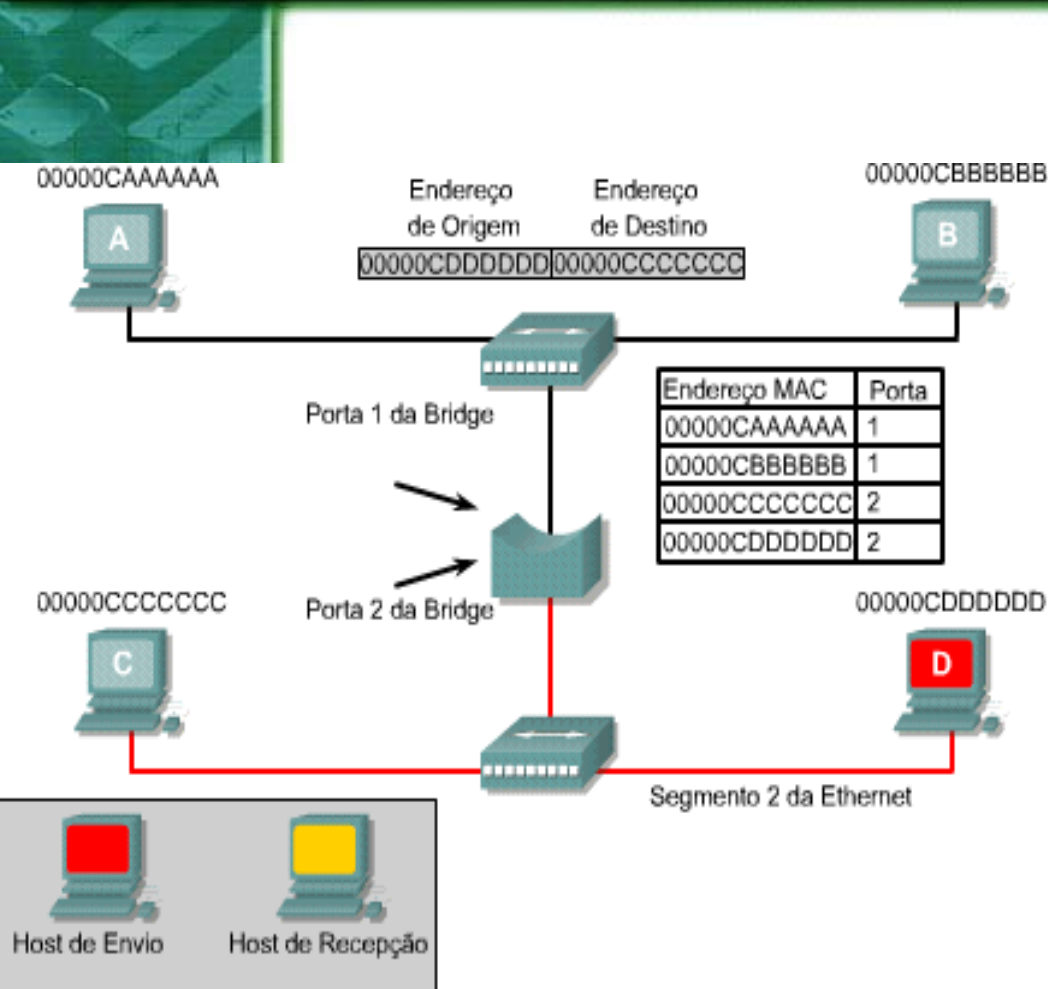


Capítulo 8 - Comutação Ethernet



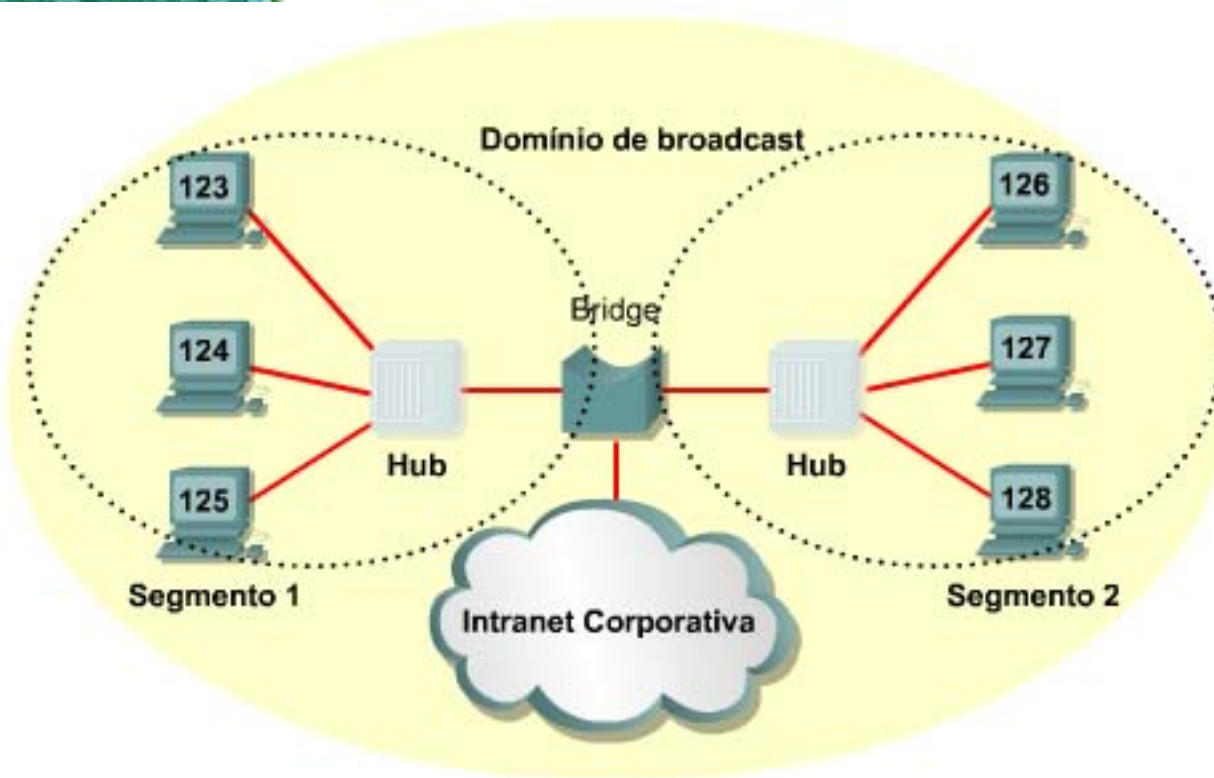
Bridging da Camada 2



- Ao acrescentarmos mais hosts em um segmento, aumentamos o domínio de colisão e o número de retransmissões.
- Uma solução é dividir um domínio de colisão em segmentos isolados com bridges.
- As **bridges** constroem uma tabela com base no endereço de origem do pacote da **camada 02**, associando o endereço a uma interface.

CCNA1 8 1 1 pt[1].swf

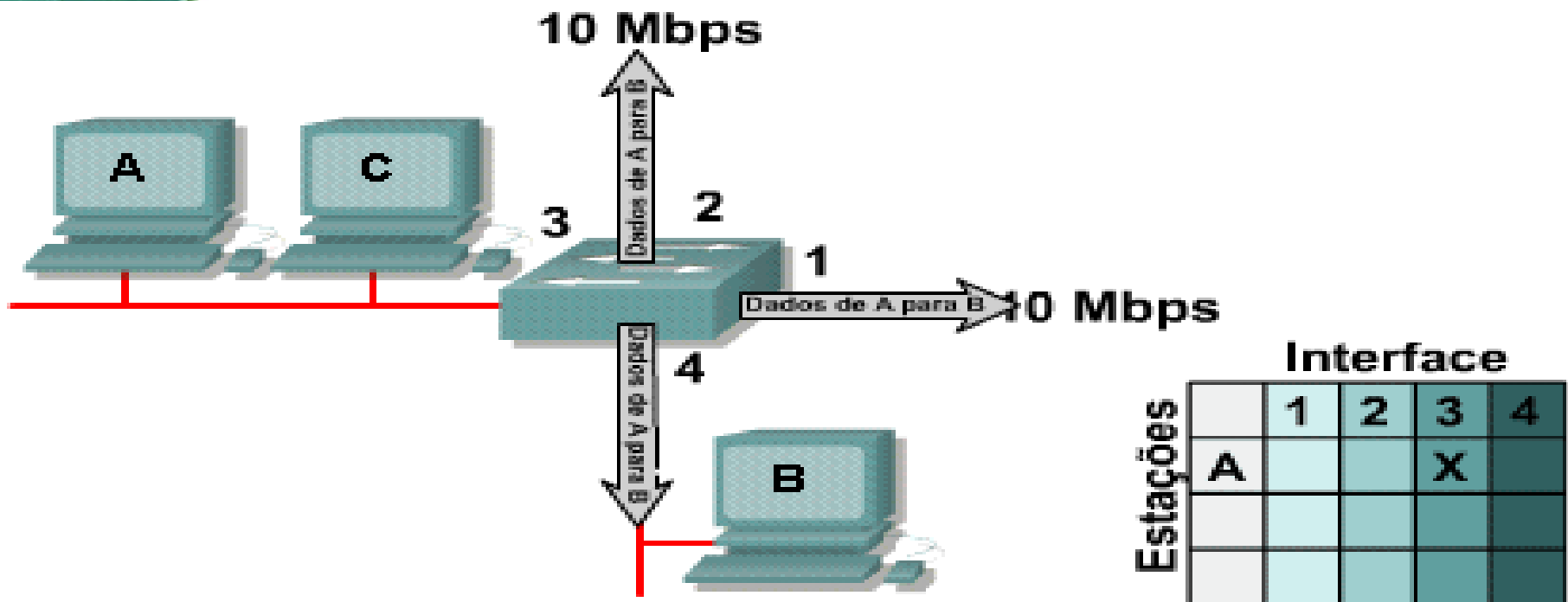
Comutação da Camada 2



