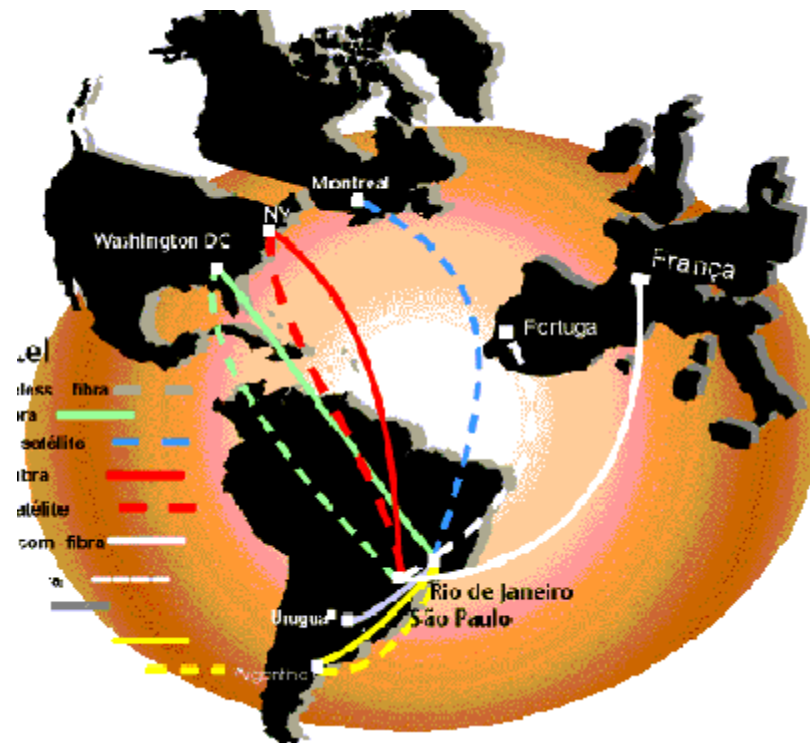


Redes de Computadores

Conceitos básicos de comunicação de dados



Fernando Parente Garcia



Agenda



- Multiplexação
- Modulação

Multiplexação



→ A multiplexação divide o meio de comunicação em vários **canais de comunicação**.

→ Canal de Comunicação é o caminho lógico sobre o qual a informação pode trafegar.

→ Tipos de multiplexação: FDM, TDM, OFDM, ...

Canal de Comunicação \neq Meio de Comunicação

✓ Canal de Comunicação é o MEIO LÓGICO !

✓ Meio de Comunicação é o MEIO FÍSICO !

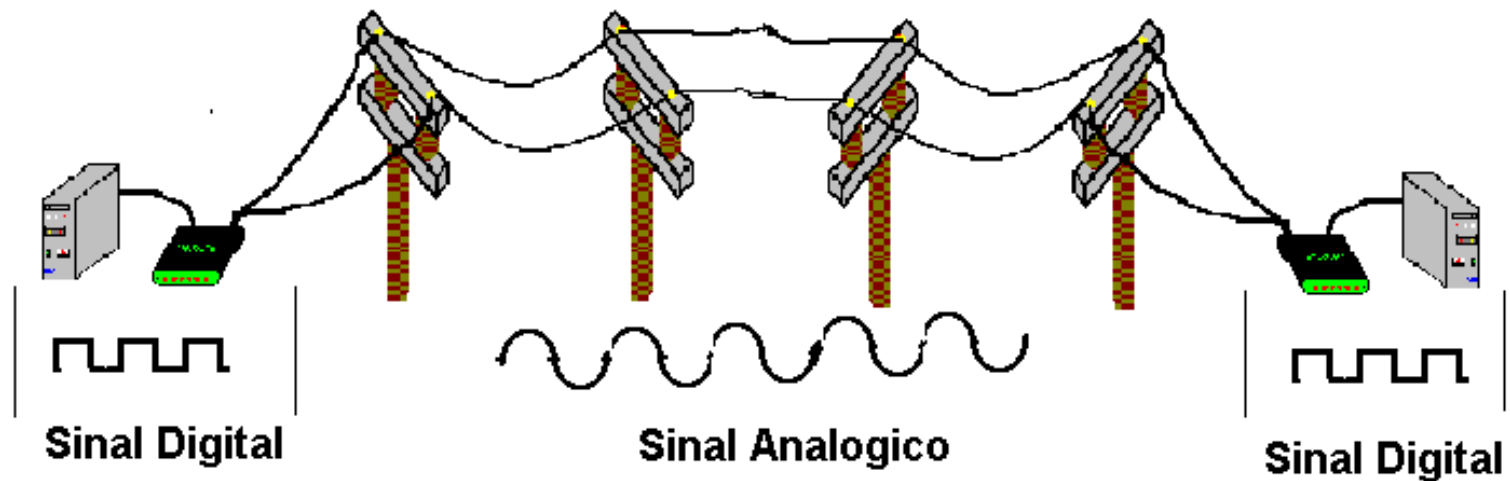
Multiplexação

Modos de Operação do Canal

Os Modos de Operação podem ser classificados em:

