

Aula 2 - Topologias de Arquiteturas de Comunicação



Assis Tiago

assis.filho@unicap.br

COMUNICAÇÃO DE DADOS



COMUNICAÇÃO DE DADOS

- A comunicação de dados refere-se ao processo de **transferência de informações** de um ponto para outro, por **meio de meios eletrônicos** ou **ópticos**, usando sinais, símbolos, códigos ou protocolos.
- Envolve a **troca de dados**, mensagens ou informações entre dispositivos, sistemas ou pessoas, permitindo a transmissão e recepção de informações de maneira organizada e eficiente.
- Os componentes essenciais da comunicação de dados incluem:
 - **Emissor (Transmissor), Meio de Transmissão, Receptor, Protocolos, Codificação, Erro Detecção e Correção, Multiplexação...**



DATA COMMUNICATIONS

*The term **telecommunication** means communication at a distance. The word **data** refers to information presented in whatever form is agreed upon by the parties creating and using the data. **Data communications** are the exchange of data between two devices via some form of transmission medium such as a wire cable.*

COMUNICAÇÃO DE DADOS

- Um sistema básico de comunicação de dados é composto por cinco elementos

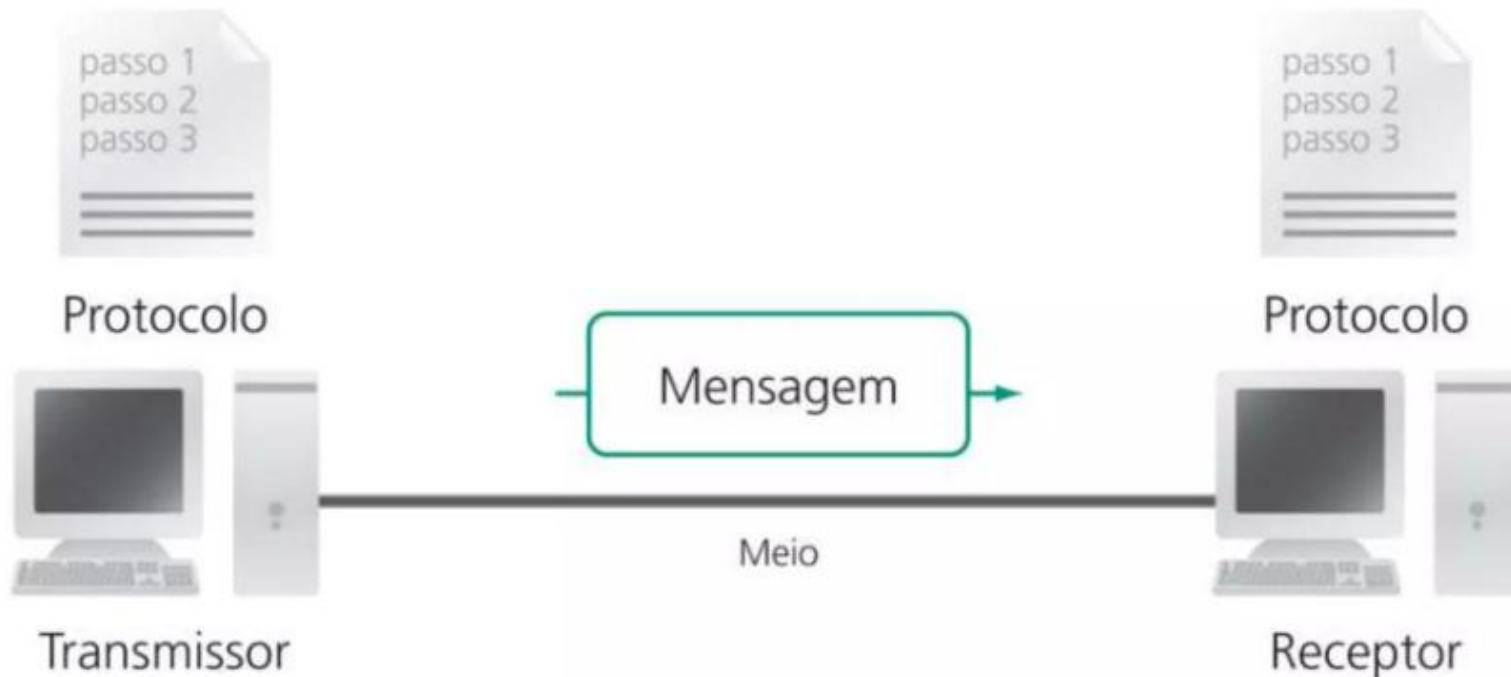
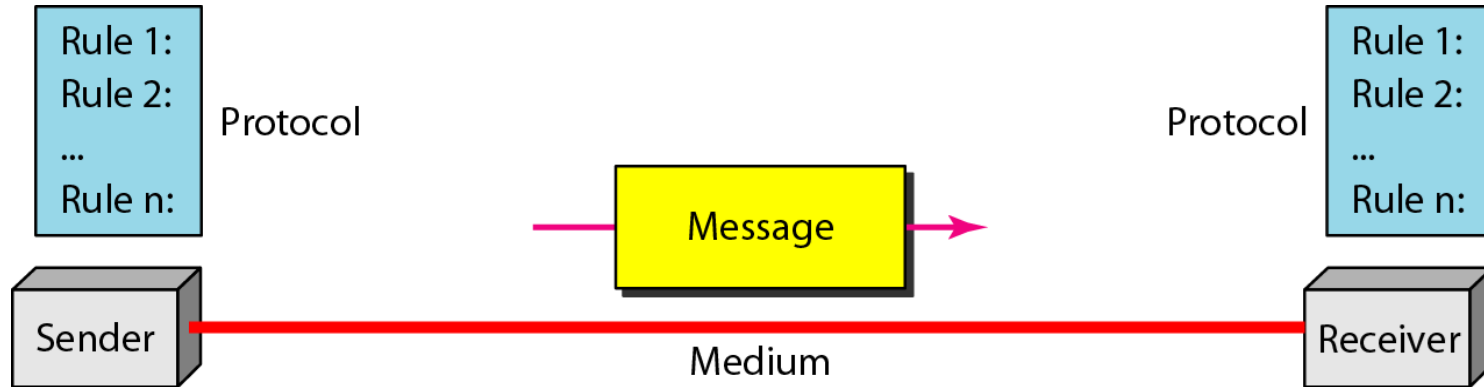


Figure 1.1 *Components of a data communication system*



COMUNICAÇÃO DE DADOS

- Mensagem
 - Informação a ser transmitida.
- Transmissor
 - Dispositivo que envia a mensagem de dados.
- Receptor
 - Dispositivo que recebe a mensagem de dados.
- Meio de transmissão
 - O canal físico ou lógico que permite a transferência dos dados. Isso pode ser um cabo de cobre, fibra óptica, ondas de rádio, sinais infravermelhos, entre outros.
- Protocolo
 - Conjunto de regras e convenções que definem a estrutura e o formato dos dados, bem como a sequência de ações que os dispositivos devem seguir durante a comunicação

