CURSO SUPERIOR DE ADS

Topologias de Rede

Prof. Fernando Marlon Soares Figueiredo

Disciplina: Fundamentos de Redes de Computadores

SECTRAS

ADS

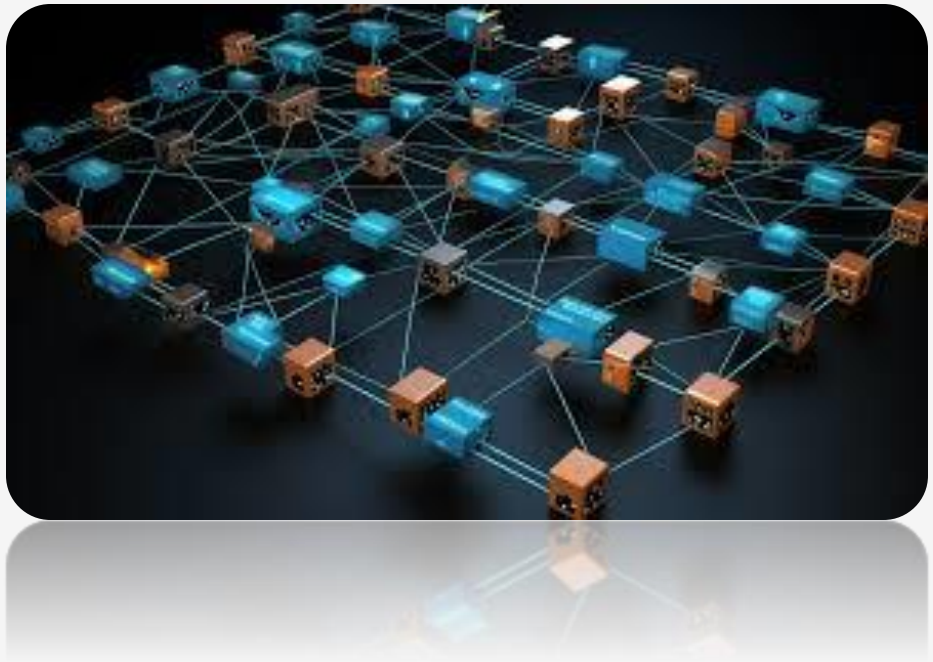
Conceito Fundamental de Topologia

Em redes de computadores, topologia refere-se à forma como os dispositivos estão interligados, tanto fisicamente quanto logicamente. Essa organização estrutural determina o caminho percorrido pelos dados e influencia diretamente o desempenho, a confiabilidade e a capacidade de crescimento da rede.

A topologia não se limita ao desenho da rede. Ela envolve decisões técnicas que impactam:

- Custo de implementação
- Facilidade de manutenção
- Tolerância a falhas
- Desempenho sob carga
- Capacidade de expansão

Portanto, compreender topologias significa entender como a estrutura da rede influencia seu comportamento.



Topologia Física e Topologia Lógica

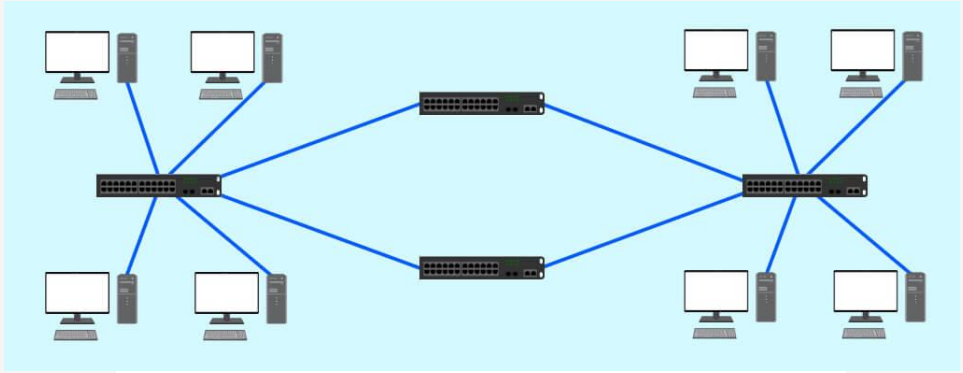
A topologia física descreve a disposição real dos cabos e dispositivos. É a estrutura visível da rede.

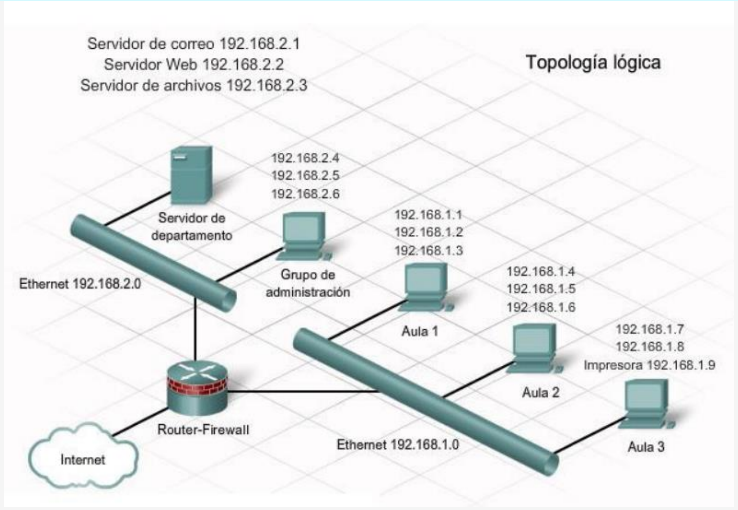
Já a topologia lógica descreve como os dados circulam entre os dispositivos, independentemente da disposição física.

Essa distinção é essencial porque, em muitas redes modernas, a topologia física não corresponde exatamente ao comportamento lógico da transmissão de dados.

