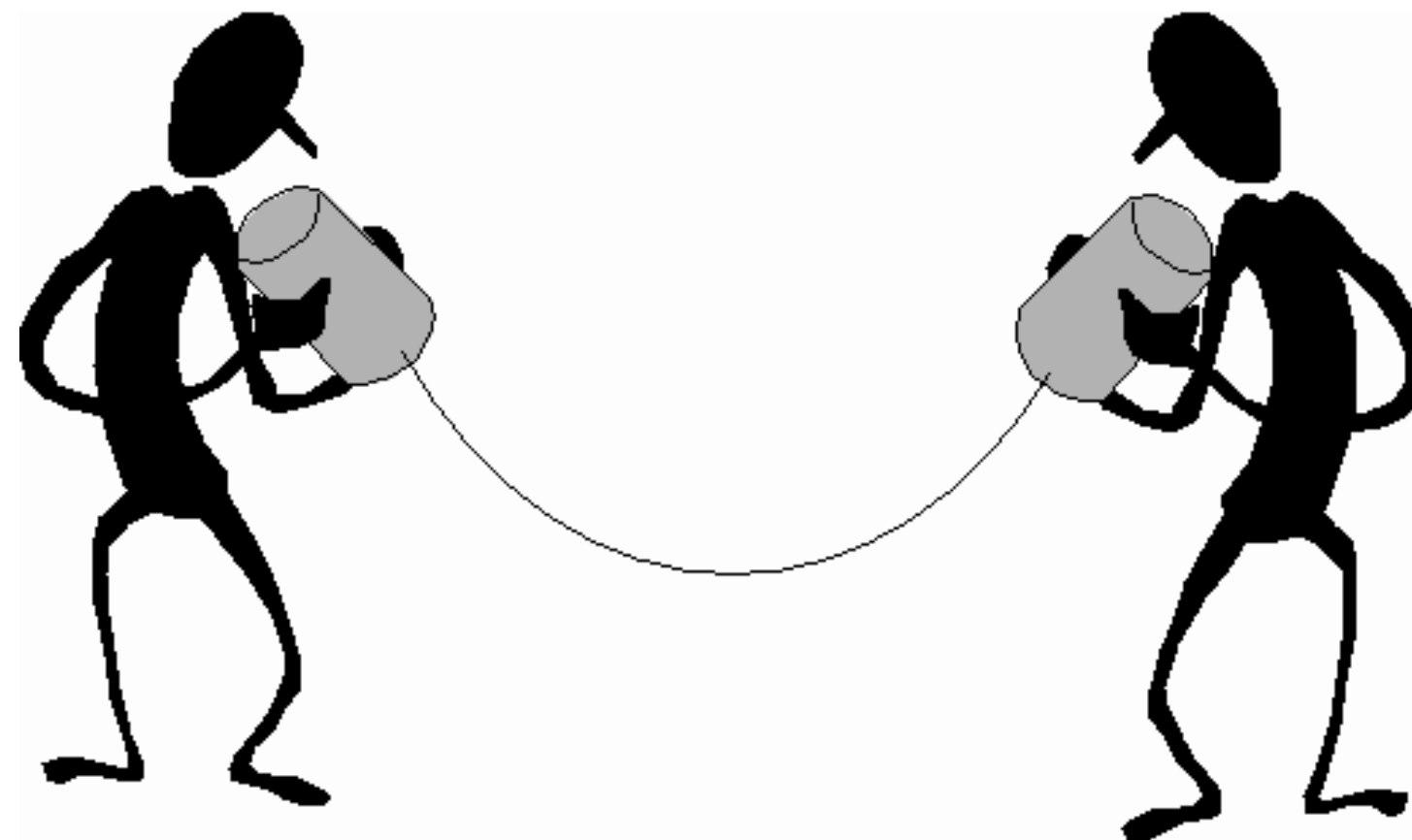
# Redes de Computadores

Filipe Raulino <[filipe.raulino@ifrn.edu.br](mailto:filipe.raulino@ifrn.edu.br)>

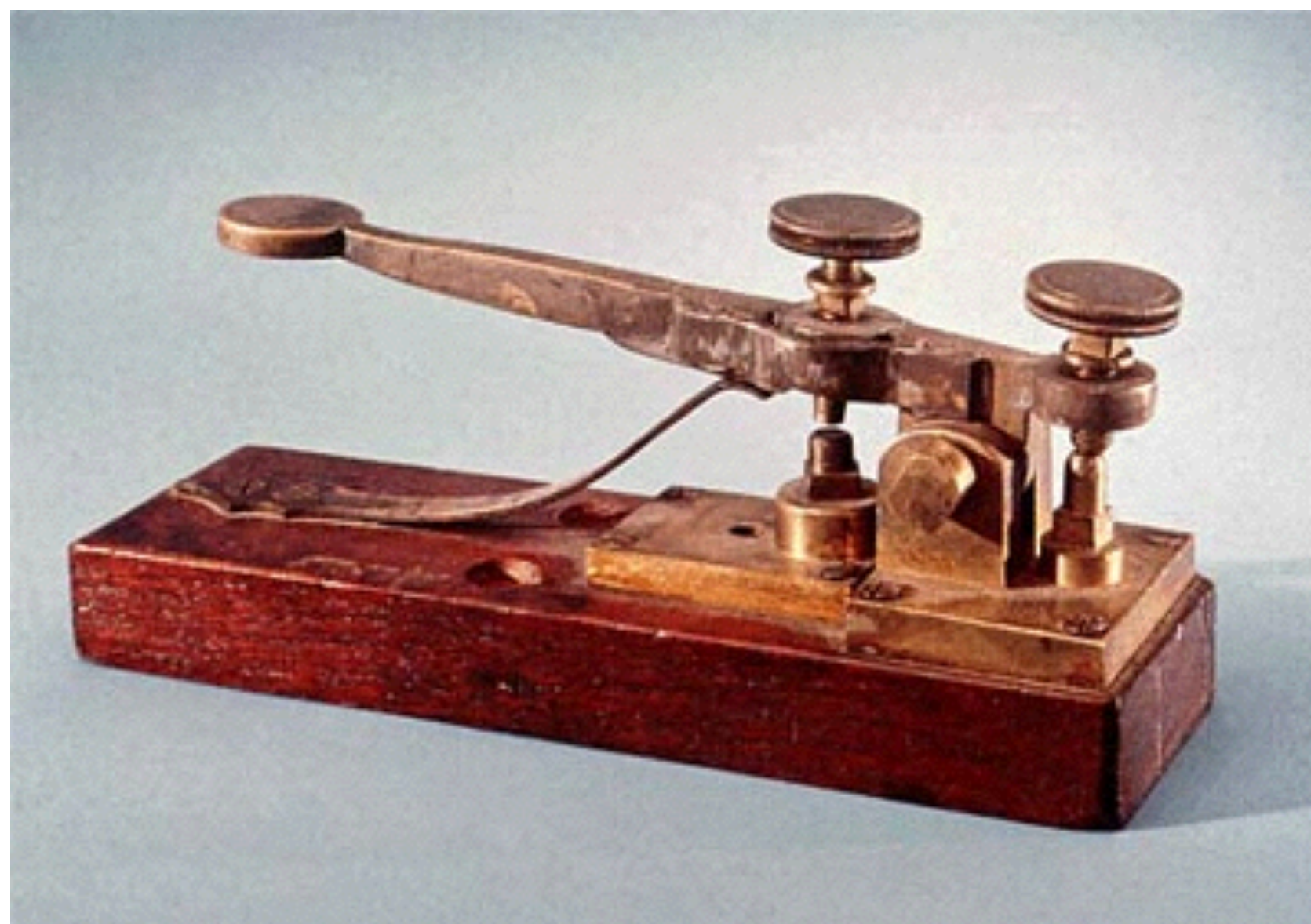
---

# Introdução

- A comunicação sempre foi uma necessidade básica da humanidade.
- Como se comunicar a distância?