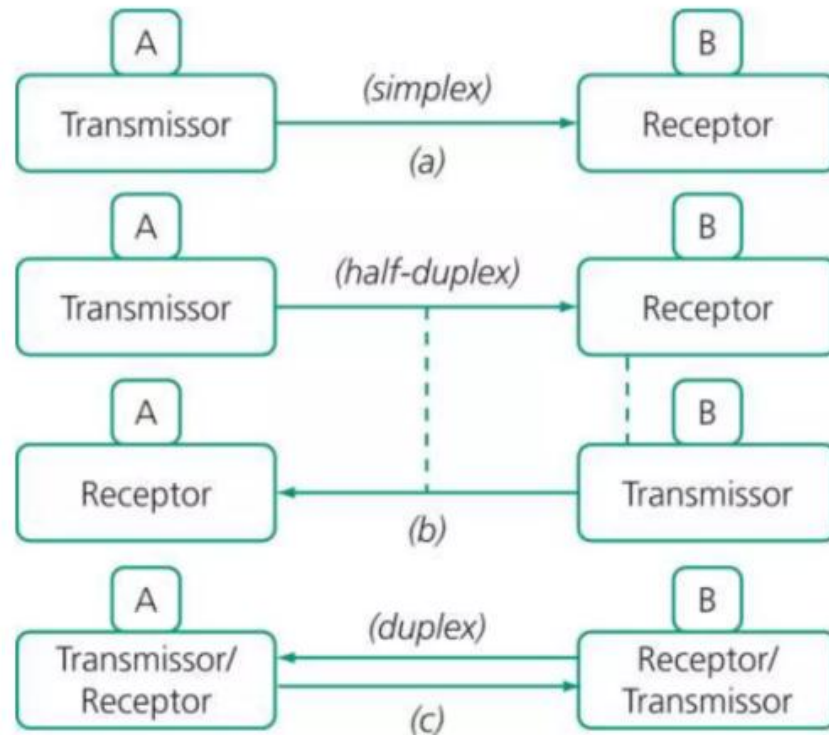


FLUXO DE DADOS

✓ Simplex;

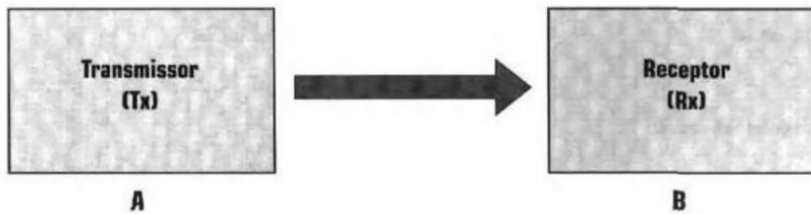
✓ Half-duplex;

✓ Full-duplex.
(ou duplex)



FLUXO DE DADOS

- ✂ Simplex: unidirecional
 - ✂ Os papéis não se invertem ou se alteram entre o transmissor e o receptor.
 - ✂ Exemplo: televisão...

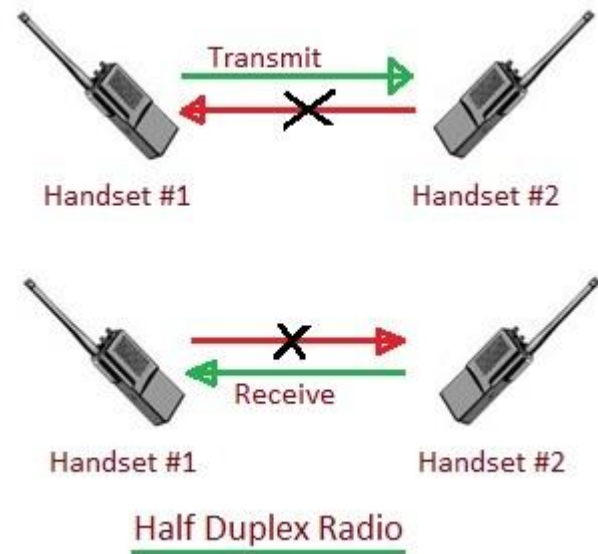
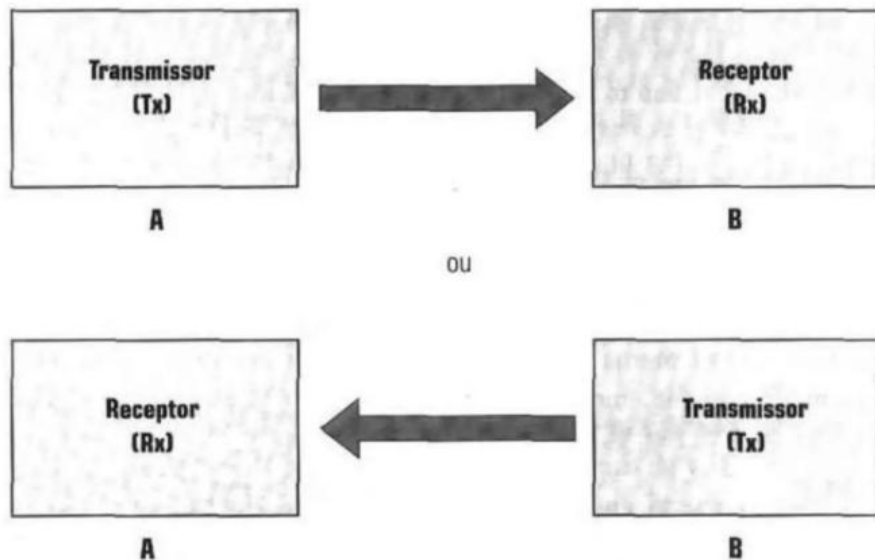


FLUXO DE DADOS

🔗 Half-Duplex: bidirecional

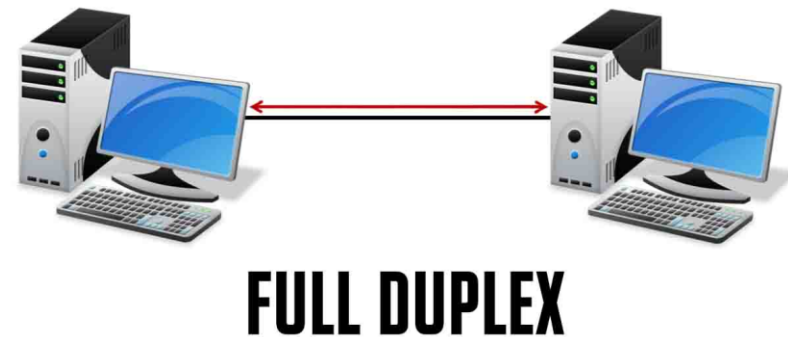
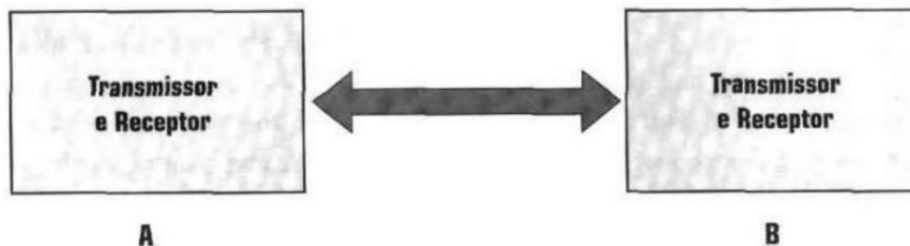
✂ Transmissão bidirecional mas sem a possibilidade de transmissão e recebimento de informações simultâneas.