- Uma **bridge** possui duas portas e divide o domínio de colisão em duas partes, sem ter efeito sobre o domínio de broadcast.
- Um **switch** é uma bridge multiporta mais rápida e sua tabela de comutação é denominada CAM.

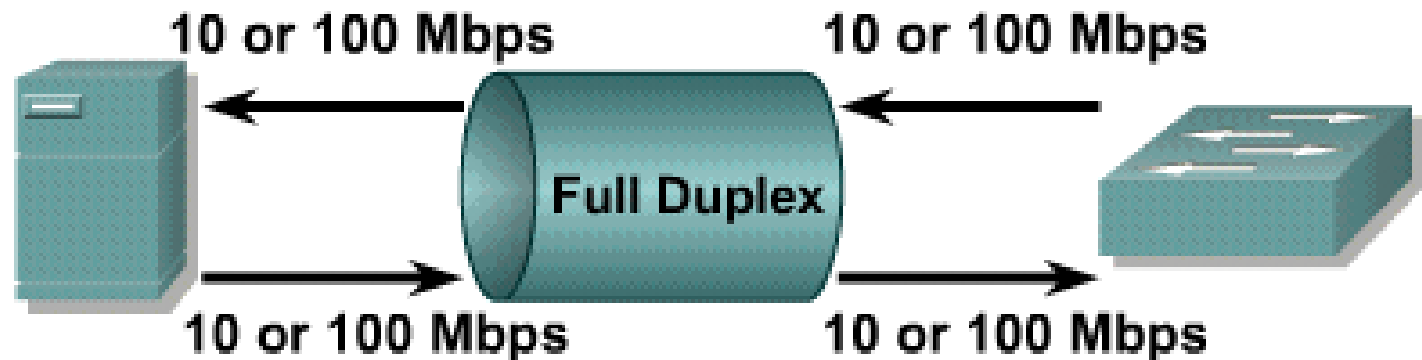
Operação do Switch

- O **switch** é uma bridge com várias portas, que cria domínios de colisão através de microssegmentos.
- A **CAM** é uma memória que contém a tabela de comutação, que proporciona ao switch a associação do endereço MAC à interface de saída, sem precisar de um algoritmo.
- Uma **ASIC** é um dispositivo que possibilita que operações realizadas no software, agora possam ser realizadas no hardware.