Por exemplo, redes Ethernet atuais são fisicamente organizadas em estrela, mas o controle de tráfego pode envolver múltiplos caminhos internos, aproximando-se de comportamentos mais complexos no núcleo da rede.

Compreender essa diferença evita interpretações simplistas sobre o funcionamento das redes.





Evolução Histórica das Topologias

As topologias surgiram acompanhando a evolução tecnológica das redes.

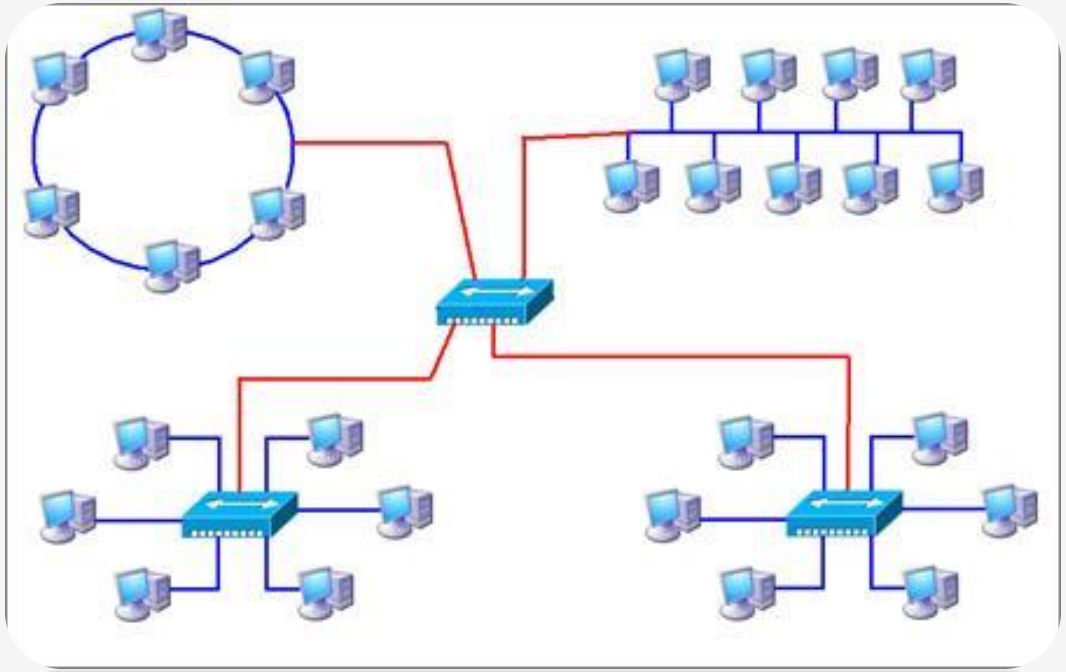
Nos primeiros ambientes de rede local, predominava a topologia em barramento, principalmente devido ao baixo custo e à simplicidade de implementação com cabo coaxial.

Com o aumento do tráfego e da necessidade de maior confiabilidade, surgiram limitações relacionadas a colisões e falhas no cabo principal.

O avanço dos dispositivos de interconexão, como switches, possibilitou a consolidação da topologia em estrela, que oferecia melhor desempenho e maior controle.

Hoje, redes corporativas utilizam modelos hierárquicos e híbridos, combinando diferentes topologias para atender às necessidades específicas de desempenho e disponibilidade.

Essa evolução demonstra que a escolha da topologia está diretamente ligada ao avanço tecnológico.



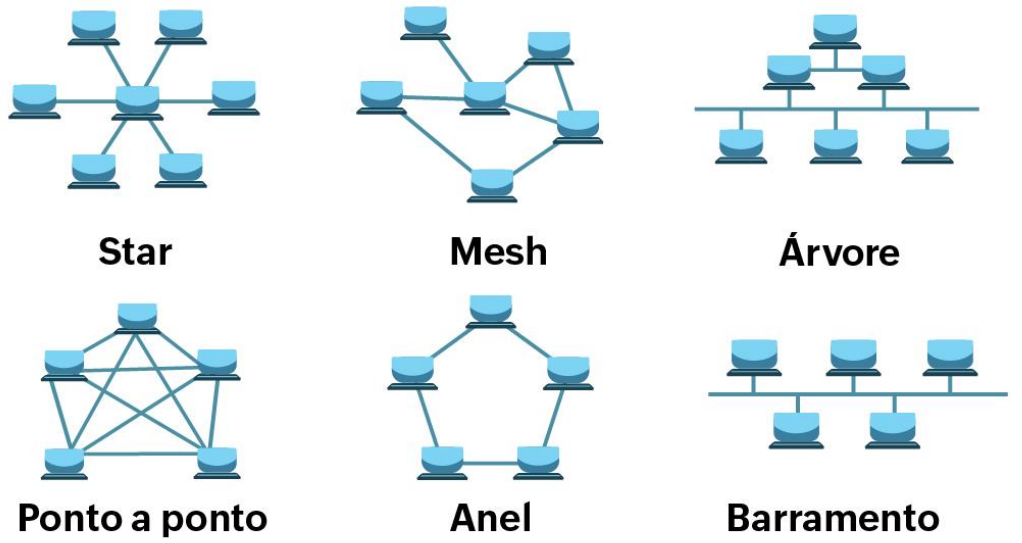
Principais Tipos de Topologias

Ao longo da evolução das redes de computadores, alguns modelos de topologia se consolidaram como padrões clássicos.

As principais topologias são:

- Barramento
- Anel
- Estrela
- Malha
- Árvore
- Híbrida

Cada uma surgiu em um contexto histórico específico e apresenta características próprias, que serão analisadas individualmente.