✂ Exemplo: Walkie-tokie



FLUXO DE DADOS

- ✎ Full-Duplex: bidirecional completo
 - ✂ Ocorre a transmissão e recebimento de informações de maneira simultânea.
 - ✂ Exemplo: Computadores



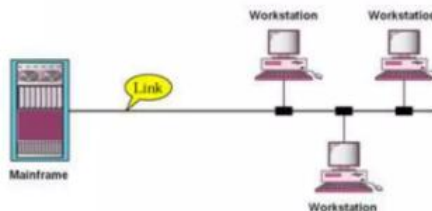
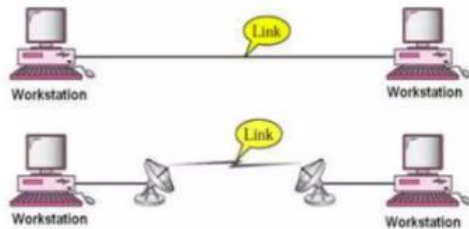
REDES

- Uma **rede** é um **conjunto de dispositivos** (geralmente referidos como **nós**) conectados por **links** de comunicação.
- Um **nó** pode ser um computador, impressora ou qualquer outro dispositivo capaz de enviar e/ou receber dados gerados por outros nós da rede.
- Um **link** pode ser um cabo, ar, fibra ótica ou qualquer meio que possa transportar um sinal que transporta informações.
 - **Estruturas Físicas**

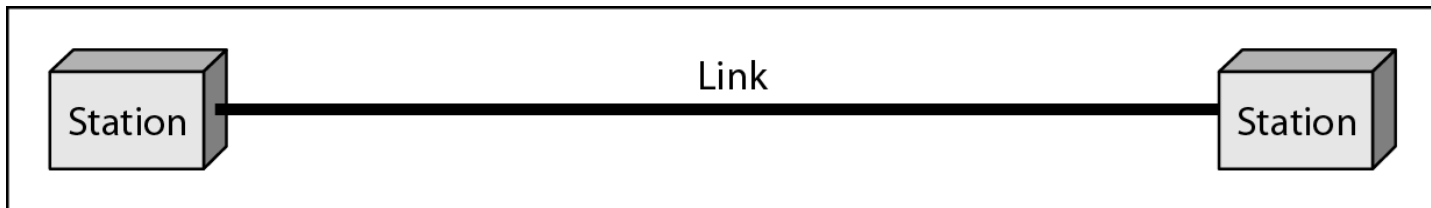


ESTRUTURAS FÍSICAS

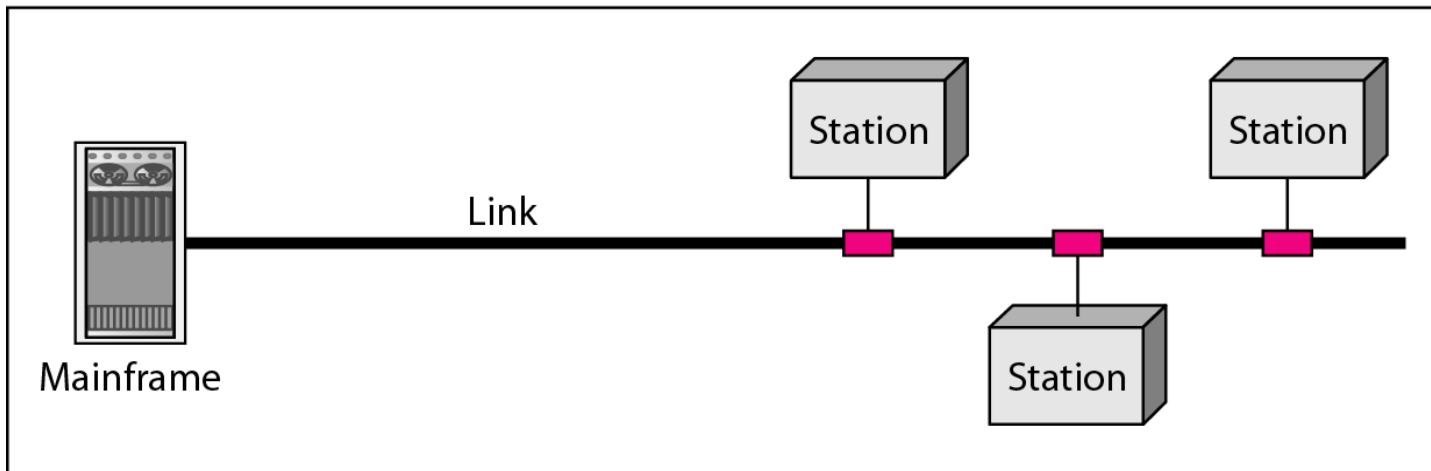
- Tipos de conexão
 - **Ponto a ponto (Point to Point)** - Único transmissor e receptor. Dois pontos de comunicação (um em cada extremidade do enlace)
 - **Multiponto (Multipoint)** - Múltiplos transmissores e receptores com possibilidade de comunicação no mesmo enlace.



