

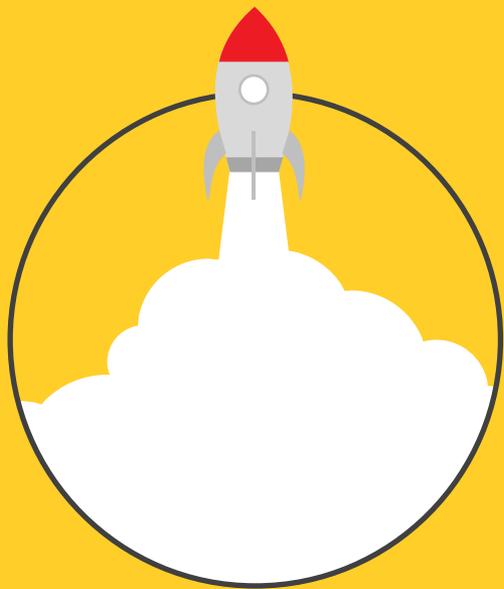
LRODRIGO



104192 - REDES DE COMPUTADORES

AULA 3- TRANSFERÊNCIA DE DADOS

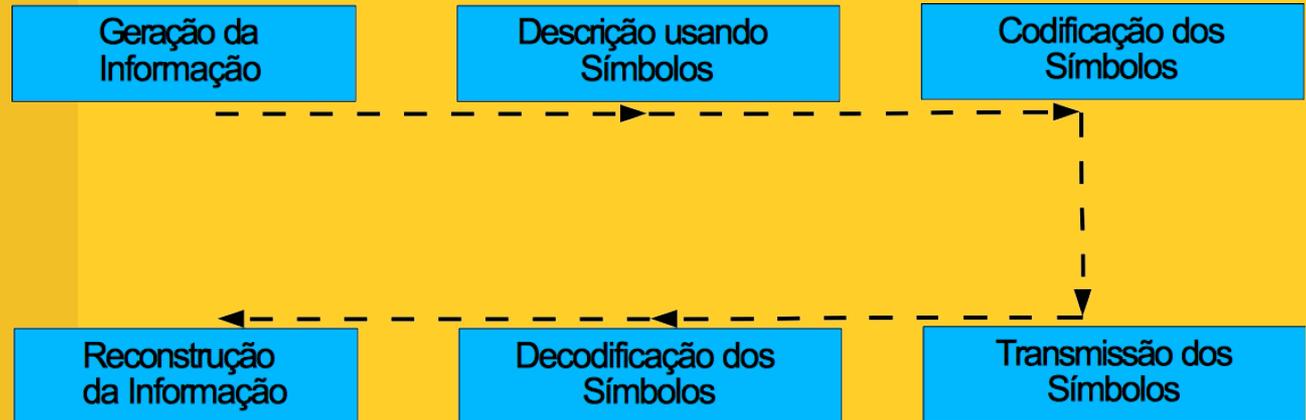
Luis Rodrigo - luis.goncalves@ucp.br - <http://lrodrigo.sgs.incc.br>



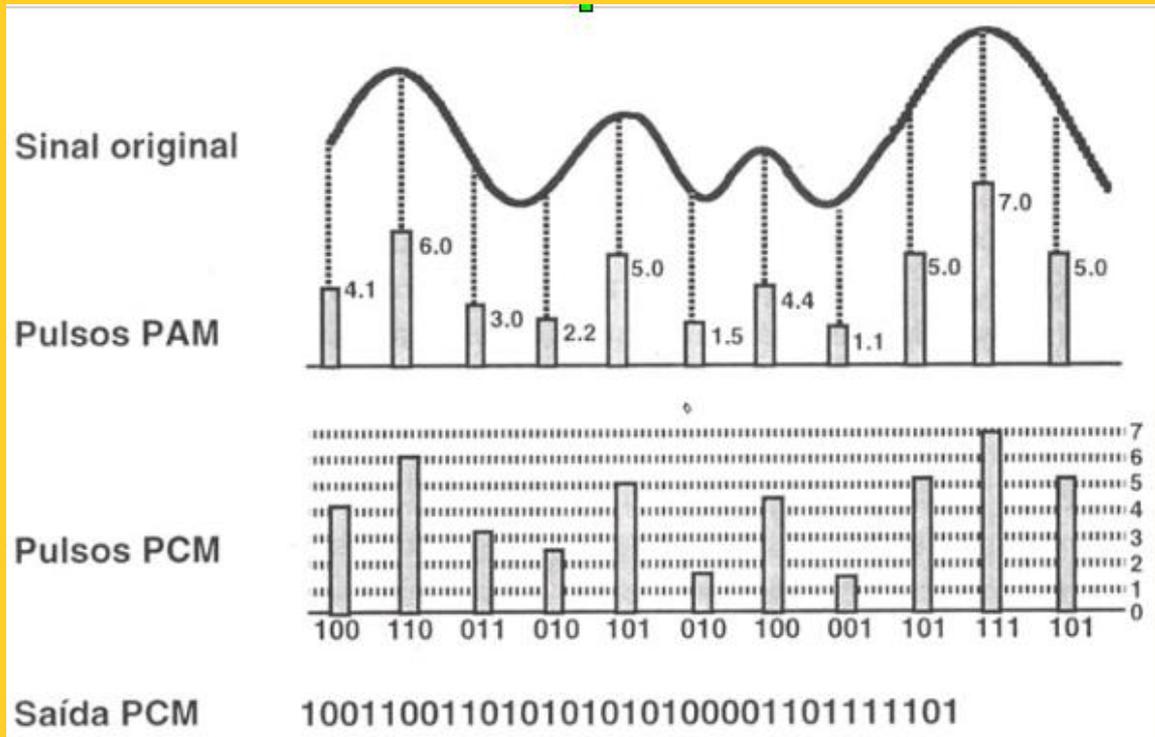
REDE DE COMPUTADORES: Processo de Transmissão

TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO

Processo de Comunicação



TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO



Codificação Digital: PCM (Pulse Code Modulation)

TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO



Fontes de Distorção dos Sinais

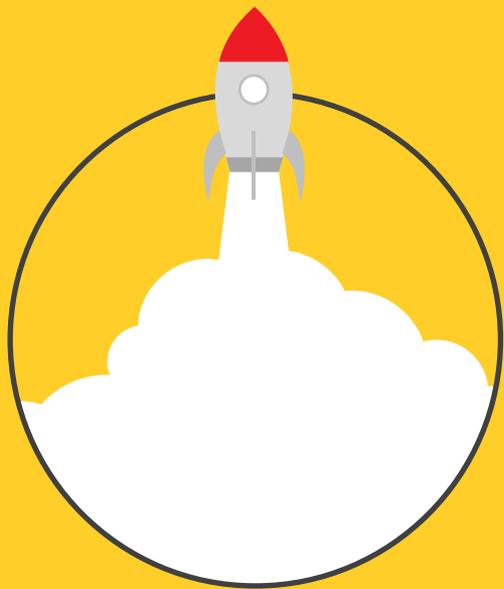
- **Ruídos:**
 - térmicos (branco);
 - de intermodulação;
 - crosstalk;
 - impulsivo.
- **Atenuação**
 - Perda da qualidade do sinal.

TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO



Fontes de Distorção dos Sinais

- **Ecos**
 - Alteração da Impedância do meio.
- **Colisões**
 - Duas estações transmitindo ao mesmo tempo.



