

Arquitetura de Redes de Computadores e Tecnologia de Implementação de Redes

Técnico Integrado em Informática
Prof. Macêdo Firmino

Aula 05

Camada Física: Transmissão de Sinais Analógicos Periódicos

“Culpa quer dizer paralisação das nossas oportunidades de crescimento no presente em consequência da nossa fixação doentia em comportamento do passado.”
(Hammed)



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

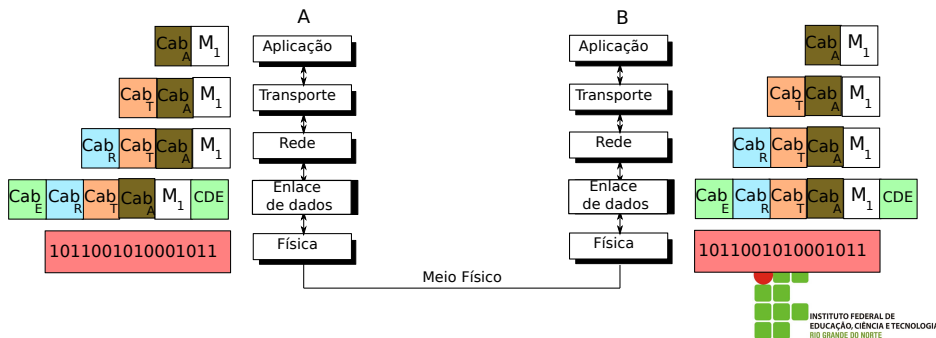
O que Aprenderemos?

- Compreender o conceito de sinais;
- Entender o significado de sinais digitais, analógicos e periódicos;
- Identificar as características dos sinais analógicos periódicos;
- Identificar os diferentes tipos de modulação utilizados na transmissão de sinais analógicos periódicos.



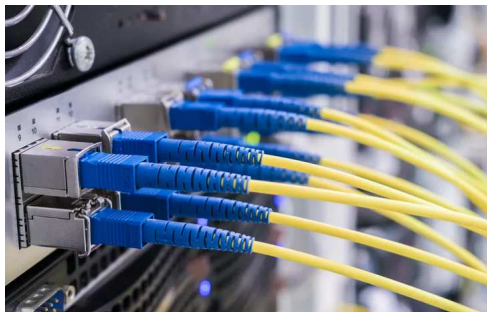
Camada Física

Vimos como as informações (texto, número, imagens, vídeos e áudio) são convertidas para dados binários, nesta aula iremos conhecer como estes dados serão convertidos em sinais para transmissão. Esta conversão ocorre na camada física (placa de rede).



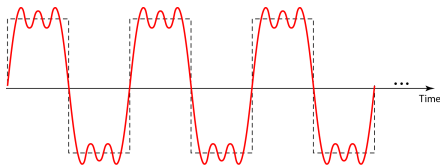
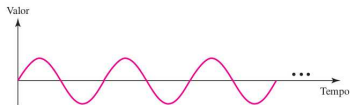
Classificação de Sinais

Em comunicação de dados, utilizamos geralmente **sinais analógicos periódicos e sinais digitais não periódicos**. Na sequência iremos conhecer mais os sinais analógicos periódicos.



Sinais Analógicos Periódicos

Sinais Analógicos Periódicos são sinais que se repetem em intervalos regulares de tempo e podem ser descritos por funções matemáticas periódicas. Esses sinais possuem um padrão previsível de variação ao longo do tempo e são contínuos, ou seja, podem assumir infinitos valores em um intervalo contínuo.



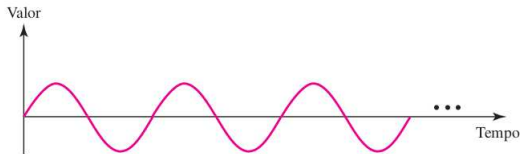
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Sinais Analógicos Periódicos – Simples

A onda senoidal é a forma mais fundamental de um sinal analógico periódico. Ela possui curvas oscilante, suave e contínuo. Esta onda possui cinco parâmetros: amplitude máxima, período, frequência, fase e comprimento de onda.

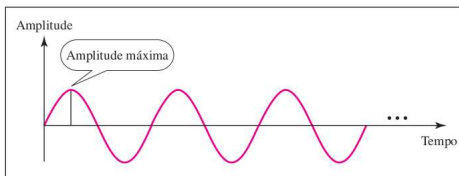
$$s(t) = A \times \text{sen}(2\pi ft + \Theta)$$

onde: A é a amplitude máxima, f é a frequência e Θ é a fase.