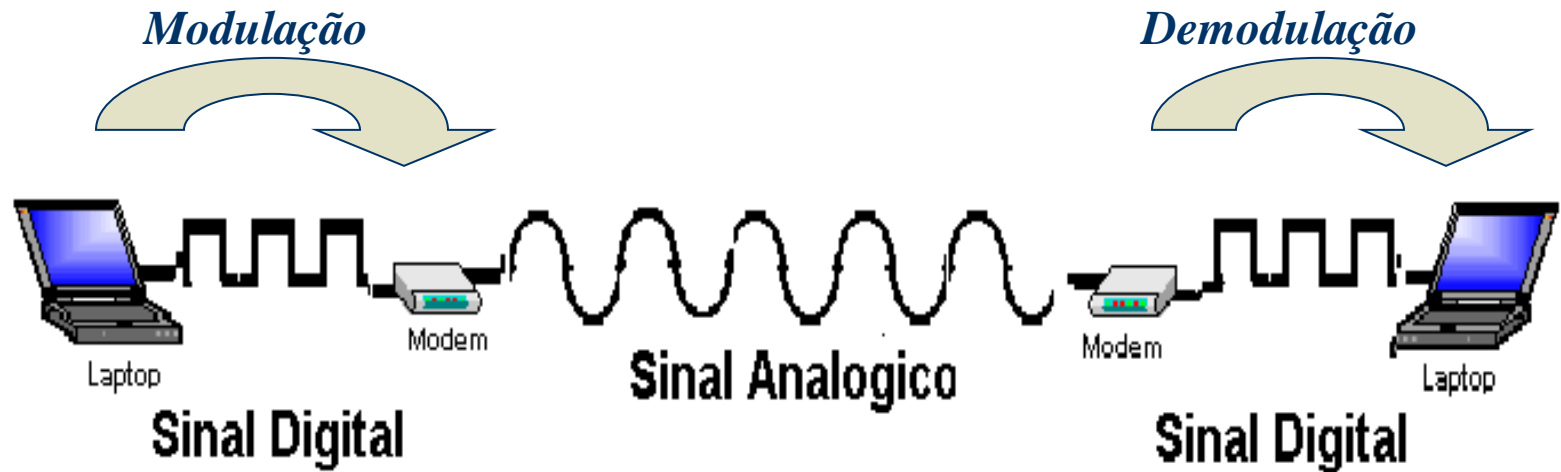
- Simplex – transmissão unidirecional
- Half-Duplex - transmissão bidirecional e não simultânea
- Full-Duplex - transmissão bidirecional e simultânea

Modulação



MODEM é um equipamento bidirecional, instalado nas duas extremidades de um canal de comunicação, com a finalidade de adequar um sinal binário oriundo de um computador às características do meio de transmissão.

Modulação Modens Analógicos



São equipamentos que realizam o processo de **Modulação e Demodulação**.

Modulação → é o processo de conversão do sinal digital para analógico

Demodulação → é o processo de conversão do sinal analógico para digital

Modulação

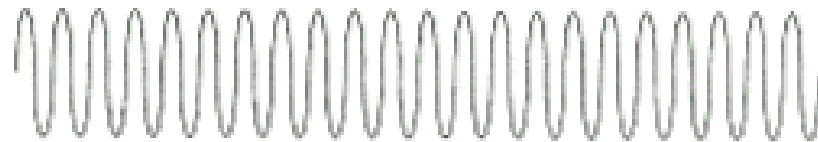
Técnicas de Modulação

Onda Portadora

Para facilitar a transmissão do sinal através dos meios físicos, e adequar as frequências aos sistemas de comunicação, se utiliza a chamada onda portadora, em cima da qual viaja o sinal a ser transmitido.

A onda portadora é um sinal senoidal caracterizado por três variáveis: Amplitude, Frequência e Fase.

Ex: Onda Portadora



Modulação

Técnicas de Modulação

O processo de modulação consiste numa operação realizada sobre o sinal ou dados a transmitir e que produz um sinal apropriado para a transmissão sobre o meio de transmissão em causa. A escolha da técnica de modulação permite “moldar” as características do sinal a transmitir e adaptá-lo às características do canal.