## Telégrafo - 1838

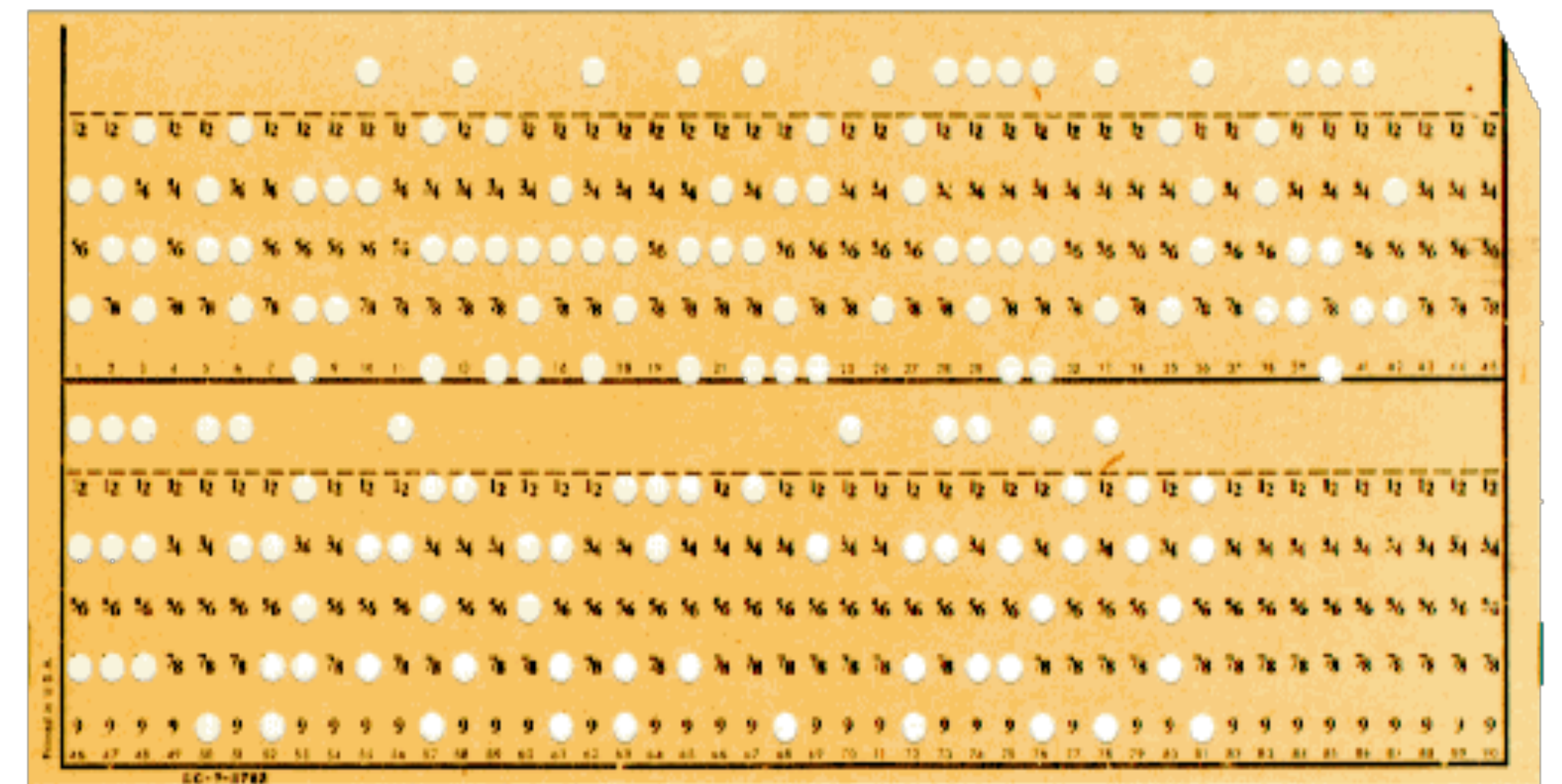


- Deu origem a comunicação de dados através de sinais elétricos.
- A evolução da comunicação através de sinais elétricos possibilitou o surgimento das redes de telefônicas e posteriormente das redes de computadores.

# Evolução da Comunicação de Dados

## 1950

- Maquinas grandes e complexas
- Operadas por pessoas altamente especializadas
- Processamento em lote (batch)
- Utilização de cartões ou fitas magnéticas
- Não havia interação entre usuários e máquinas
- Longos períodos de espera, devido ao processamento sequencial

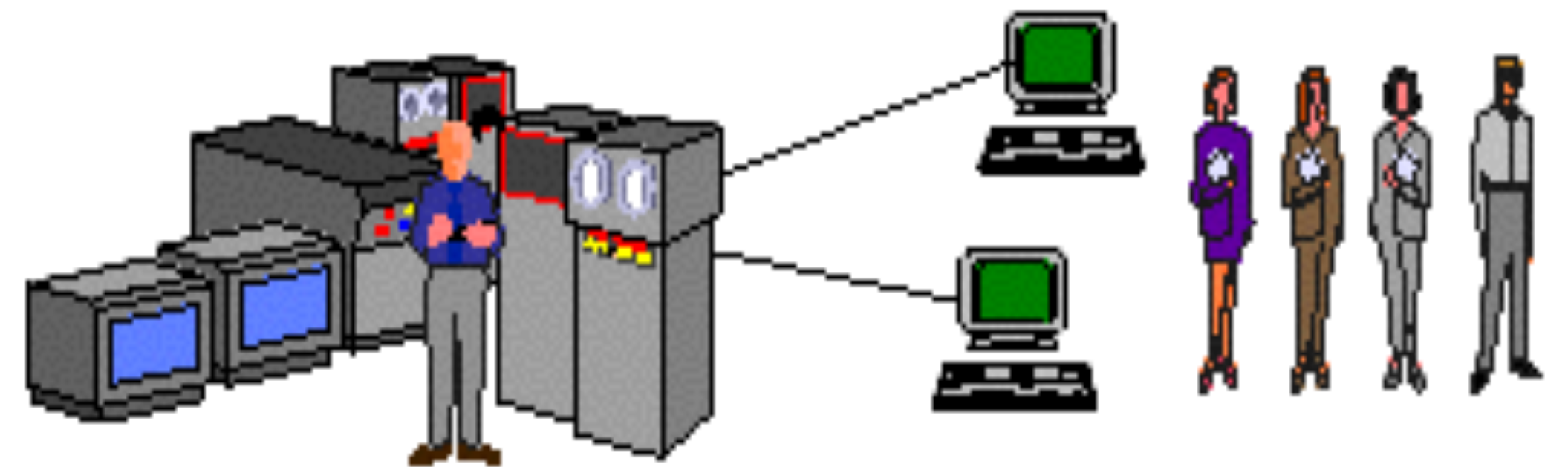


Cartão perfurado  
Processamento em batch

# Evolução da Comunicação de Dados

## 1960

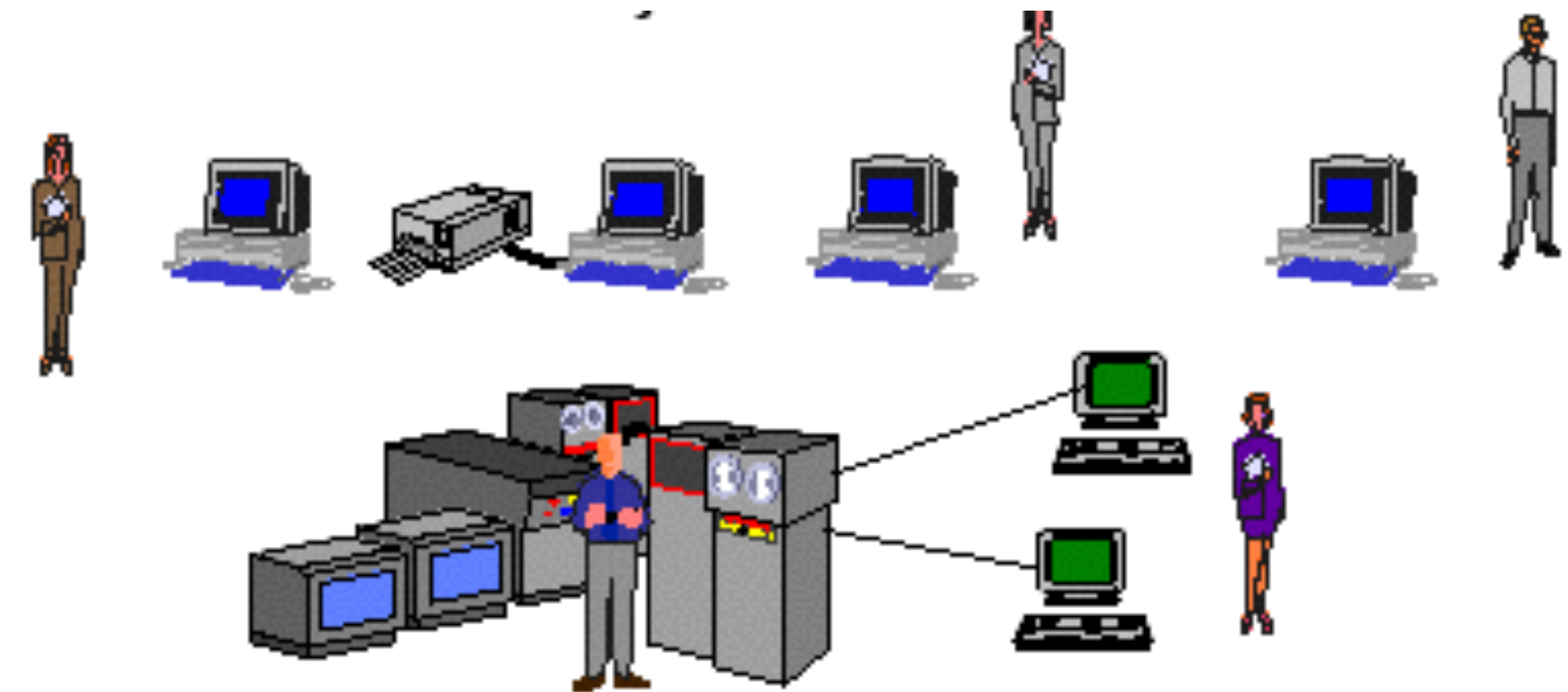
- Terminais interativos– sistemas operacionais de tempo compartilhado (time-sharing).
  - Possibilitando iteração dos usuários por meio de linhas de comunicação
- Problemas
  - configuração do sistema não agrada usuário
  - dependência de um gerenciamento centralizado