REDE DE COMPUTADORES: Processo de Multiplexação

MULTIPLEXAÇÃO

É a técnica que consiste em estabelecer vários canais através de um mesmo meio físico.

Esta técnica amplia o uso da estrutura física.

A divisão de canais pode ser feita em frequência ou por tempo.



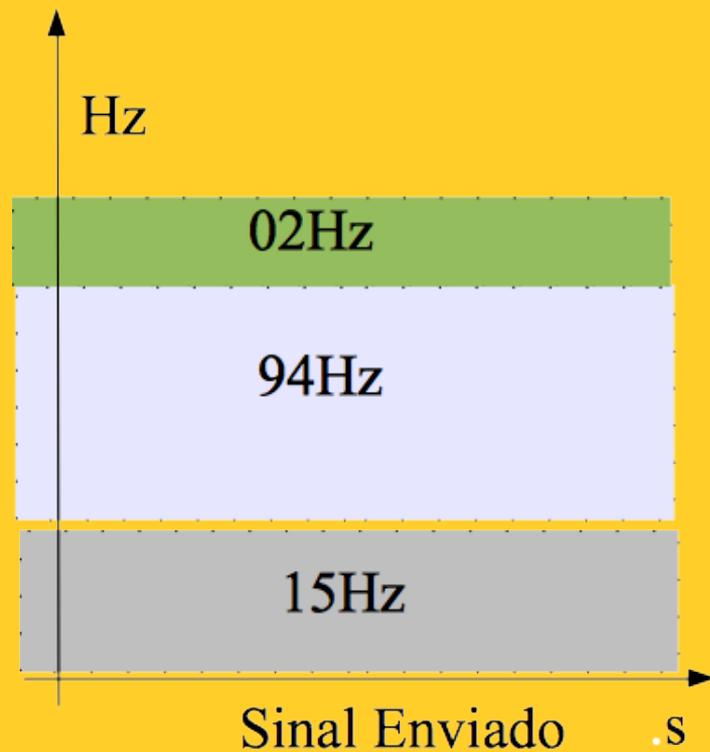
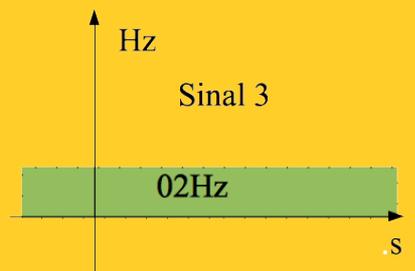
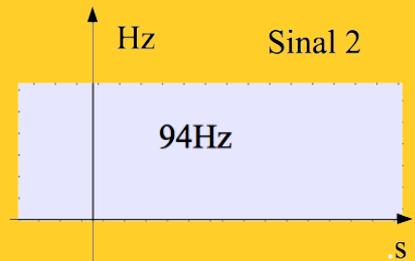
MULTIPLEXAÇÃO NA FREQUÊNCIA



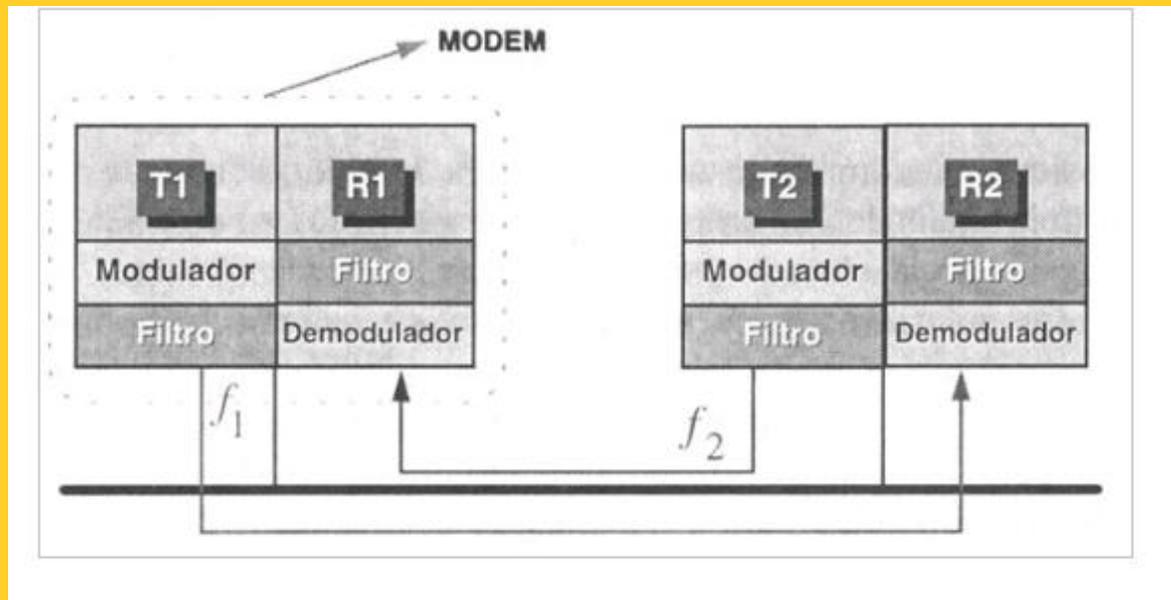
Multiplexação na Frequência (FDM):

- Filtrar Sinais;
- Modulação dos Sinais;
- Envio dos Sinais.

