



## Projeto I: loopback QAM

Vicente Sousa  
GppCom/DCO/UFRN

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

## Projeto I

### Modulação QAM (Quadrature Amplitude Modulation)

- Possibilidade de transmitir dois sinais simultaneamente

$$s(t) = A_c m_1(t) \cos(2\pi f_c t) + A_c m_2(t) \sin(2\pi f_c t)$$

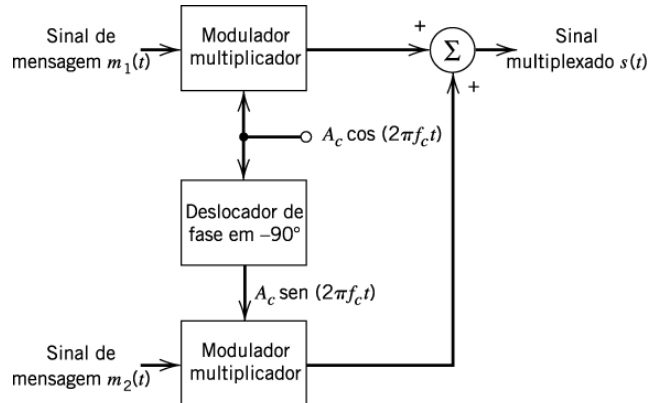
- Características

- Duas portadoras defasadas de  $-90^\circ$
- Podemos multiplexar (transmitir ao mesmo tempo) duas mensagens  $m_1(t)$  e  $m_2(t)$
- Os dois sinais ocupam a largura de faixa de uma modulação AM-DSB, i.e.,  $2W$
- $A_c m_1(t)$  é a componente em fase - recuperada ao multiplicar  $s(t)$  por  $\cos(2\pi f_c t)$
- $A_c m_2(t)$  é a componente em quadratura - recuperada ao multiplicar  $s(t)$  por  $\sin(2\pi f_c t)$

## Projeto I

### Modulação QAM (Quadrature Amplitude Modulation)

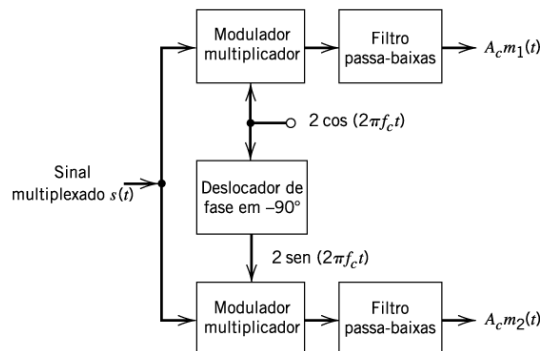
- QAM: transmissão



## Projeto I

### Modulação QAM (Quadrature Amplitude Modulation)

- QAM: recepção



**Modulação QAM** é usada na televisão a cores para transmitir dois sinais de crominância que carregam as informações sobre as cores

**Transmissão em fase e quadratura** é um princípio muito explorado em modulações digitais usadas em celulares, TV a cabo, DOCSIS 2.0, etc

# **Projeto I**

## **Modulação QAM (Quadrature Amplitude Modulation)**

- Implemente o transmissor e o receptor QAM em loopback utilizando dois arquivos de som
- Mostre que você consegue separar (recuperar) os arquivos de som arquivos, mesmo ele tendo sido transmitidos ao simultaneamente