



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Conceitos Básicos Comunicação de Dados

Filipe Raulino <filipe.raulino@ifrn.edu.br>

Introdução

- Comunicação de dados trata da transmissão de informação entre sistemas computacionais.
- A transmissão de informação pressupõe a passagem de sinais através dos meios físicos de comunicação que compõem as redes.
- As propriedades físicas dos meios de transmissão e as características dos sinais transmitidos apresentam uma série de questões tecnológicas que influenciam na construção e no projeto de redes de computadores.

✦ Modelo Genérico



Fonte / Destino

- Sistemas finais responsáveis por gerar e consumir a informação.

Transmissor

- Transforma a informação em sinal.

Receptor

- Transforma o sinal em Informação.

Canal de comunicação

- Meio que transporta o sinal o sinal.

Conceitos Básicos

Comunicação

- Ato de transmitir informações, de forma que seu significado seja preservado.

Informação

- Dados manipulados e processados.

Sinal

- Representação específica das informações no momento da transmissão.

Tipos de Sinal

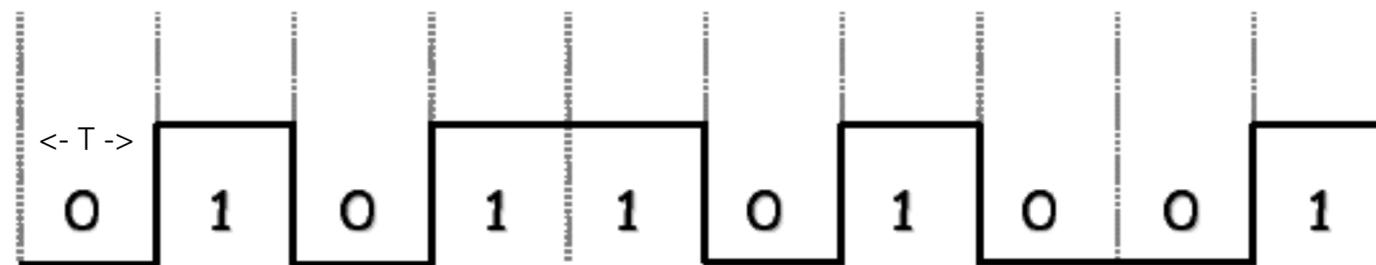
- ◆ Analógico

- Sinal que varia continuamente no tempo



- ◆ Digital

- Sinal que varia em um conjunto de valores discretos

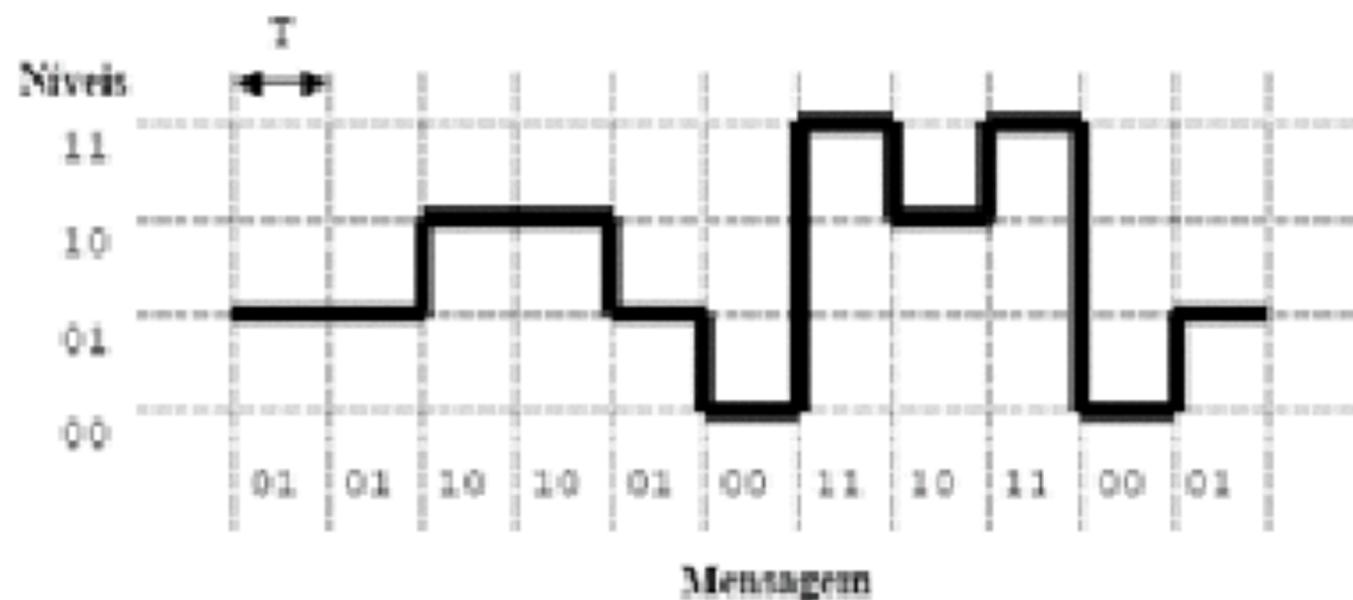


Qualquer tipo de informação pode se transmitida através de um sinal analógico ou digital.

Tipos de Sinal

◆ Digital

- N° de níveis pode ser maior que dois
- Ex: Codificação Dibit



$N \text{ bits} \Rightarrow 2^N \text{ níveis}$
 $L \text{ níveis} \Rightarrow \log_2 L \text{ bits}$

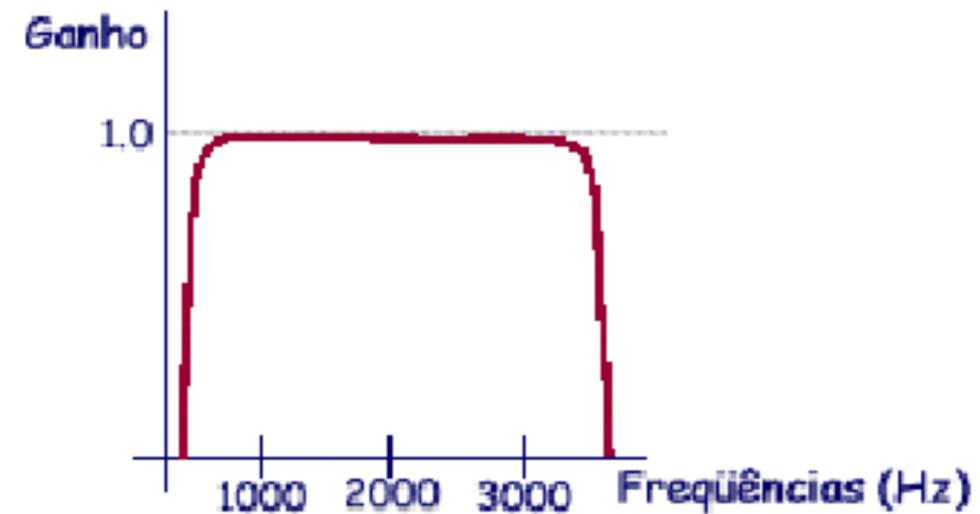
□ Banda Passante

- ◆ Banda Passante do Sinal
 - Intervalo de freqüências que compõem o sinal
- ◆ Largura de Banda do Sinal
 - Tamanho da banda passante
 - Diferença entre a maior e a menor freqüência

