
Subcamada de Controle de Acesso ao Meio

Sumário

- Introdução;
- Protocolos de Acesso Múltiplo:
 - ALOHA puro
 - Slotted ALOHA
 - CSMA persistente
 - CSMA não-persistente
 - CSMA p-persistente
 - CSMA/CD

Introdução

- Em qualquer **rede de difusão**, a questão fundamental é determinar **quem tem direito de usar o canal** quando há uma disputa por ele;
- Na literatura, os canais de difusão às vezes são referidos como **canais de multiacesso** ou **canais de acesso aleatório**;



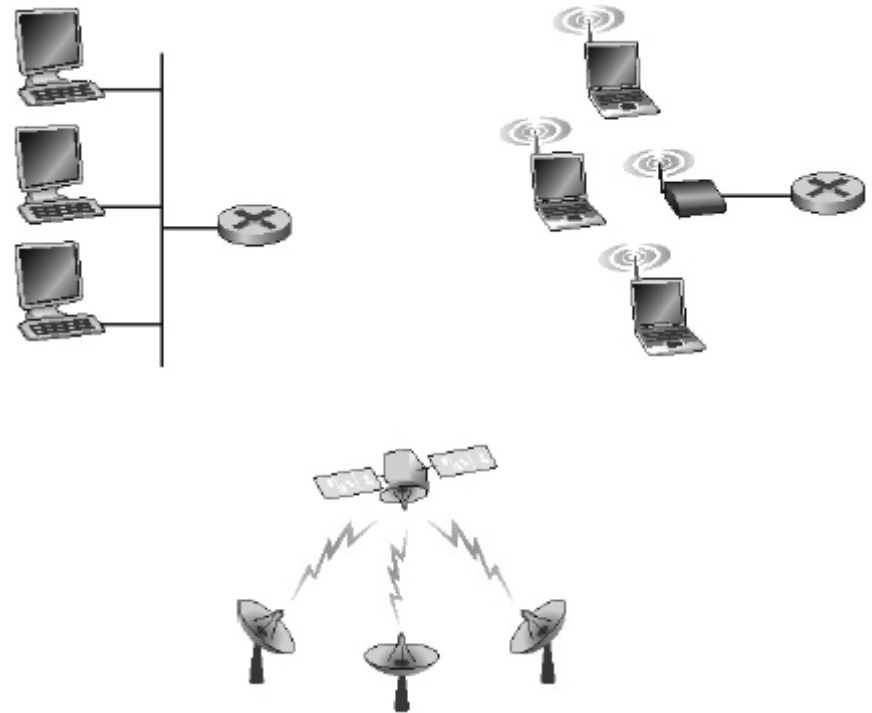
Introdução

- Os protocolos usados para determinar quem será o próximo em um canal de multiacesso pertencem a uma subcamada de enlace de dados, chamada **MAC (Medium Access Control)**;
- A subcamada MAC é especialmente **importante em LANs** que, em sua maioria, utilizam um canal de multiacesso como base de sua comunicação;



Protocolos de Acesso Múltiplo

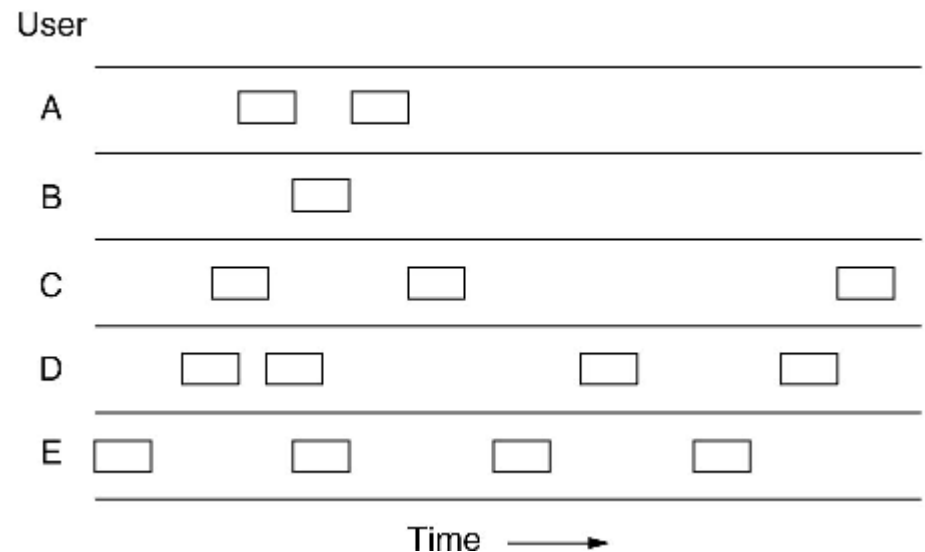
- Existem muitos **algoritmos** para alocar um canal de acesso múltiplo, vejamos:
 - ALOHA
 - Slotted ALOHA
 - CSMA persistente
 - CSMA não-persistente
 - CSMA p-persistente
 - CSMA/CD
 - Outros