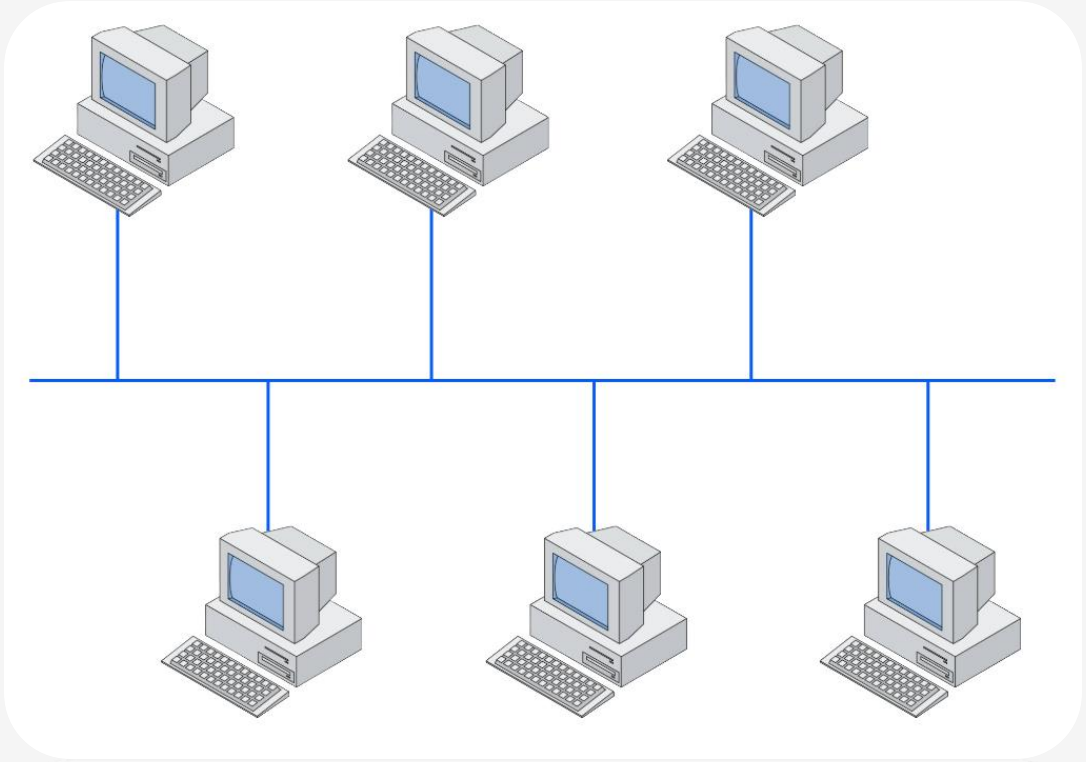
Topologia em Barramento: Análise Conceitual

Na topologia em barramento, todos os dispositivos compartilham um único meio de transmissão. Os dados enviados por um dispositivo percorrem todo o cabo e podem ser "vistos" por todos os demais.

Esse modelo apresenta simplicidade estrutural e baixo custo inicial. No entanto, possui limitações importantes:

- Alta probabilidade de colisões quando múltiplos dispositivos transmitem simultaneamente
- Degradação do desempenho com o aumento de dispositivos
- Dificuldade de isolamento de falhas
- Ponto único de falha no cabo principal

Historicamente, esse modelo foi utilizado em redes baseadas em Ethernet coaxial, mas tornou-se obsoleto diante das demandas modernas.



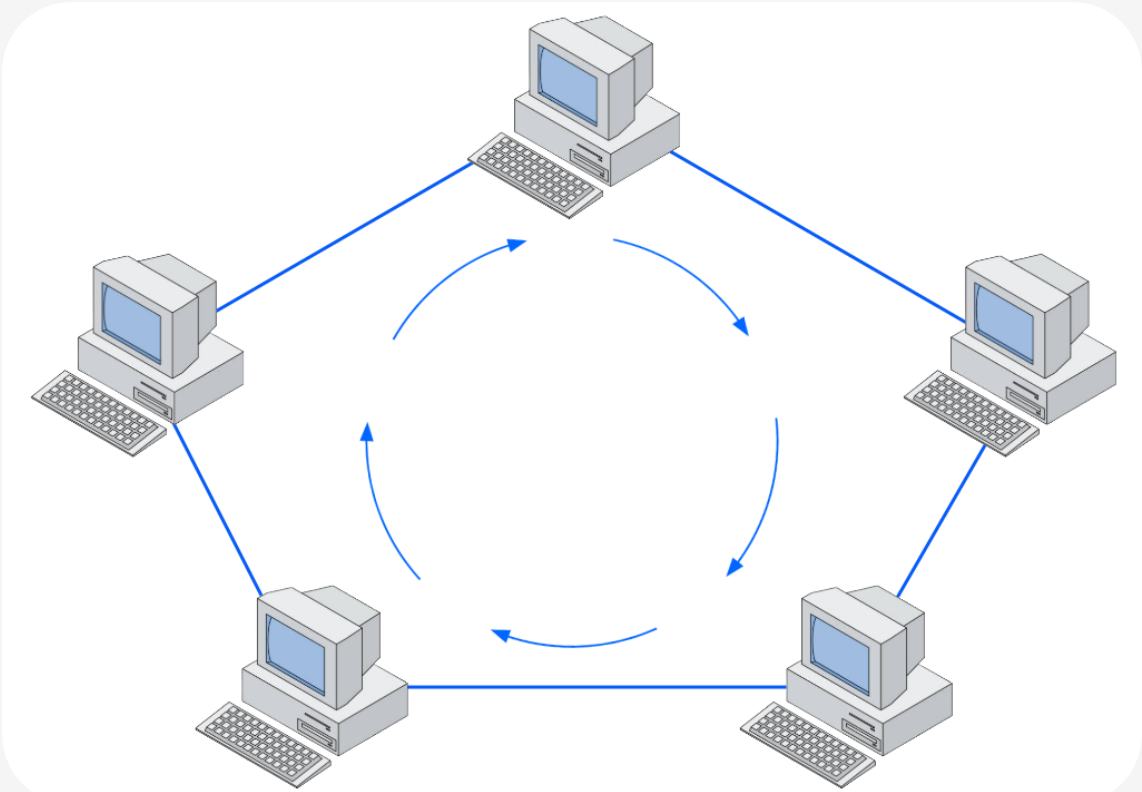
Topologia em Anel: Controle e Limitações

A topologia em anel organiza os dispositivos em um circuito fechado, onde os dados percorrem um caminho circular até atingir o destino.