ESTRUTURAS FÍSICAS



a. Point-to-point



b. Multipoint



TOPOLOGIAS DE INFRA-ESTRUTURAS DE COMUNICAÇÃO

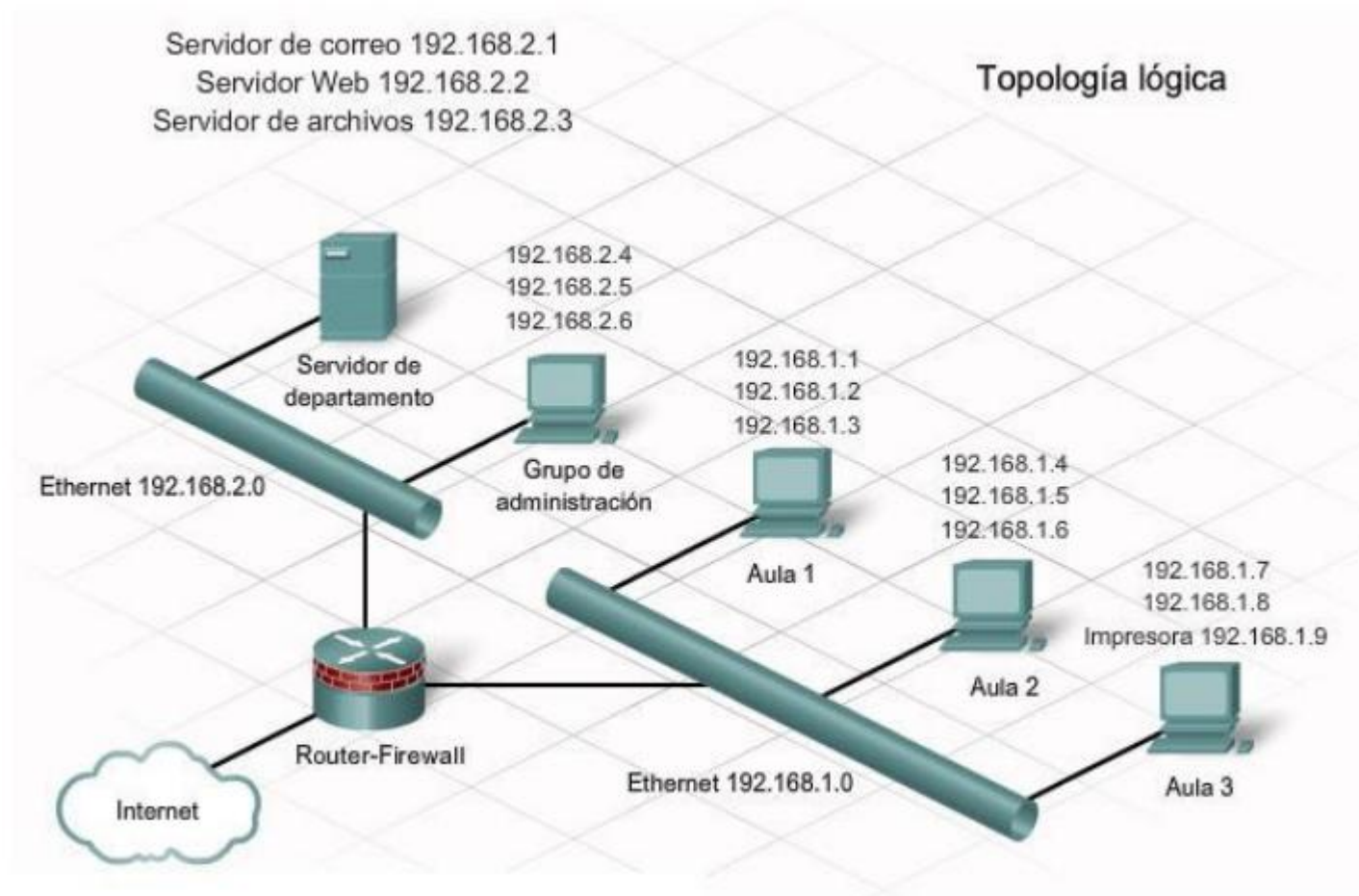
- Prover a funcionalidade de comunicação desejada para o sistema. Onde colocar um servidor de impressão, visto que metade das máquinas deseja utilizá-lo, e o fluxo de informação é muito grande?
- **Topologia física**
 - É a forma com que nós e conexões estão organizados
 - É uma informação estrutural do sistema
- **Topologia lógica**
 - É a forma como os sinais trafegam sobre a topologia física
 - É uma informação comportamental do sistema
- **Fatores decisivos na escolha da topologia**
 - Relação custo/desempenho
 - Adequação aos requisitos da aplicação
 - No caso ideal, a interconexão da topologia corresponde exatamente ao padrão de comunicação da aplicação
 - Exemplo: árvore binária favorece algoritmos de divisão e conquista



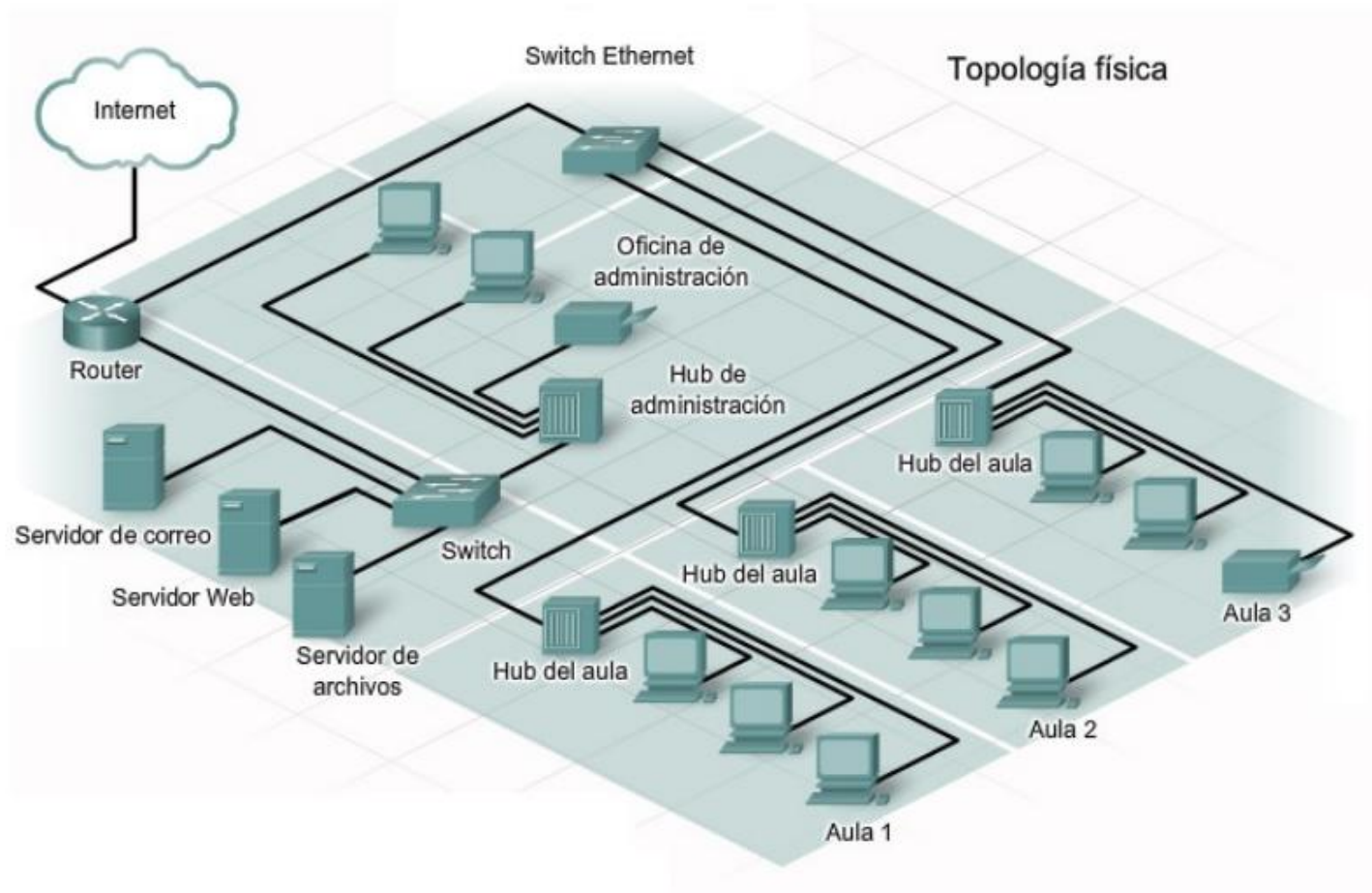
- **Critérios básicos para avaliação de topologias**
 - **Complexidade de conexões**
 - Número total de ligações entre componentes
 - **Grau do nó**
 - Número de ligações diretas que cada componente possui
 - **Diâmetro**
 - Maior distância entre dois componentes
 - **Escalabilidade**
 - Capacidade da rede interligar novos componentes mantendo as características originais da rede
 - **Desempenho**
 - Capacidade e velocidade de transferir informações
 - Indicadores são vazão e latência
 - **Redundância**
 - Existência de caminhos alternativos que permitem novos caminhos para as mensagens em caso de falha ou congestionamento



