

# Redes de Computadores

Projeto de redes: Topologias  
Prof. Renê Pomilio de Oliveira

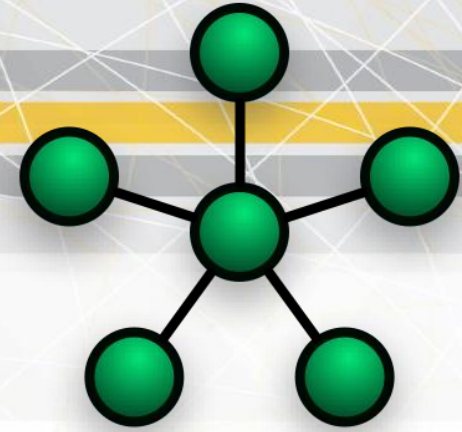
*Slides baseados nas aulas da Profa. Dra. Kalinka Castelo Branco (ICMC/USP)  
Prof. Dr. Anderson Chaves Carniel (UTFPR)*

# Roteiro

- Topologia em Estrela
- Topologia em Anel
- Topologia em Árvore
- Topologia barramento
- Topologias híbridas

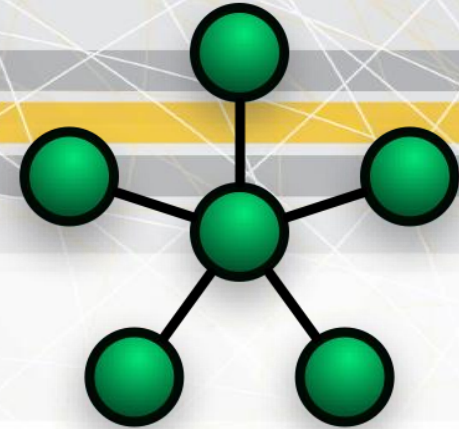


# Topologia em Estrela



- No passado, era a topologia padrão para a conexão entre terminais e mainframes
- **Cada nó** individual é ligado a um dispositivo **central**
  - Hub ou switch
- **Quando uma estação** envia uma mensagem **para uma outra na rede**, a mensagem é **transmitida primeiramente para o nó central** e deste, então, para a estação destino
- Pode ser empregada em tecnologia de **comutação de circuitos** ou de **pacotes**