ALOHA puro

- No **ALOHA puro**, os quadros são transmitidos em tempo totalmente arbitrários;

- Sempre que dois quadros tentarem ocupar o canal ao mesmo tempo, haverá uma colisão e ambos danificados;

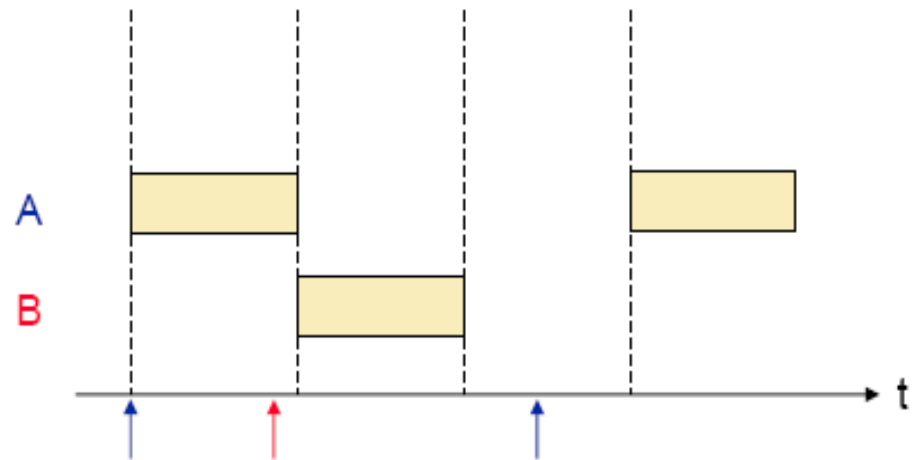


ALOHA puro

- Os quadros que chegam com erros no receptor não têm a confirmação enviada de volta;
- A colisão é inferida através do não recebimento do reconhecimento positivo em um tempo aleatório T
 - Reduz a probabilidade de acontecer uma nova colisão de quadros;
- A retransmissão dos quadros ocorre após a temporização:
 - **Rendimento: 18%**

Slotted ALOHA

- Em 1972, Roberts publicou um método para duplicar a capacidade de um sistema ALOHA:
 - Sua proposta era dividir o tempo em intervalos discretos, com cada intervalo correspondendo a um quadro;
- Esse método exige sincronização entre os usuários:
 - Uma forma é ter uma estação especial que emitisse um sinal no início de cada intervalo, como um relógio;
 - **Rendimento: 36%**