Banda Passante

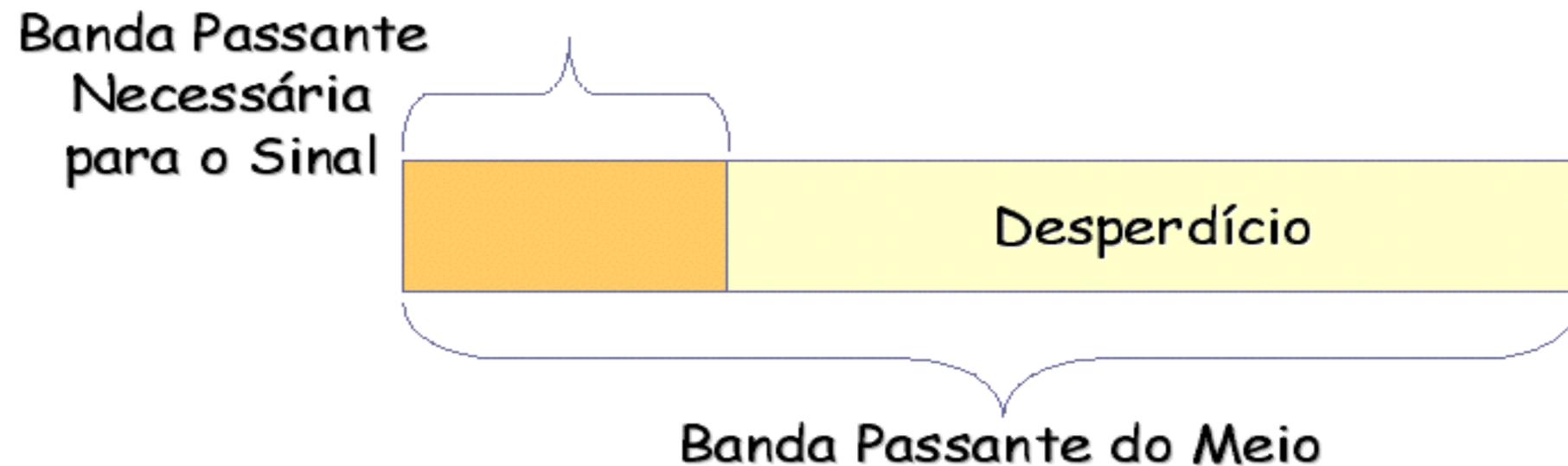
Banda Passante do Meio Físico

- Faixa de frequência que é praticamente preservada pelo meio.



Banda Passante

- ◆ Banda Passante Necessária para o Sinal
 - Largura de banda mínima capaz de garantir que o receptor ainda recupere a informação digital originalmente transmitida



Ruídos

- Interferência de sinais indesejáveis
- Um dos maiores limitantes do desempenho

Fontes de Distorção

Tipos de ruídos

- Térmico: Provocado pela agitação dos elétrons nos condutores
- Intermodulação: Sobreposição de sinais de diferentes frequências
- Crosstalk: Provocado pela proximidade entre os condutores
- Impulsivo: Pulsos irregulares e com grandes amplitudes. Maior causa de erros em transmissão digital