# Evolução da Comunicação de Dados

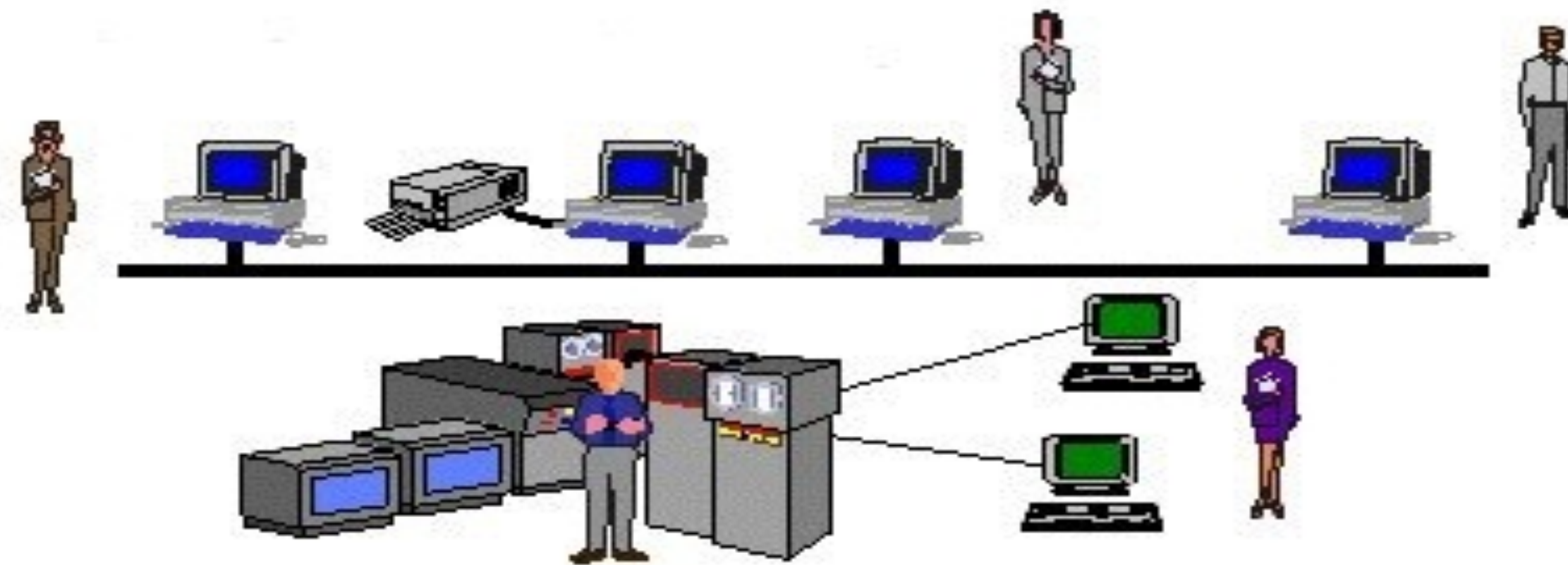
## 1970

- Tecnologia digital e micro eletrônica
- Mini e micro computadores pessoais com preço reduzido
  - Descentralização (e sistema único e centralizado para disponível a todo usuário)
  - Distribuição do poder computacional
  - Redução do custo de hardware
  - Individualização



# Evolução da Comunicação de Dados

- Redes Locais: compartilhamento de recursos, distribuição e paralelismo, correio eletrônico, transferência de arquivos
- Ambientes de trabalho cooperativo: uma realidade



# Redes de computadores

---

- Uma Rede de Computadores é formada por um conjunto de módulos processadores (Mps) capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um **sistema de comunicação**

Prof. Guido Lemos



# Redes de computadores

---

- O sistema de comunicação vai se constituir de um **arranjo topológico** interligando os vários módulos processadores através de **enlaces físicos** (meios de transmissão) e de um **conjunto de regras** com o fim de organizar a comunicação (protocolos).