CSMA

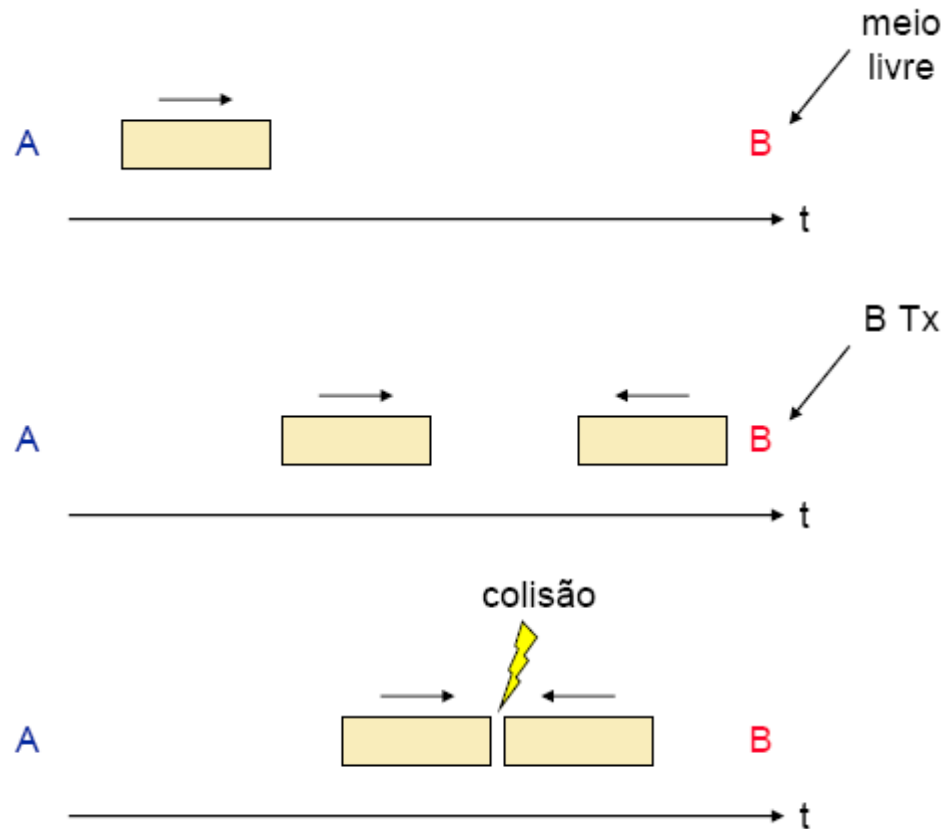
- Nas LANs as estações podem detectar o que outras estão fazendo e adaptar seu comportamento com essa situação;
- Os protocolos nos quais as **estações escutam uma portadora** (isto é, uma transmissão) e funcionam de acordo com ela são denominados protocolos com detecção de portadora:
 - **CSMA (Carrier Sense Multiple Access)**

CSMA

- Mesmo com a escuta da portadora, ainda podem ocorrer colisões:
- Quanto maior o "tamanho da rede"
 - **Maior o atraso de propagação** de uma extremidade à outra;
 - Maior a probabilidade de ocorrerem colisões
- Quanto menor o tamanho da rede
 - Mais efetiva é a escuta de portadora
 - Sucesso do CSMA para rede locais

CSMA

- Vejamos uma situação de colisão:

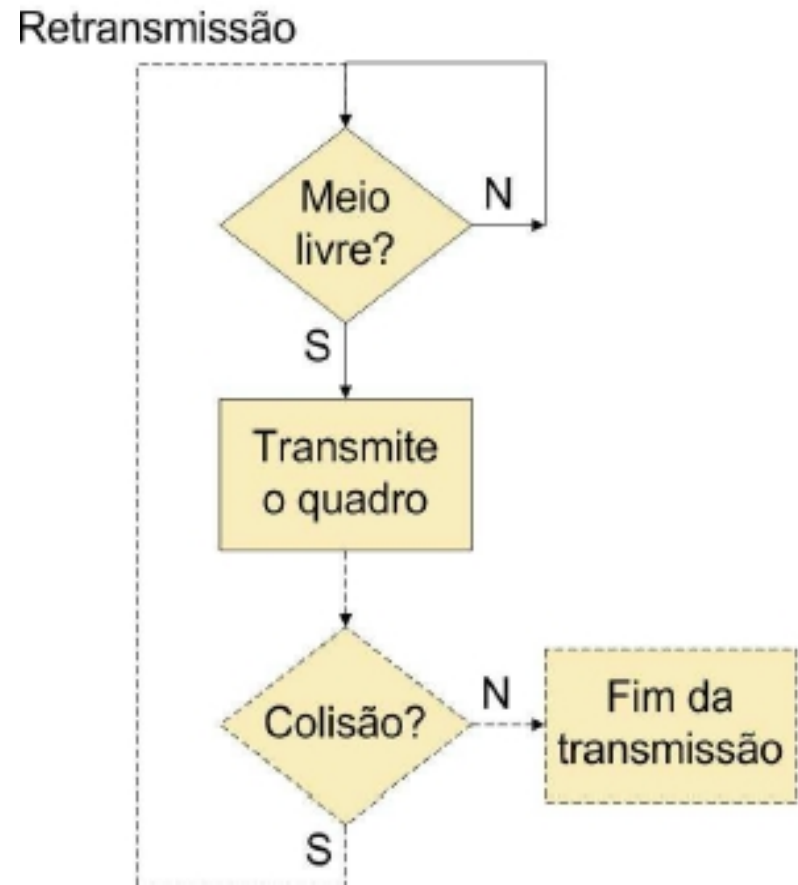


CSMA

- Quando ocorre uma colisão, ela pode ser inferida ou detectada:
 - **Inferida** - através do não recebimento de um reconhecimento positivo em um tempo T
 - CSMA persistente
 - CSMA não persistente
 - CSMA p-persistente
 - CSMA/CA
 - **Detectada**
 - CSMA/CD

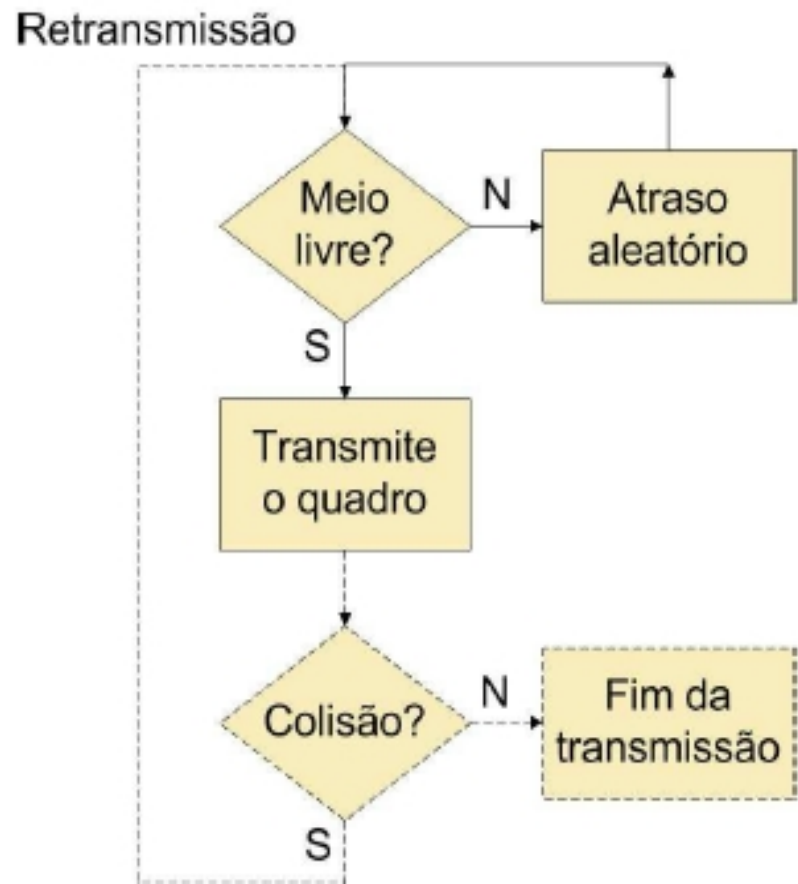
CSMA 1-persistente

- Pode ocorrer colisão após o meio ficar livre;