Uma característica importante desse modelo é a utilização de mecanismos de controle de acesso, como a passagem de token, que reduz a ocorrência de colisões.

Apesar dessa vantagem, o anel apresenta vulnerabilidade estrutural: a falha de um único ponto pode interromper toda a rede, caso não haja mecanismos de redundância.

Esse modelo foi amplamente utilizado em tecnologias como Token Ring, mas perdeu espaço para modelos mais flexíveis e escaláveis.



Topologia em Estrela: Padrão Moderno

A topologia em estrela conecta todos os dispositivos a um ponto central, geralmente um switch.

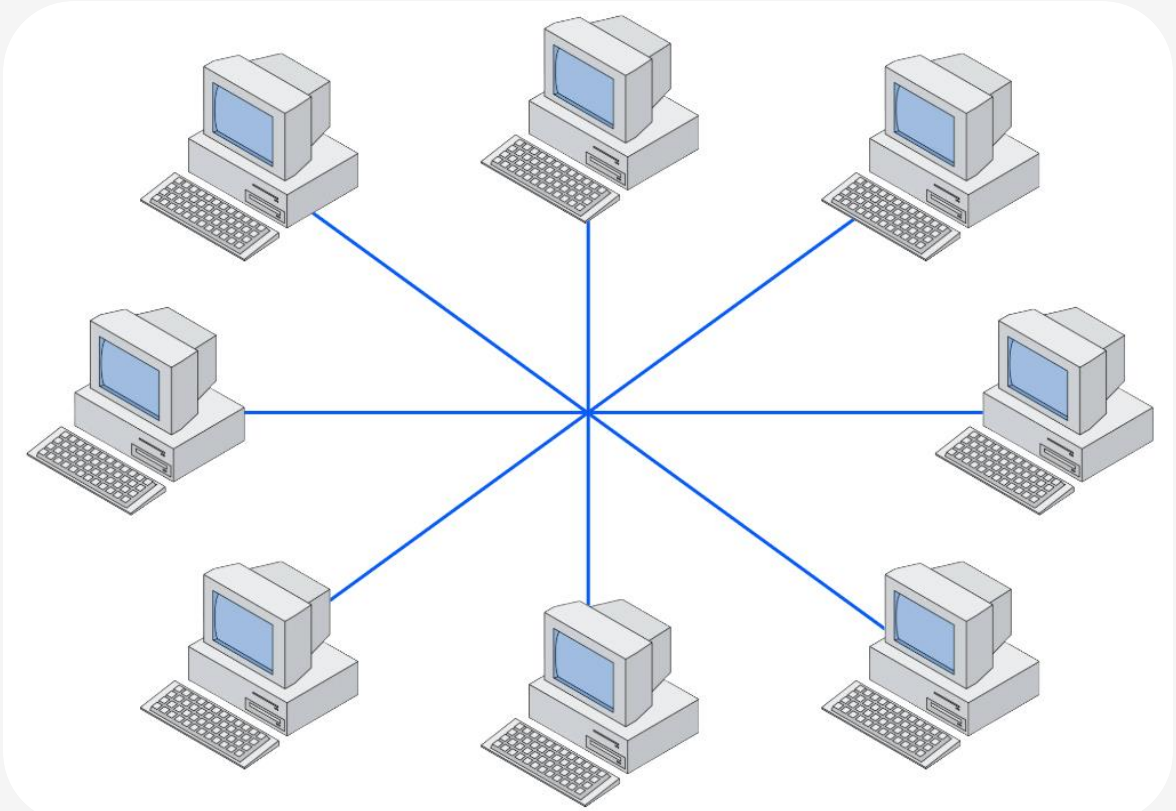
Nesse modelo, a comunicação entre dois dispositivos sempre passa pelo equipamento central.

As principais vantagens incluem:

- Facilidade de instalação
- Isolamento de falhas individuais
- Melhor desempenho com switches modernos
- Maior facilidade de expansão

Entretanto, o equipamento central torna-se um ponto crítico. Sua falha pode comprometer toda a rede.

A popularização dos switches Ethernet consolidou a estrela como padrão dominante em redes locais.