Prof. Guido Lemos

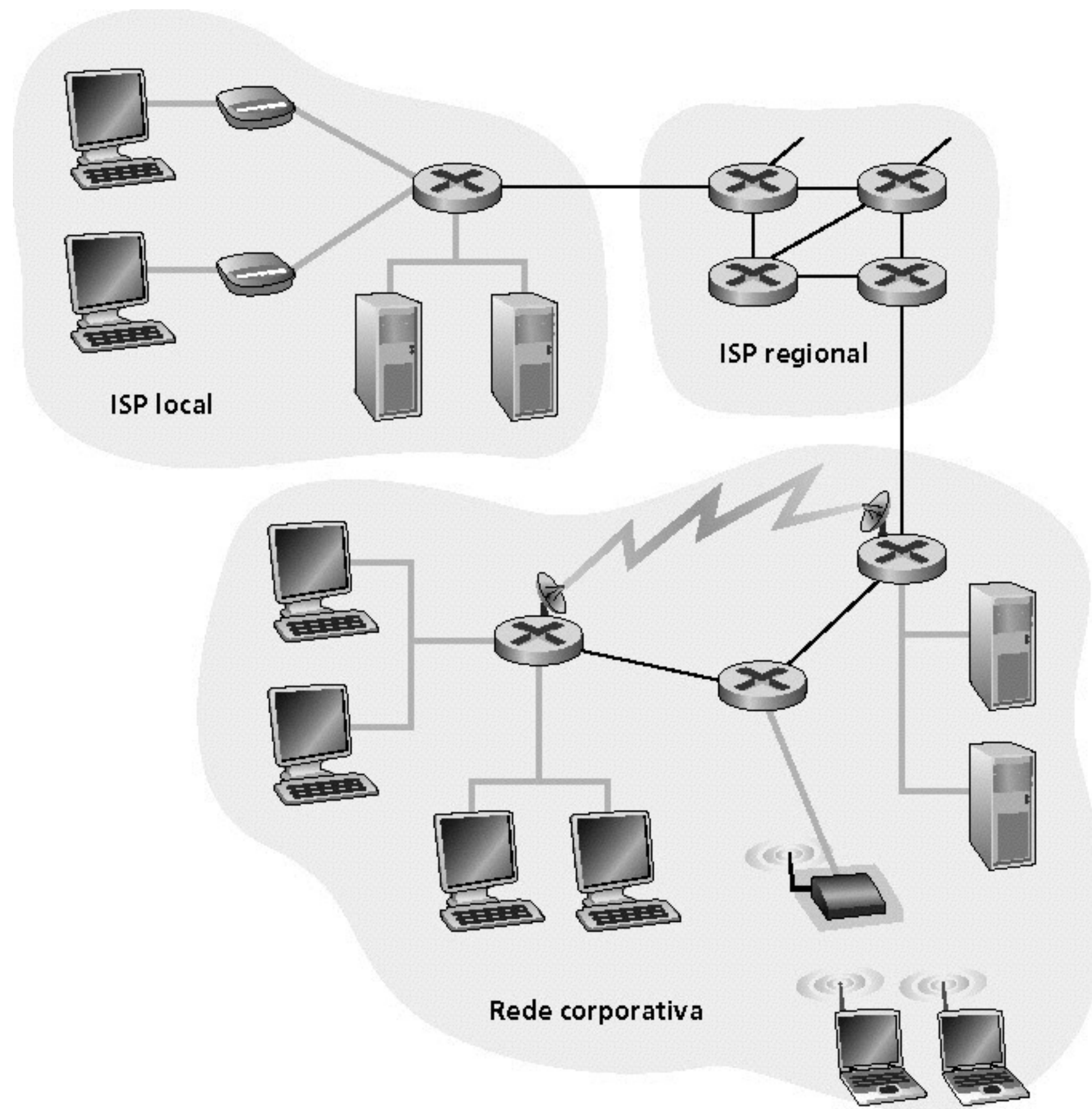
# Redes de computadores

---

Atualmente as redes de computadores estão presentes na sociedade de diversas formas.

- Comunicação
  - TV, Rádio, Celular, Telefonia, Internet...
- Negócios
  - Compras com cartão de crédito, comércio eletrônico, compartilhamento de documentos...
- Necessidades Básicas
  - Rede de energia elétrica, Rede de abastecimento de água ...
- Vida social
  - Relacionamentos, Família, amigos...

# Estrutura Internet



# Tipos de redes

---

## Redes Locais (Local Area Networks - **LANs**)

- Interconexão de equipamentos numa pequena região, por exemplo, em um mesmo prédio.
- Altas taxas de transmissão e baixas taxas de erros
- Geralmente propriedade privada
- Ex.: Ethernet, WiFi.

## Redes Metropolitanas (Metropolitan Area Networks - **MANs**)

- Interconexão com distâncias metropolitanas
- Velocidades maiores que as LANs
- Geralmente propriedade privada
- Ex.: Metro Ethrnet, WiMAX

# Tipos de redes

---

## Redes Geograficamente Distribuídas (Wide Area Networks - **WANs**)

- Compartilhar recursos com usuários geograficamente distribuídos
- Custo de comunicação elevado
- Em geral, baixas velocidades e taxas de erros mais altas que as LANs
- Geralmente pública (sub-rede de comunicação)
- Ex.: Internet

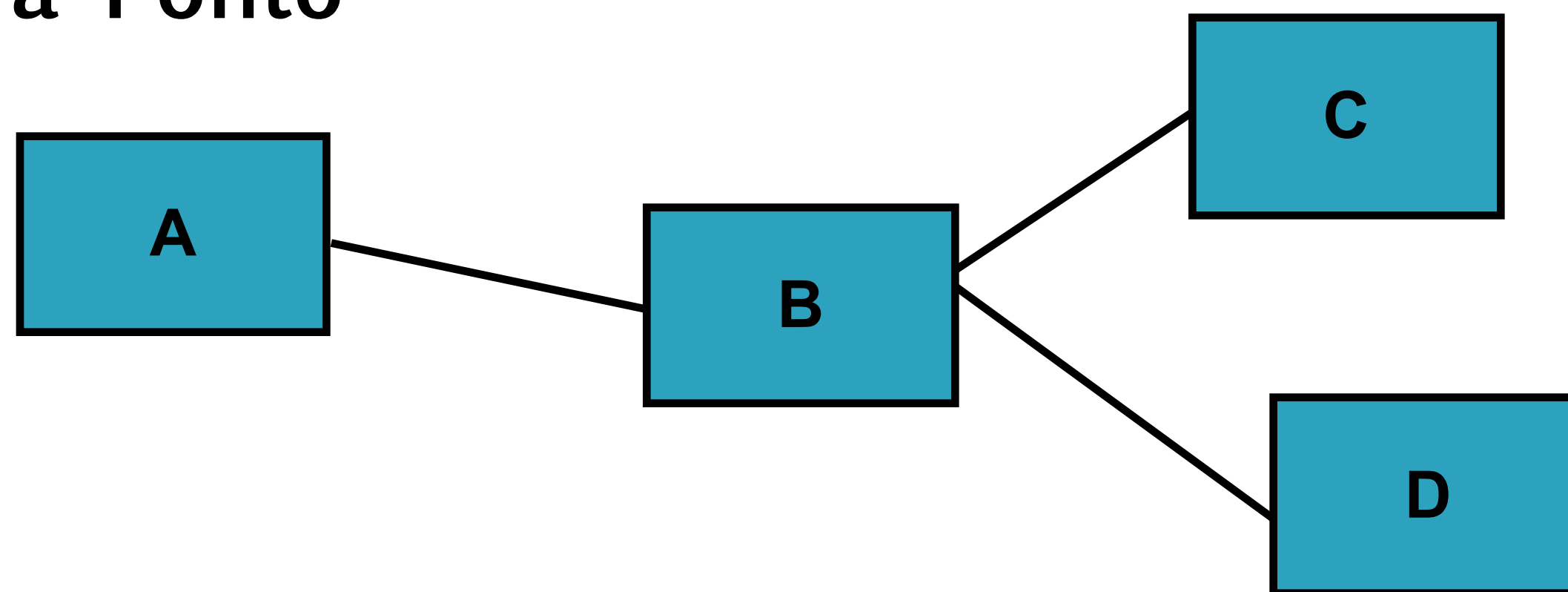
# Topologias

---

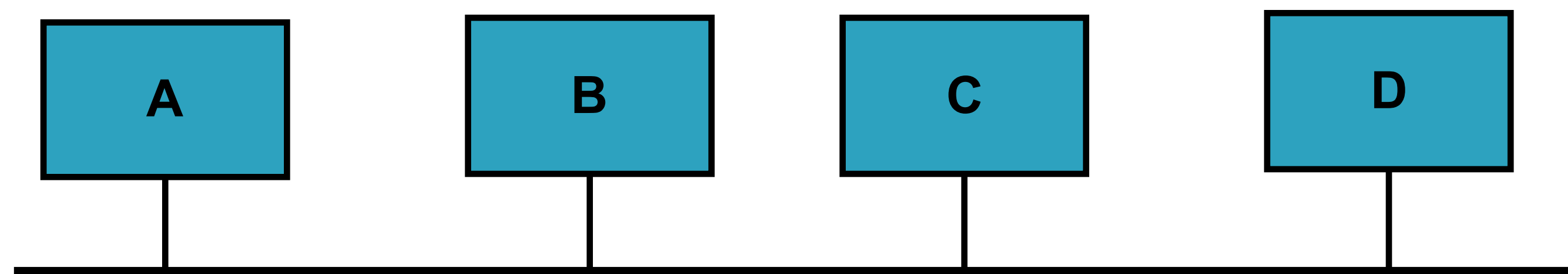
- A topologia de uma rede de comunicação refere-se à forma como os enlaces físicos e os nós de comutação estão organizados, determinando os caminhos físicos existentes e utilizáveis entre quaisquer pares de estações conectadas a essa rede.