TOPOLOGIAS LÓGICA



TOPOLOGIAS FÍSICA



TOPOLOGIAS FÍSICA

- **Uma topologia em barramento (bus)** usa um único cabo backbone que é terminado em ambas as extremidades. Todos os hosts são diretamente conectados a este backbone.
- **Uma topologia em anel (ring)** conecta um host ao próximo e o último host ao primeiro. Isto cria um anel físico utilizando o cabo.
- **Uma topologia em estrela (star)** conecta todos os cabos a um ponto central de concentração.
- **Uma topologia em estrela estendida (extended star)** une estrelas individuais ao conectar os hubs ou switches. Esta topologia pode estender o escopo e a cobertura da rede.
- **Uma topologia hierárquica** é semelhante a uma estrela estendida. Porém, ao invés de unir os hubs ou switches, o sistema é vinculado a um computador que controla o tráfego na topologia.
- **Uma topologia em malha (mesh)** é implementada para prover a maior proteção possível contra interrupções de serviço



Figure 1.4 *Categorías de topologías*

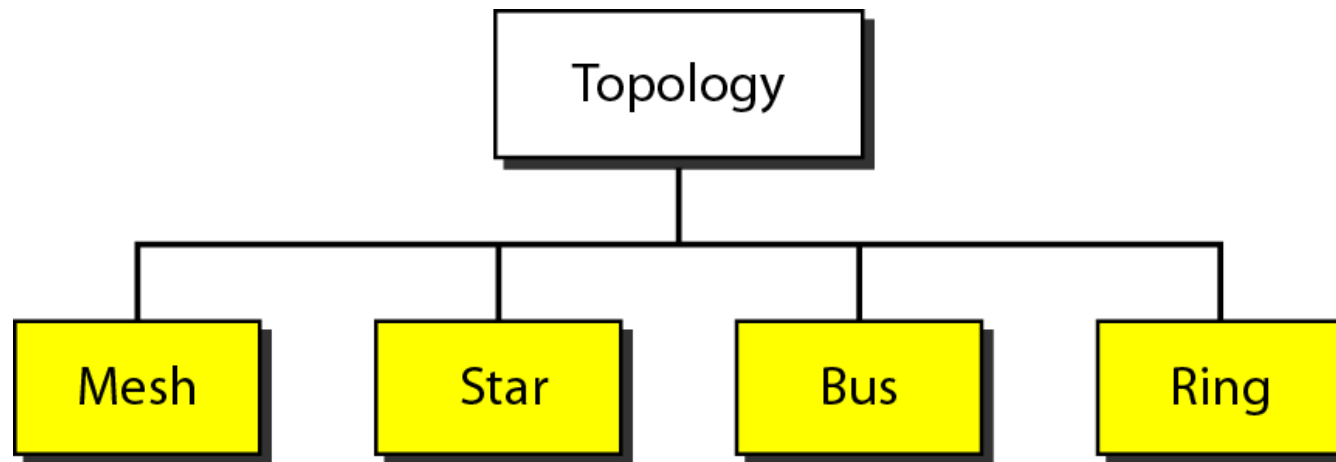
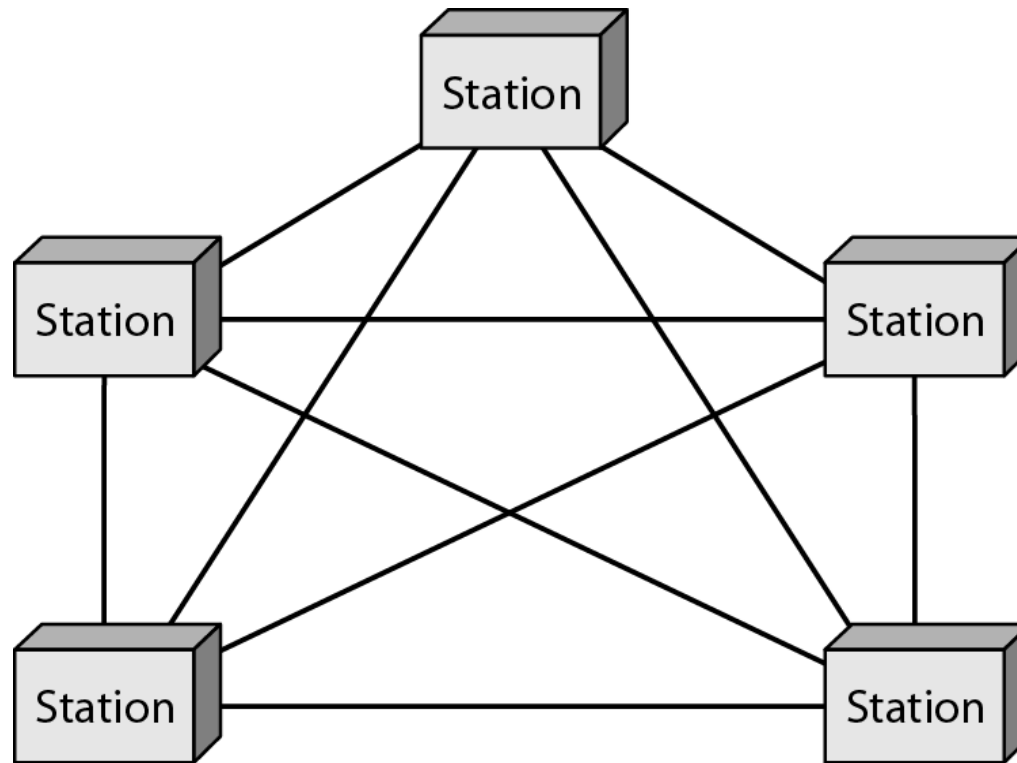


Figure 1.5 *A fully connected mesh topology (five devices)*



TOPOLOGIA DE MALHA

Vantagens

- Múltiplos caminhos para os dados, tornando a rede extremamente tolerante a falhas.
- A falha de um nó não afeta o restante da rede.
- Fácil adição de novos nós sem comprometer a rede.