Topologia em Malha: Confiabilidade e Redundância

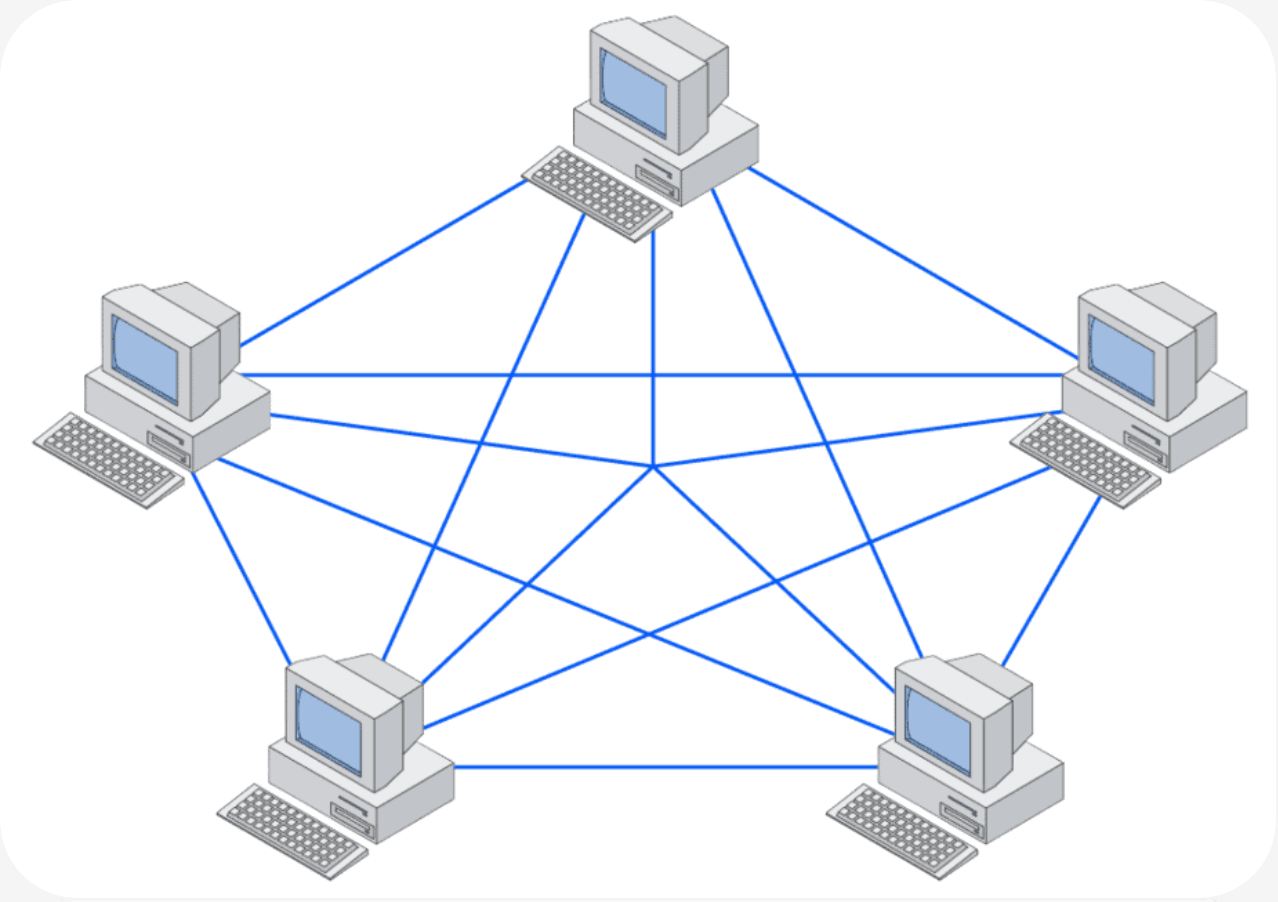
Na topologia em malha, os dispositivos são interconectados por múltiplos caminhos.

Em uma malha completa, cada dispositivo está conectado a todos os outros.

Esse modelo oferece altíssima tolerância a falhas, pois a existência de múltiplos caminhos permite redirecionamento do tráfego em caso de interrupções.

No entanto, o custo de implementação é elevado, especialmente em grandes redes.

Por isso, a malha é mais comum em backbones e infraestruturas críticas, onde a disponibilidade é prioridade.



Topologia em Árvore e Estrutura Hierárquica

A topologia em árvore organiza a rede de forma hierárquica, com níveis estruturados.

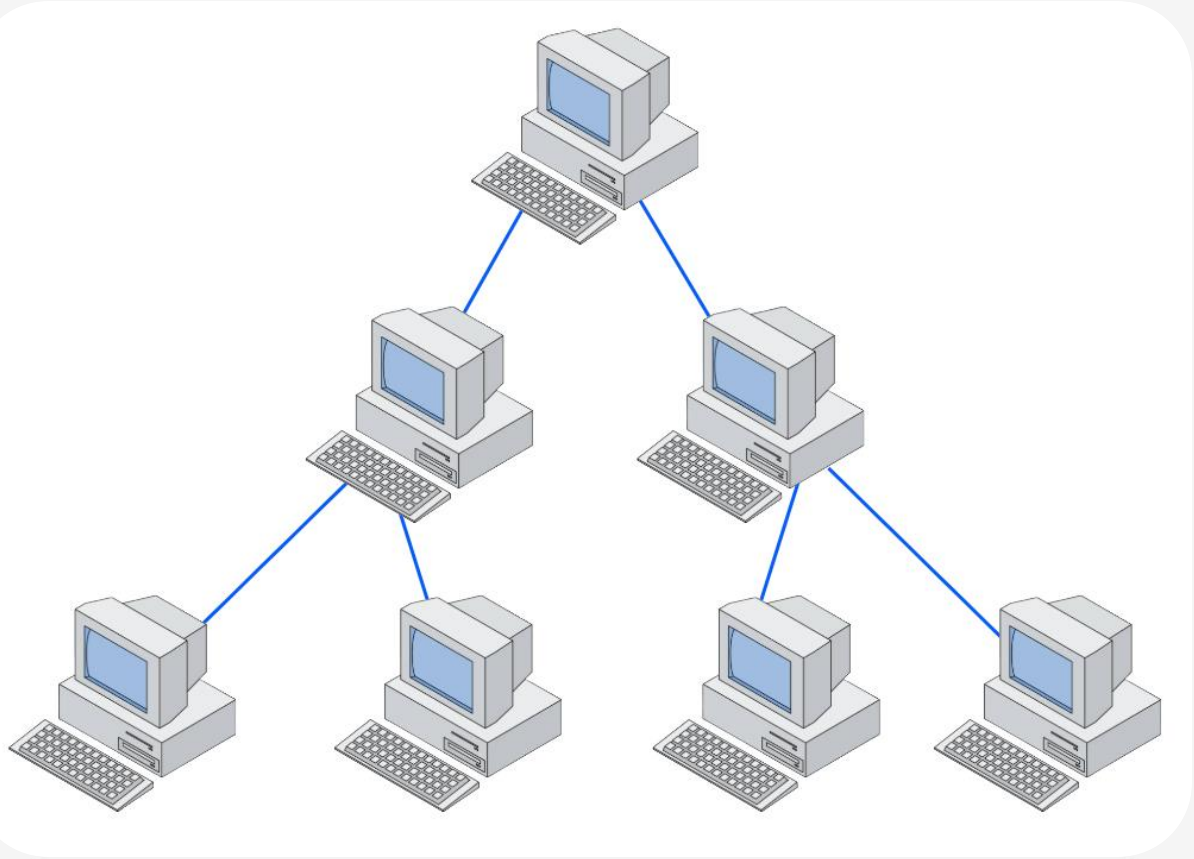
Ela combina características da estrela e do barramento, permitindo organização por setores ou departamentos.

