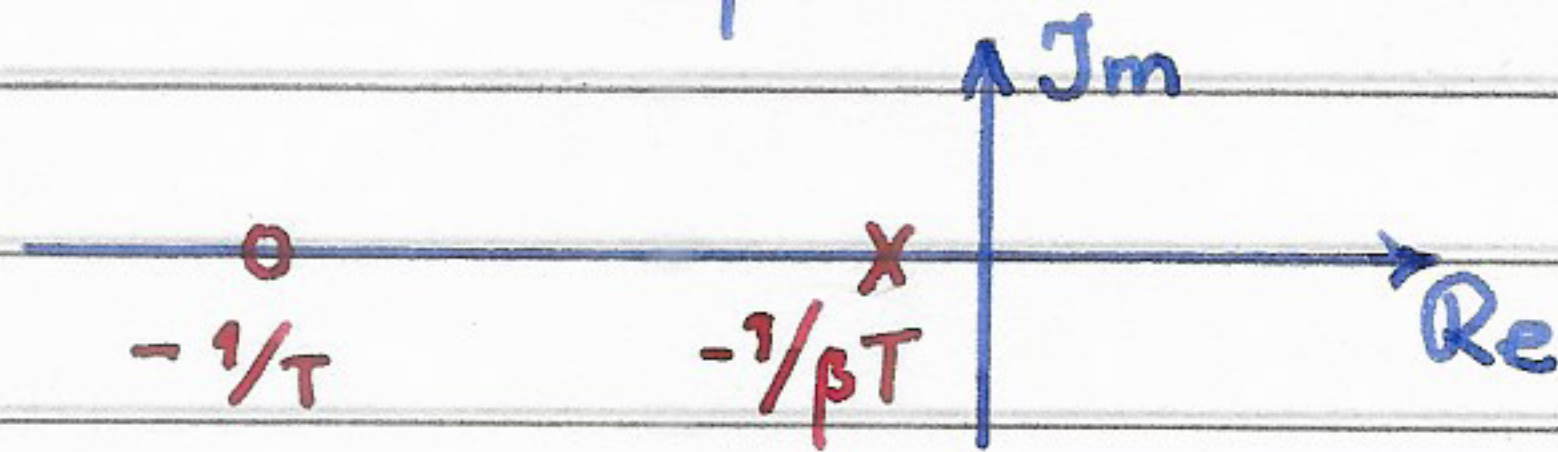


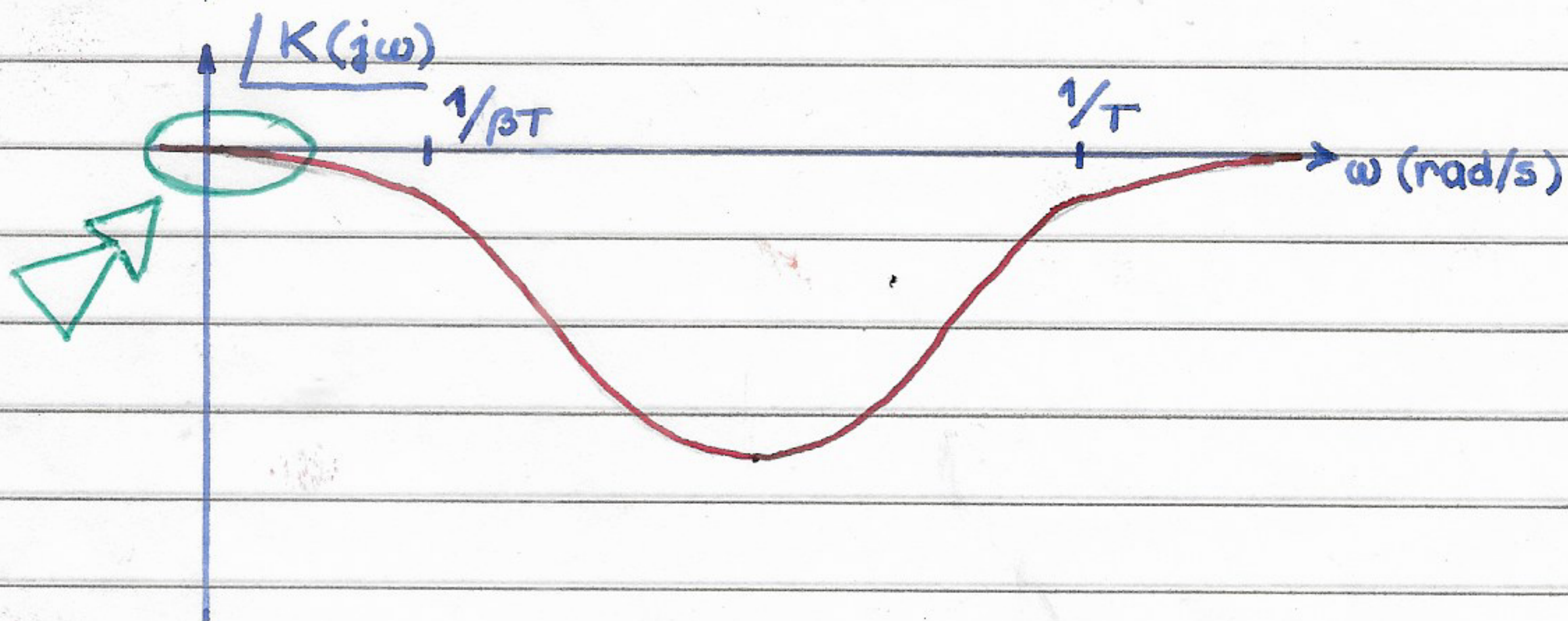
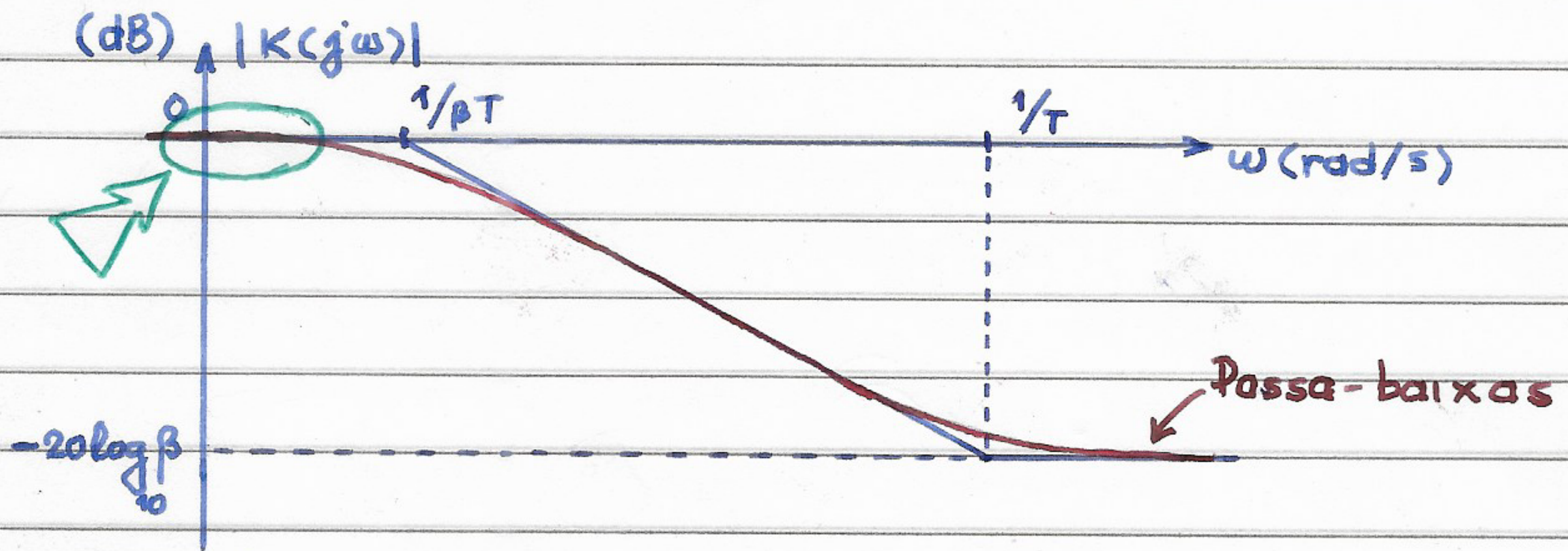
• ATRASADORES DE FASE

$$K(s) = \frac{1+sT}{1+s\beta T}$$

$$1 \ll \beta \leq 10, \quad T > 0$$



- Diagramas de Bode



- Plano de Nichols

Ver figura 6.10 das Notas de Aula (pg. 86)