Organização dos enlaces físicos num sistema de comunicação:

▶ **Ponto a Ponto**



▶ **Multiponto**

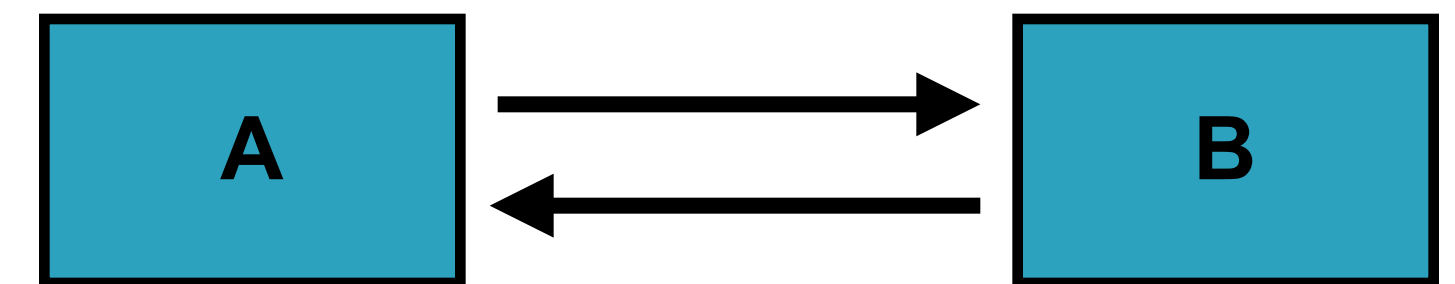




# Topologias

A forma de utilização pode ser:

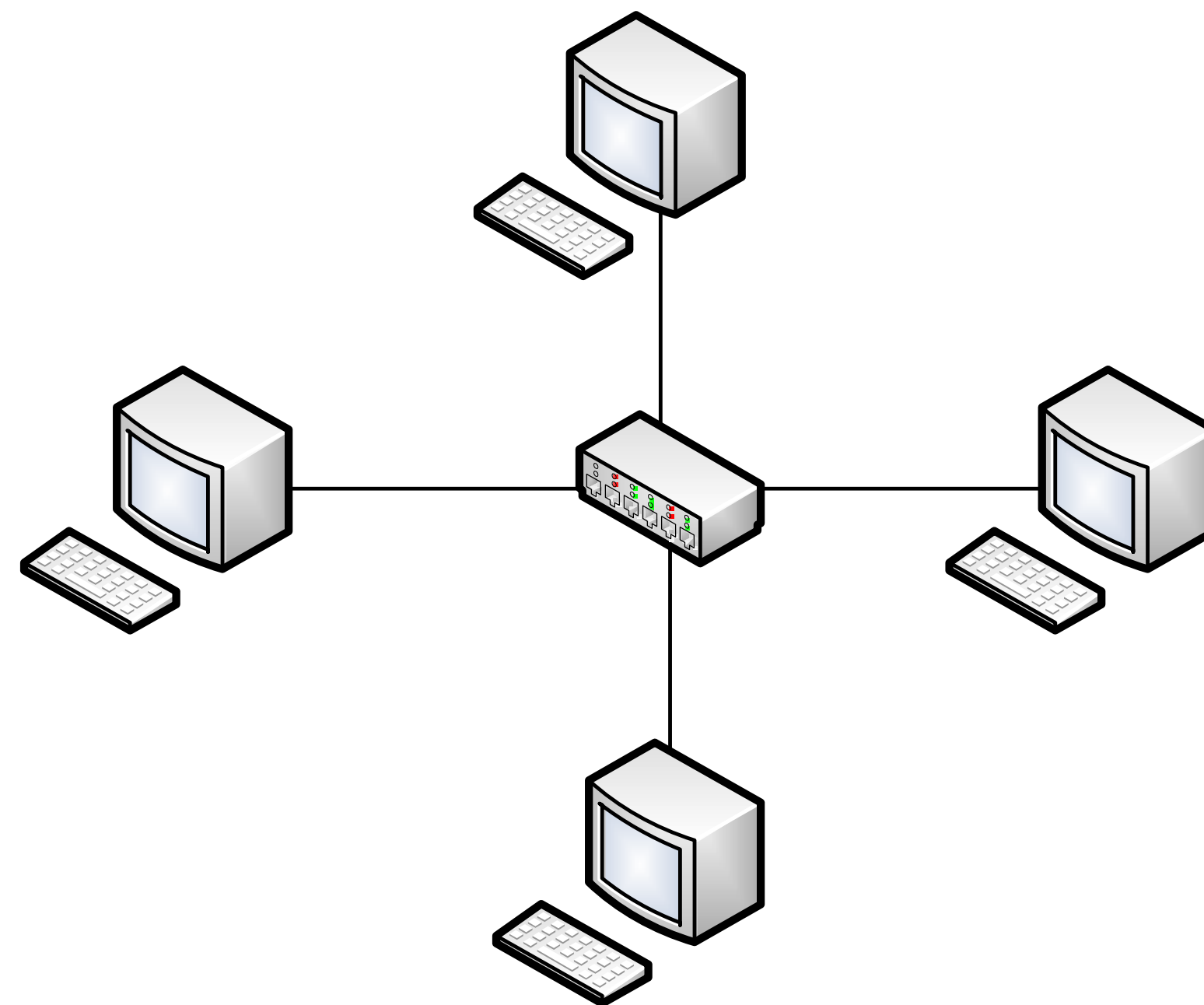
- **Simplex.** *Somente um sentido de transmissão*
- **Half-Duplex.** *Usa os dois sentidos, porém um por vez*
- **Full-Duplex.** *Usa os dois sentidos de transmissão simultaneamente*



# Tipos de Topologias

Topologia em estrela:

- Cada nó é interligado ao nó central (mestre), através do qual todas as mensagens devem passar.



# Tipos de Topologias

---

Topologia em estrela:

- Não é necessário roteamento;
- Falha no nó escravo não acarreta queda da rede, o que acontece caso o defeito seja no nó central;
- A rede fica limitada à capacidade do nó central (que pode ser expandido);
- Velocidade depende do Nó Central.

# Tipos de Topologias

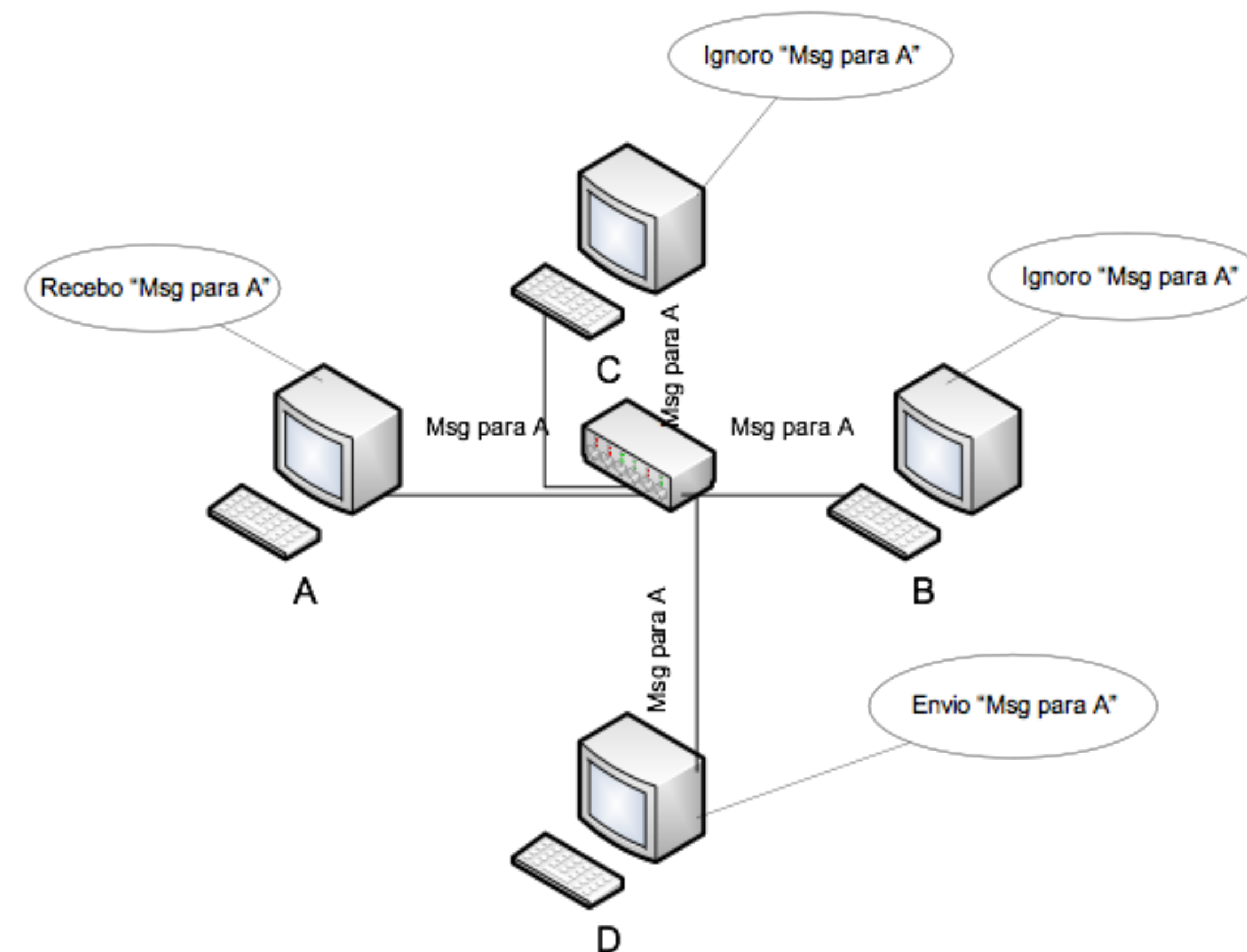
## Topologia em estrela:

- Vantagens:
  - Maior confiabilidade nas comunicações;
  - Não precisa roteamento;
  - Facilidade de gerenciamento das comunicações e tráfego na rede;
  - Fácil instalação ou modificação de novos recursos de Hardware (ex estações de trabalho).
- Desvantagens:
  - A capacidade de crescimento está limitada a capacidade de gerenciamento de comunicação do nó central, caso haja um aumento substancial de estações de trabalho o nó central tem que ser substituído, fato que gera custo;
  - Qualquer problema no nó central pode gerar parada total da rede;
  - Custo inicial elevado devido a aquisição do elemento central da rede.