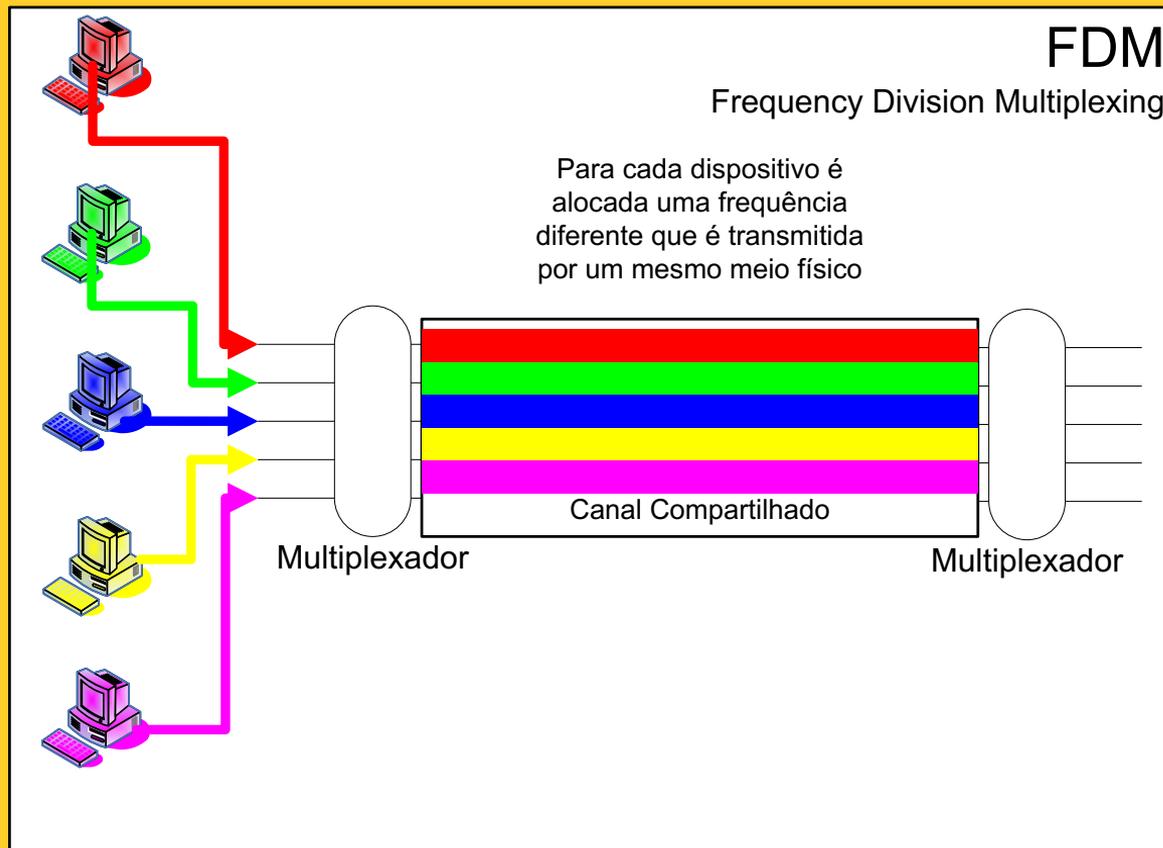
MULTIPLEXAÇÃO NA FREQUÊNCIA



MULTIPLEXAÇÃO NA FREQUÊNCIA



MULTIPLEXAÇÃO NA FREQUÊNCIA



MULTIPLEXAÇÃO

NO TEMPO



Multiplexação no Tempo (TDM)

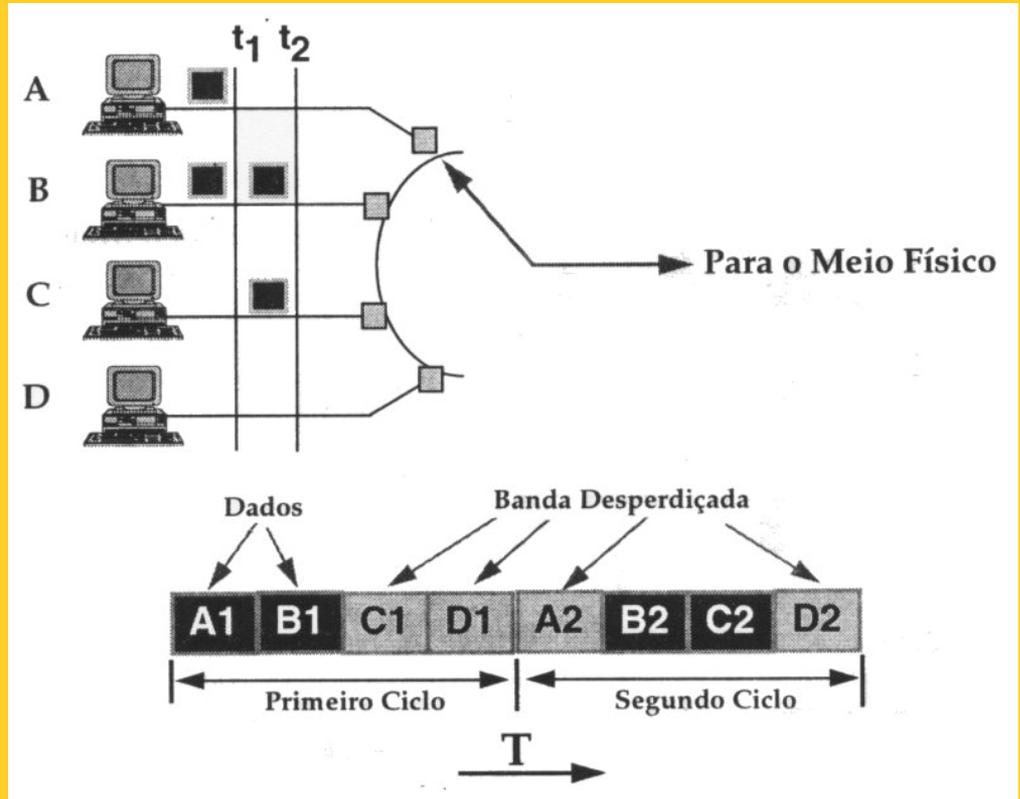
- Divisão do tempo em Slots;
- Só pode transmitir quando chegar o slot;
- O sinal é enviado sem ser alterado.