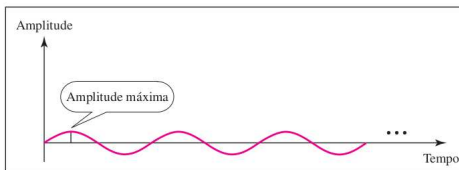


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Amplitude máxima: é o valor absoluto da máxima intensidade, proporcional à energia que ele transporta. Para sinais elétricos, a amplitude máxima é normalmente medida em volts.



a. Um sinal com amplitude máxima elevada

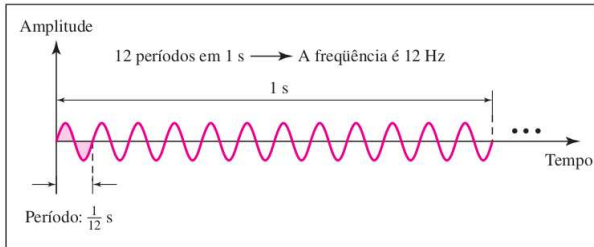


b. Um sinal com amplitude máxima baixa

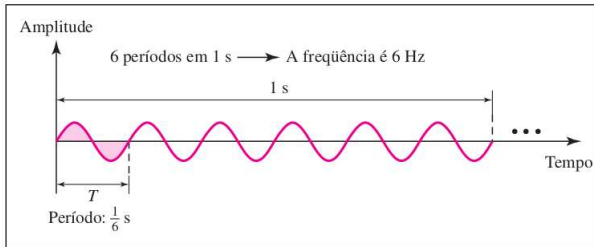
Período: é o intervalo de tempo, em segundos, que uma onda leva para completar um ciclo.

Frequência: corresponde ao número de períodos em 1 s. A frequência é expressa em hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

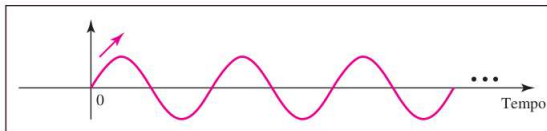


a. Um sinal com frequência de 12 Hz

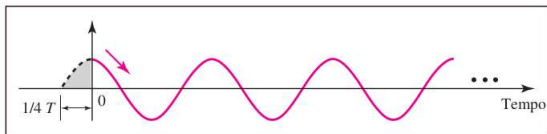


b. Um sinal com frequência de 6 Hz

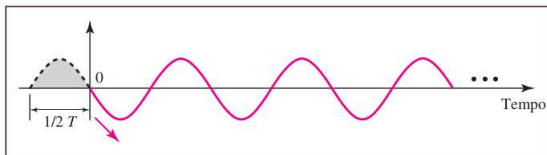
Fase: descreve a posição de uma forma de onda relativa ao tempo zero. A onda pode se deslocar para a frente e para trás ao longo do eixo de tempo, a fase quantifica esse deslocamento. A fase é medida em graus ($^{\circ}$) ou radianos (rad).



a. 0 graus



b. 90 graus



c. 180 graus

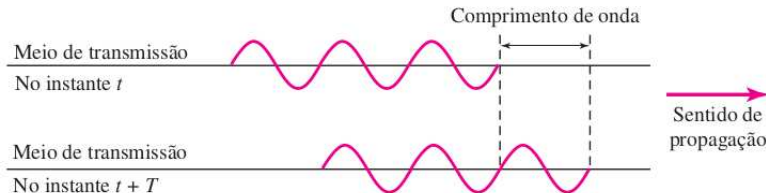
Comprimento de onda: é uma grandeza matemática que associa o período, ou frequência, à velocidade de propagação do meio. Em outras palavras, representa a distância que um sinal simples pode percorrer em um período. Em comunicação de dados usamos o comprimento de onda para descrever a transmissão de luz em uma fibra óptica. Ele pode ser calculado por:

Comprimento de onda (λ) = velocidade de propagação (c) x período (T)

Comprimento de onda (λ) = $\frac{\text{velocidade de propagação}(c)}{\text{frequência}(f)}$