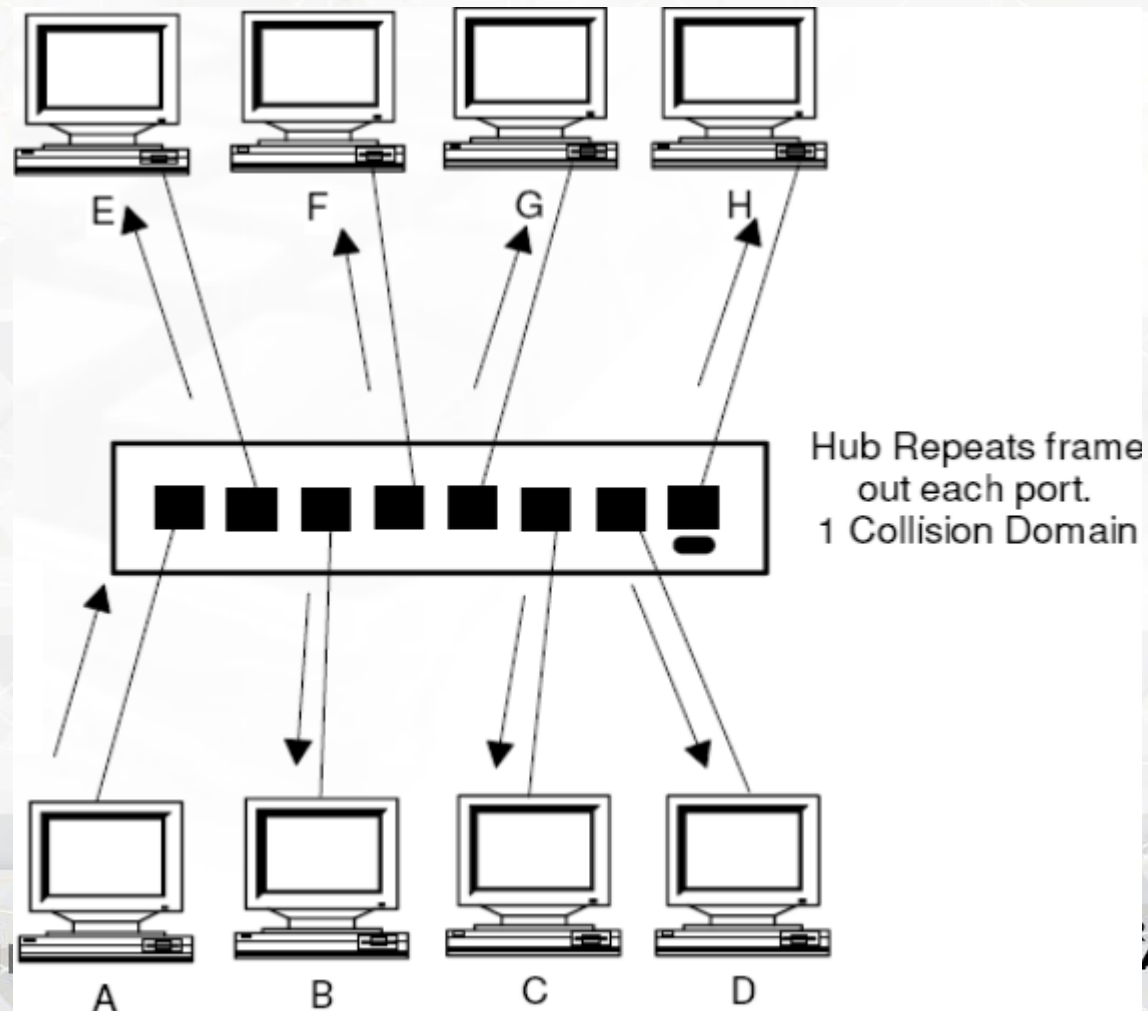
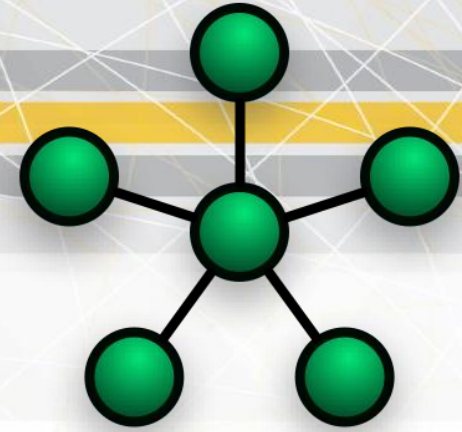
# Topologia em Estrela



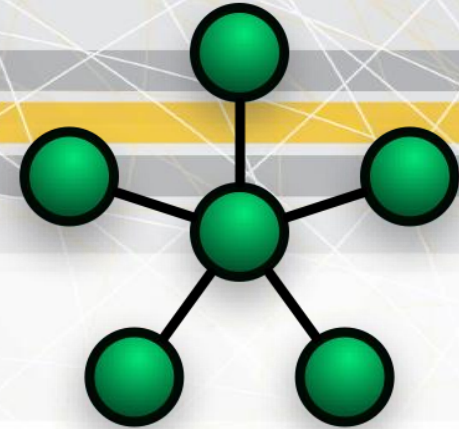
- Redes em estrela podem ou não atuar por difusão
  - Neste caso, as informações enviadas ao nó central são distribuídas para todos os outros nós da rede
  - Todos recebem o frame (pacote), mas apenas o nó endereçado irá processá-lo
  - Exemplo: redes locais baseadas em **hubs**



# Topologia em Estrela



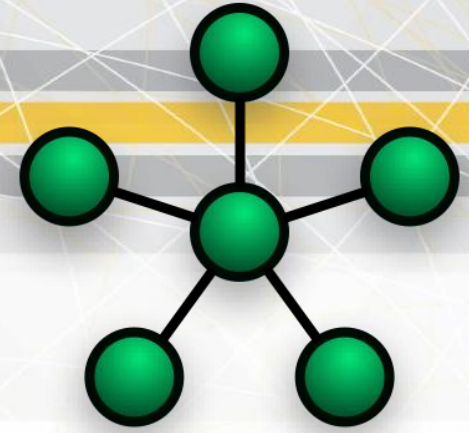
# Topologia em Estrela



- **O nó central**, estabelece uma conexão entre os **nós de origem e de destino**, esta conexão existirá durante toda a conversação
- Neste caso, se já existir uma conexão ligando duas estações, nenhuma outra conexão poderá ser estabelecida entre elas