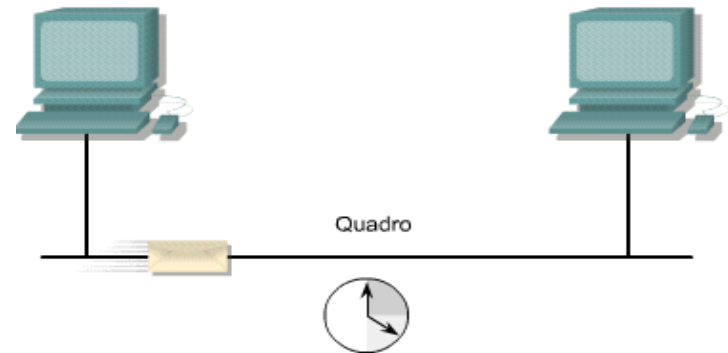
Full-duplex

- Os switches são capazes de suportar **full-duplex**, dependendo das placas de rede (NICs).
- Nesse modo não existe competição para os meios.



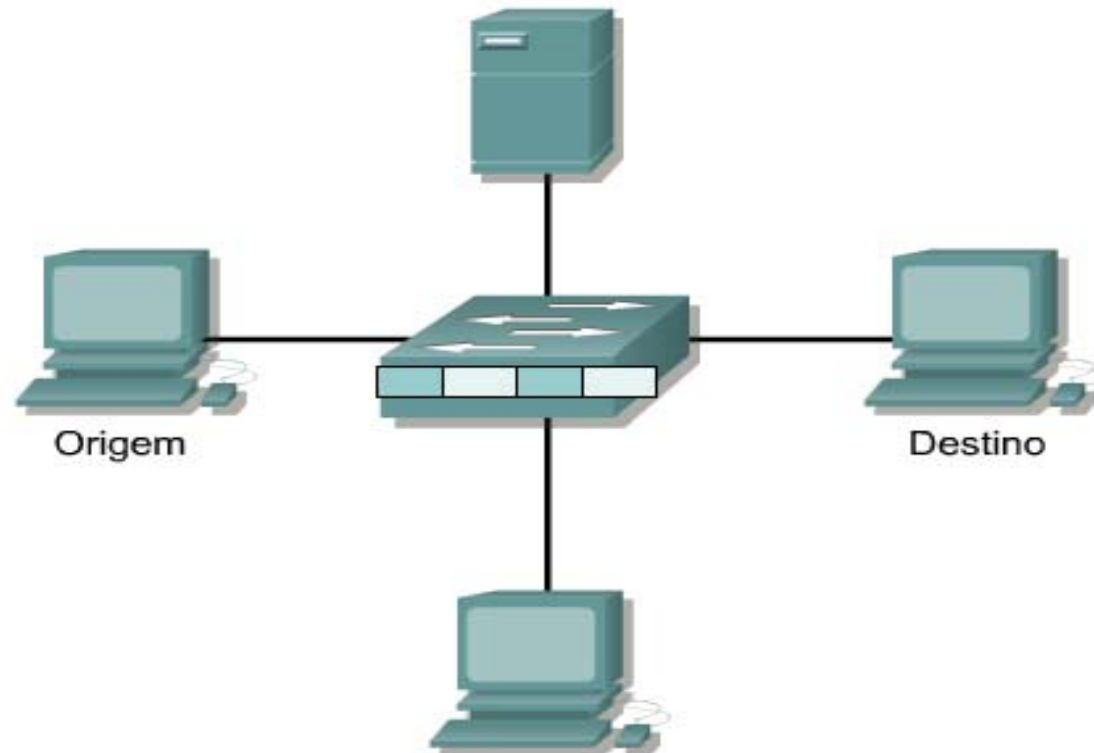
Latência

- **Latência** é o atraso que um quadro sofre para ir da origem até o destino.
- Os parâmetros que influenciam na latência de uma rede são:
 - Meio físico;
 - Circuito que processa o sinal ao longo do caminho;
 - Atrasos de software causados pelas decisões de comutação;
 - Atrasos causados pelo conteúdo do quadro.