- NOTA: uso tradicional dos atrasadores de fase

- polo e zero próximos da origem

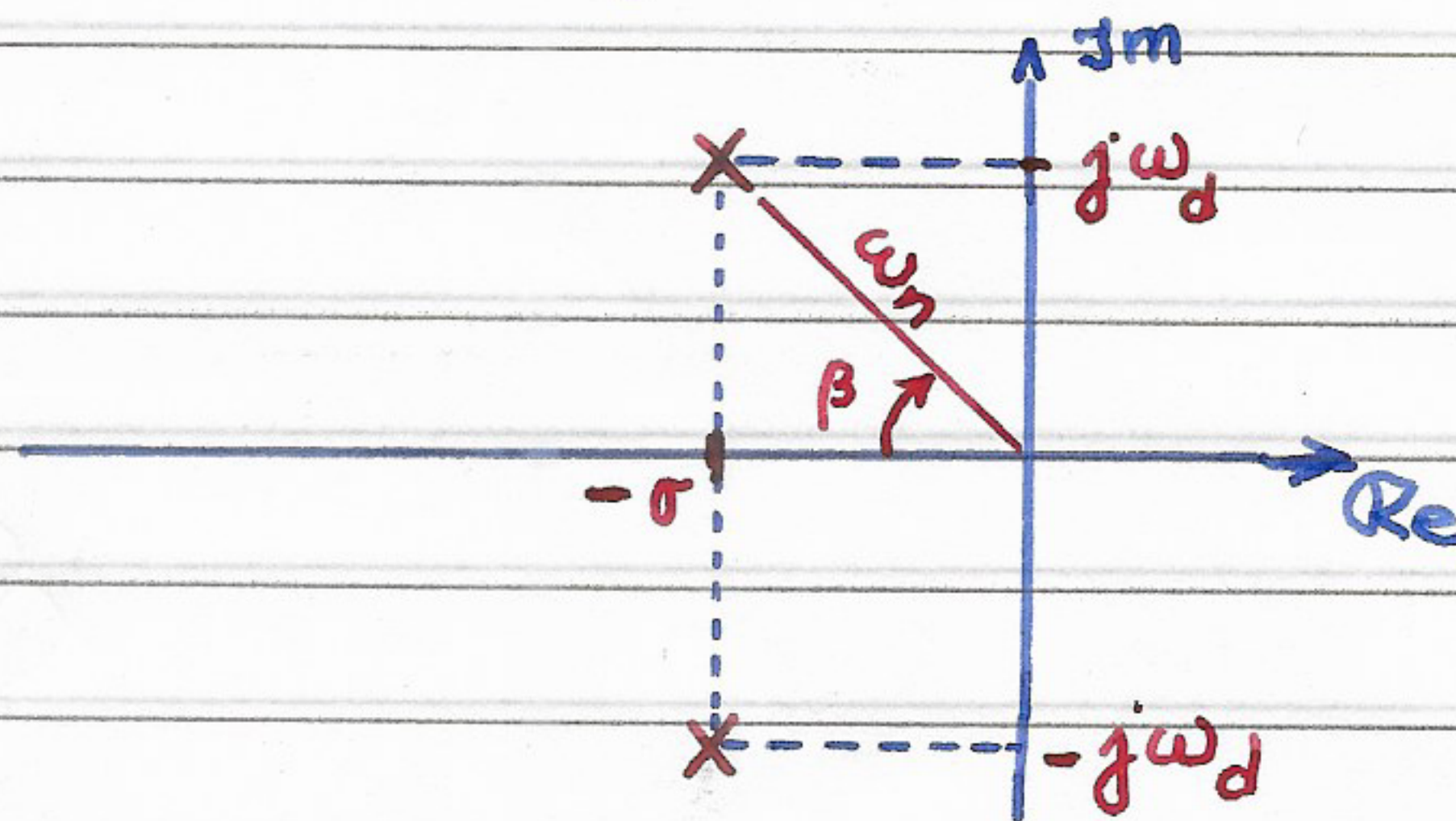
- $\frac{s+K}{s+1/\beta T} = \beta \frac{1+sT}{1+s\beta T} \Rightarrow \beta = \text{ganho em d.f.}$

6.8.5 - POLOS E ZEROS COMPLEXOS CONJUGADOS

• POLOS COMPLEXOS CONJUGADOS

$$K(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$$

$$0 < \xi < 1, \omega_n > 0$$



$$\xi = \cos \beta$$

$$\sigma = \xi \omega_n$$

$$\omega_d = \sqrt{1 - \xi^2} \omega_n$$

- Diagramas de Bode

Ver próxima folha.