**As técnicas de
Modulação podem ser**

- ASK
- FSK
- DPSK
- QAM

Modulação

Técnicas de Modulação

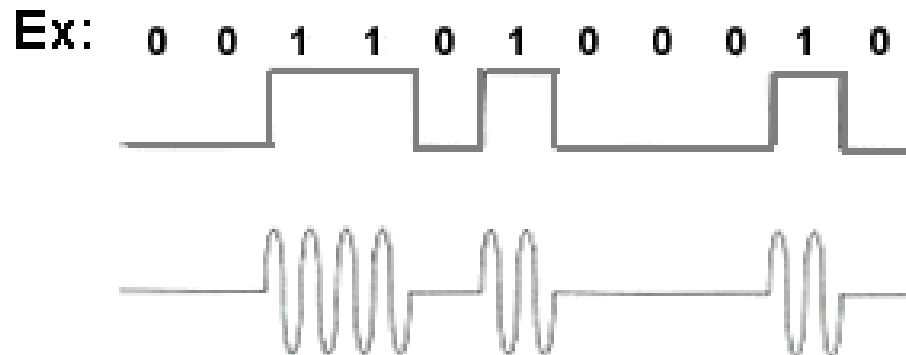
Modulação ASK (Amplitude Shift Keying)

Nesta técnica, a **amplitude** da portadora varia de forma diretamente proporcional à amplitude do sinal a transmitir.



Bit 0 → não tem onda

Bit 1 → tem onda Senóide



Modulação

Técnicas de Modulação

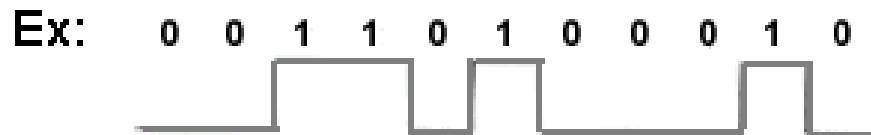
Modulação FSK (Frequency-shift keying)

Nesta técnica, a **frequência** da portadora varia de forma diretamente proporcional à amplitude do sinal a transmitir.



Bit 0 → mantém a frequência da onda portadora

Bit 1 → duplica a frequência da onda portadora



Modulação

Técnicas de Modulação

Modulação DPSK (Differential Phase Shift Keying)

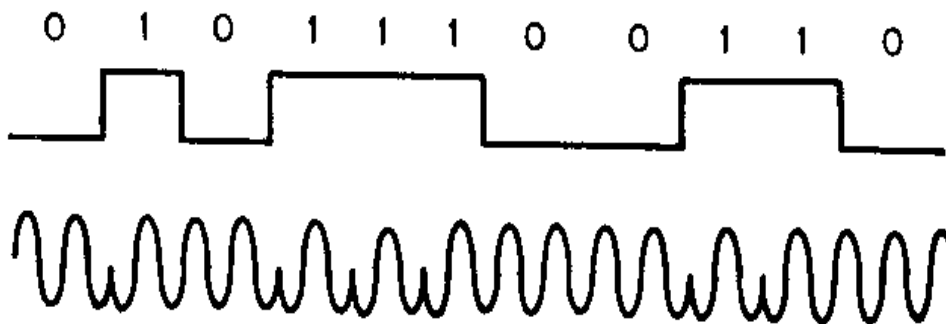
Cada bit não se associa uma fase da portadora, mas sim, uma mudança ou não desta mesma fase.



Bit 0 → mantém a fase da onda portadora

Bit 1 → efetua-se uma inversão de 180° na fase da onda portadora

Ex:



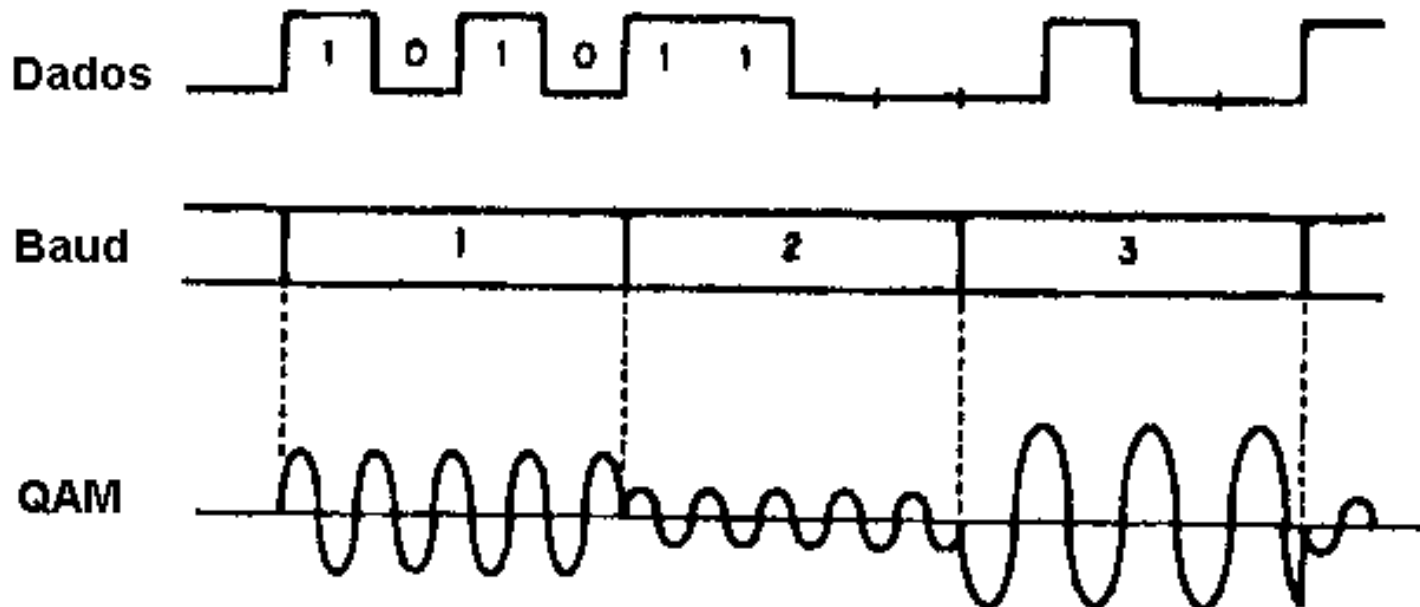
Modulação

Técnicas de Modulação

Modulação QAM

É um sistema otimizado de modulação, que modifica simultaneamente duas características da portadora: sua amplitude e sua fase.

• Ex:



Modulação

Técnica de Modulação QAM

Quadribit				Valor da Fase	Valor da Amplitude
0	0	1	1	0°	3
0	0	0	0	45°	$\sqrt{2}$
0	0	1	0	90°	3
0	0	1	1	135°	$\sqrt{2}$
0	1	1	1	180°	3
0	1	1	0	225°	$\sqrt{2}$
0	1	0	0	270°	3
0	1	0	1	315°	$\sqrt{2}$
1	1	0	1	315°	$3\sqrt{2}$
1	1	0	0	270°	5
1	1	1	0	225°	$3\sqrt{2}$
1	1	1	1	180°	5
1	0	1	1	135°	$3\sqrt{2}$
1	0	1	0	90°	5
1	0	0	0	45°	$3\sqrt{2}$
1	0	0	1	0°	5

Modulação Modens Digitais



São equipamentos que realizam o processo de Codificação e Decodificação

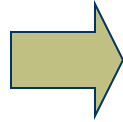
Codificação → é o processo de conversão do sinal digital original em outro sinal digital mais adequado ao meio de transmissão.

Decodificação → é o processo de conversão do sinal digital recebido para o sinal digital original.

Modulação

Técnicas de Codificação

**Codificação
AMI**



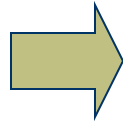
Bit 0 → nível zero (nulo)

Bit 1 → pulsos retangulares com metade da duração do dígito e polaridade alternada

Modulação

Técnicas de Codificação

Codificação HDB-3



- Quatro zeros consecutivos são substituídos por uma sequência de violação (000V ou V00V)
- Caso o último pulso transmitido **NÃO** seja uma violação **E** tenha polaridade oposta à violação anterior → 000V
- Caso o último pulso transmitido seja uma violação **OU** tenha polaridade idêntica à violação anterior → V00V

Modulação

Técnicas de Codificação

Dados
Ex: 63h

0 1 1 0 0 0 1 1

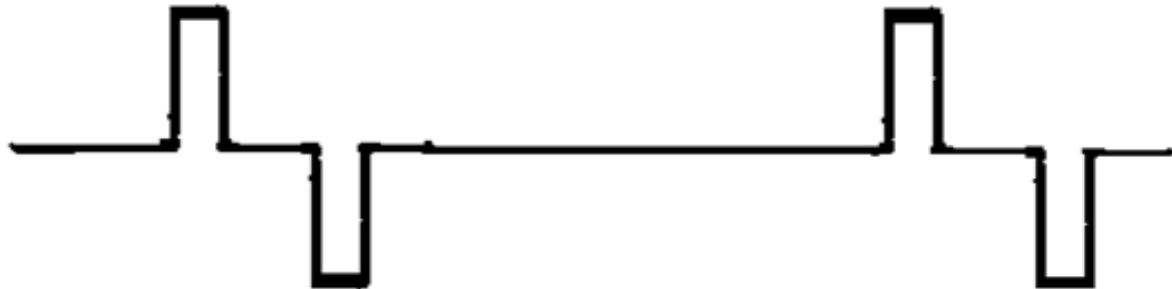
Sinal
Digital



Onda
Portadora



Sinal
Codificado
AMI



Sinal
Codificado
HDB-3