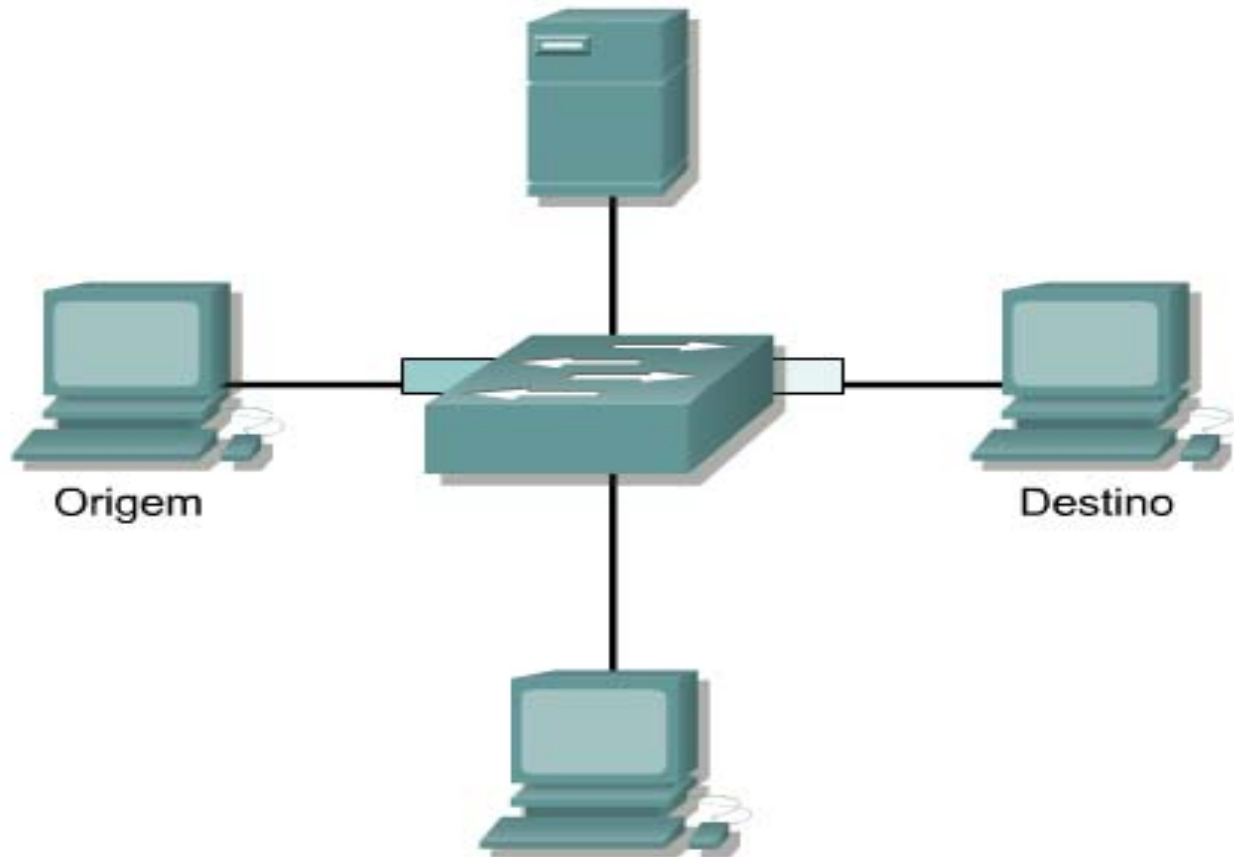
Modos de um Switch

- **Store and Forward:** recebe um quadro completo antes de enviá-lo à porta de destino. O switch verifica o FCS (Frame Check Sequence) para garantir que o quadro foi recebido com integridade antes de enviá-lo ao destino. A latência é alta, porém há verificação de erros.



Modos de um Switch

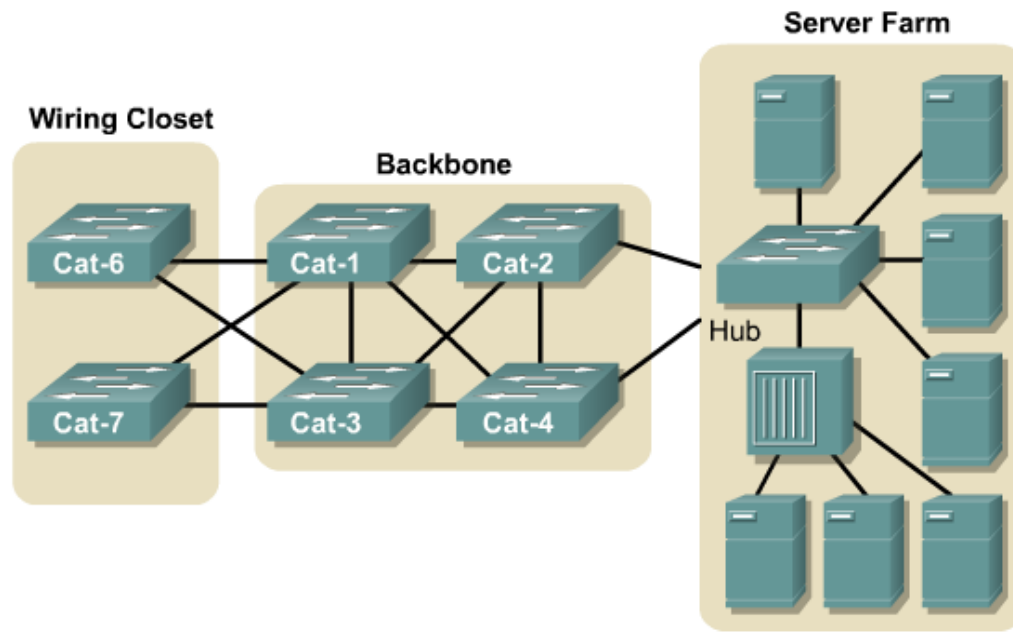
- **Cut-Through:** um switch poderá começar a transferir o quadro assim que o endereço MAC de destino for recebido. A latência é mais baixa e não há verificação de erros.