MULTIPLEXAÇÃO

NO TEMPO



- TDM Síncrono

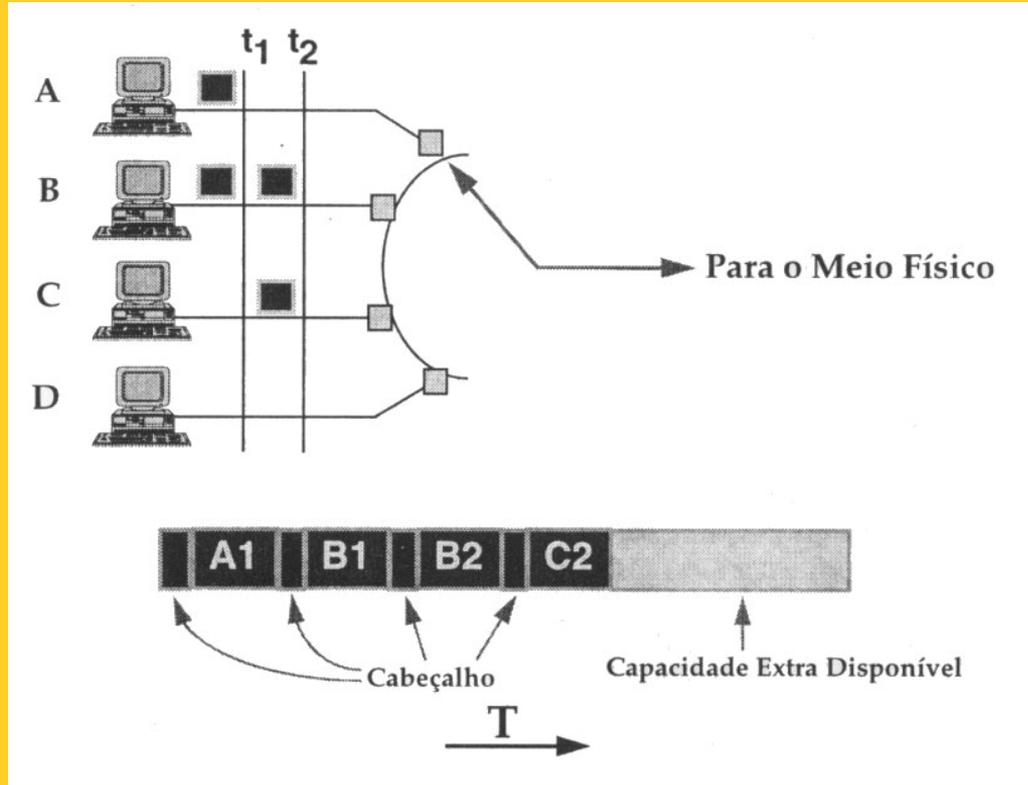


MULTIPLEXAÇÃO

NO TEMPO



- TDM Assíncrono

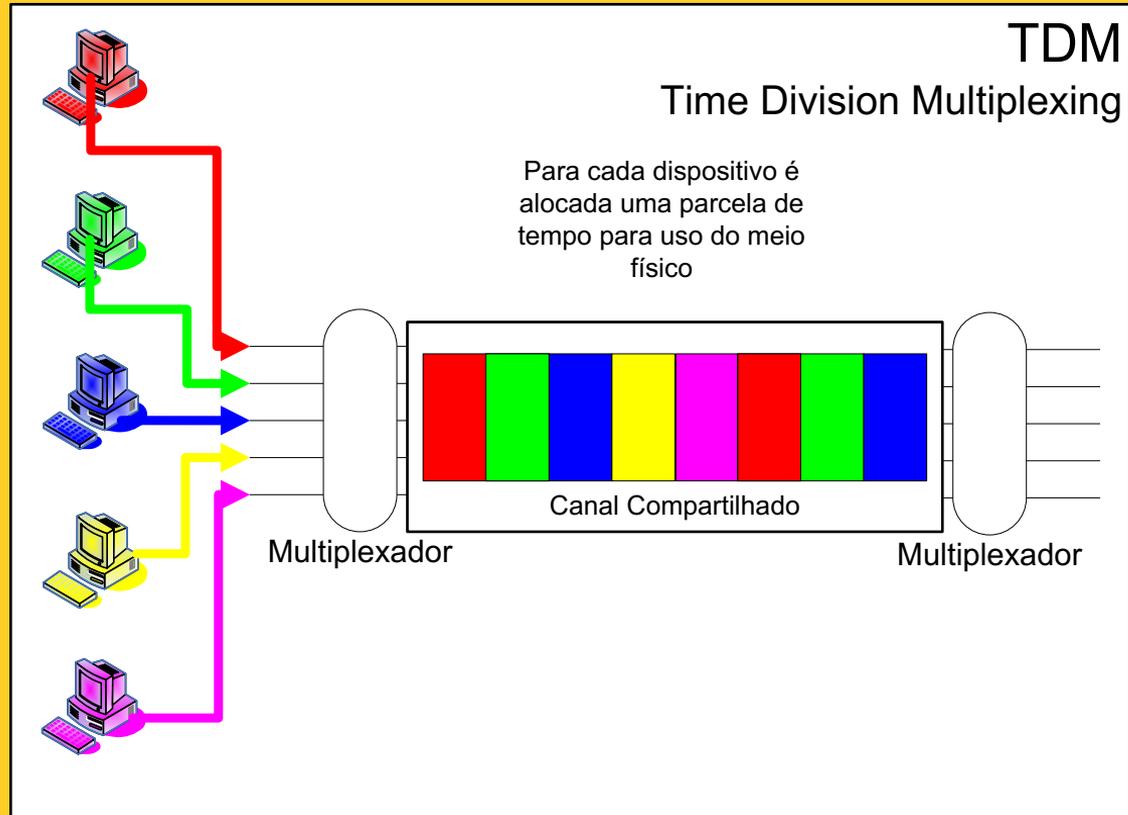


MULTIPLEXAÇÃO

NO TEMPO



- TDM Assíncrono



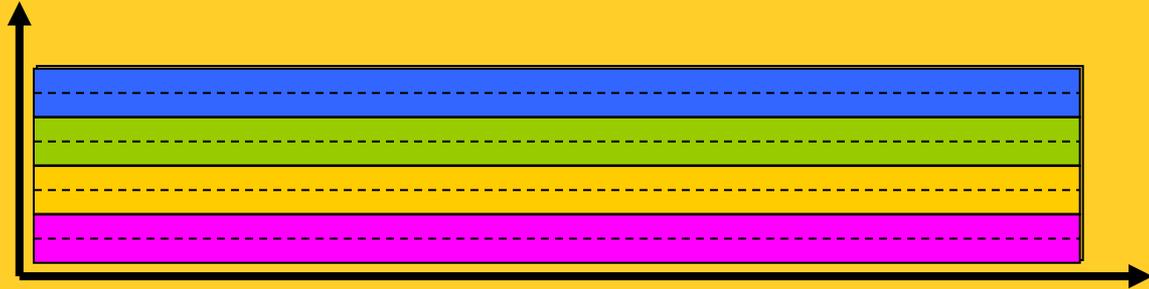
MULTIPLEXAÇÃO

NO TEMPO E FREQUÊNCIA

Exemplo:

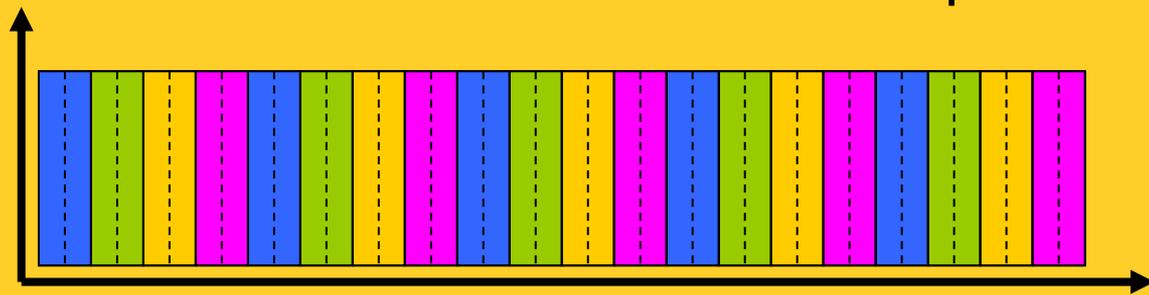
4 usuários 

FDM
frequência



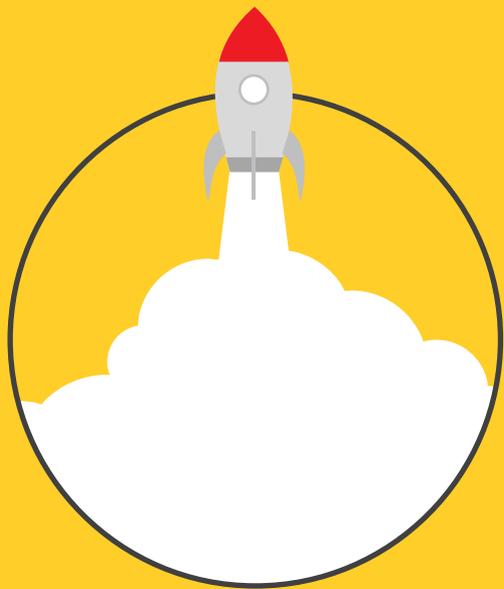
tempo

TDM
frequência



tempo





REDE DE COMPUTADORES: Processo de Comutação

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO



*O processo de "Comutação" consiste em "interligar" dois ou mais **hosts**, utilizando-se um meio de transmissão.*

*O termo "Comutação" está associado ao processo de **alocação de recursos da rede** (meio de transmissão)*

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO



Os principais tipos de comutação são:

- Comutação por **Circuitos**;
- Comutação por **Mensagens**;
- Comutação por **Pacotes**;

A questão fundamental da comutação é determinar **como os dados serão transferidos** pela rede.