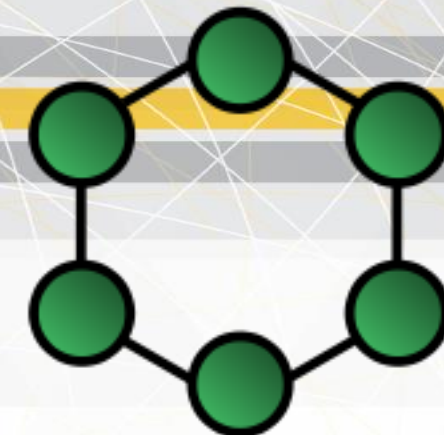


# Topologia em Estrela



- **Problemas:**
  - Confiabilidade (queda do nó central torna a rede inoperante)
  - Desempenho é limitado pela capacidade de processamento do nó central
- **Vantagem**
  - Boa para situações onde o fluxo de informações é centralizado

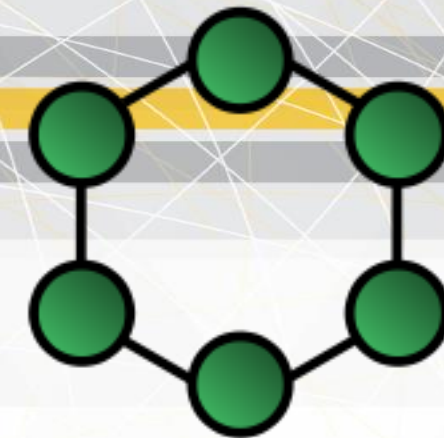
# Topologia em Estrela



- Resumindo as características da topologia 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 a estação
  - Número de estações limitado pelo nó central
  - Fluxo de dados bidirecional entre o nó central e as estações
  - Usada como topologia física em redes locais

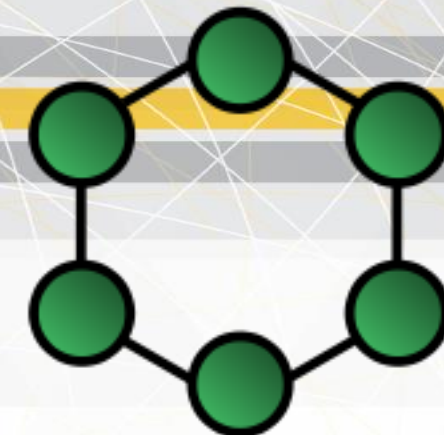


# Topologia em Anel



- Caminho fechado
- Usualmente unidirecional (fibra óptica)
- Anel como interligação de repetidores