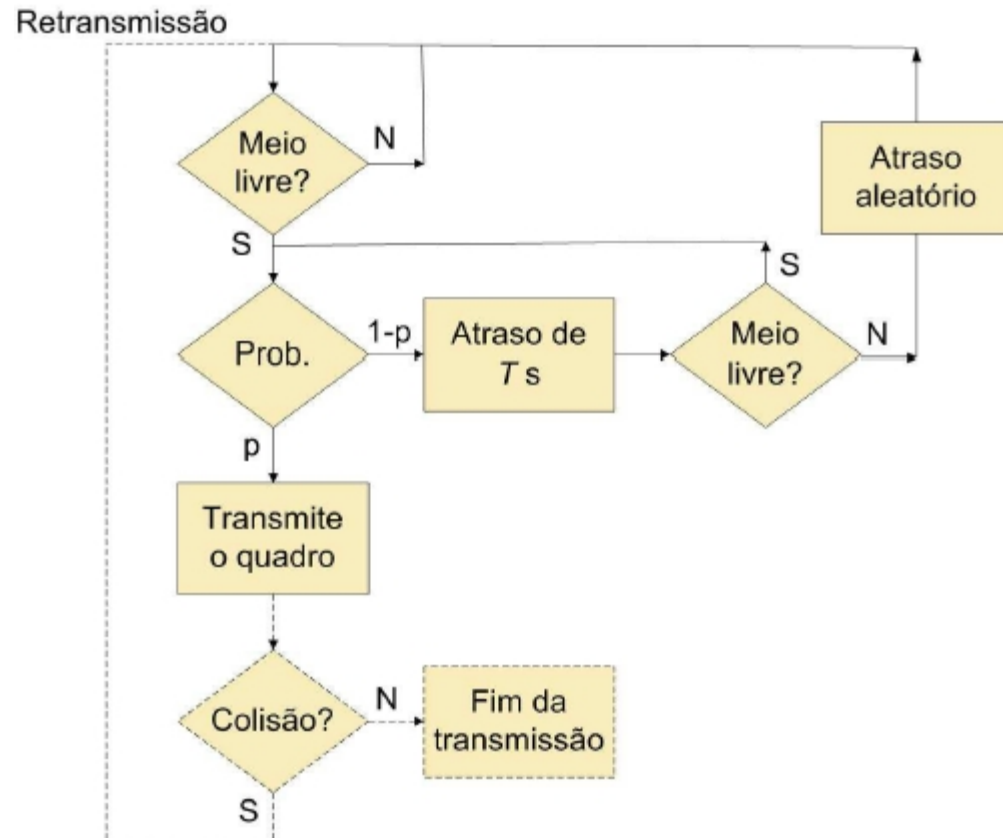
CSMA não persistente

- Evita colisões após o meio ficar livre;
- Possui maior retardo, devido ao atraso aleatório