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO



- A comutação de **circuitos** usa um **canal dedicado** para cada conexão.
 - *Ex: rede telefônica*
- Na comutação de **pacotes** dados são enviados em “**blocos**” discretos, na base **FIFO**

TRANSFERÊNCIA

COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS



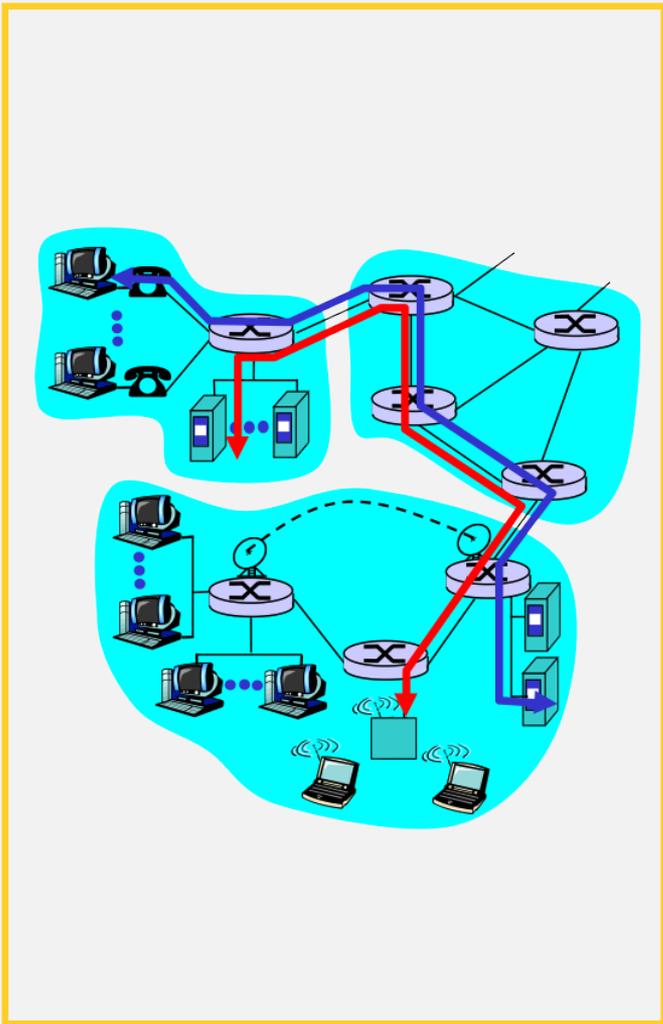
- *Alocação exclusiva de um meio de transmissão*
- *Ocorre, por exemplo, na **telefonía tradicional**, onde o ramal fica “ocupado” quando o assinante está utilizando*
- *A comutação de circuitos pode ocorrer na **comunicação de dados***

TRANSFERÊNCIA

COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS

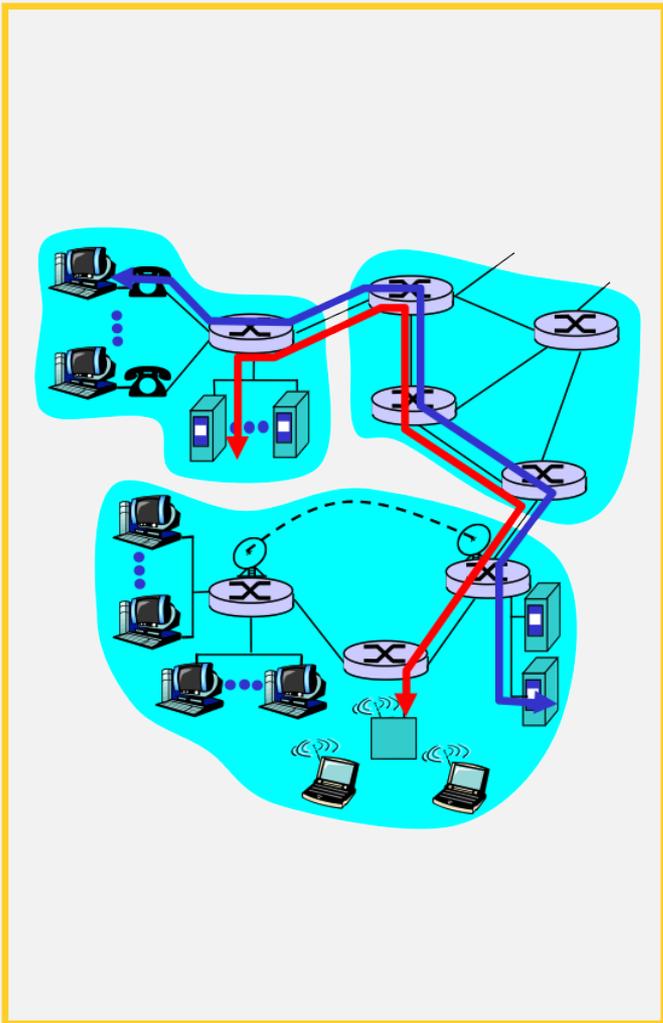


- Dividido em *Fases* (*Estabelecimento*, *Transferência* e *Desconexão*);
- *Alocação de uma canal dedicado*;
- *Gera desperdício*.



Recursos fim-a-fim são reservados por “chamada”

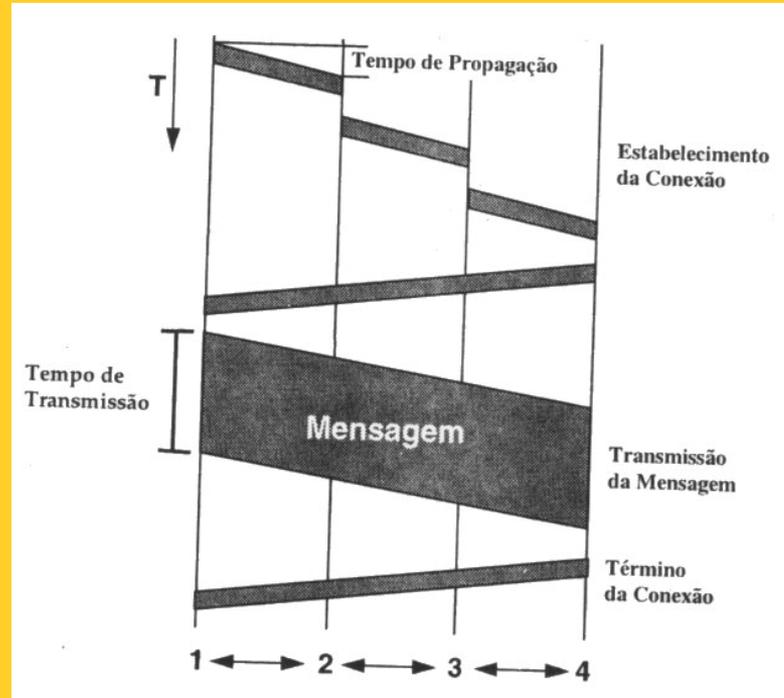
- taxa de transmissão, capacidade dos comutadores
- recursos dedicados: **não há compartilhamento**
- desempenho análogo aos circuitos físicos (**QOS garantido**)
- exige estabelecimento de conexão