Desvantagens

- Requer configuração e gerenciamento mais elaborados.
- Maior quantidade de cabos e equipamentos faz com que tenha um alto custo.

Como funciona:

- Cada nó se conecta a vários outros nós, criando uma malha interligada.
- Os dados podem seguir diferentes caminhos para chegar ao destino.
- Ideal para redes que exigem alta disponibilidade e tolerância a falhas, como data centers e redes militares.

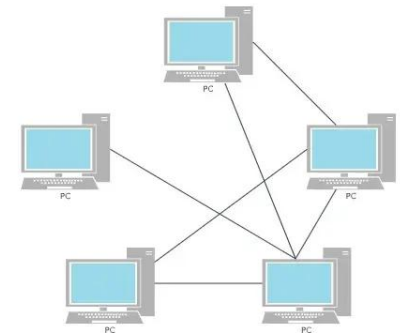
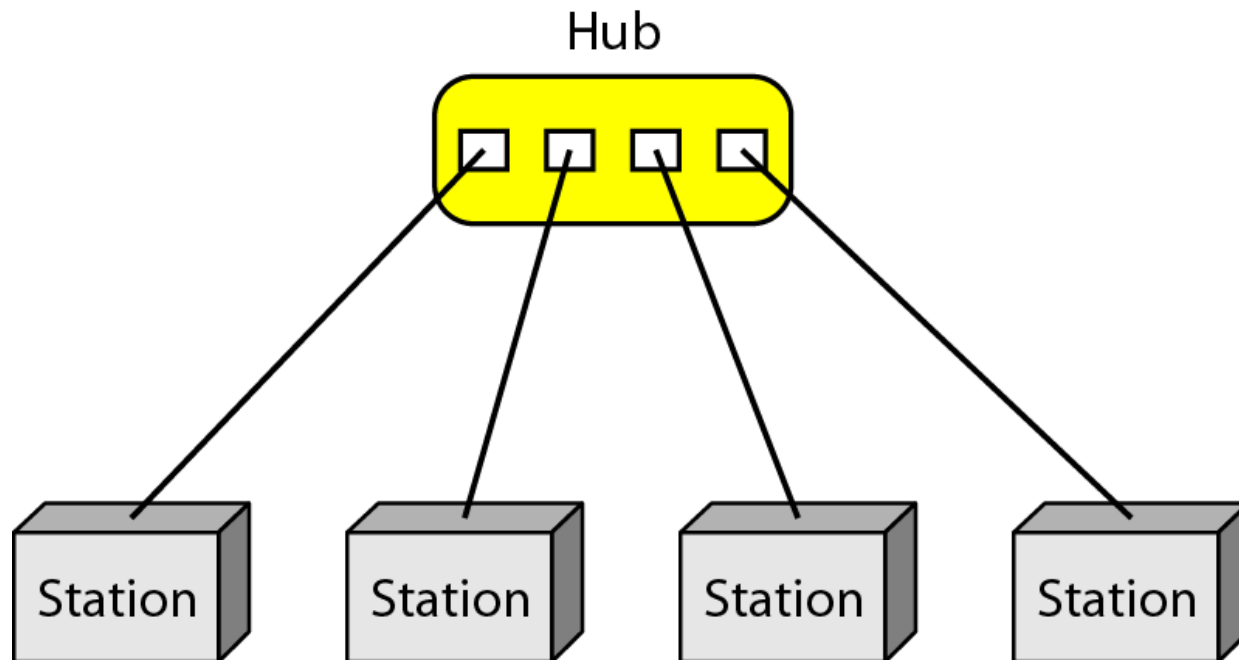


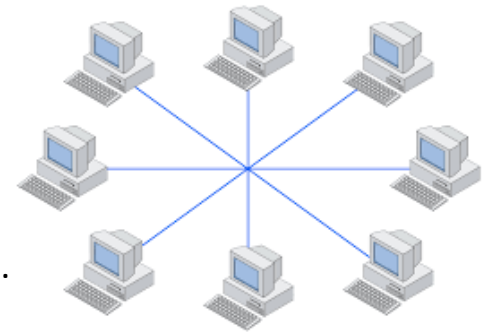
Figure 1.6 *A star topology connecting four stations*



TOPOLOGIA DE ESTRELA

Vantagens

- Fácil de gerenciar
- Fácil de adicionar ou remover dispositivos,
- Mais fácil de localizar problemas,
- Mais de um computador pode se comunicar ao mesmo tempo.



Desvantagens

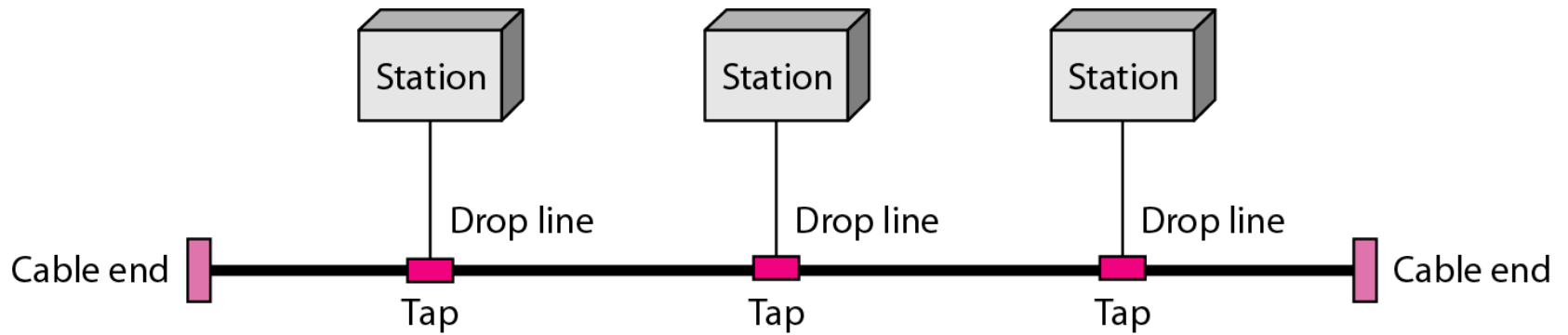
- Se o hub (comutador) central falhar, toda a rede falha
- Requer mais cabo do que a topologia em barramento
- Necessidade de um dispositivo central com os custos a ele associados

Como funciona:

- Quando um dispositivo envia dados, ele os envia para o dispositivo central, que os encaminha para o dispositivo de destino.
- A topologia em estrela é muito utilizada para redes de pequeno porte.
- Considerações
- A confiabilidade é um tópico de extrema importância no momento de escolher a topologia de rede.