Modos de um Switch

- **Fragment-free:** lê os primeiros 64 bytes (incluindo o cabeçalho do quadro) e a comutação se inicia antes que sejam lidos todo o campo de dados e o checksum. Este modo verifica a maioria dos erros e possui baixa latência.
- **Comutação assimétrica:** proporciona conexões comutadas entre portas com larguras de banda desiguais, como por exemplo uma combinação de 100 Mbps e 1000 Mbps.
- O modo Store-and-Forward precisa ser usado em comutação assimétrica

Spanning-Tree Protocol



- As redes comutadas são projetadas com caminhos redundantes.
- Para evitar loops, os switches utilizam um protocolo baseado em padrões **STP (Spanning-Tree Protocol)**.
- Cada switch em uma rede local que usa STP envia mensagens especiais denominadas BPDUs (Bridge Protocol Data Units)

Spanning-Tree Protocol

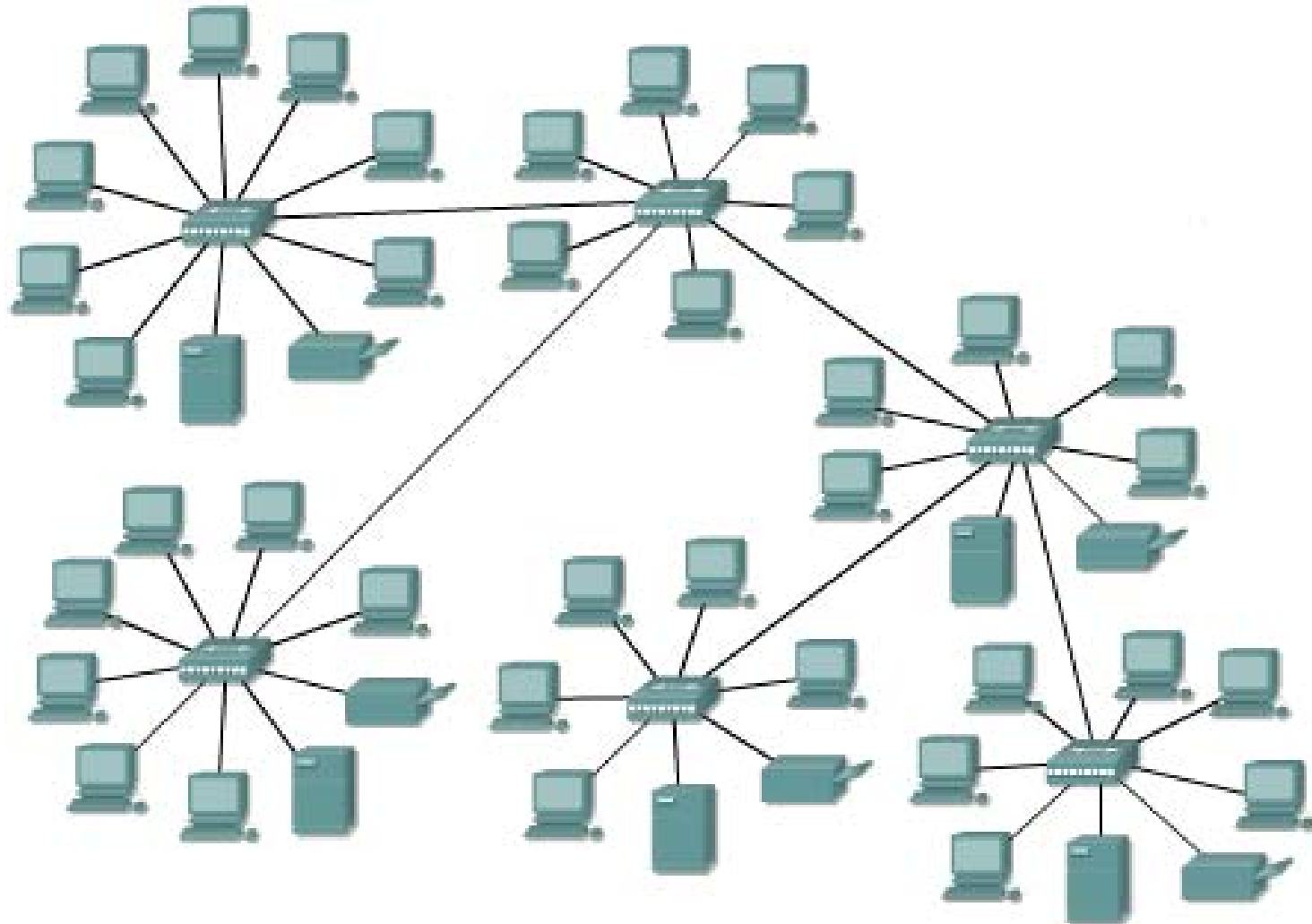
- **Estados do Spanning-Tree Protocol:**

Estados	Finalidade
Bloqueio	Recebe somente BPDUs
Escuta	Construindo topologia "ativa"
Aprendizado	Enviando e recebendo dados do usuário
Encaminhamento	Construindo tabela de bridging
Desativado	Administratively down

- O resultado da resolução e eliminação de loops com a utilização de STP, é a criação de uma árvore hierárquica lógica sem loops.
- No entanto, os caminhos alternativos ainda estarão disponíveis caso sejam necessários.

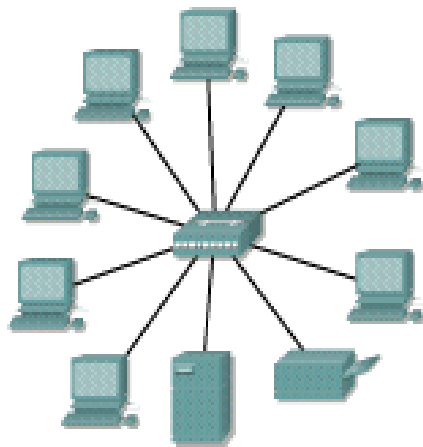
Domínios de Colisão

- **Domínios de Colisão:** são os segmentos físicos conectados onde podem ocorrer colisões.