Esse modelo favorece:

- Organização administrativa
- Segmentação da rede
- Escalabilidade estruturada

Entretanto, falhas em níveis superiores da hierarquia podem impactar múltiplos segmentos inferiores.

Redes corporativas frequentemente utilizam esse modelo em sua estrutura de acesso e distribuição.



Topologia Híbrida

A topologia híbrida surge da combinação de duas ou mais topologias.

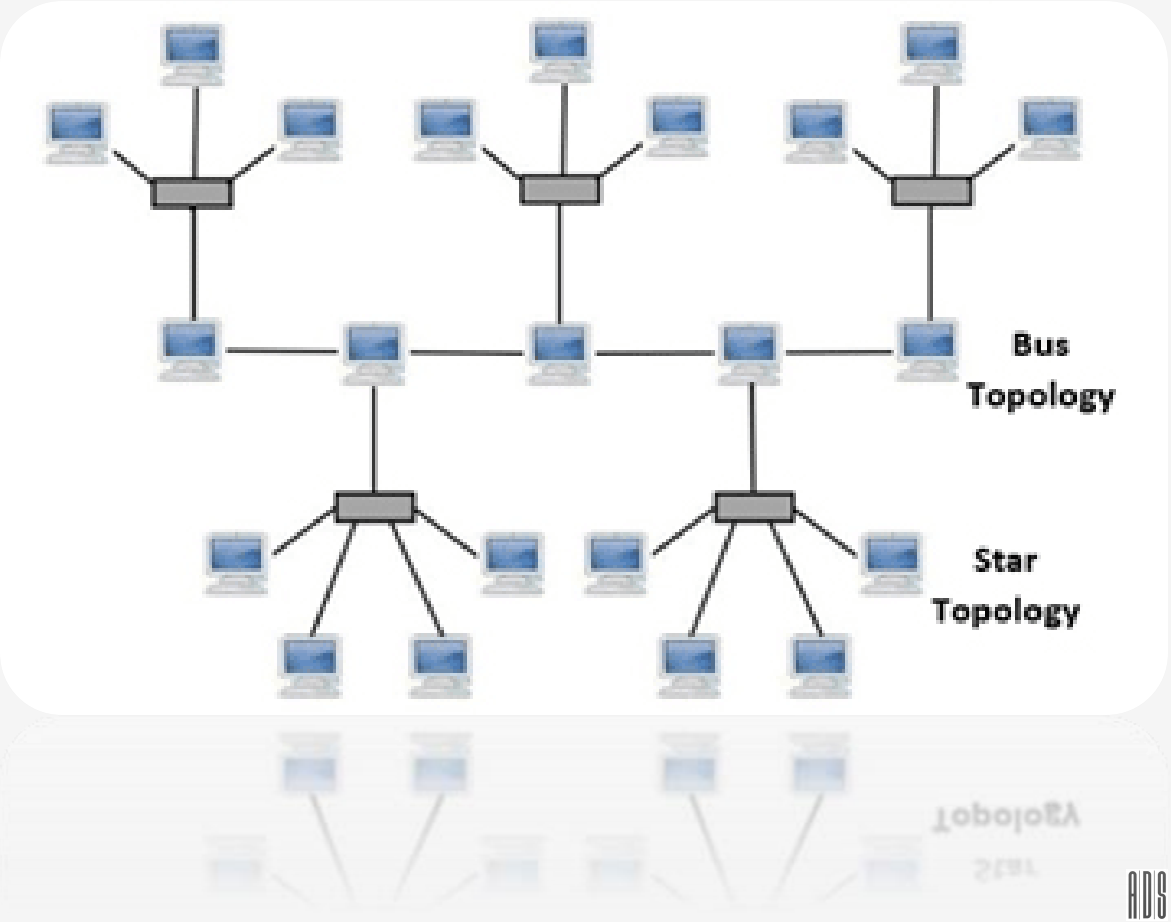
Na prática, a maioria das redes modernas utiliza modelos híbridos.

Por exemplo:

Uma rede pode ter estrutura física em estrela dentro de cada setor, mas estar conectada a outra rede por meio de uma estrutura hierárquica.

Essa combinação permite aproveitar as vantagens de diferentes modelos.

A topologia híbrida é uma solução flexível e adaptável às necessidades reais das organizações.



Comparação Conceitual Entre as Topologias

Topologia	*Vantagens*	*Desvantagens*
Barramento	▪ Uso do cabo é econômico. ▪ Mídia é barata e fácil de trabalhar e instalar. ▪ Simples e relativamente confiável. ▪ Fácil expansão.	▪ Rede pode ficar extremamente lenta em situações de tráfego pesado. ▪ Problemas são dificieis de isolar. ▪ Falha no cabo paralisa a rede inteira.
Estrela	▪ Modificação e adição de novos computadores é simples. ▪ Gerenciamento centralizado. ▪ Falha de um computador não afeta o restante da rede.	▪ Uma falha no dispositivo. central paralisa a rede inteira.
Anel	▪ Todos os computadores acessam a rede igualmente. ▪ Performance não é impactada com o aumento de usuários.	▪ Falha de um computador pode afetar o restante da rede. ▪ Problemas são dificieis de isolar.
Malha	▪ Maior redundância e confiabilidade. ▪ Facilidade de diagnóstico.	▪ Instalação dispendiosa.