Figure 1.7 *A bus topology connecting three stations*



TOPOLOGIA DE BARRAMENTO

Vantagens

- É econômica e versátil
- Tem manutenção simplificada
- É rápida de construir
- Usa menos recursos.

Desvantagens

- A rede fica vulnerável a falhas de máquinas
- A avaria no cabo principal invalida o funcionamento de toda a rede
- A reconfiguração para isolamento de falhas e instalação de novos dispositivos é difícil

Como funciona:

- Todos os dados circulam por um único cabo
- Todos os dispositivos recebem os dados, mas apenas o dispositivo de destino processa as informações
- Quando um computador estiver transmitindo um sinal, toda a rede fica ocupada
- Se outra máquina tentar enviar sinais ao mesmo tempo, ocorre uma colisão e é preciso reiniciar toda a transmissão

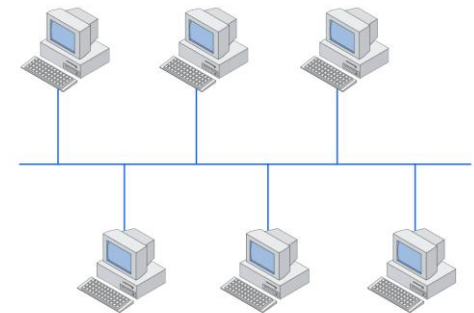
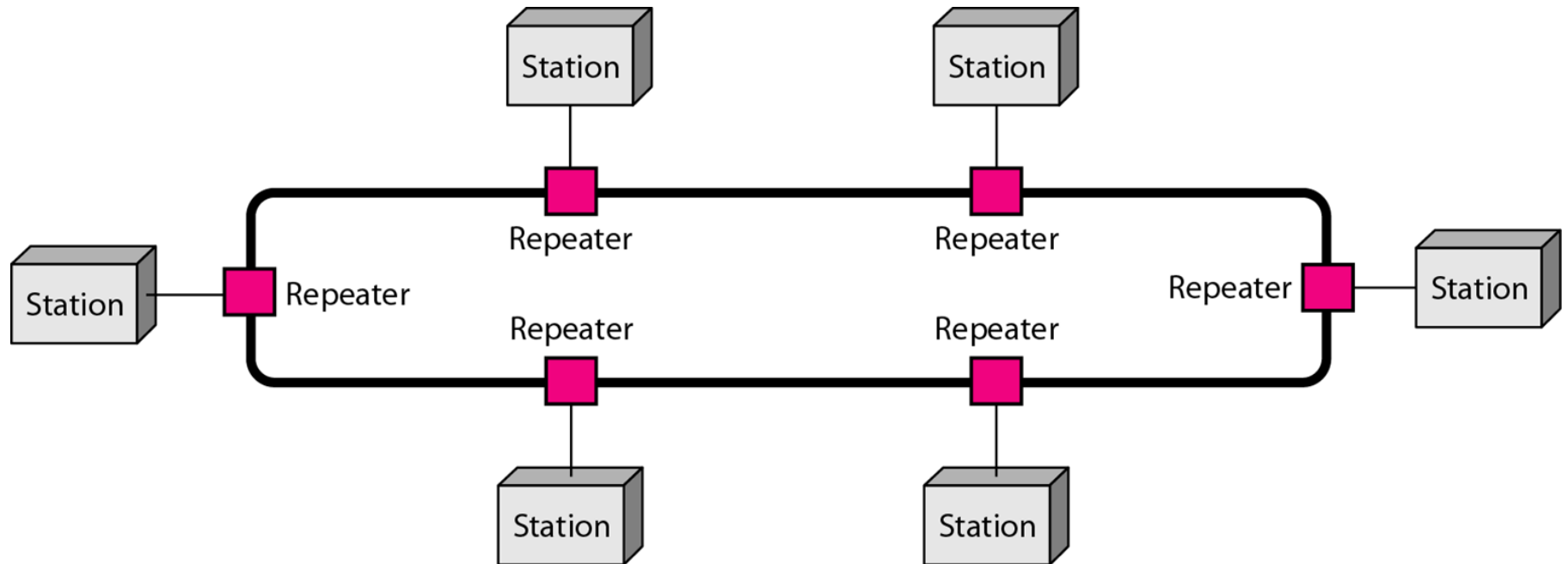


Figure 1.8 *A ring topology connecting six stations*



TOPOLOGIA ANEL

Vantagens

- Estrutura simples e organizada.
- Bom desempenho em redes com tráfego moderado.
- Relativamente fácil de instalar e configurar.

Desvantagens

- A falha de um nó pode afetar toda a rede.
- A adição ou remoção de nós pode interromper a rede.

Como funciona:

- Utilizada em redes menores e com menor necessidade de tolerância a falhas.