- Plano de Nichols

Ver figura 6.11 das Notas de Aula (pg. 87)

• ZEROS COMPLEXOS CONJUGADOS

$$K(s) = \frac{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}{\omega_n^2}$$

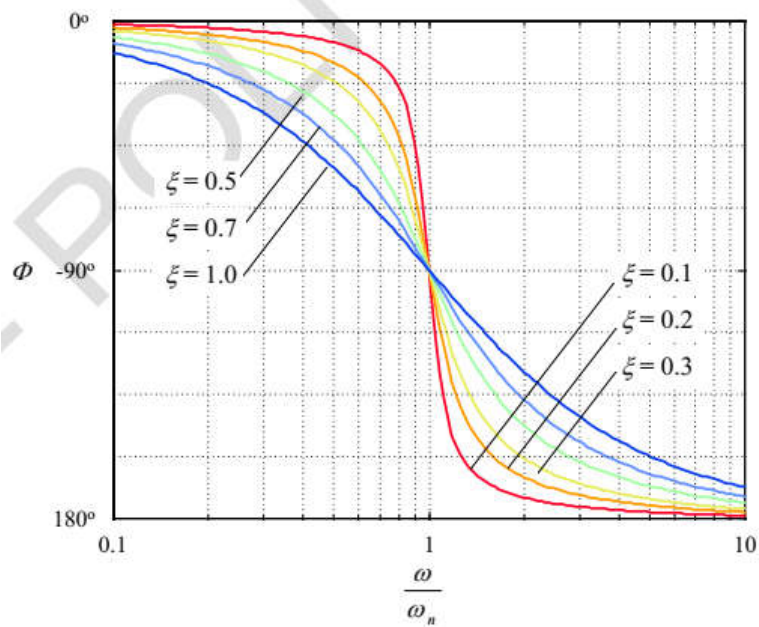
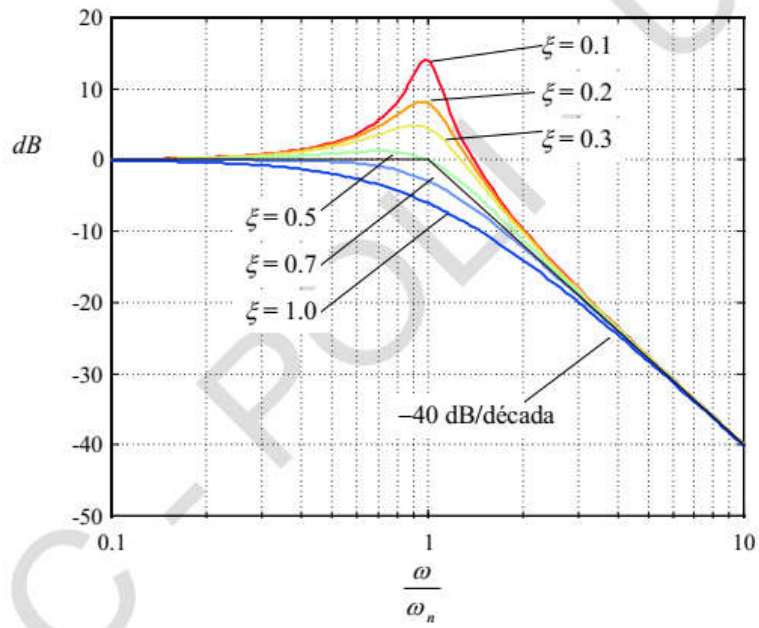
$$0 < \xi < 1, \omega_n > 0$$

- Diagramas de Bode

São simétricos dos anteriores em relação ao eixo ω

- Plano de Nichols

Ver novamente a figura 6.11.



6.9 - EXEMPLO

• EXEMPLO 6.1

$$G_R(s) = \frac{k}{(s+p_1)(s+10)} \quad \begin{array}{l} 1 \leq k \leq 2 \\ 1 \leq p_1 \leq 5 \end{array}$$

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+10)}$$

• Especificações

$$\delta_d(\omega) = 0,10 \Rightarrow 20 \text{ dB} \quad (\omega \leq 10 \text{ rad/s})$$

$$\delta_n(\omega) = 0,02 \Rightarrow -34 \text{ dB} \quad (\omega \geq 1000 \text{ rad/s})$$

• Vetor de frequências

$$\omega_i : 0,1 \quad 1 \quad 10 \quad 35 \quad 100 \quad 1000 \quad (n_T = 6)$$

• Primeiro passo

Construção dos templates

Escolhido $M = 1,2 = 1,58 \text{ dB}$

Nota: Templates para $\omega \leq 100 \text{ rad/s}$ usados
p/ curvas de robustez da estabilidade