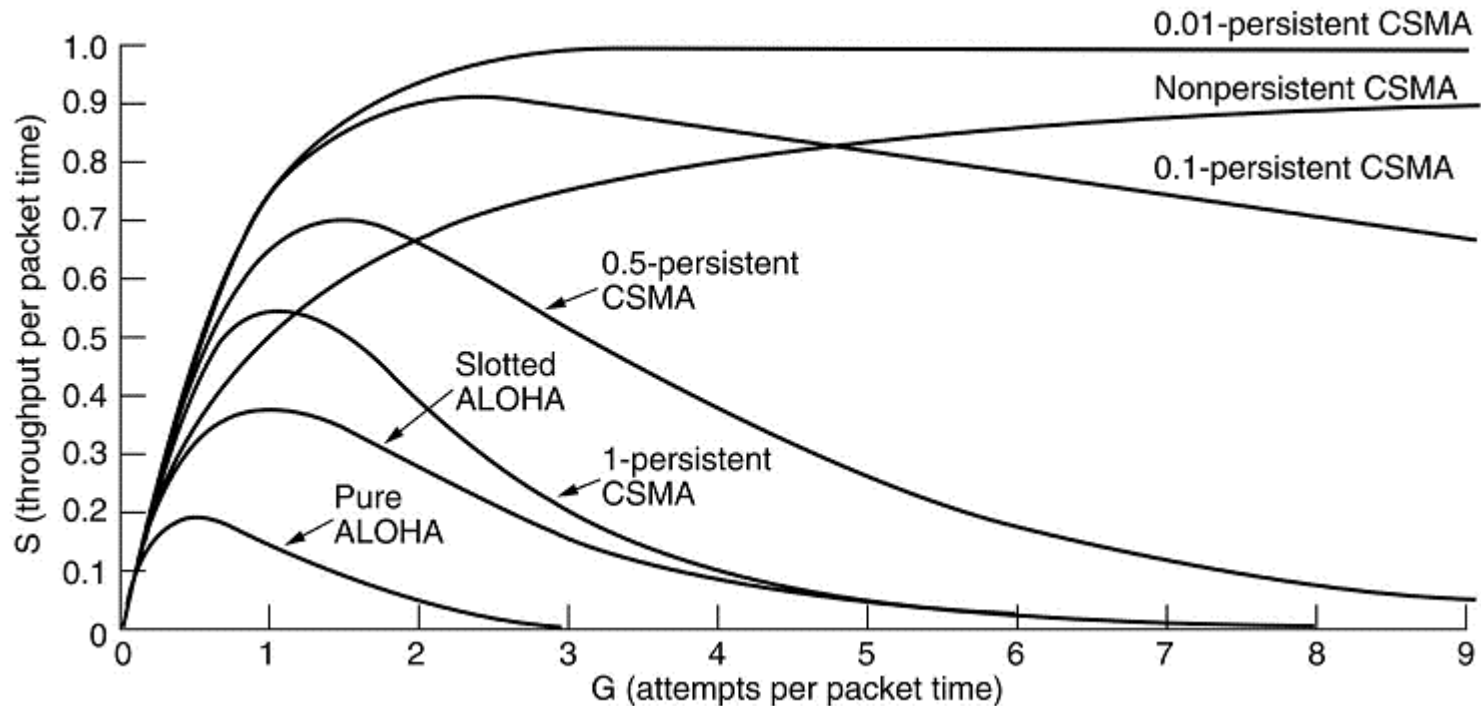


CSMA p-persistente

- Quando a estação está pronta para transmitir a estação escuta o canal;
- O tempo é dividido em slots T_s (Tempo de propagação máxima)



