

3. Topologias de redes

Barramento

Anel

Estrela

Malha

Hierárquica

Uma topologia de rede é um desenho no qual é possível visualizar localidades, links, equipamentos WAN/LAN, posicionamento dos servidores, aspectos de segurança e grupos de usuários. Enfim, é um desenho que possibilita mapear e ter uma visão geral da rede.

No entanto, nem sempre apenas com uma topologia é possível ter todos os detalhes necessários. Geralmente, a rede é apresentada em uma topologia WAN, mostrando as interligações de filiais, matriz, internet e outros links externos que possam existir. Há também, em outras topologias mais detalhadas, informações sobre a LAN de cada localidade.

É importante ter bom senso ao se desenhar uma topologia. Ela não pode ser simples demais, ocultando informações importantes, nem detalhada demais, tornando o desenho poluído com informações inúteis para quem for utilizá-la.

A seguir tem-se a descrição dos principais tipos de topologias de rede.

Barramento

Em uma topologia em barramento, todos os elementos compartilham um só meio de transmissão, isto é, conforme indica o nome da topologia, os dispositivos são postos em paralelo, como se fossem “barras”. Então, assim como em um circuito elétrico ligado em paralelo, em uma rede dessa forma, caso algum problema aconteça com uma conexão no barramento, a comu-

nicação de todos os equipamentos será comprometida. Não existe um ponto central e cada elemento trabalha ora como transmissor, ora como receptor (Figura 1). Essa topologia é pouco utilizada atualmente por ser inflexível e muito suscetível a falhas, apesar do seu baixo custo de instalação. Outro problema surgiu com o passar do tempo, resultante do aumento da quantidade de computadores nas redes e da necessidade crescente de comunicação entre os dispositivos. Quando uma transmissão estava sendo realizada, nenhum outro computador poderia transmitir. Dessa forma, o número de retransmissões e, conseqüentemente, a lentidão na rede se tornaram um fator determinante para o fim desse tipo de ligação de rede, pois as empresas necessitavam de um desempenho melhor e de um menor número de falhas.



Figura 1 – Barramento.

Anel

Uma topologia em anel é similar à topologia em barramento, mas possui as suas duas pontas conectadas, formando um circuito fechado, conforme pode ser visto na Figura 2. Isso permite redundância e continuidade, fazendo com que, caso algum problema aconteça em um elemento do anel, a comunicação não seja interrompida.

Essa topologia para redes LAN foi muito utilizada no passado com a rede Token Ring, desenvolvida pela IBM para funcionar com base em *tokens*, isto é, mensagens que circulavam pela rede indicando que o meio estava livre para a transmissão. Quando um determinado computador precisava transmitir, ele retirava o *token* do anel, transmitia o que fosse necessário e recolocava o *token* para que outro computador pudesse transmitir. O princípio desse tipo de comunicação teve sua inspiração nos rituais dos índios americanos que utilizavam um bastão, chamado de “bastão da fala”. Esse bastão circulava de mão em mão entre os índios, sentados em um círculo. Caso um dos índios tivesse algo para falar, ele segurava o bastão e falava o que desejava e, após sua fala,

passava para o índio ao lado, que se tivesse algo para falar também retinha o bastão e falava. Caso não tivesse, passava para o próximo índio e assim sucessivamente. Para a tecnologia Token Ring, o bastão é uma mensagem do protocolo que informa que o meio de transmissão está livre.

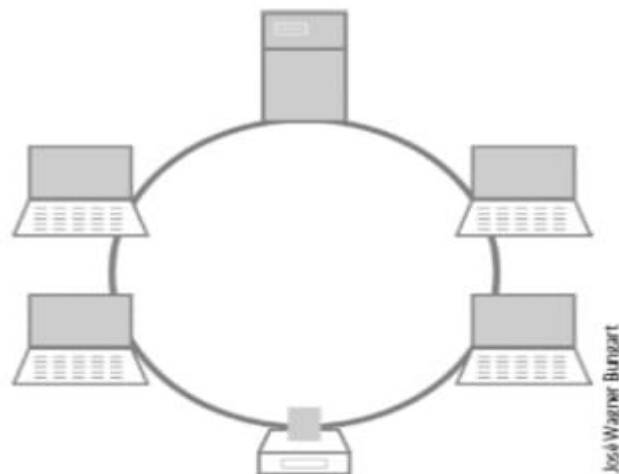


Figura 2 – Anel: Rede LAN.

A topologia em anel também é utilizada em redes WAN, a diferença é que, em vez de os computadores se comunicarem como anteriormente, a comunicação agora é feita por meio de roteadores que interligam diferentes redes locais (Figura 3). Dessa forma, aumenta-se a disponibilidade da rede por meio de uma redundância de links, ou seja, caso um link fique indisponível, o tráfego pode ser encaminhado por outro link, já que a rede é circular.