# Tipos de Topologias

Topologia em estrela:

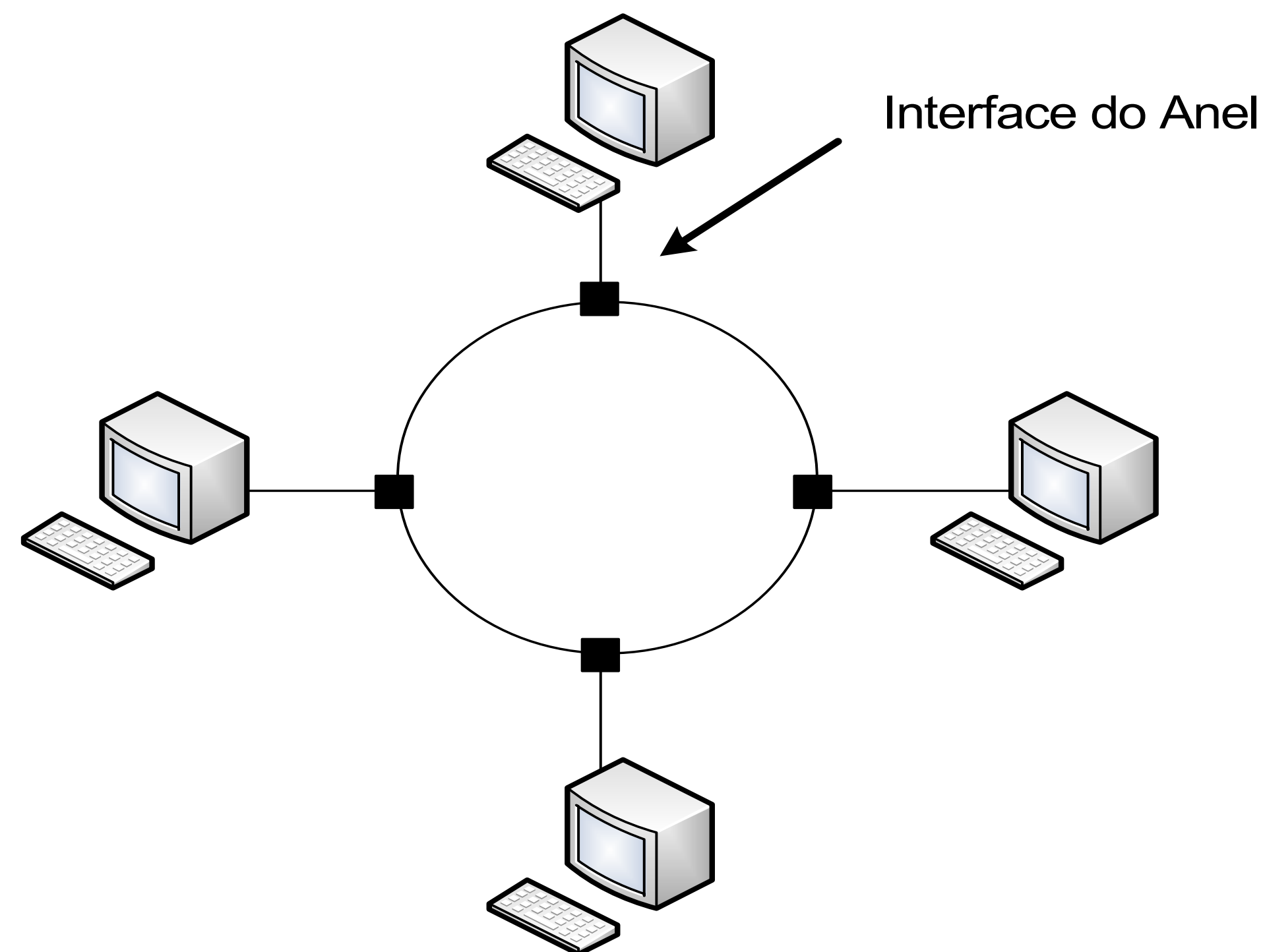
- As redes em estrela podem atuar por difusão (broadcasting). Todos os nós escravos recebem a informação, apenas o destinatário consome e os outros simplesmente as ignoram.



# Tipos de Topologias

## Topologia em anel:

- Os nós estão conectados através de um caminho fechado e capazes de receber dados em qualquer direção (mas de preferência, operam em um único sentido de transmissão).
- Quando uma mensagem é enviada, ela entra no anel e circula até ser retirada pelo nó de destino.



# Tipos de Topologias

---

Topologia em anel:

- Número mínimo de conexões
- utiliza-se ligações ponto-a-ponto simplex
- Deve obedecer o sentido do anel
- Baixo custo
- Baixa confiabilidade (falta de caminhos alternativos)

# Tipos de Topologias

## Topologia em anel:

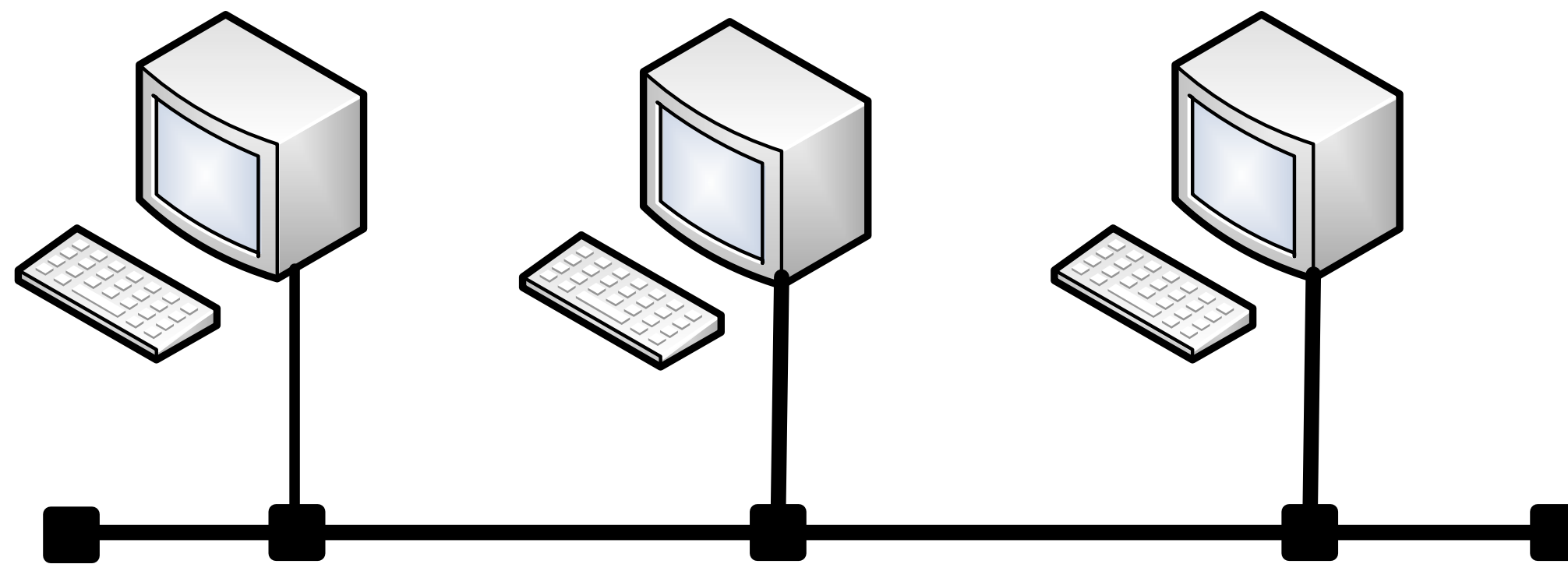
- Essa topologia apresenta como vantagens:
  - Economia de meio físico de transmissão;
  - Simplicidade de implementação;
  - Capacidade de detecção de falhas.
- Apresenta como desvantagens:
  - Em redes de muitos pontos ou geograficamente distribuídas o retardo seria imenso;
  - Falta de caminhos alternativos para a transmissão da mensagem;
  - Vulnerabilidade a erros;
  - Pouca tolerância a falhas, como por exemplo quando uma mensagem fica eternamente circulando no anel.