Fontes de Distorção

Eco

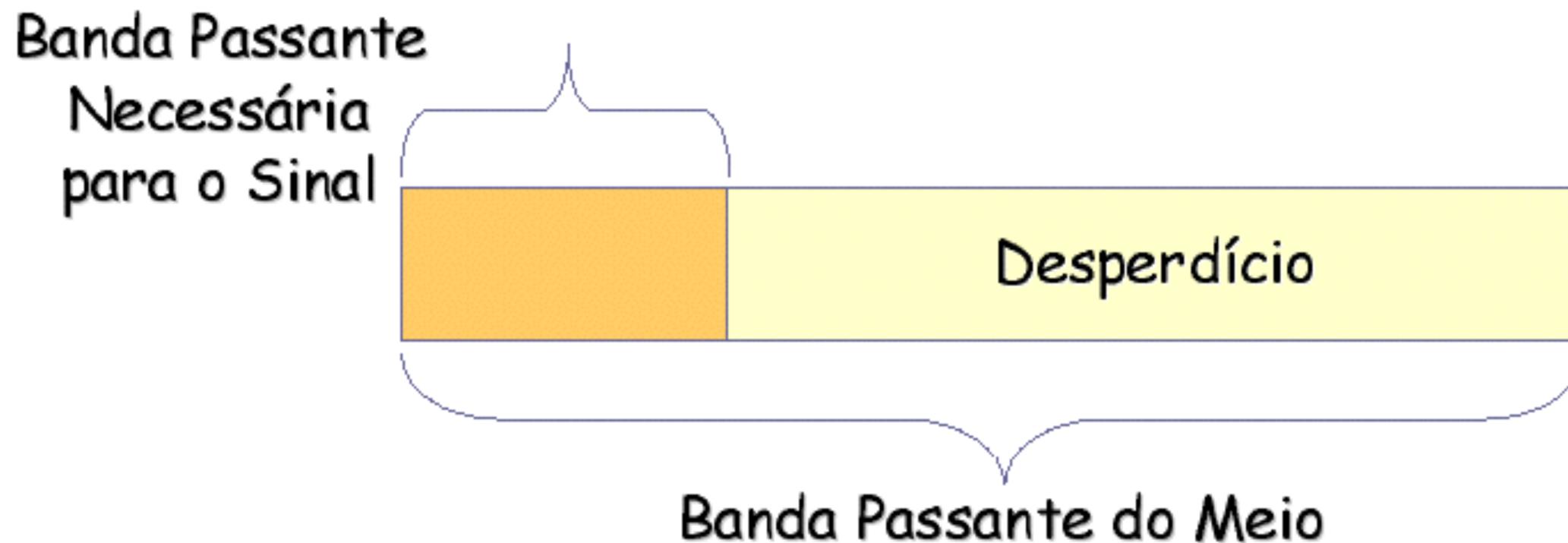
- Provocada por mudanças de impedância

Atenuação

- Diminuição da potência do sinal com a distância
- Perda de energia por calor ou radiação
- Maiores frequências, maiores perdas

Multiplexação

Permite a transmissão de mais de um sinal em um mesmo meio físico.

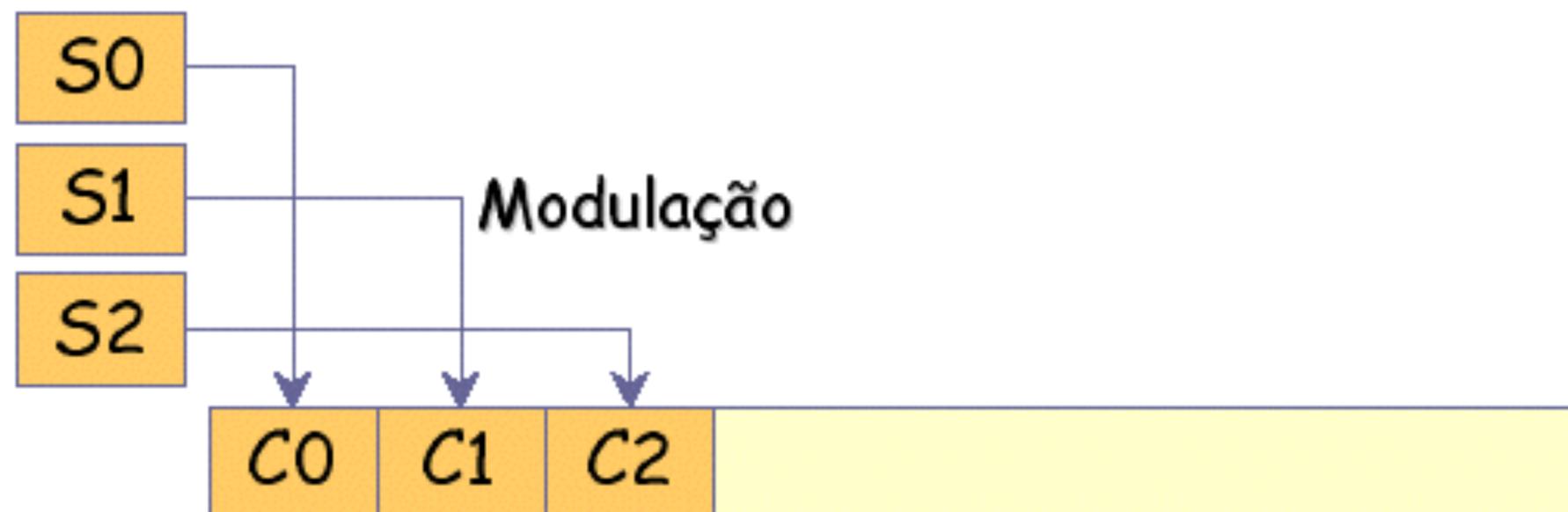


Tipos básicos de Multiplexação

- Multiplexação na Freqüência (FDM)
 - Transmissão simultânea de diversos sinais em diferentes freqüências em um mesmo meio físico
- Multiplexação no Tempo (TDM)
 - Transmissão intercalada de porções de diversos sinais em um mesmo meio físico