Domínio de Falha e Ponto Único de Falha

Um conceito essencial ao analisar topologias é o de domínio de falha.

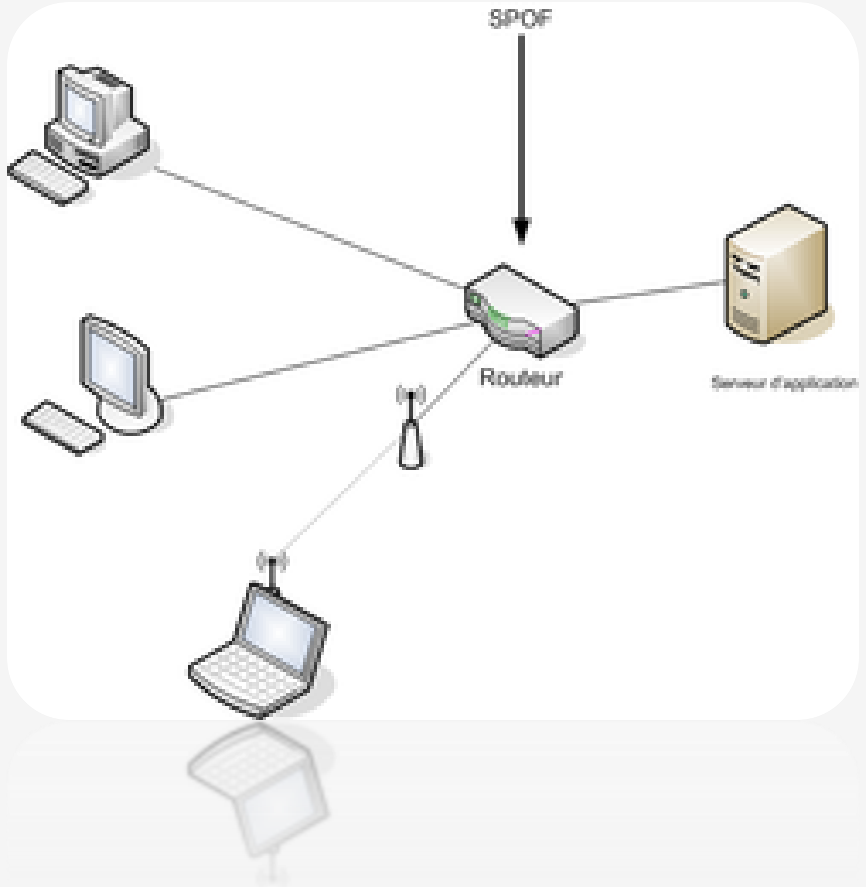
O domínio de falha representa o conjunto de dispositivos afetados quando ocorre uma interrupção em determinado ponto da rede.

Na topologia em barramento, o cabo principal constitui um ponto único de falha.

Na estrela, o equipamento central desempenha esse papel.

Compreender onde estão os pontos críticos permite projetar redes mais resilientes.

Esse conceito é fundamental para ambientes que exigem alta disponibilidade.



Exercício em Sala – Análise e Escolha de Topologia

Situação-Problema

Uma instituição de ensino está ampliando sua infraestrutura de rede e precisa reorganizar sua estrutura interna.

O ambiente possui:

- 3 laboratórios de informática com 25 computadores cada
- 1 setor administrativo com 15 computadores
- 1 biblioteca com 10 computadores
- 1 sala de servidores centralizada
- Possibilidade de expansão nos próximos 3 anos

A direção deseja:

Boa performance na rede, Facilidade de manutenção, Baixo custo inicial, Possibilidade de crescimento futuro, Redução de impacto em caso de falhas.

Com base nos conceitos estudados sobre topologias de rede:

1. Qual topologia você escolheria como base para essa infraestrutura?
2. Essa topologia seria pura ou híbrida? Justifique.
3. Onde poderiam existir pontos únicos de falha?
4. Como você organizaria a estrutura de forma escalável?

Topologia e Escalabilidade

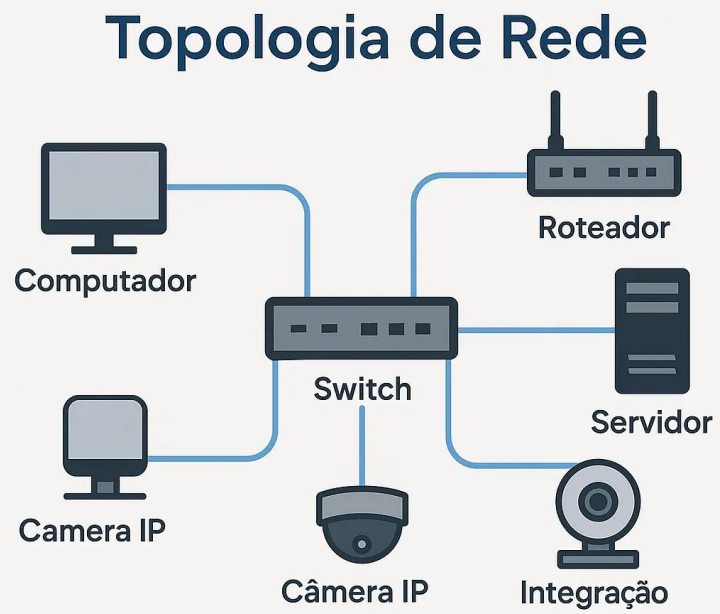
Escalabilidade refere-se à capacidade de a rede crescer sem perda significativa de desempenho.