# Tipos de Topologias

Topologia em barra:

- Nas redes em barra comum cada nó conectado à barra pode ouvir todas as informações transmitidas, similar às transmissões de radiodifusão.
- O mecanismo de controle de acesso ao meio pode ser do tipo CENTRALIZADO ou DESCENTRALIZADO.



# Tipos de Topologias

---

Topologia em barra:

- A barra é geralmente compartilhada em tempo e frequência, permitindo transmissão de informação.
- O tráfego das informações é bidirecional e cada nó conectado à barra pode interceptar todas as informações transmitidas. Esta característica facilita as aplicações com mensagens do tipo difusão (para múltiplas estações).
- Nas topologias tipo barramento, as falhas não causam a parada total na transmissão de dados.

# Tipos de Topologias

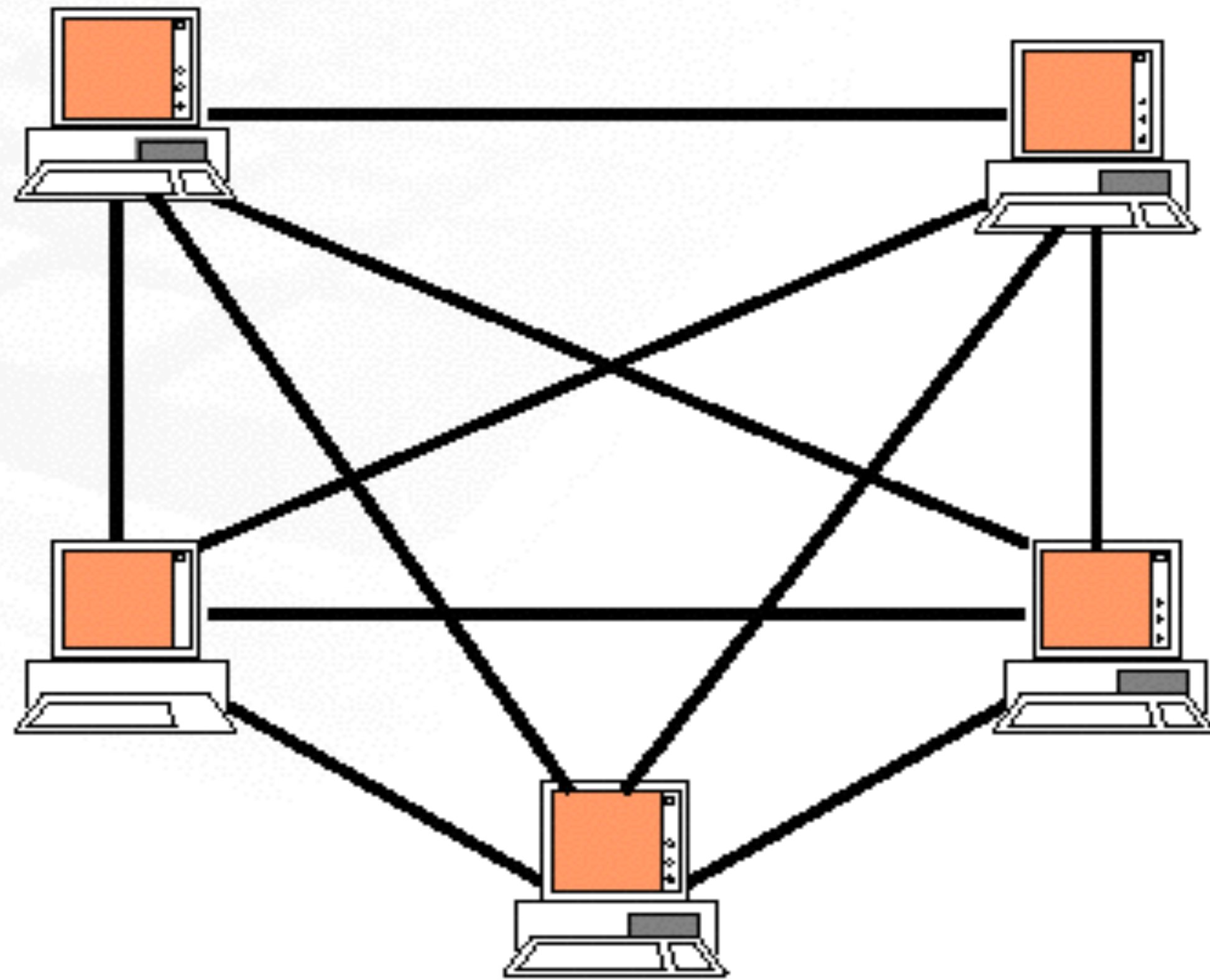
---

Topologia totalmente ligada:

- Todas as estações são ligadas, duas a duas, através de um caminho físico dedicado;
- Inviável economicamente para redes com grande número de estações fisicamente dispersas;
- O custo cresce com o quadrado do número de estações;
- Os enlaces são *full-duplex*;
- Alta confiabilidade devido a redundância das rotas.