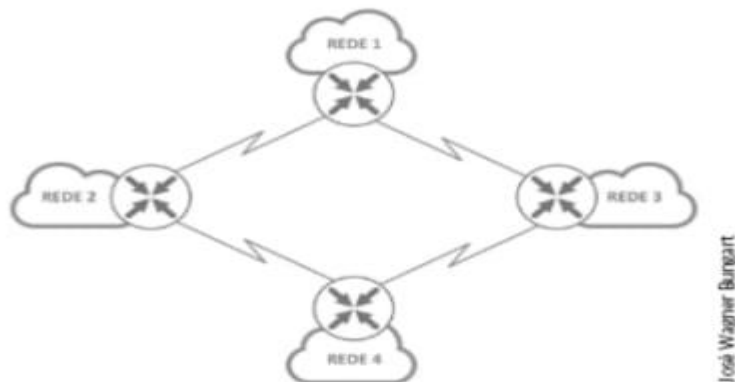


Figura 3 – Anel: Rede WAN.

Estrela

A topologia em estrela possui um elemento central que faz a distribuição dos dados para todos os computadores, tornando-os, assim, independentes. Caso algum problema aconteça com um computador específico ou cabeamento, a comunicação dos demais computadores não é afetada. Porém, como toda informação transmitida passa por esse nó central, chamado também de concentrador, se algum problema acontecer com ele, a comunicação de toda a rede será comprometida (Figura 4).

Os equipamentos que podem ser utilizados nesse tipo de rede são os hubs e switches, sendo que atualmente os hubs quase não são mais utilizados pelos motivos já vistos no capítulo anterior.

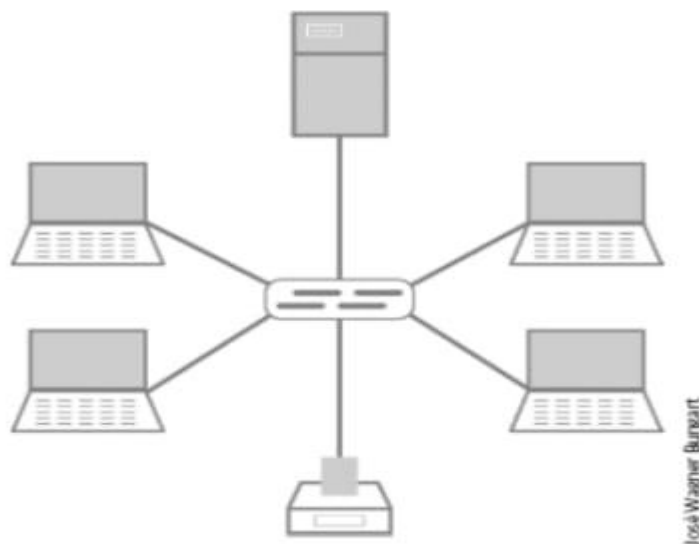


Figura 4 – Estrela.

Há ainda um segundo tipo de topologia em estrela, a chamada estrela estendida. Esse é o nome dado à rede que possui vários segmentos de rede estrela, capaz de aumentar as possibilidades de conexão de computadores e da área de abrangência da rede (Figura 5). A performance de uma rede estrela estendida é maior do que a de uma rede estrela, pois se algum problema ocorrer em um hub ou switch, somente aquele segmento será afetado.

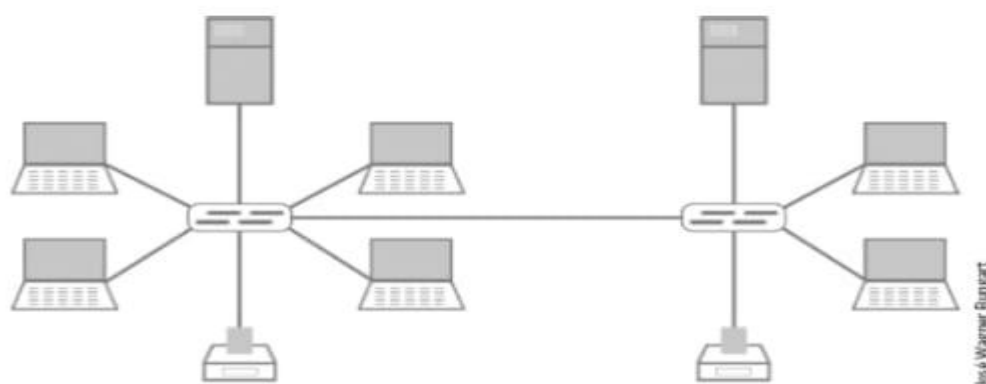


Figura 5 – Estrela estendida.