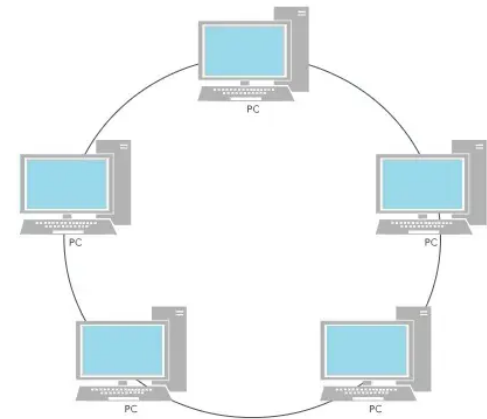
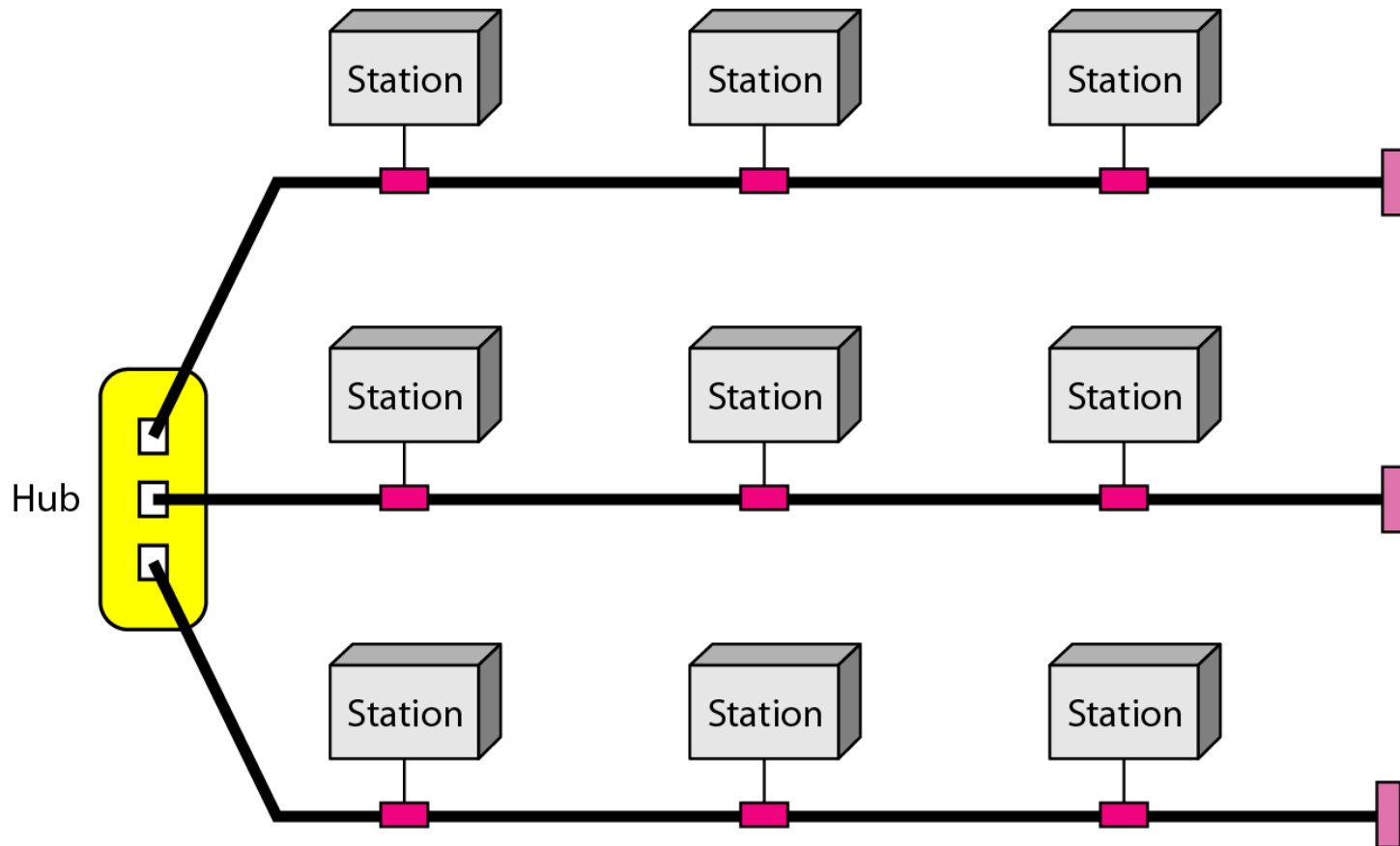
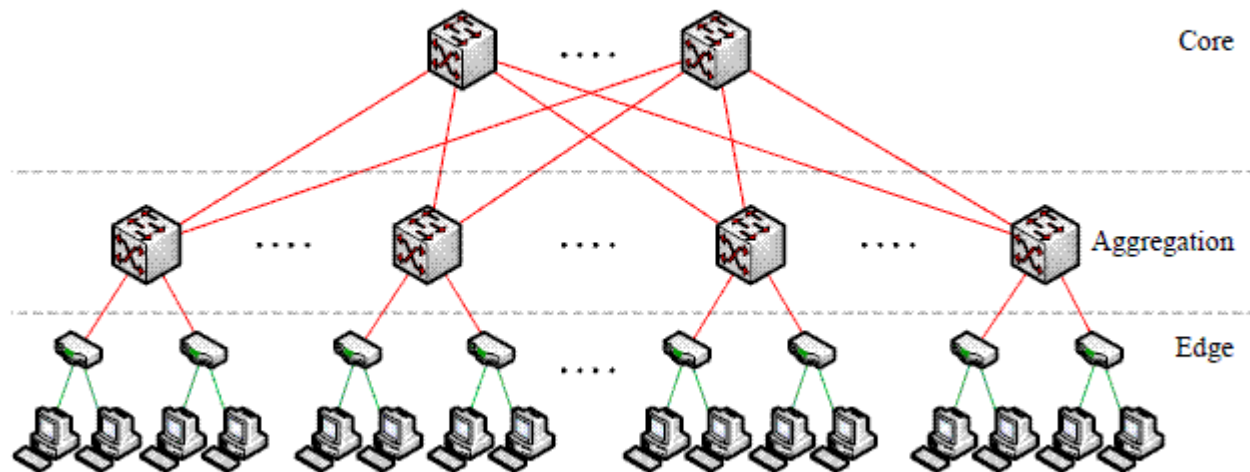
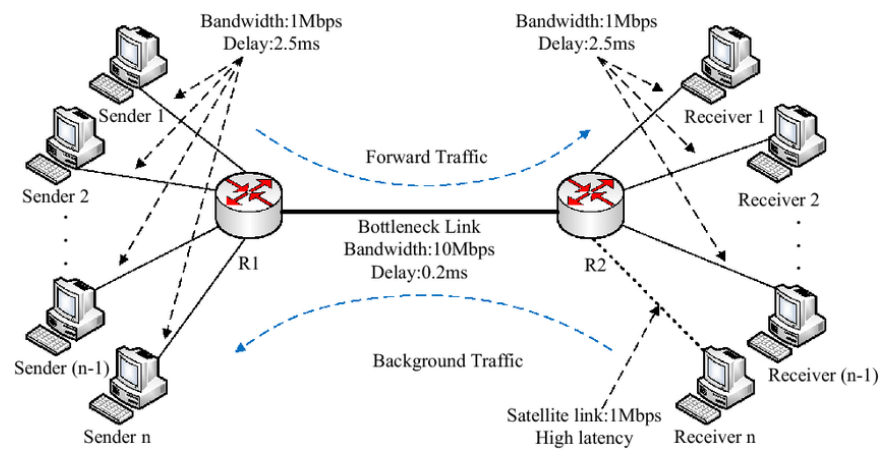


Figure 1.9 *A hybrid topology: a star backbone with three bus networks*





REFERÊNCIA

- SOARES, Luiz F.; LEMOS, Guido e COLCHER, Sérgio. Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, Ed. Campus.
- ROSS, Keith e KUROSE, JAMES. Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem, Ed. Addison Wesley.
- TORRES, Gabriel. Redes de Computadores, Ed. Nova Terra.
- TENENBAUM, Andrew. S.. Redes de computadores, Ed. Campus. 4ª Edição.



Redes de Computadores



Assis Tiago

assis.filho@unicap.br