# Topologia em Anel

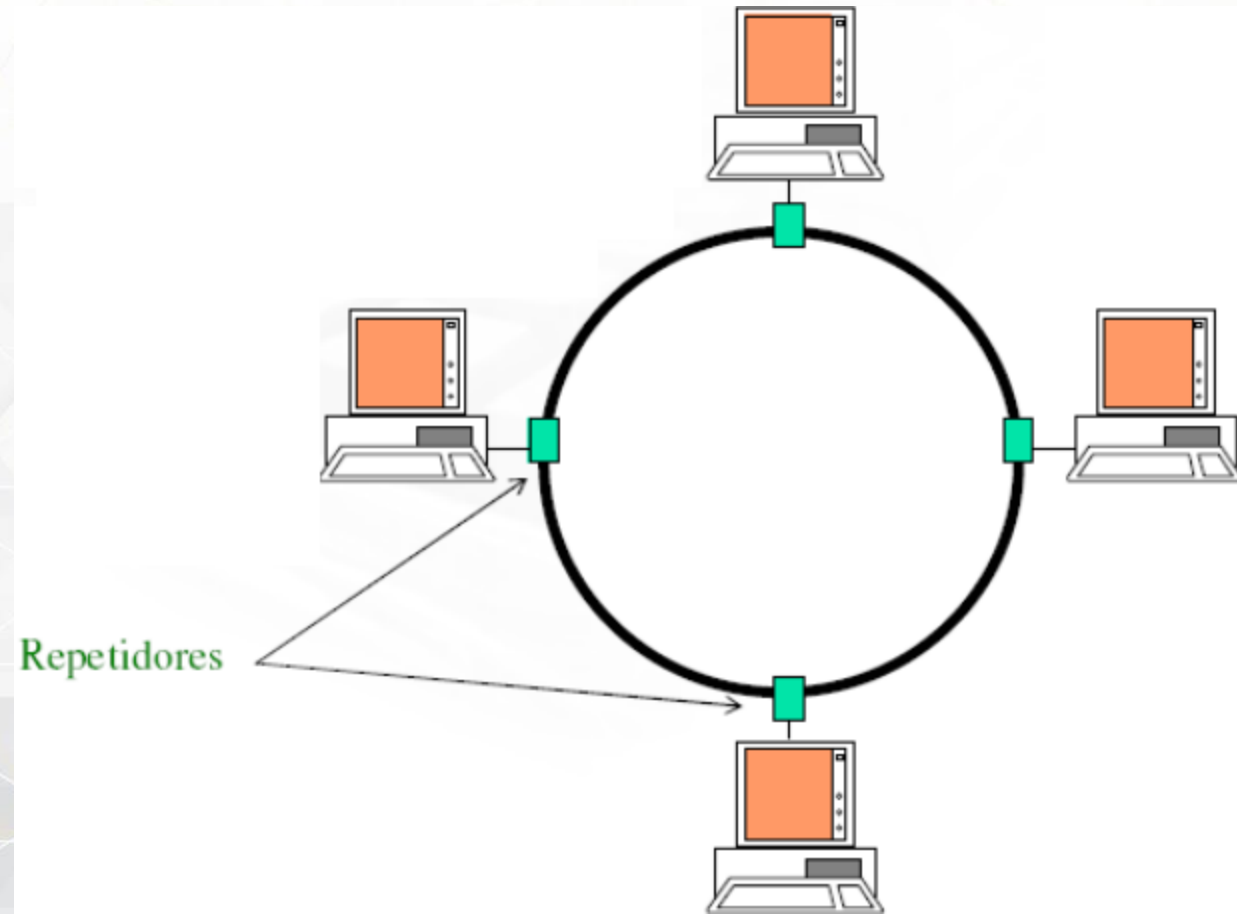
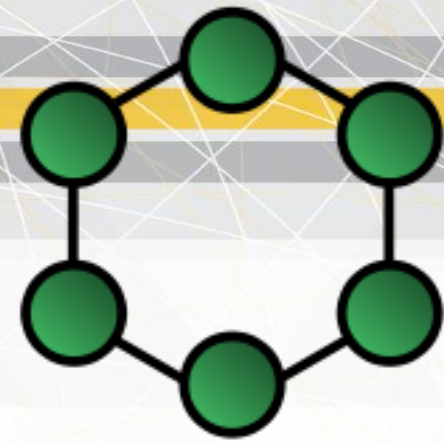


- A topologia em anel é formada por um conjunto de enlaces (links) ponto-a-ponto separados, arranjados na forma de um anel
- **Cada nó possui uma entrada e uma conexão de saída, e está conectado a dois links**
- OBS: **Atualmente**, a topologia em anel é mais usada como **backbone de redes**, conectando segmentos de **LANs** em um prédio, **LANs** de uma fábrica ou de **MANs**.