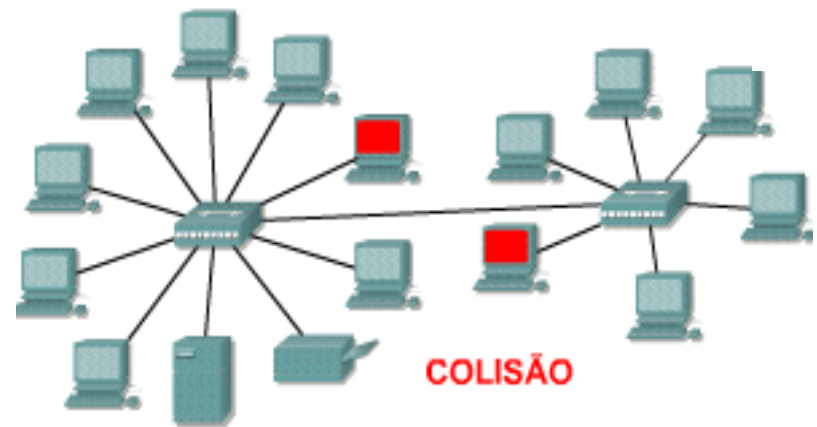


Domínios de Colisão

- Aumentando um Domínio de Colisão:



A

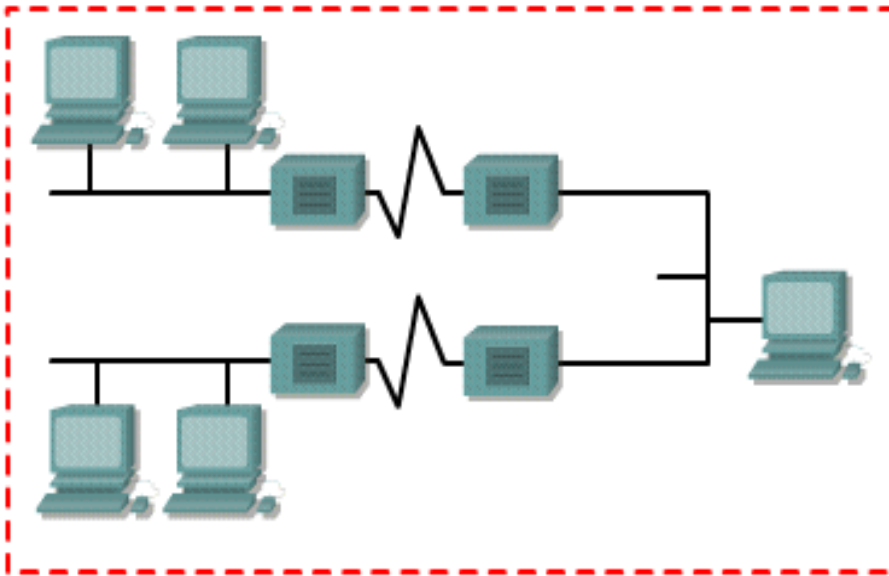


A+B

- Os dispositivos da Camada 1 estendem os domínios de colisão. Esse prolongamento da rede pode aumentar os problemas com as colisões.

Domínios de Colisão

- **Regra dos Quatro Repetidores (5, 4, 3, 2, 1):**
- Esta regra visa o estabelecimento de limites, para que o atraso não prejudique a divulgação de ocorrência de colisões na rede, evitando assim as colisões tardias.



- - - - - = Domínio de Colisão

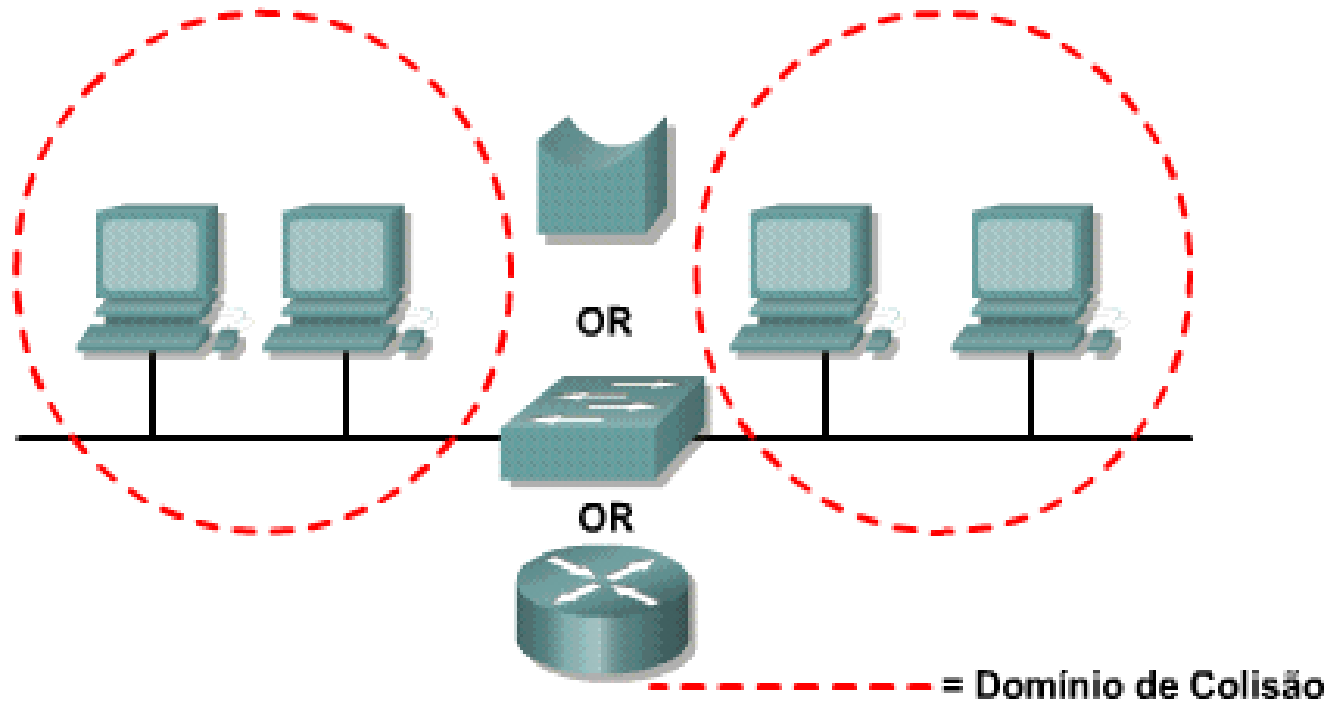
- Cinco segmentos de meios de rede;
- Quatro repetidores ou hubs;
- Três segmentos de host da rede;
- Duas seções de links (sem hosts);
- Um domínio grande de colisão.