# Tipos de Topologias

## Exemplo

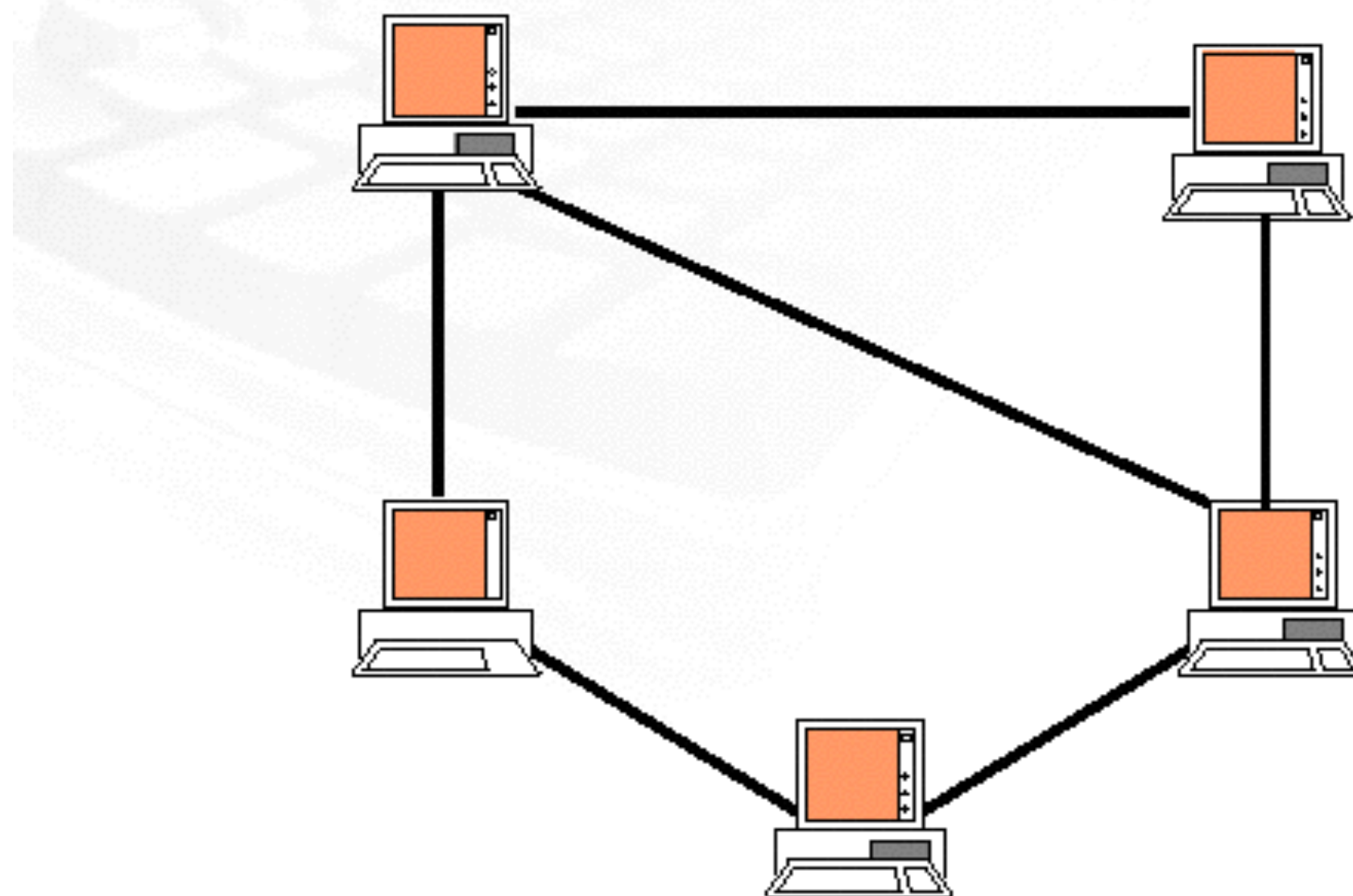


# Tipos de Topologias

Topologia parcialmente ligada:

- Também denominada topologia em grafo;
- Existem caminhos alternativos usados em caso de congestionamento ou falha;
- Custo x Benefícios aceitável.

Exemplo



# Tipos de Topologias

	<b>Estrela</b>	<b>Anel</b>	<b>Barra Comum</b>	<b>Grafos</b>
Simplicidade Funcional	A melhor de todas	Razoável	Razoável, um pouco melhor que o anel	Extremamente complexa
Roteamento	Inexistente	Inexistente no anel unidirecional, simples nos outros	Inexistente	Bastante complexo
Custo de Conexão	Alto (incluindo o custo do nó central)	Baixo para médio	Baixo	Muito alto
Crescimento Incremental	Limitado a capacidade do nó central	Teoricamente infinito	Alto	Alto
Aplicação adequada	Aquelas envolvendo processamento central de todas as mensagens	Sem limitação	Sem limitação	Sem limitação

# Tipos de Topologias

	<b>Estrela</b>	<b>Anel</b>	<b>Barra Comum</b>	<b>Grafos</b>
Desempenho	Baixo, todas as mensagens tem de passar pelo nó central	Alto, possibilidade de mais de uma mensagem ser transmitida ao mesmo tempo	Médio	Alto, pode-se adaptar ao volume de tráfego existente
Confiabilidade	Pouca confiabilidade	Boa desde que seja tomado cuidado adicionais	A melhor de todas. Interface passiva com o meio	Boa. Devido a existência de caminhos alternativos
Retardo de transmissão	Médio	Baixo, podendo chegar a não mais de um bit por nó	O mais baixo de todas	Alto
Limitação quando ao meio de transmissão	Nenhuma. Ligação ponto a ponto	Nenhuma. Ligação ponto a ponto	Por ter a ligação multiponto sua ligação ao meio de transmissão pode ser de custo elevado, como é o caso da fibra ótica	Nenhuma. Ligação ponto a ponto

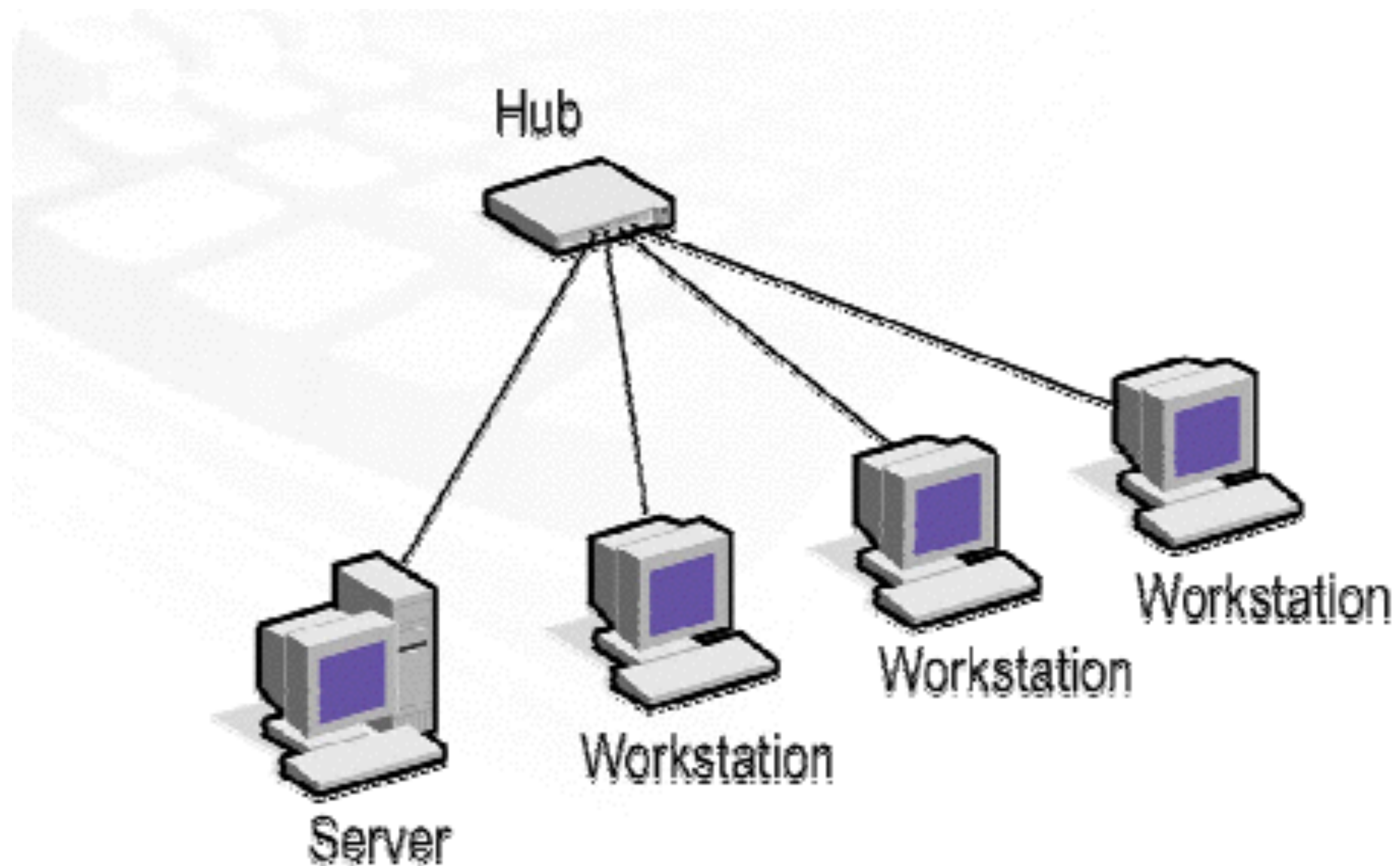
# Topologia Física x Topologia Lógica

---

- Topologia física descreve a forma como as estações estão fisicamente ligadas a rede;
- A topologia lógica deve ser observada sob o ponto de vista das interfaces de rede, que inclui o método de acesso;
- Topologia lógica descreve a forma como os sinais elétricos passam entre as estações da rede.



# Topologia Física x Topologia Lógica



## Custo

- Estações de processamento (microcomputadores, notebooks, PDAs, etc)
- Interfaces
- Meio de comunicação (alto ou baixo desempenho)

## Retardo de transferência

- Retardo de acesso (tempo da mensagem pronta até o meio está disponível para transmissão) + retardo de transmissão (tempo decorrido desde o início da transmissão até a chegada a estação destino)
- Aplicação deverá solicitar o nível de retardo de transferência aceitável

## Confiabilidade

- Tempo médio entre falhas (Medium Time Between Failures – MTBF)
- Tolerância a falhas
- Degradação amena (gracefull degradation)
- Tempo de reconfiguração após falhas
- Tempo médio de reparo (Medium Time to Repair – MTTR)

## Modularidade

- Grau de alteração de desempenho e funcionalidade que um sistema (rede) pode sofrer sem mudar seu projeto original
- Sensibilidade tecnológica

## Compatibilidade ou Interoperabilidade

- Capacidade de ligar dispositivo de vários fabricantes