Essa topologia de rede em estrela é mais comum para redes LAN, já para redes WAN utiliza-se a nomenclatura *hub and spoke*. O princípio é o mesmo: um elemento central se comunica com vários outros elementos (Figura 6). No caso de rede WAN, esse elemento central geralmente é a matriz de uma empresa e os demais elementos, as filiais. São utilizados roteadores para a comunicação desse tipo de estrutura.

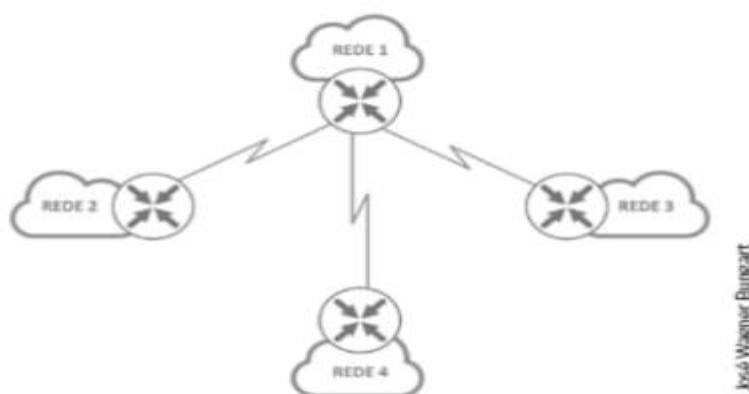


Figura 6 – Hub and Spoke.

Malha

A topologia em malha possui seus dispositivos conectados a mais de um elemento e é geralmente utilizada em redes WAN. Nesse tipo de topologia a disponibilidade da rede aumenta, visto que existem mais caminhos alternativos caso algum problema aconteça com a interconexão dos dispositivos. Quanto mais links redundantes ou caminhos alternativos existirem, maior será a disponibilidade da rede e maior o seu custo, consequentemente.

Dá-se o nome de malha parcial quando existem caminhos redundantes, mas nem todos os dispositivos estão conectados entre si. Já a malha total é uma topologia em que todos os elementos são interligados. Somente redes que precisam de uma disponibilidade muito alta, geralmente aplicações de missão crítica, utilizam esse tipo de organização. O custo de instalação e manutenção dessas redes é muito alto. No exemplo a seguir, na Figura 7, há uma rede WAN em malha parcial, pois a rede 2 não está conectada à rede 3.

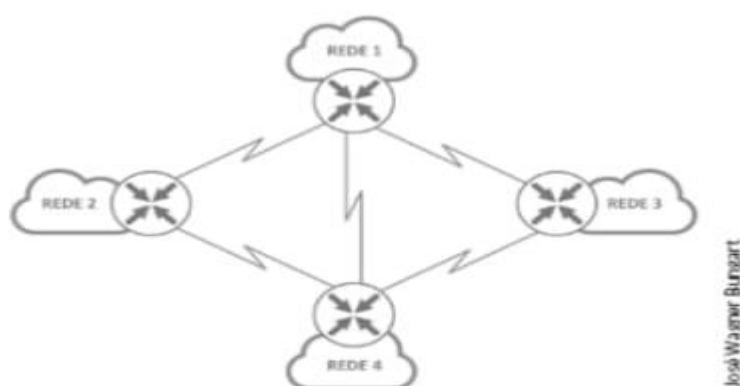


Figura 7 – Malha parcial.

Hierárquica

Neste capítulo foi visto que as redes LAN possuem várias formas de conexão, isto é, podem desenhar diferentes topologias e promover um crescimento descontrolado e desestruturado. Com o objetivo de organizar melhor as redes e atribuir funções específicas a determinadas áreas delas, a Cisco Systems criou um modelo hierárquico de rede em camadas, deixando bem claras as funções de cada uma delas. Veja no Quadro 1 a descrição das camadas e sua nomenclatura.