Segmentação

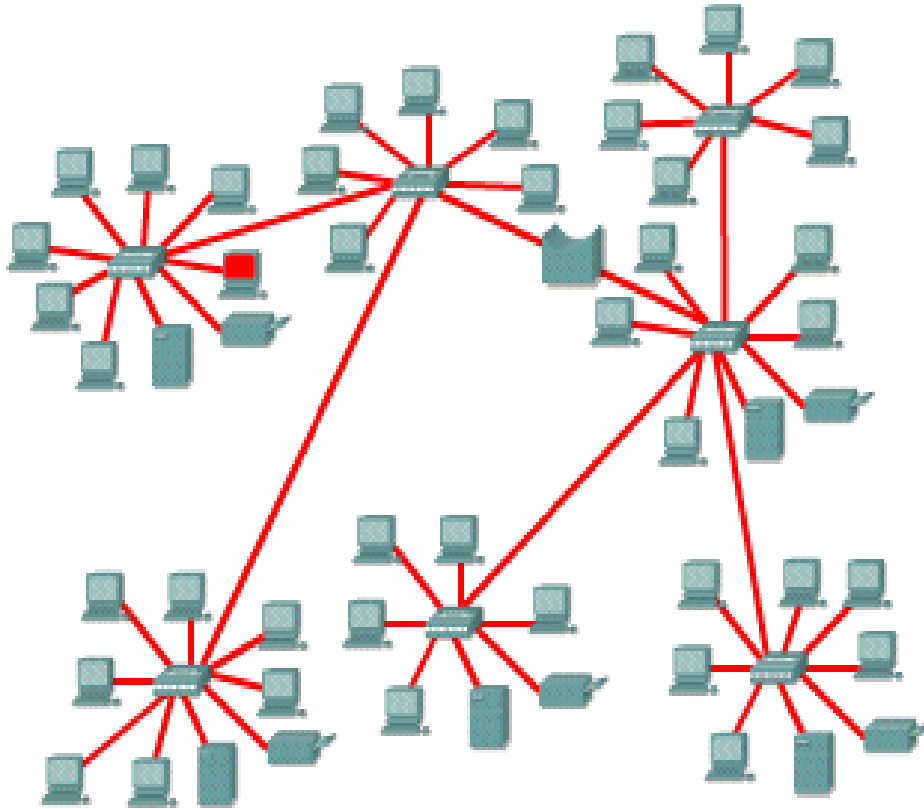
- **Limitando o Domínio de Colisão:**

- Dispositivos da Camada 2 segmentam os domínios de colisão, as bridges e os switches e rastreiam os endereços MAC e os segmentos nos quais se encontram, dessa forma, podem controlar o fluxo do tráfego ao nível da Camada 2.

- Com a utilização de bridges e switches, o domínio de colisão é dividido em partes menores, melhorando o desempenho da rede.



Broadcasts da Camada 2



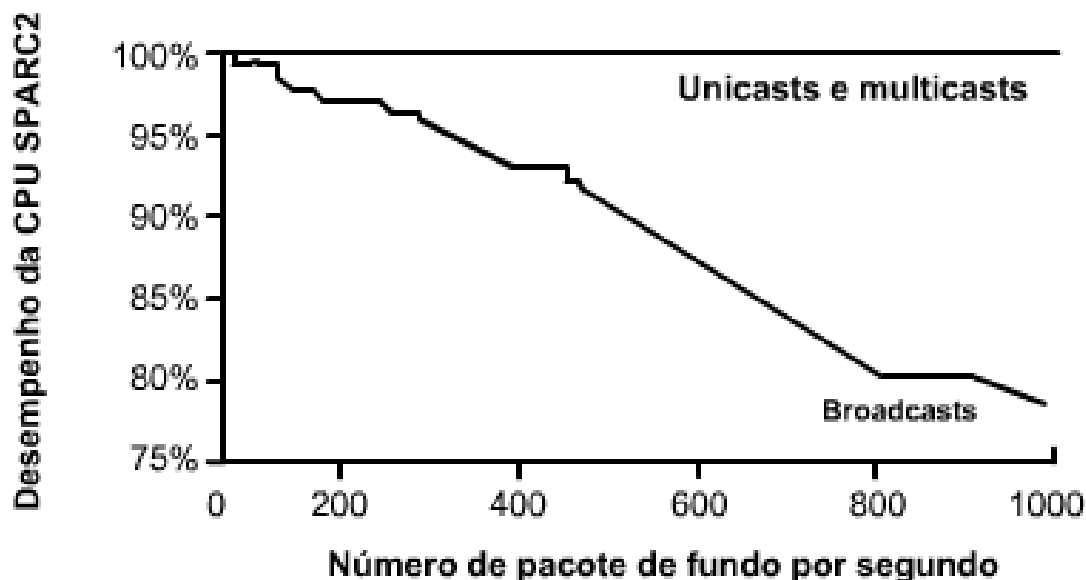
Um broadcast é captado por todas as estações. Um broadcast é também encaminhado através de todas as bridges mesmo que o host de recepção esteja ou não no outro lado da bridge. Isso elimina as vantagens de se ter uma rede com bridge.

