

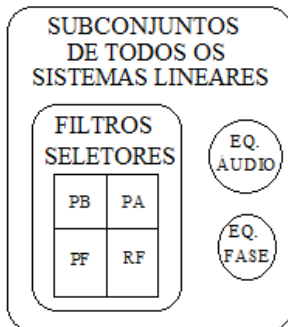
PRIMEIRA AULA

3 PRINCIPAIS TIPOS DE FILTROS

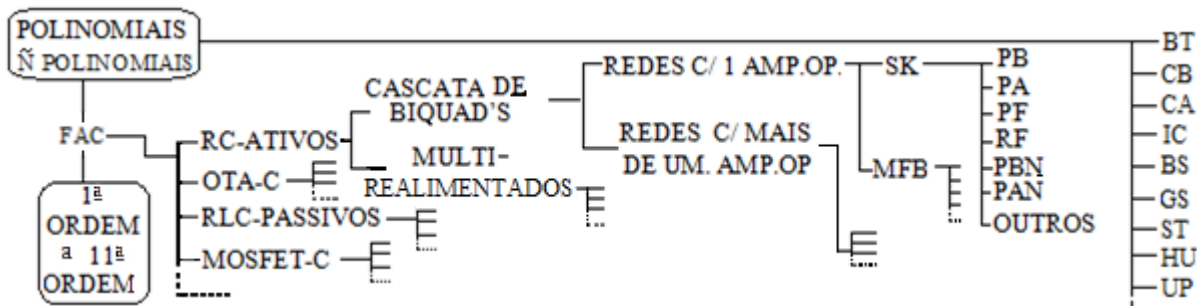
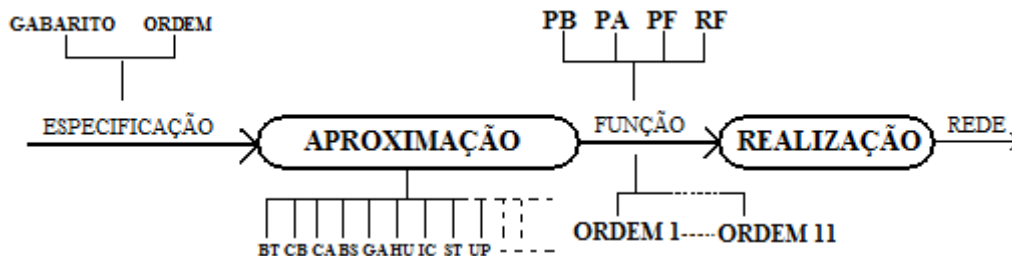
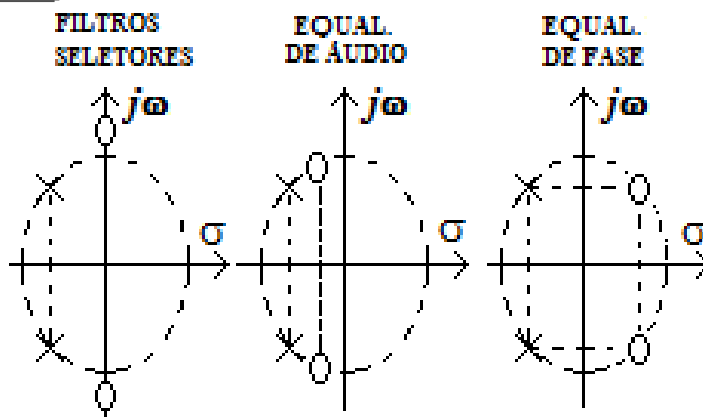
- Filtros Analógicos Contínuos (FAC) (Vários Tipos)
- Filtros Analógicos Amostrados (FAA) (Vários Tipos)
- Filtros Digitais (FD) (Vários Tipos)

NESTE CURSO ESTUDAREMOS PRINCIPALMENTE OS FILTROS SELETORES DE SINAIS QUE SE CONSTITUEM NUM SUBCONJUNTO DOS SISTEMAS LINEARES.

MAS TAMBÉM FALAMOS SOBRE OUTROS TIPOS (NÃO SÃO FILTROS SELETORES PROPRIAMENTE DITOS) QUE SÃO OS EQUALIZADORES DE FASE (OU FILTROS ALL-PASS) E OS EQUALIZADORES DE ÁUDIO. OS FILTROS SELETORES DE SINAIS TEM UMA PROPRIEDADE QUE OS SISTEMAS LINEARES EM GERAL NÃO POSSUEM. TODOS OS PÓLOS ESTÃO NO SEMIPLANO LATERAL ESQUERDO ABERTO DO PLANO S (SISTEMAS ESTÁVEIS) E OS ZEROS ESTÃO SOBRE O EIXO $j\omega$.



$$T(s) = \frac{\sum_{i=0}^m a^i s^i}{\sum_{i=0}^n b^i s^i} = \frac{a^m \prod_{i=1}^m (s - z_i)}{b^n \prod_{i=1}^n (s - p_i)} = T_0 \frac{N(s)}{D(s)}$$



Ex:Filtro FAC RC-ativo,2ª ordem,polinomial,rede c/ 1 amp.op.,cascata de biquad's, MFB,BT

SINAIS E PROCESSADORES

Podemos classificar os sinais de várias formas. Considerando que as amplitudes e os tempos podem ser contínuos ou discretos, podem ser classificados nos quatro tipos mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 Uma das formas de classificar os sinais.

| TIPOS DE SINAIS | AMPLITUDE | | TEMPO | |
|---------------------------------|-----------|----------|----------|----------|
| | DISCRETA | CONTÍNUA | DISCRETO | CONTÍNUO |
| a) sinais analógicos contínuos | | x | | x |
| b) sinais analógicos amostrados | | x | x | |
| c) sinais digitais | x | | x | |
| d) sinais digitais assíncronos | x | | | x |

a) O sinal analógico contínuo é aquele no qual a variável tempo e a amplitude do sinal variam continuamente como mostra a Figura 1. A amplitude pode assumir qualquer valor. Exemplos de processadores que operam com este tipo de sinal são: os filtros passivos-RLC, ativos-RC, OTA-C, MOSFET-C, filtros com CCII, etc.