Multiplexação na Frequência

- ◆ Cada sinal ocupa uma banda distinta com tamanho necessário para sua transmissão
 - Deslocar a faixa de frequência de cada sinal
 - Filtrar cada sinal preservando somente a faixa relativa a banda necessária

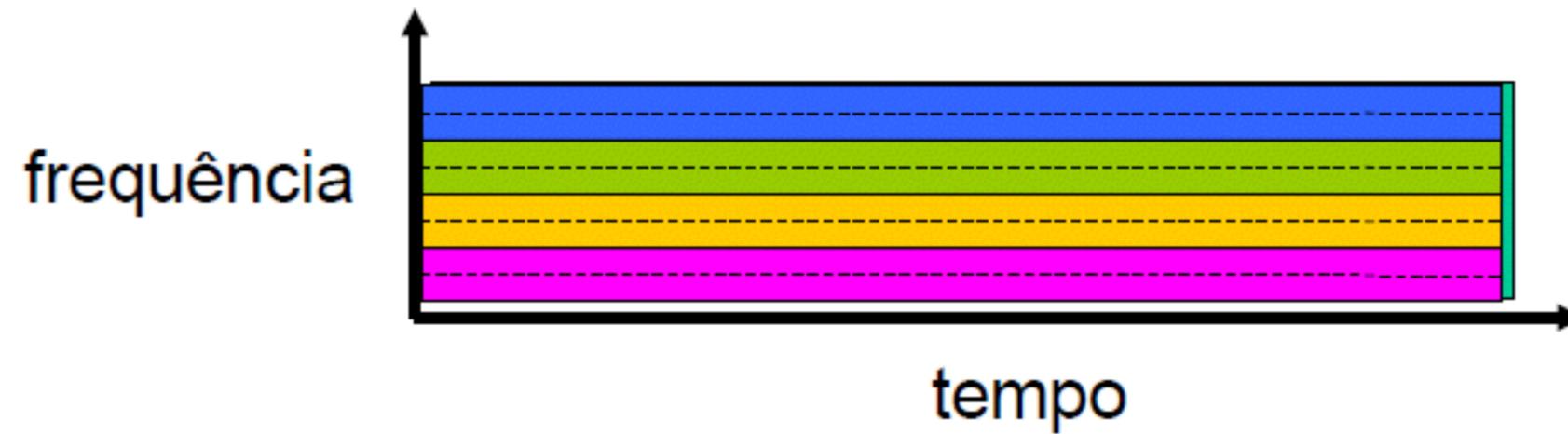


Multiplexação na Frequência

FDM

Exemplo:

4 usuários 



Modulação e Demodulação

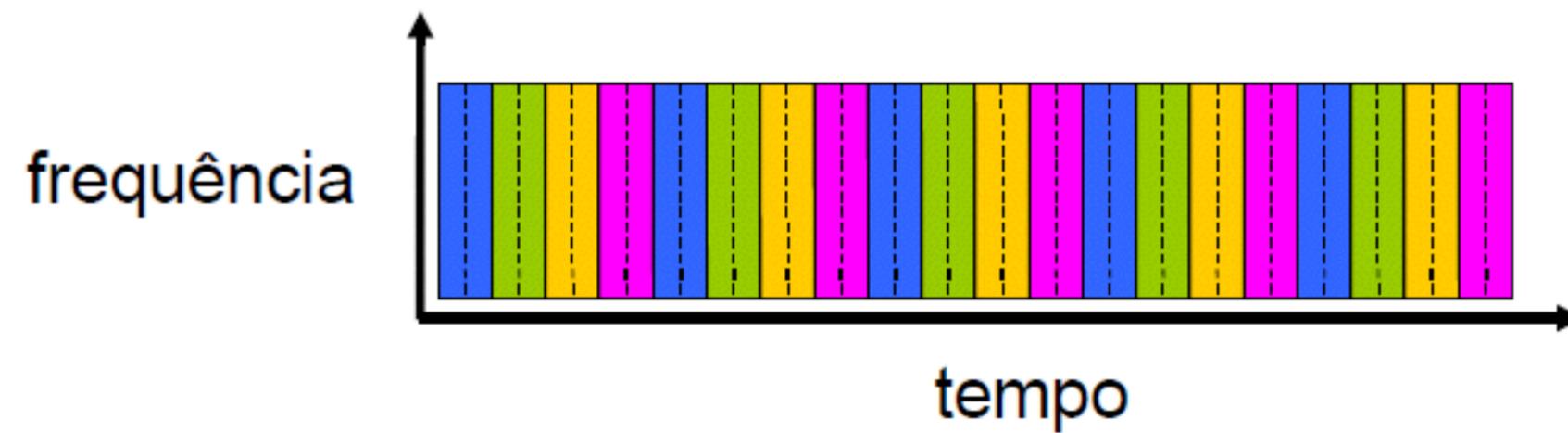
- ◆ Modulação
 - Deslocamento do sinal de sua faixa de frequência original para uma outra faixa
 - O deslocamento é determinado pela frequência de uma onda portadora
- ◆ Demodulação
 - Deslocamento do sinal de outra faixa de frequência para sua faixa original

Multiplexação no Tempo

- ◆ Transmissão intercalada de porções dos diversos sinais
- ◆ Classificação
 - Síncrona
 - Divide o tempo em intervalos de tamanhos fixos
 - Intervalos alocados de forma exclusiva
 - Pode gerar desperdício de capacidade
 - Assíncrona
 - Intervalos de tempo alocados dinamicamente de acordo com a demanda