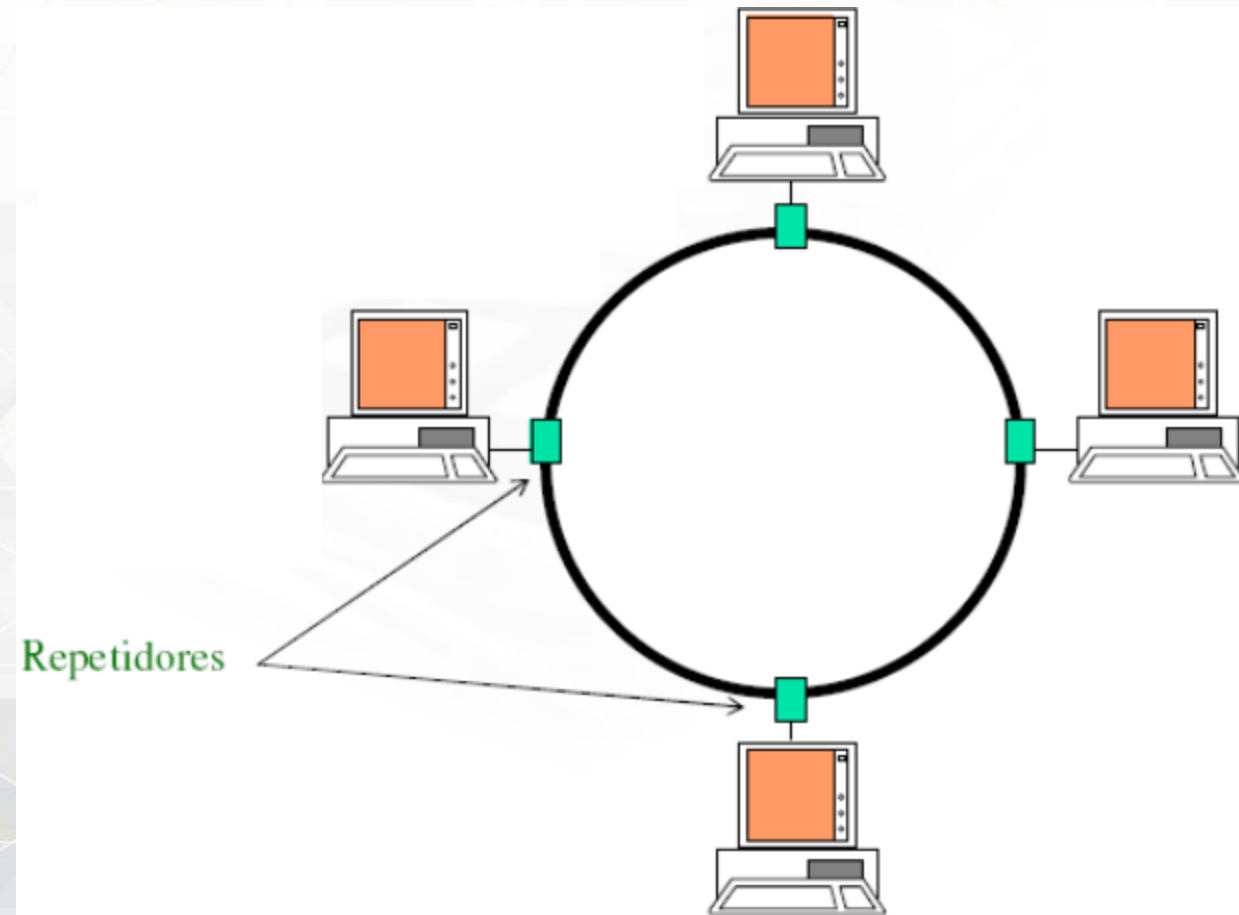
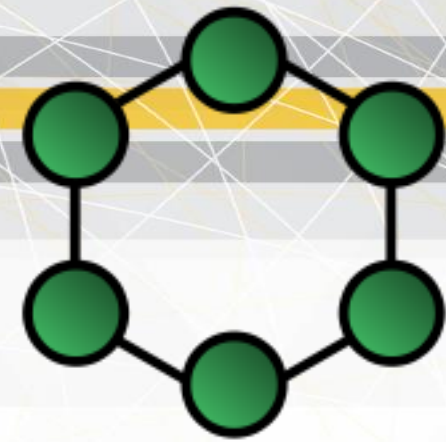
# Topologia em Anel

- O anel consiste de uma **série de repetidores conectados** por um **meio físico** sendo que **cada nó está ligado a um repetidor**
- **Falhas no repetidor** podem causar **parada total do Sistema** (obviamente, uma quebra em qualquer dos enlaces entre repetidores para toda a rede)



