

# Equalizador Transversal

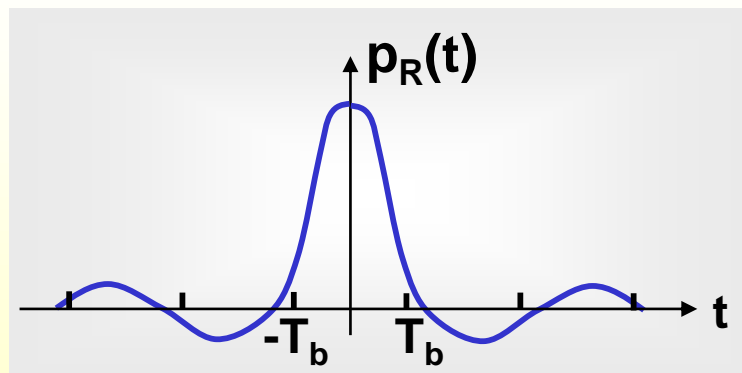
Nos sistemas de transmissão digital sempre existe uma quantidade inevitável de interferência entre símbolos.

## Causas:

desconhecimento das características completas do canal [  $C(f)$  ],  
aproximação imperfeita no projeto dos filtros.

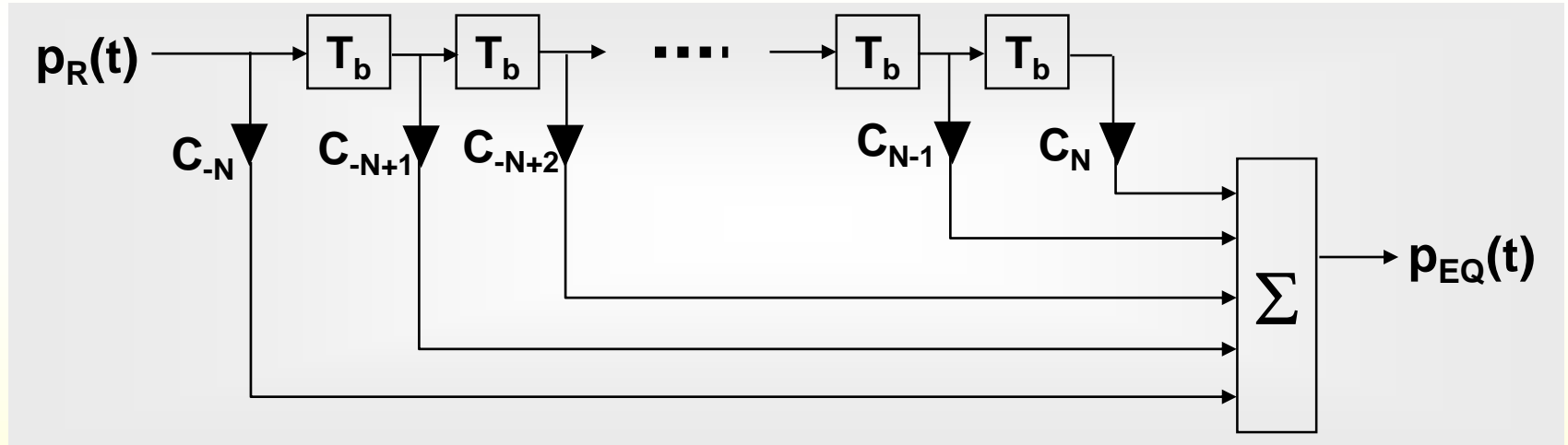
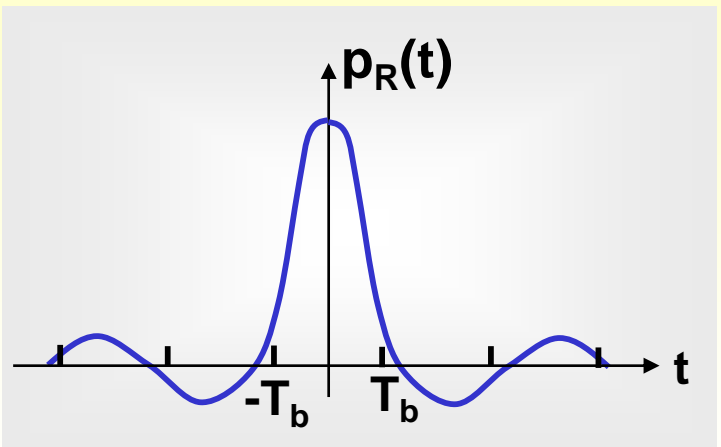
## Solução:

Utilizar um equalizador transversal na saída do filtro receptor



# 1. Equalizador Transversal

- Consiste de uma linha de atraso com  $2N+1$  derivações.
- Onde  $N$  é o número de interferentes significativos.
- A cada atraso  $T_b$  o sinal é multiplicado por um fator de correção  $C_n$
- E somados como mostra a figura abaixo:



$$p_{EQ}(t) = \sum_{n=-N}^N C_n p_R[t - (n + N)T_b]$$



## 1.1. Equacionamento

← Nos instantes  $t_a = (k+N)T_b$ : 
$$p_{EQ}[(k+N)T_b] = \sum_{n=-N}^N C_n p_R[(k-n)T_b]$$

← Para ies nula: 
$$p_{EQ}[(k+N)T_b] = \begin{cases} 1, & k = 0 \\ 0, & k = \pm 1, \pm 2 \dots, \pm N \end{cases}$$

← Na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} p_R(0) & p_R(-1) & \cdots & p_R(-2N) \\ p_R(1) & p_R(0) & \cdots & p_R(-2N+1) \\ p_R(2) & p_R(1) & \cdots & p_R(-2N+2) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_R(2N) & p_R(2N-1) & \cdots & p_R(0) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} C_{-N} \\ \vdots \\ C_0 \\ \vdots \\ C_{-N} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$



## Desvantagem:

↙ acréscimo de ruído em sua saída.

## Projeto:

- ↙ Envie uma sequencia de pulsos no sistema,
- ↙ Meça a saída do filtro receptor,
- ↙ Determine os ganhos dos “taps”,
- ↙ Estabeleça os ganhos:

## Exemplo N = 1

$$p_{EQ}[(k+1)] = \sum_{n=-1}^1 C_n p_R[(k-n)] \quad k = -1, 0 \text{ e } 1$$

$$\begin{bmatrix} p_R(0) & p_R(-1) & p_R(-2) \\ p_R(1) & p_R(0) & p_R(-1) \\ p_R(2) & p_R(1) & p_R(0) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} C_{-1} \\ C_0 \\ C_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$



## 2. Equalizador Adaptativo

📖 A estratégia anterior para o cancelamento da ies funciona bem em ambiente de laboratório onde se tem acesso completo ao sistema.

📖 Em um ambiente de telecomunicações alguns fatores contribuem para a distorção

- ↙ O canal é variante no tempo ou número diferentes de links de transmissão
- ↙ Diferença na característica de transmissão dos links individuais e na distância.

📖 **Solução:**

- ↙ Utilizar um equalizador adaptativo.