Quadro 1 – Modelo hierárquico em camadas

Camada	Características
Acesso	É a camada onde estão os dispositivos dos usuários, como computadores, laptops e impressoras. Nessa camada também estão os access points. Ela se caracteriza por utilizar switches de baixo custo; suas portas devem suportar a velocidade requerida



	pelos elementos finais da rede. Sua interligação com a camada de distribuição deverá suportar o tráfego de todos os elementos vindos dela, para que não existam gargalos de capacidade na rede.
Distri- buição	É a camada responsável por agregar as conexões dos diversos switches da camada de acesso. Normalmente nessa camada é feita uma segmentação da rede, com a divisão em redes locais virtuais, conceito que será visto mais adiante neste livro. No entanto, é por isso que nessa camada há a necessidade de roteamento entre redes. É um ponto de interconexão com redes externas, podendo ser conectados roteadores que farão links com a internet e outras redes. A camada de distribuição pode conectar os servidores locais da rede, caso a rede não precise de uma camada Core. Porém ela pode se conectar a uma camada Core, se houver. Na camada de distribuição devem ser configurados recursos de segurança por se tratar de um importante ponto de conexão de diversos segmentos da rede.
Core	Deve fornecer conexões de alta velocidade e com um alto grau de confiabilidade, pois fará a interconexão dos switches de distribuição. Deve ser tolerante a falhas e possuir redundância. À camada Core podem ser conectados os servidores da rede. Porém, deve-se avaliar a necessidade dessa camada nas redes, pois o custo dos equipamentos dessa camada é alto. Em grande parte dos casos, o uso somente das camadas de acesso e distribuição é suficiente para suportar todo o tráfego e prover as funcionalidades, segurança e desempenho requeridos.



Na Figura 8 há um exemplo de uma rede hierárquica com as três camadas: Core, distribuição e acesso. O exemplo mostra a redundância oferecida por essa rede.

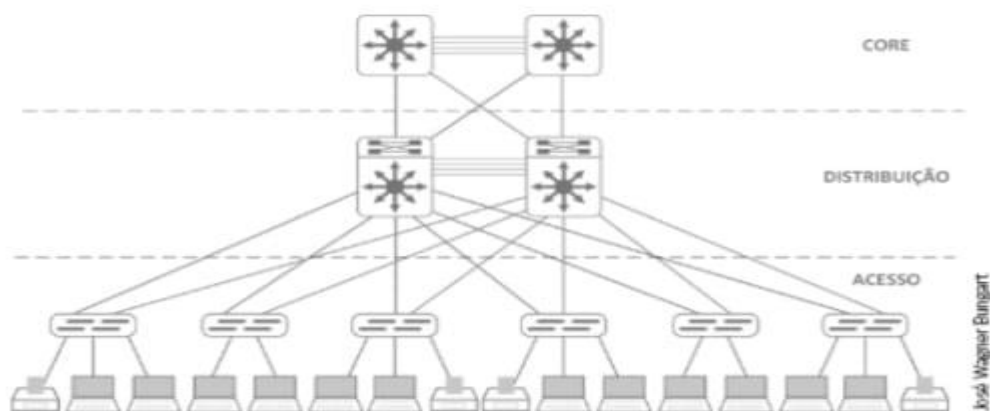


Figura 8 – Rede de topologia hierárquica.

RECAPITULANDO

Neste capítulo pôde-se observar que as topologias em barramento foram utilizadas no início das redes de computadores, mas por suas restrições de desempenho e por causa da grande quantidade de problemas apresentados, a evolução para a topologia em anel foi necessária, garantindo-se mais confiabilidade e aprimoramento do desempenho das redes. No entanto, a capacidade de expansão das redes também se tornou um fator limitador ao longo do tempo, agravado por problemas físicos, pois caso o anel se abrisse, toda a rede LAN seria interrompida.

As topologias em estrela surgiram, então, para resolver essas questões da rede em anel, com o conceito de um elemento central que concentrasse todas as conexões de uma rede LAN e as distribuisse para todos os computadores. Inicialmente, eram utilizados hubs para essa finalidade, mas atualmente são utilizados switches. Esse tipo de topologia não se limita a apenas um dispositivo central, pois pode haver interligações entre switches, configurando topologias em estrela estendida. As redes WAN que possuem esse mesmo conceito de elemento central – neste caso, roteadores – recebem o nome de *hub and spoke*.

Por fim, foi apresentada a topologia hierárquica, muito utilizada atualmente em redes de médio e grande porte. Desenvolvida pela Cisco Systems, apre-

sentar três camadas com funções distintas para organizar melhor a rede e estabelecer características específicas para cada uso.

Exercícios

1. O que são topologias de redes?
2. Qual a principal restrição no funcionamento das topologias em barramento?
3. As topologias em anel podem ser utilizadas tanto para redes LAN como WAN? Explique.
4. Como é uma topologia em estrela? Descreva seu funcionamento e os equipamentos utilizados nas redes LAN e WAN.
5. O que são topologias em malha? Onde são mais utilizadas?
6. Explique o que são as redes LAN hierárquicas e o seu funcionamento básico.

As respostas dos exercícios deste livro estão disponíveis para *download* no seguinte *link*:
www.senaispeditora.com.br/catalogo/informacoes-tecnologicas-tecnologia-da-informacao/redes-de-computadores-fundamentos-e-protocolos/