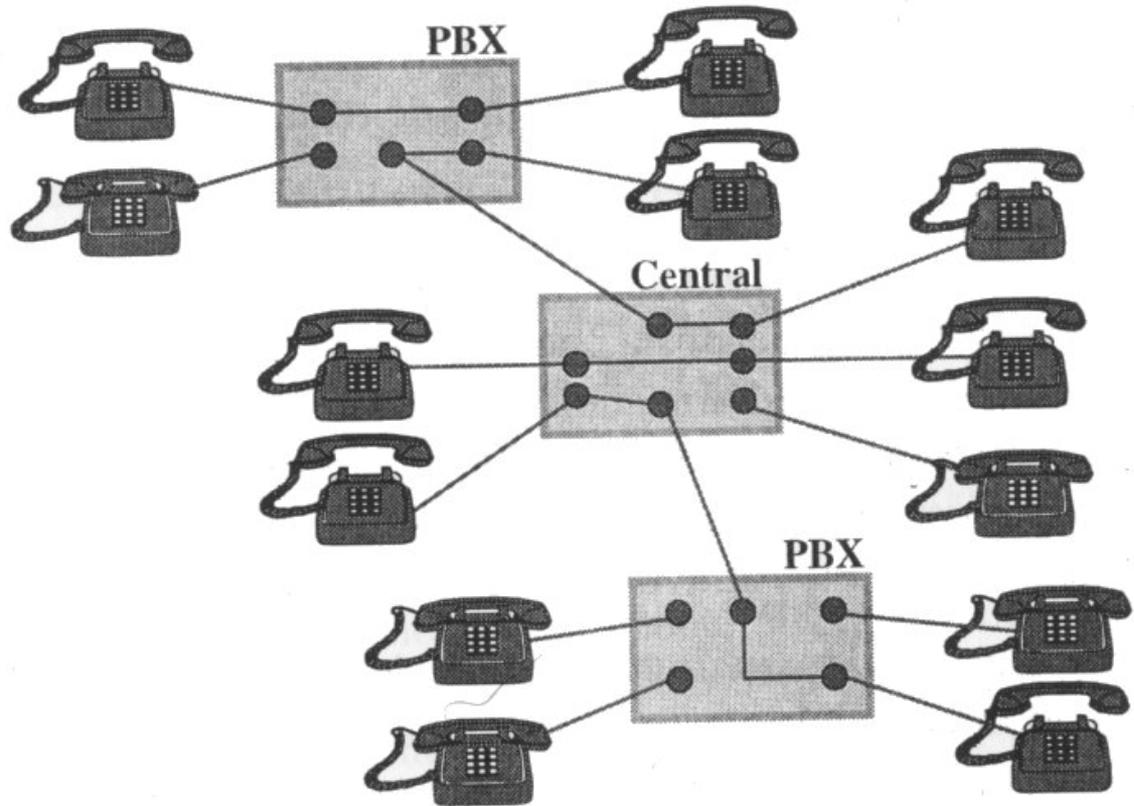
Recursos da rede (ex., capacidade de transmissão) dividida em “pedaços”

- pedaços **alocados às chamadas**
- pedaço do recurso **desperdiçado** se não for usado pelo dono da chamada (sem divisão)
- **formas de divisão** da capacidade de transmissão em “pedaços”
 - divisão em **frequência**
 - divisão **temporal**

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS



TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS

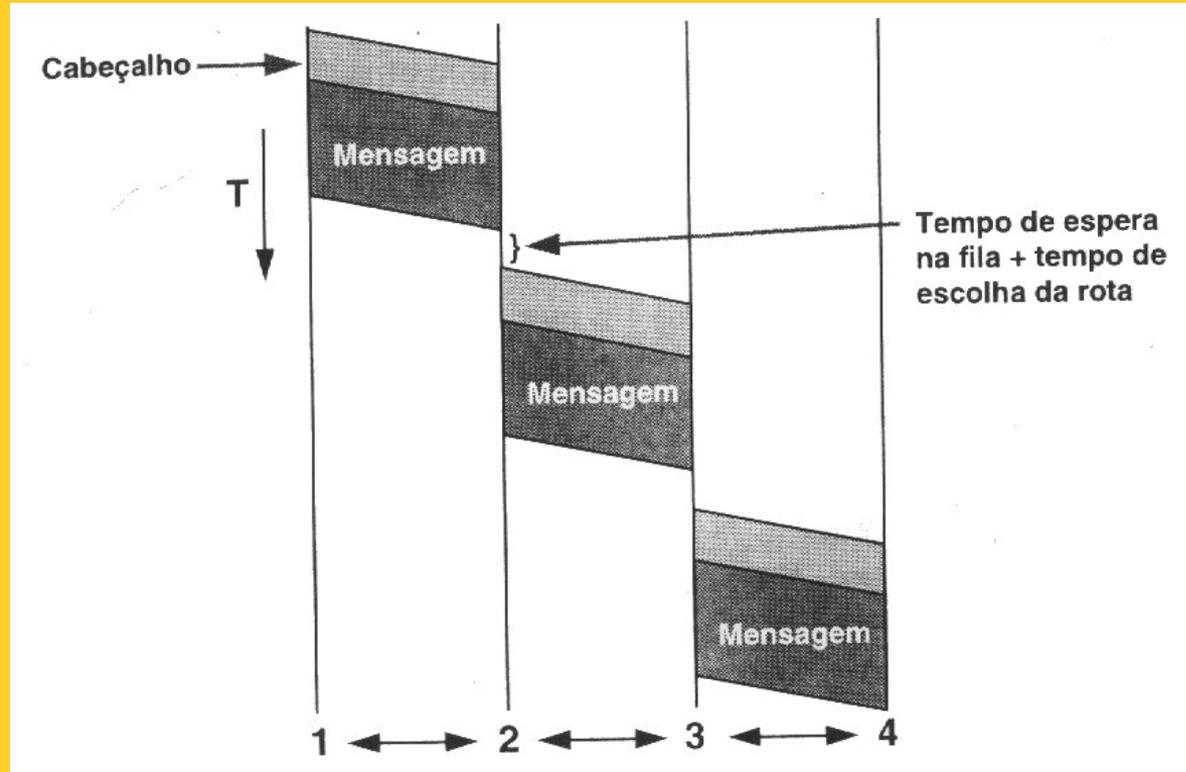


TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO POR MENSAGENS



- *Não há alocação de Canal;*
- *Geração de filas;*
- *Memória para armazenamento das mensagens*

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO POR MENSAGENS



TRANSFERÊNCIA

COMUTAÇÃO DE PACOTES



- *Aproveita ao máximo o meio de transmissão pois permite várias ligações simultâneas*
- *Consiste em:*
 - *dividir as mensagens em partes,*
 - *atribuir um cabeçalho, com endereço, a cada um e*
 - *enviar para o meio compartilhado*

TRANSFERÊNCIA

COMUTAÇÃO DE PACOTES



- Cada parte – PACOTE – vai circular pela rede até seu destino final orientado pelo endereço de destino do seu cabeçalho
- Não há alocação de canal;
- Menor necessidade de memória;
- Pacotes podem chegar fora de ordem.