# Topologia em Anel

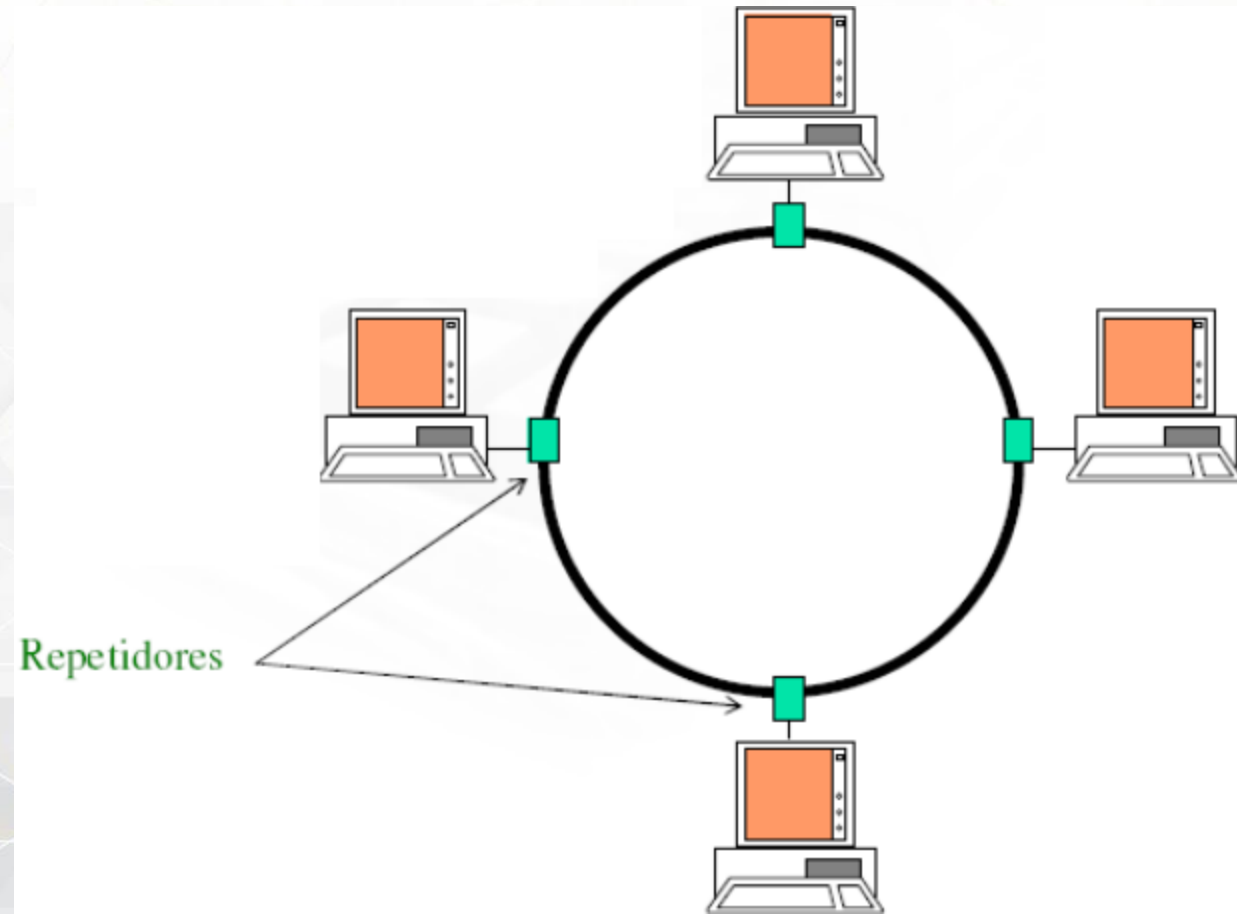
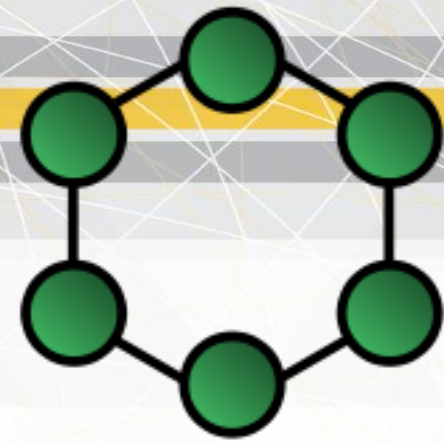
- Redes em anel são, “**teoricamente**”, capazes de **transmitir e receber** dados em qualquer direção
- As configurações mais usuais, no entanto, são unidirecionais, de forma a simplificar o projeto dos repetidores e tornar menos sofisticados os protocolos de comunicação



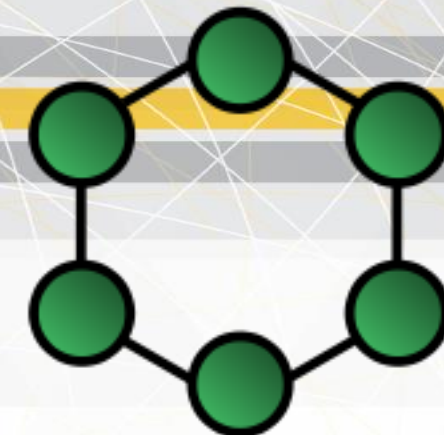


# Topologia em Anel

- Quando uma mensagem é enviada por um nó, ela entra no anel e **circula até ser retirada pelo nó de destino, ou então até voltar ao nó de origem, dependendo do protocolo empregado**