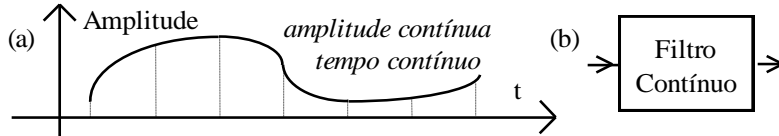


Figura 1 (a) Representação de um sinal analógico contínuo; (b) representação de um filtro contínuo.

b) As amplitudes dos sinais analógicos amostrados podem assumir qualquer valor mas ficam aproximadamente constantes em determinados intervalos de tempo. Ou seja, a amplitude é contínua, porém, em tempos discretos (ver Figura D.1.2 (a)). A informação que existe, é só uma informação em cada período de tempo. Apesar de se ter o sinal em todo o intervalo de tempo "T", só no final do intervalo é que é necessário saber qual o valor da variável. Ali é que está a informação. Como é amostrado, o sinal só é definido para alguns instantes de tempo. Para processar sinais contínuos, os filtros analógicos amostrados devem ser usados em conjunto com filtros anti-recobrimento e de reconstrução como está representado na Figura D.1.2 (b). Exemplos de filtros analógicos amostrados são os filtros a capacitor chaveado (SC), a Corrente Chaveada (SI) e os filtros CCD (*charge coupled device*).

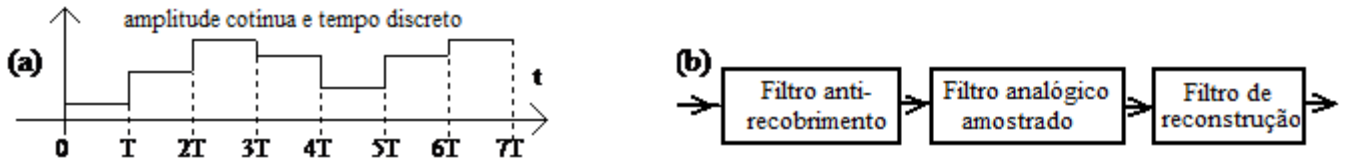


Figura 2 (a) Representação de um sinal analógico amostrado; (b) blocos básicos de um filtro analógico amostrado com entrada e saídas contínuas.

c) No caso dos sinais digitais cada amplitude é representada por um número de *bits*. Ou seja, tem-se um conjunto finito de níveis que se pode atribuir às amplitudes dos sinais. A variável independente, o tempo, só é definida para valores discretos múltiplos de "T" (período de amostragem ou período de operação do sistema). Existe apenas uma amplitude para cada valor dos múltiplos de "T" (ver Figura (a)). Os processadores de sinais digitais, ou seja, os chamados filtros digitais são implementados por *hardware* ou por *software* dedicado. Se for desejado processar um sinal contínuo, deve-se usar o filtro digital em conjunto com conversores A/D e D/A e filtros anti-recobrimento e de reconstrução como mostra a Figura 3 (b). Quando todo o sistema é integrado e se trabalha com baixa frequência de amostragem, devido à pouca precisão dos filtros contínuos ativos-RC, torna-se necessário o uso de filtros a Capacitores Chaveados operando com frequência de amostragem mais alta nos filtros de entrada e saída.

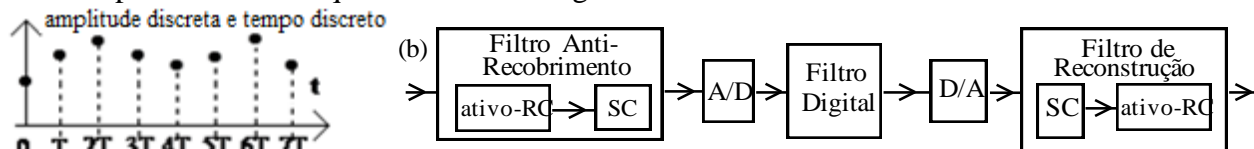


Figura 3 (a) Representação de um sinal digital; (b) Blocos básicos de um filtro digital com entrada e saídas contínuas.

d) Por último, nos sinais digitais assíncronos, a amplitude é discretizada e o tempo é contínuo, como mostra a Figura D.1.4. Neste caso, não temos nenhum tipo de filtro associado.

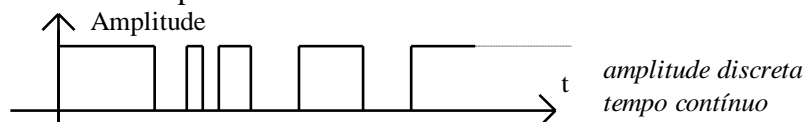


Figura 4 Representação de um sinal digital assíncrono.