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO DE PACOTES



- Cada fluxo de dados fim-a-fim é dividido em pacotes
 - os recursos da rede são compartilhados em bases estatísticas
 - cada pacote usa toda a banda disponível ao ser transmitido
 - recursos são usados na medida do necessário

TRANSFERÊNCIA

COMUTAÇÃO DE
PACOTES



Banda passante é dividida em “slots”

Alocação fixa

Reserva de recursos

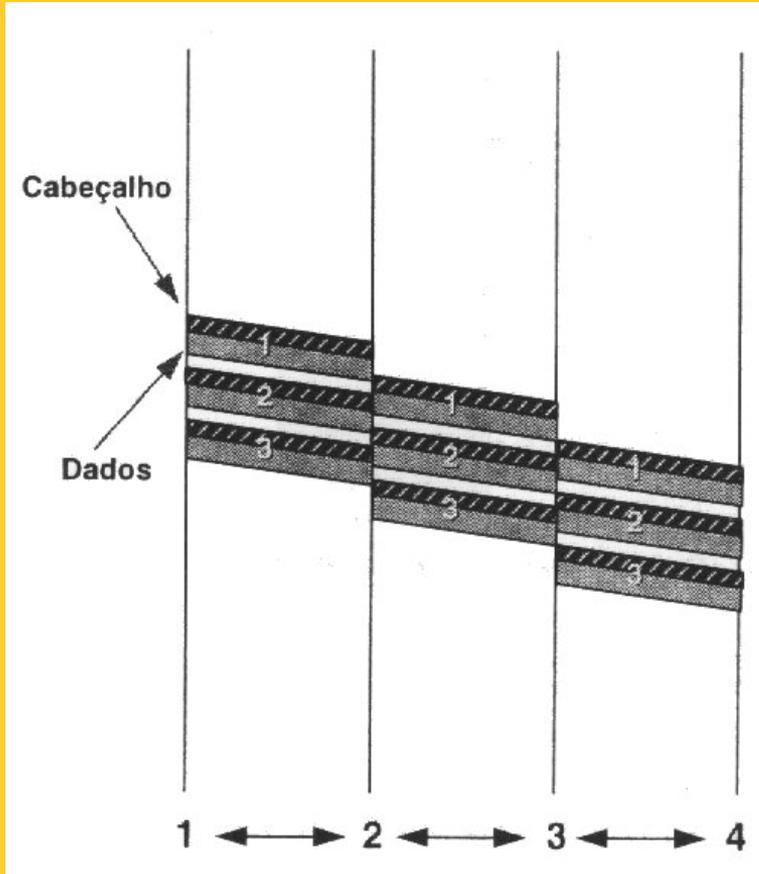
TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO DE PACOTES

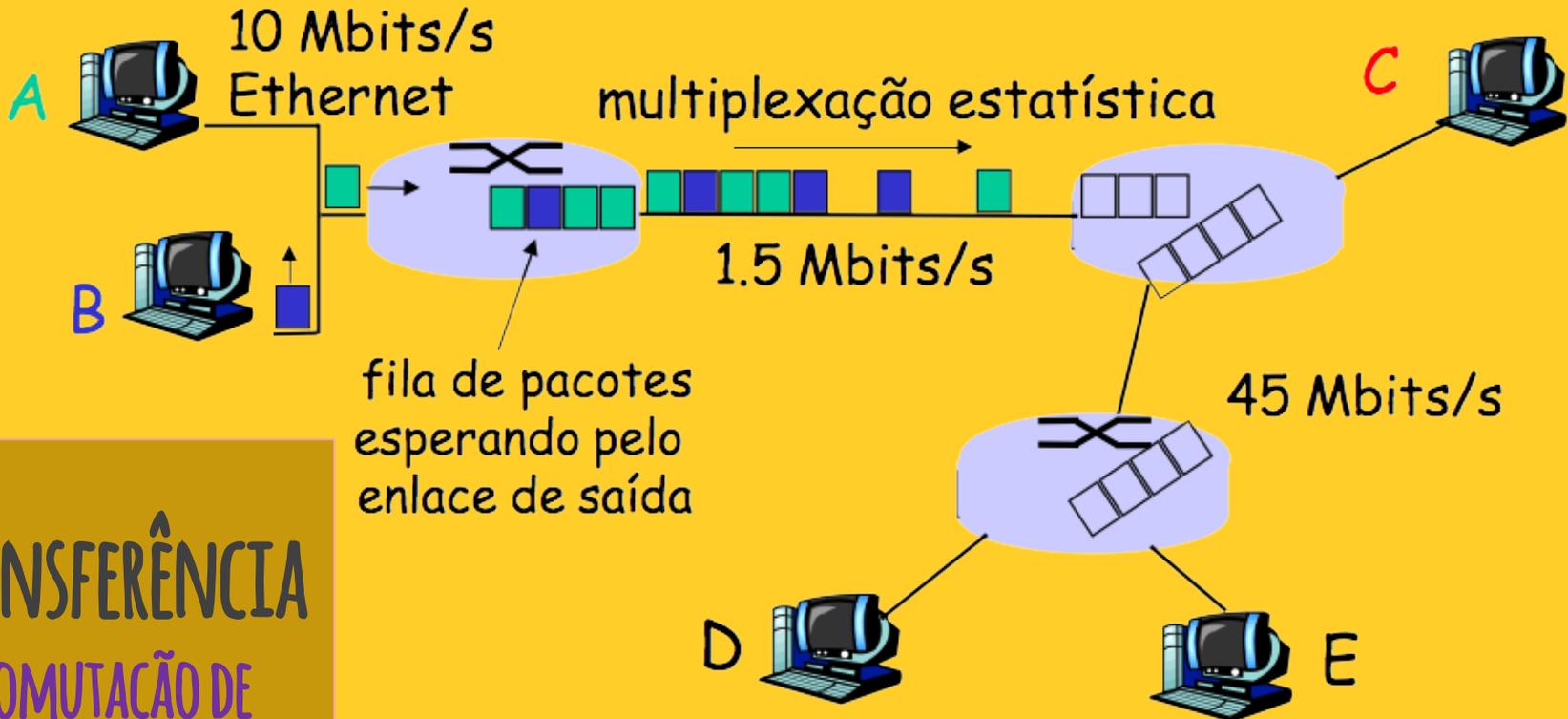


Contenção de recursos:

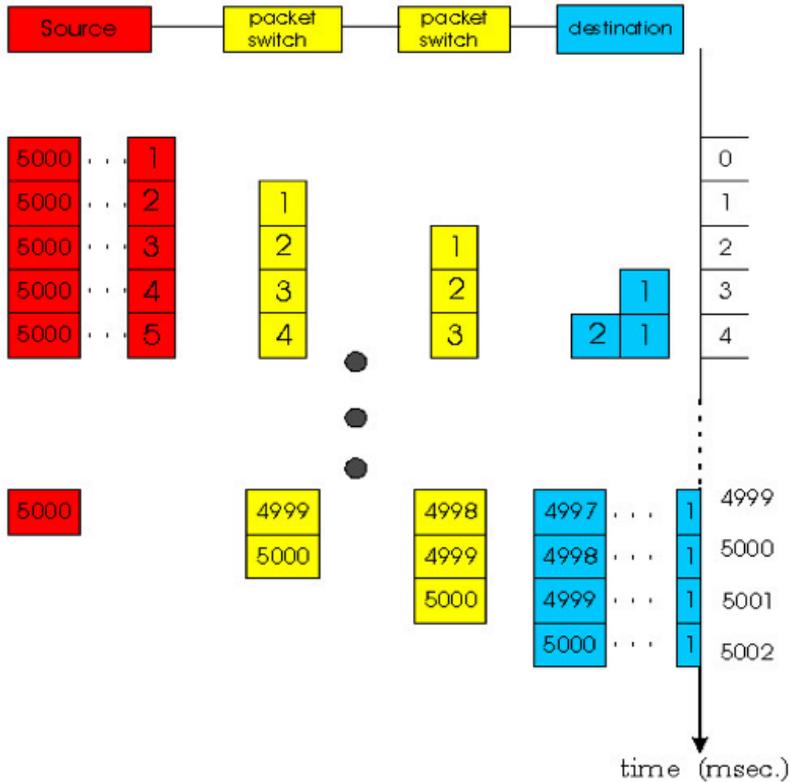
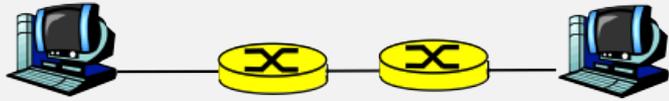
- *a demanda agregada por recursos pode exceder a capacidade disponível*
- *congestão: filas de pacotes, aumento do tempo de envio, perda de pacotes*
- *store and forward: pacotes se movem de um roteador para o outro antes de serem retransmitidos*
 - *transmite no enlace*
 - *espera vez no enlace*