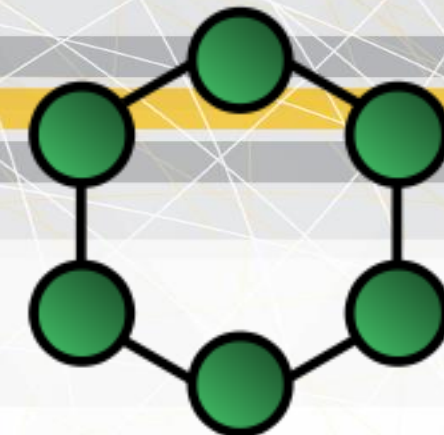
# Topologia em Anel



- **Resumindo a topologia em Anel:**
  - A saída de cada estação está ligada na entrada da estação seguinte, formando um 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
  - Fluxo de dados em uma “única direção”

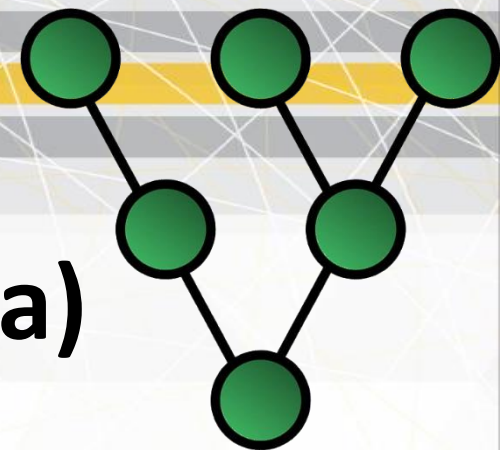


# Topologia em Anel



- Vantagens:
  - Boa para situações onde o fluxo de informações não é centralizado
  - Não há necessidade de decisões de roteamento
  - Como não há armazenamento intermediário, pode-se obter um melhor desempenho em termos de atraso e vazão
- Desvantagens:
  - Necessita de mecanismos de acesso ao meio compartilhado
  - Confiabilidade da rede depende da confiabilidade individual dos nós intermediários (funcionam como repetidores)

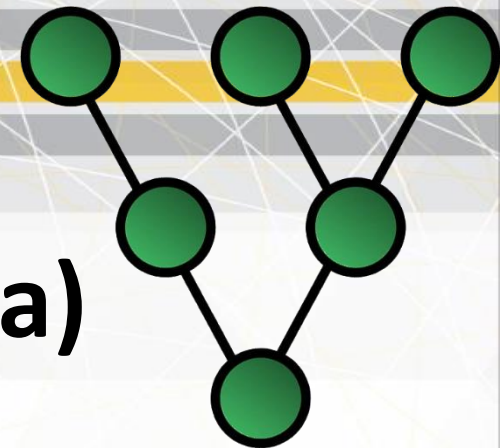
# Topologia em Árvore (Topologia Hierárquica)



- Comunicação sempre passa pelo nó imediatamente superior
- São basicamente barras interconectadas, onde ramos menores são conectados a uma barra central, por um ou mais HUBs, switch e repetidores que interconectam outras redes.
- No geral, as redes em árvore, irão trabalhar com uma taxa de transmissão menor do que as redes em barra comum

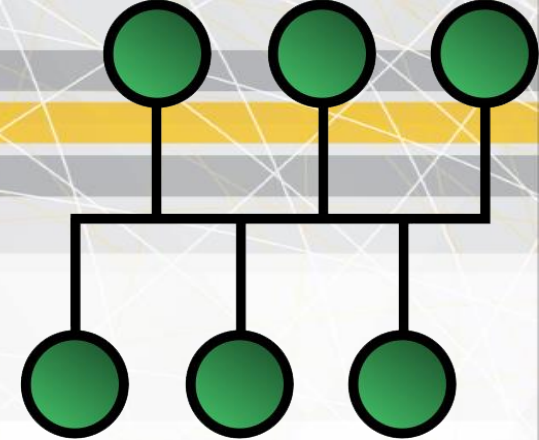


# Topologia em Árvore (Topologia Hierárquica)



- Desvantagens:
  - A mensagem enviada a cada ramificação irá propagar-se a dois caminhos distintos
  - As velocidades de propagação e os sinais refletidos serão distintos uns dos outros
- Vantagens:
  - Caso haja dano na conexão é fácil diagnosticar a estação defeituosa
  - Pode ser incorporada qualquer tipo de topologia para aumentar a velocidade de conexão

