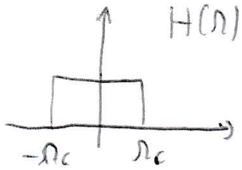
g) Os FIR são filtros de resposta impulsional finita não recursivos. Ou seja, a saída não depende de instantes anteriores da saída, só da entrada.

Exemplo: $y[n] = x[n] + x[n-1]$

Vantagens - Fase linear

h) Filtro ideal passa-baixo



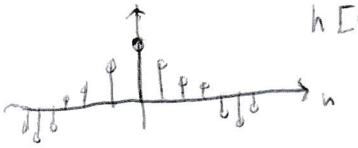
$$h[n] = \frac{1}{2\pi}\int_{-\Omega_c}^{\Omega_c} H(\Omega)\cdot e^{j\Omega n}\cdot d\Omega = \frac{1}{2\pi}\int_{-\Omega_c}^{\Omega_c} e^{j\Omega n}\, d\Omega$$

$$= \frac{1}{2\pi j n}\left(e^{j\Omega_c n} - e^{-j\Omega_c n}\right) = \frac{1}{\pi n}\sin(\Omega_c n) = \frac{\Omega_c}{\pi}\cdot\frac{\sin\left(\pi \frac{\Omega_c n}{\pi}\right)}{\pi\cdot\frac{\Omega_c\cdot n}{\pi}}$$

$$= \frac{\Omega_c}{\pi}\cdot \text{sinc}\left(\frac{\Omega_c}{\pi}\cdot n\right)$$

$$h_d[n] = h\left[n-\frac{M}{2}\right] = \frac{\Omega_c}{\pi}\,\text{sinc}\left(\frac{\Omega_c}{\pi}\left(n-\frac{M}{2}\right)\right) \longrightarrow \text{Sem distorção harmónica}$$

i) Resposta a impulso desejada



$H(\Omega)$ tem fase nula $\rightarrow H(\Omega) = |H(\Omega)|\cdot e^{j0}$

Filtro real $\quad h'[n] = h\left[n-\frac{M}{2}\right]$

$$H'(\Omega) = H(\Omega)\cdot e^{-j\Omega\frac{M}{2}}$$

$\angle H'(\Omega) = -\Omega\cdot\frac{M}{2}$

A fase é uma recta logo é linear.

Relativamente à integridade do sinal, estes filtros preservam a forma do sinal não deformando as constituintes do sinal (sinusóides).

j) A janela mais adequada é a de Kaiser pois evita o procedimento tentativa-erro porque tem dois parâmetros livres (α, β) onde cada um deles controla de modo isolado cada um dos requisitos fundamentais de um filtro:

- α: largura do lobo principal que controla a selectividade do filtro;
- β: atenuação da banda de rejeição do 1º lobo secundário e ripple da banda passante.