TRANSFERÊNCIA COMUTAÇÃO DE PACOTES





TRANSFERÊNCIA
COMUTAÇÃO DE
PACOTES



Packet-switching:

- comportamento do store and forward

TRANSFERÊNCIA COMPARATIVO DAS COMUTAÇÕES



Utilizando um enlace de 1mbps (Mbits/s)

- Cada usuário:
 - 100kbps (quando ativo)
 - fica ativo 10% do tempo
- **Na comutação por Circuitos**
 - Conseguimos manter 10 usuários (1M/100k)

TRANSFERÊNCIA COMPARATIVO DAS COMUTAÇÕES



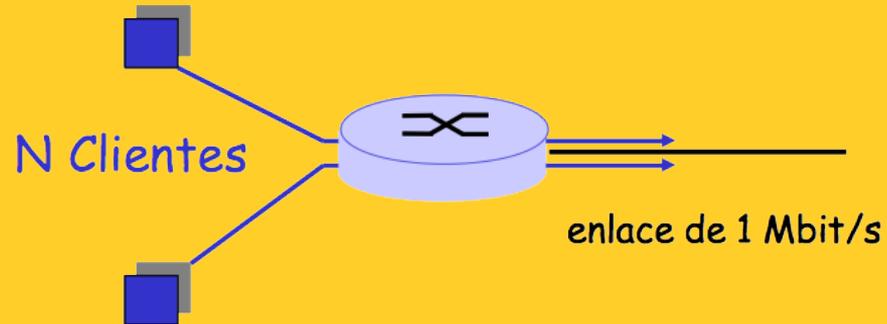
Utilizando um enlace de 1mbps (Mbits/s)

- Cada usuário:
 - 100kbps (quando ativo)
 - fica ativo 10% do tempo
- **Na comutação por Pacotes**
 - Verificou-se que, em redes com 35 usuários a probabilidade de mais de 10 usuários estarem ativos ao mesmo tempo é menor que 0,04%

TRANSFERÊNCIA COMPARATIVO DAS COMUTAÇÕES



Logo, a Comutação de Pacotes permite que mais usuários usem a mesma rede !



TRANSFERÊNCIA COMPARATIVO DAS COMUTAÇÕES



A comutação de pacotes é melhor sempre?

- **Excelente para dados esporádicos**
 - melhor compartilhamento de recursos
 - não há estabelecimento de chamada
- **Congestão excessiva: atraso e perda de pacotes**
 - protocolos são necessários para transferência confiável, controle de congestionamento

TRANSFERÊNCIA COMPARATIVO DAS COMUTAÇÕES



A comutação de pacotes é melhor sempre?

- *Como obter um comportamento semelhante ao de um circuito físico?*
 - *garantias de taxa de transmissão são necessárias para aplicações de áudio/vídeo*
 - *problema ainda sem solução*

TRANSFERÊNCIA

ROTEAMENTO



“Mover pacotes entre os roteadores desde a origem até o destino.”

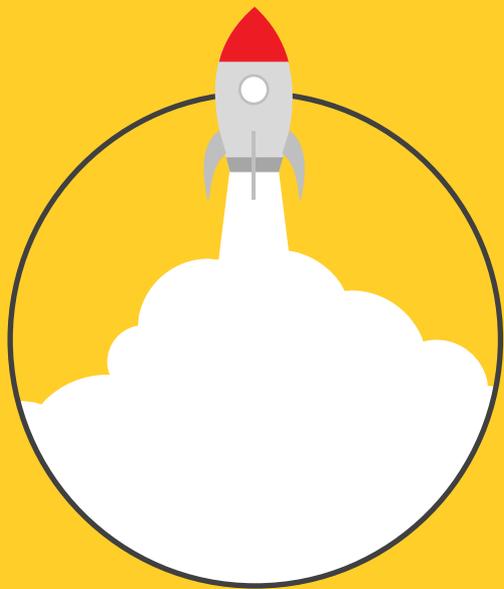
- **Redes datagrama:**
 - o endereço de destino determina o próximo salto
 - rotas podem mudar durante uma sessão
 - **analogia:** dirigir perguntando o caminho

TRANSFERÊNCIA

ROTEAMENTO



- **Rede de Circuitos Virtuais:**
 - cada pacote leva um número (**virtual circuit ID**), o número determina o próximo salto;
 - o **caminho é fixo** e escolhido no instante de estabelecimento da conexão, permanece fixo durante toda a conexão
 - **routers maintain per-call state**



REDE DE COMPUTADORES:

Tipos de Serviços(Borda da Rede)

TRANSFERÊNCIA

SERVIÇO COM CONEXÃO



Visa realizar a transferência de dados entre sistemas finais.

- **Handshaking**: estabelece as condições para o envio de dados antes de enviá-los atualmente
 - Alô: protocolo humano
 - *estados de "conexão"* controlam a troca de mensagens entre dois hosts
- **TCP - Transmission Control Protocol**
 - realiza o serviço orientado à conexão da Internet

TRANSFERÊNCIA

SERVIÇO COM CONEXÃO



Serviço TCP: [RFC 793]

- *Transferência de dados confiável e sequencial, orientada a cadeia de bytes*
 - **perdas:** reconhecimentos e retransmissões
- **Controle de fluxo:**
 - evita que o transmissor afogue o receptor
- **Controle de congestão:**
 - transmissor reduz sua taxa quando a rede fica congestionada

TRANSFERÊNCIA SERVIÇO SEM CONEXÃO

Permite a transferência de dados entre sistemas finais

- **UDP - User Datagram Protocol [RFC 768]:**
Oferece o serviço **sem conexão** da Internet
 - transferência de dados **não confiável**
 - **sem controle de fluxo**
 - **sem controle de congestão**



TRANSFERÊNCIA SERVIÇO COM E SEM CONEXÃO



Aplicações usando TCP:

- HTTP (WWW), FTP (file transfer), Telnet (remote login), SMTP (email)

Aplicações usando UDP:

- streaming media, teleconferência, telefonia IP



PERGUNTAS?

104192 - REDES DE COMPUTADORES

AULA 3 - TRANSMISSÃO



Prof. Luis Rodrigo – luis.goncalves@ucp.br – <http://lrodrigo.sgs.Incc.br>