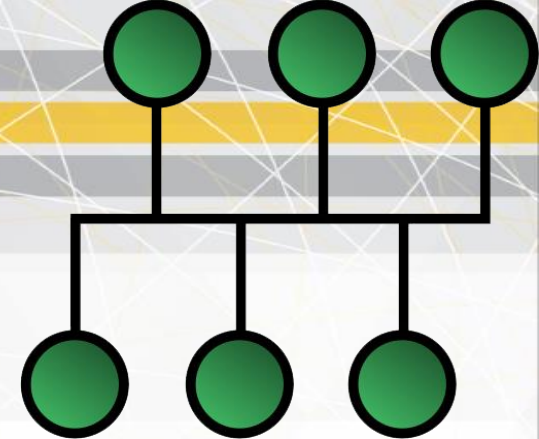
# Topologia em Barra (Barramento)



- Todas as estações são interligadas por um mesmo meio físico de transmissão
- Ao contrário das topologias em **estrela** e **anel**, que são **configurações ponto-a-ponto** (pingando maquina por maquina), a topologia em barra apresenta a **configuração multiponto**
- Ao contrário da topologia em anel, a topologia de barra pode empregar interfaces passivas, nas quais as falhas não causam a parada total do sistema.



# Topologia em Barra (Barramento)



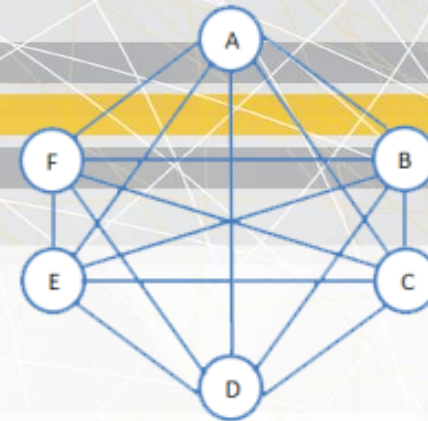
- Vantagens:
  - Não há necessidade de decisões de roteamento
  - Como não há armazenamento intermediário, pode-se obter um melhor desempenho em termos de atraso e vazão
- Desvantagem:
  - Se o cabo principal falhar, toda a estrutura colapsa.

# Topologias WAN

- As principais topologias físicas de redes geograficamente distribuídas são:
  - Topologia totalmente ligada
  - Topologia em anel
  - Topologia parcialmente ligada

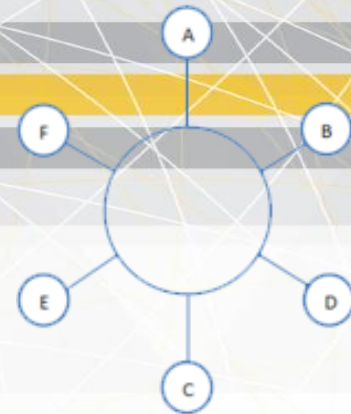


# Topologias **TOTALMENTE LIGADA**



- Nesta topologia, as estações estão todas conectadas aos demais através de ligações ponto-a-ponto.
- Esta topologia oferece um desempenho excelente já que há conexão entre todos os dispositivos.
- **Vantagem:**
  - resulta na alta **disponibilidade** e **fornece vários caminhos** alternativos para se alcançar o mesmo destino.
  - Enlaces são **full-duplex**

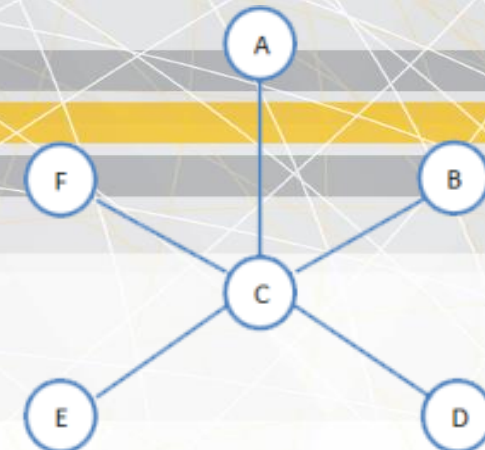
# Topologias **ANEL**



- O anel apresenta uma orientação única, isto é, os enlaces são *simplex*
- **Desvantagem:**
  - Não existe caminhos alternativos!



# Topologias **PARCIALMENTE LIGADA**



- Possui as mesmas características da topologia em estrela , acrescida de caminhos redundantes.
- Existem caminhos alternativos e que podem ser utilizados em caso de falhas ou congestionamento em determinadas rotas.