Topologias simples, como barramento, apresentam limitações severas à medida que o número de dispositivos aumenta.

A estrela oferece melhor expansão, desde que o equipamento central suporte o crescimento.

Modelos hierárquicos e híbridos são mais adequados para organizações em expansão, pois permitem crescimento estruturado e segmentado.

A análise da escalabilidade é essencial no planejamento de médio e longo prazo.



Topologias Híbridas e Redes Modernas

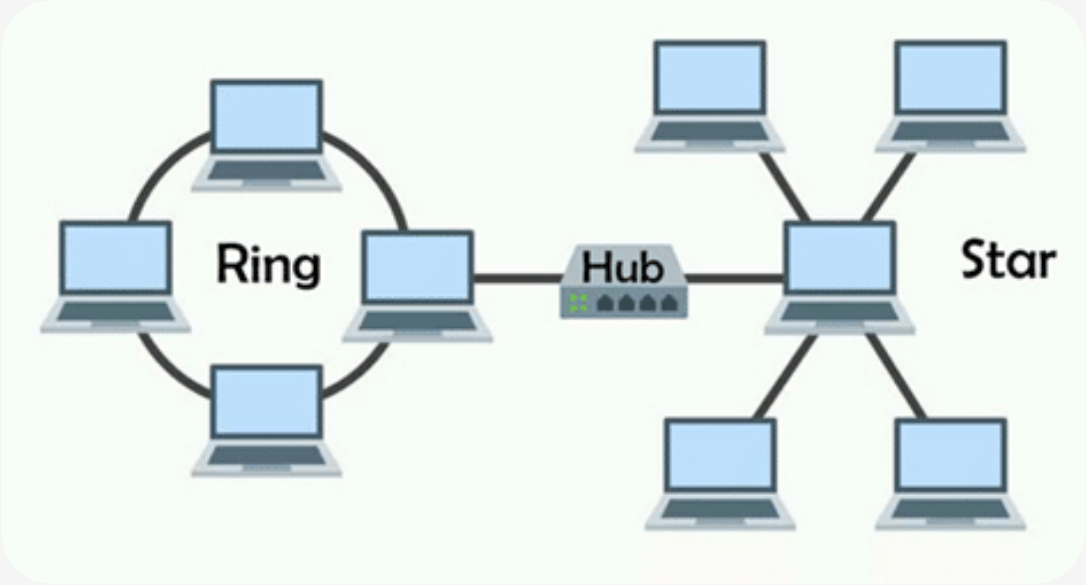
Na prática, redes modernas raramente utilizam um único modelo puro.

Elas combinam diferentes topologias para equilibrar desempenho, custo e confiabilidade.

Uma rede corporativa pode utilizar estrela no nível de acesso, estrutura hierárquica na distribuição e malha parcial no núcleo.

Essa combinação caracteriza a topologia híbrida.

Esse modelo oferece flexibilidade e adaptação às necessidades reais das organizações.

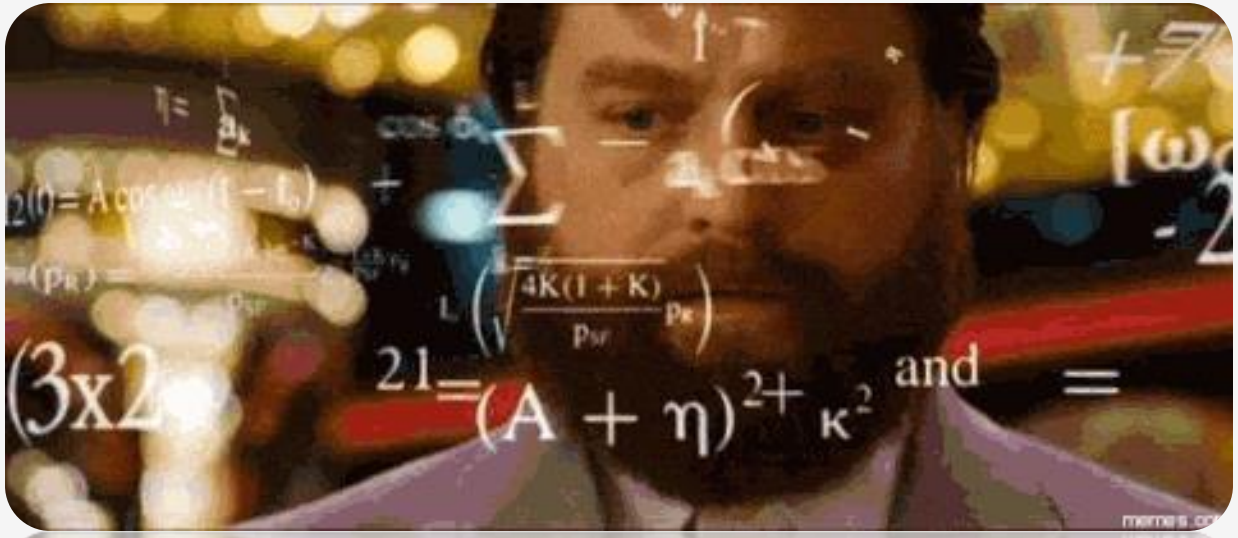


Reflexão Final: A Topologia como Decisão Estratégica

A escolha da topologia envolve mais do que conectividade.

Ela exige análise de:

- ❖ Criticidade da rede
- ❖ Orçamento disponível
- ❖ Necessidade de expansão
- ❖ Tolerância a falhas
- ❖ Perfil de tráfego



Um profissional de redes deve ser capaz de avaliar esses fatores antes de propor uma solução.

Compreender topologias é compreender o comportamento estrutural da rede.