- Para encaminhar dados para todos os domínios de colisão, os protocolos enviam quadros com o endereço MAC 0xFFFFFFFFFFFFF.

- **Exemplo:** quando as estações de trabalho precisam localizar um endereço MAC que não se encontra na tabela ARP, fazem broadcast de uma solicitação ARP (Address Resolution Protocol).

Broadcasts da Camada 2

- Efeito da radiação de broadcast no desempenho da CPU Sun SPARCstation 2 com uma placa Ethernet padrão incorporada.
- Resultados mostram que uma estação de trabalho IP pode ser virtualmente paralisada por uma inundação de broadcasts na rede.



Broadcasts da Camada 2

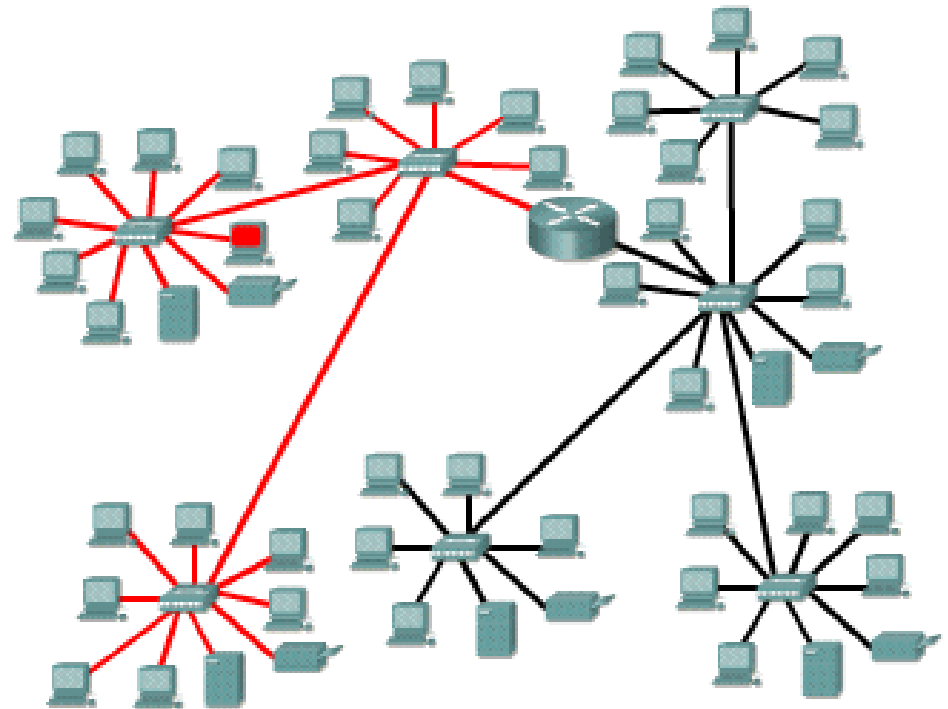
- **Número médio de Broadcasts e Multicasts para IP:**

Número de Hosts	Porcentagem Média de Perda de CPU por Host
100	.14
1000	.96
10000	9.15

- Embora os números na figura possam parecer baixos, representam em média, uma rede IP média bem planejada. Quando o tráfego de broadcast e multicast chegam a um pico, devido a uma condição de tempestade, as perdas de nível mais alto na CPU podem atingir ordens de magnitude acima da média.

Domínios de Broadcast

- Um **Domínio de Broadcast** é um agrupamento de vários domínios de colisão, pois os dispositivos da camada 02 encaminham para todas as interfaces um pacote de broadcast, sendo que para segmentar um domínio de broadcast, é necessário um dispositivo da camada 03 (Roteador).



Com a utilização de um roteador em lugar de um dispositivo de bridging um broadcast de camada dois pode ser contido. Os dispositivos da camada três são os únicos dispositivos que podem conter broadcasts.

Introdução a Fluxo de Dados

- O **fluxo de dados** se refere ao movimento dos dados através dos dispositivos das camadas 1, 2 e 3, após a transmissão pelo host de origem e antes da chegada ao host de destino.
- **Dispositivo da Camada 01:** amplifica e retemporiza o sinal.
- **Dispositivo da Camada 02:** encaminha ou filtra os dados com base no endereço MAC.
- **Dispositivo da Camada 03:** encaminha ou filtra os dados com base no endereço IP.

O que é um Segmento de Rede?

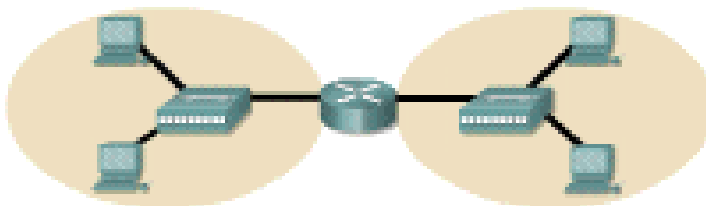


- Existem diferentes **definições de segmentos** em redes, o significado depende do contexto:

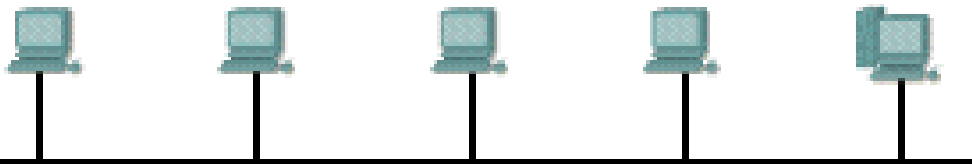
Fluxo de Dados de Camada de Sessão

Segmento 1 Segment2 Segmento 3

Segmentação de Fluxo de Dados



Dois Segmentos de Redes



Segmento de Fio

- Especificação do TCP:** para descrever uma unidade de informação da camada de transporte.
- No contexto de meios físicos:** será visto como uma das partes ou seções de uma rede total.