Comprimento de Onda

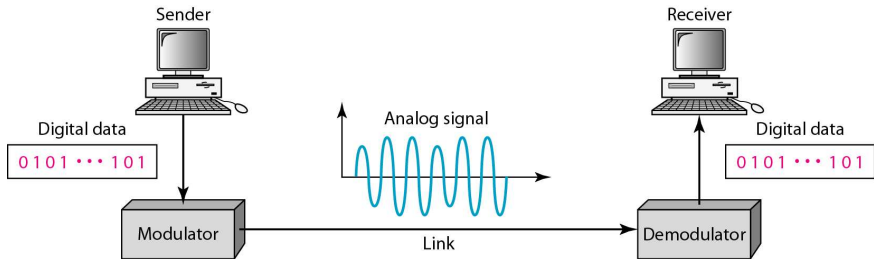


Comprimento de onda (λ) = velocidade de propagação (c) $\times$ período (T)

$$\text{Comprimento de onda } (\lambda) = \frac{\text{velocidade de propagação}(c)}{\text{frequência}(f)}$$

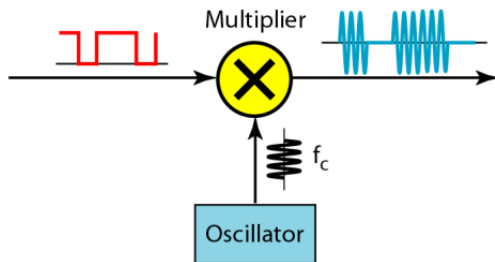
Conversão Digital-Analógica (Modulação)

Alguns canais de comunicação (por exemplo, sem fio) enviam de forma mais eficiente sinais analógicos, dessa forma precisamos converter os dados digitais em sinal analógico para transmissão. A transmissão analógica é chamada de banda larga e quem realiza estas conversões são chamados de modems.



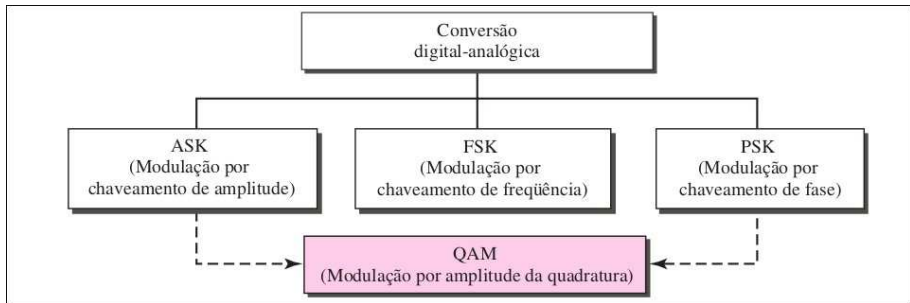
Sinal Portador

Na conversão digital-analógica, o dispositivo transmissor produz um sinal de alta frequência (chamado de portadora). A informação digital modulada (modifica) uma ou mais características (amplitude, frequência ou fase) do sinal portador.



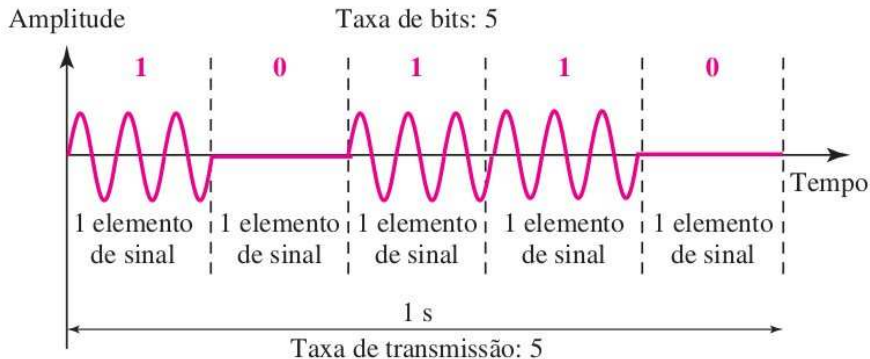
Tipos de Modulação

Os principais tipos de modulação são:



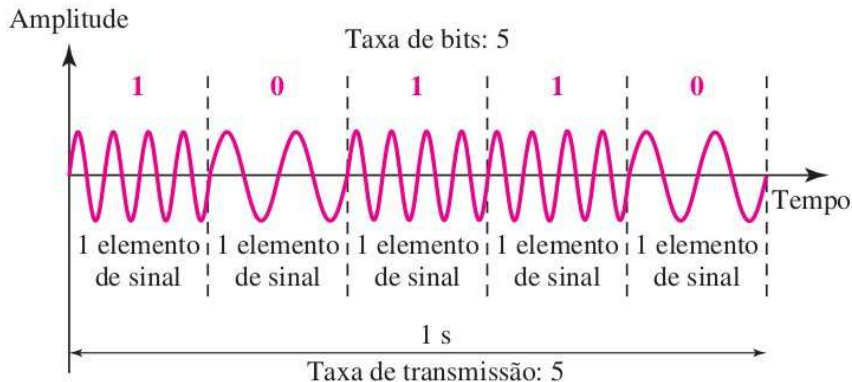
Modulação ASK

Na técnica ASK, a amplitude do sinal da portadora varia de modo a representar a informação binária (0 e 1).



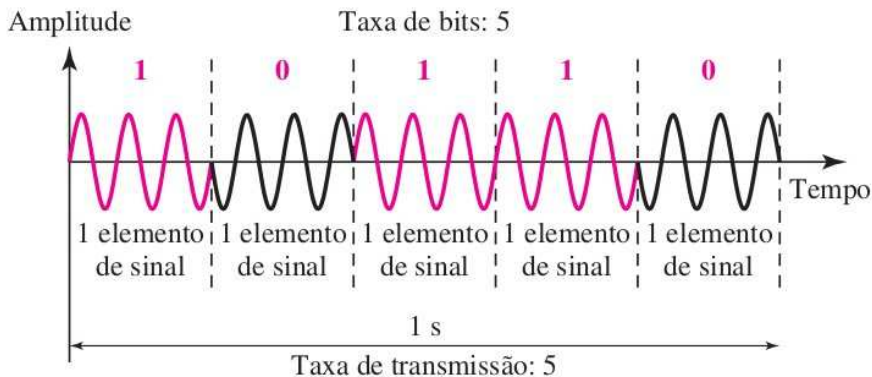
Modulação FSK

Na técnica FSK, a frequência do sinal portadora varia de modo a representar os níveis binários (0 e 1). Por exemplo, utilizando f_1 para representar o bit 0 e f_2 para o bit 1.



Modulação PSK

Na técnica PSK, a fase da portadora é variada de modo a representar os níveis binários (0 e 1). Por exemplo, a fase 0° para o bit 1 e a fase 180° para o bit 0.



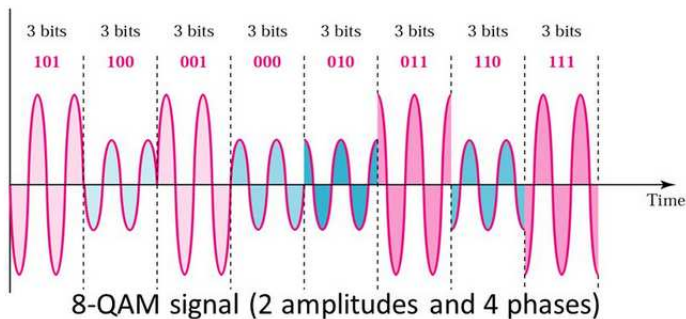
Modulação PSK

Como o ruído afeta mais a amplitude do que a fase, a modulação PSK é mais utilizada do que a ASK. Além disso, como a PSK é superior ap FSK porque não precisamos de vários sinais de portadora. Dessa forma, o PSK é mais utilizado do que o ASK e FSK.



Modulação QAM

A técnica QAM é uma combinação das técnicas ASK e PSK elaborada de maneira a aumentar o número de *bits* transmitido para uma dada taxa de modulação. Essa técnica é a mais empregada na modulação digital-analógica.



Implementações e Modulações

Implementação	Modulação
802.11a	PSK, 16-QAM ou 64-QAM
802.11b	PSK
802.11g	PSK, 16-QAM ou 64-QAM
802.11n	PSK, 16-QAM ou 64-QAM
802.11ac	PSK, 16-QAM, 64-QAM ou 256-QAM
802.11ax	PSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM ou 1024-QAM
802.11be	até 4096- QAM
GPS	PSK
3G	8PSK
4G	64-QAM

Obs.: As tecnologias Bluetooth e GSM utilizam as modulações GFSK e GMSK que são alteração na modulação FSK.

Dúvidas



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