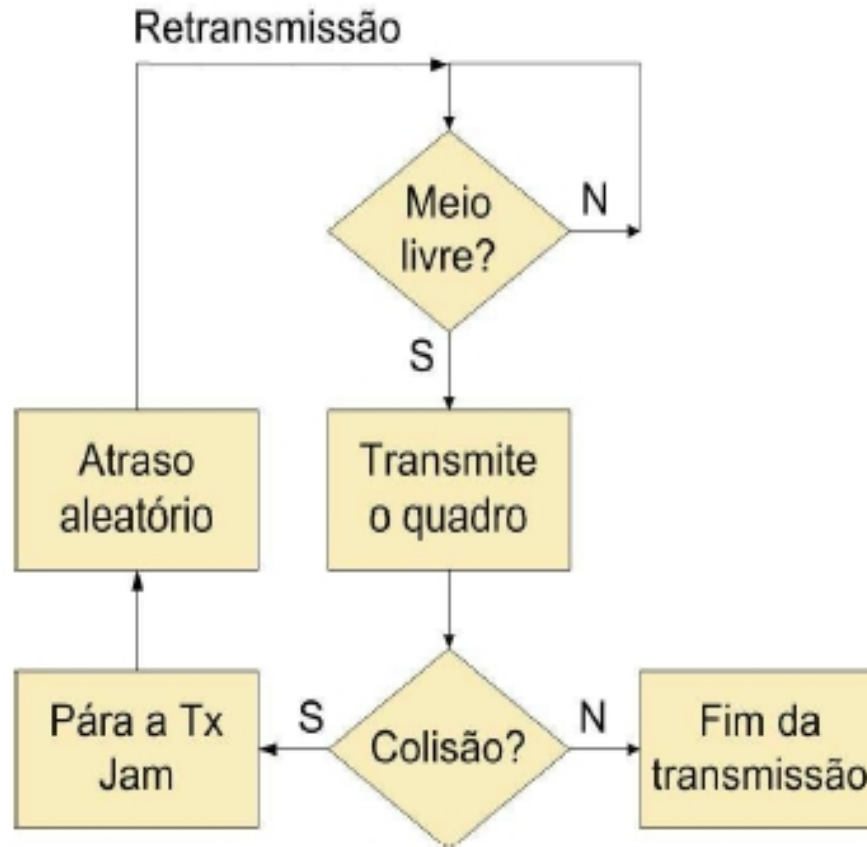
Comparação entre Protocolos



CSMA/CD

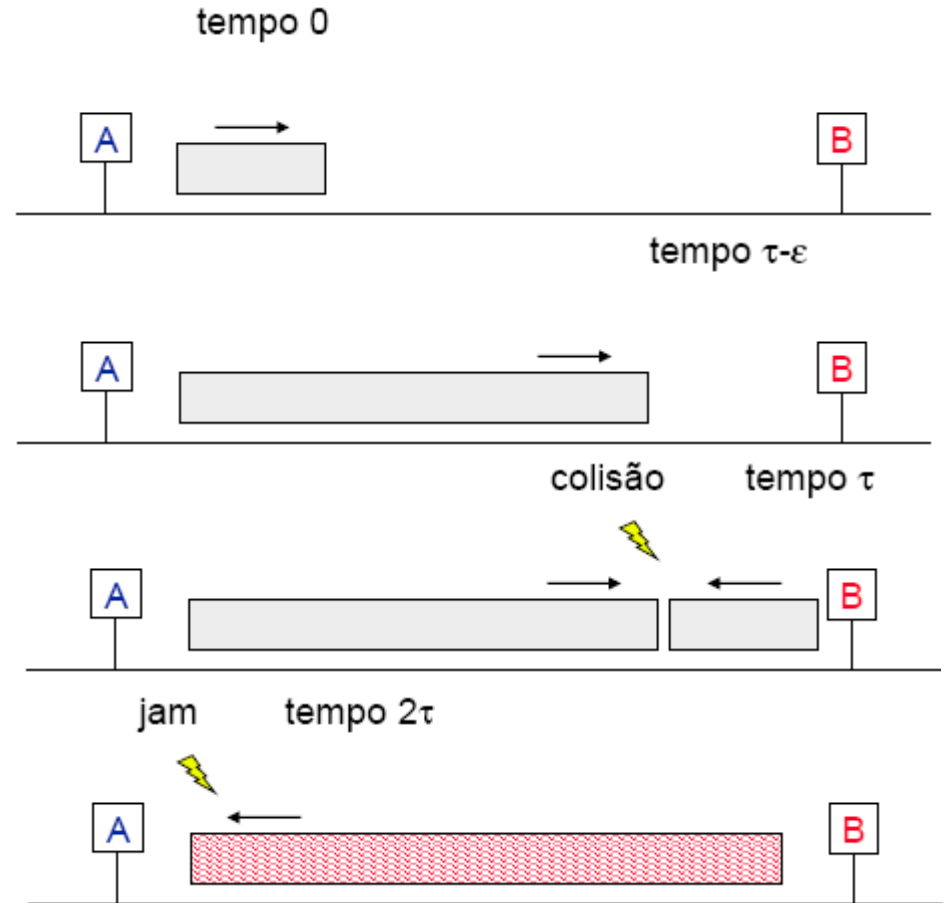
- No CSMA/CD (Collision Detection) o transmissor detecta possíveis colisões durante a transmissão do quadro;
 - Para isso, ele escuta o meio enquanto transmite;
- A informação da colisão é enviada para todas as estações(jam). Dessa forma todos tomam conhecimento da colisão;
 - Diminui-se a duração dos efeitos das colisões;
 - Nova tentativa de transmissão após um tempo aleatório;

CSMA/CD



CSMA/CD

- Para garantir que todas as estações detectem as colisões o meio é ocupado durante o dobro (ida e volta) do atraso máximo de propagação no meio (Tal), vejamos:



Bibliografia

- TANENBAUM, A.S.: *Redes de Computadores*, Elsevier, Rio de Janeiro: 2003.
- KUROSE, J.F e ROSS, K.W.: *Computer Networking third edition a top-down approach featuring the Internet*, 3 ed, São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.