Multiplexação no Tempo

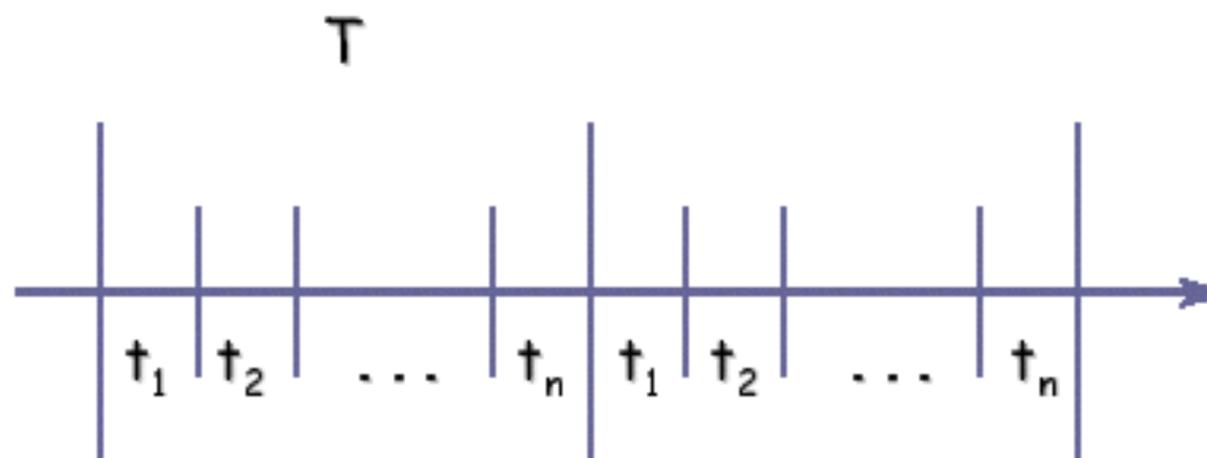
TDM



Multiplexação no Tempo

□ TDM Síncrono

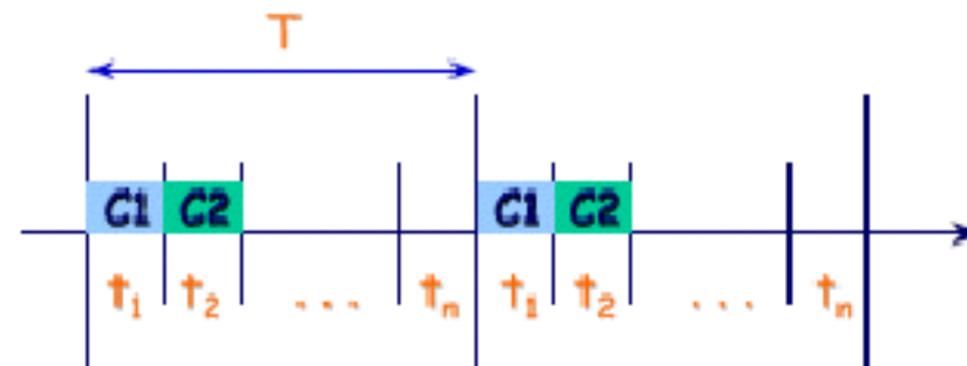
- ◆ Tempo é dividido em intervalos de tamanhos fixos (T) denominados frames
- ◆ Cada frame é subdividido em subintervalos denominados slots ou segmentos
- ◆ Canal é o conjunto de segmentos em uma posição fixa do frame
 - Dedicado
 - Chaveado



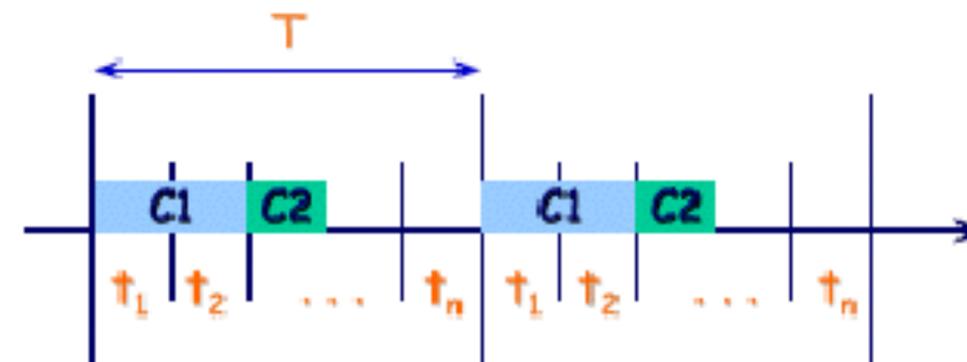
Multiplexação no Tempo

◆ TDM Síncrono

■ Single-Slot TDM



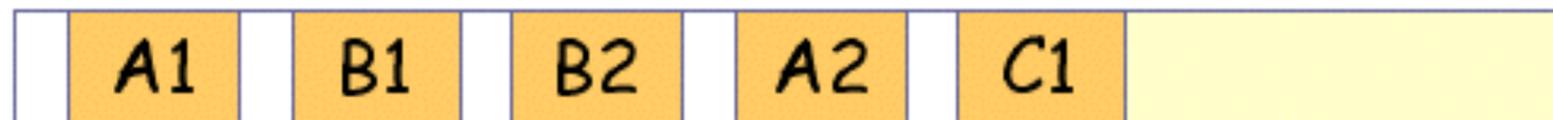
■ Multi-Slot TDM



Multiplexação no Tempo

□ TDM Assíncrono

- ◆ Intervalos de tempo alocados dinamicamente de acordo com a demanda
- ◆ Requer cabeçalho de controle
 - Endereços de origem e destino
- ◆ Elimina o desperdício de capacidade
 - Tempo não utilizado está sempre disponível



Banda Larga x Banda Básica

Banda Básica (Digital)

- Sinal transmitido no meio sem qualquer modulação
- Utiliza toda a banda passante do meio

Banda Larga (Analógica)

- Sinal transmitido no meio utilizando modulação
- Banda passante do meio é dividida entre os vários canais

Banda Larga x Banda Básica

