

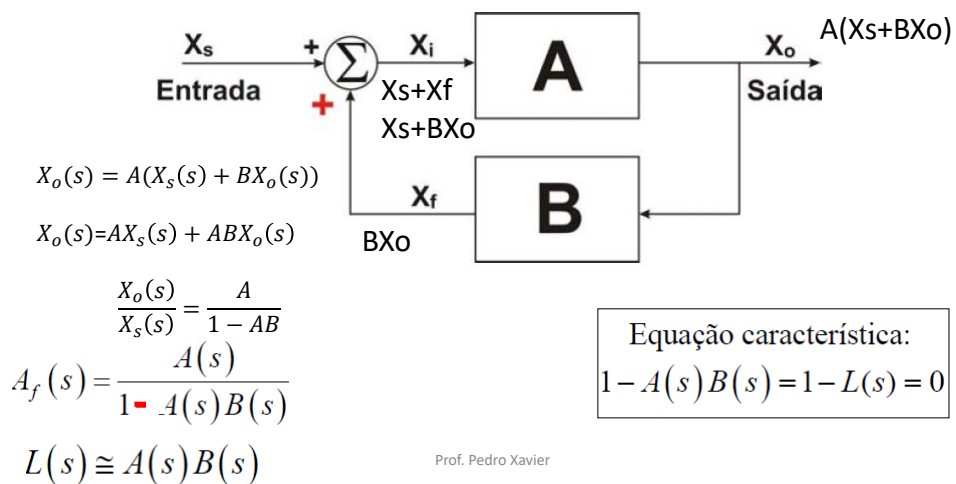
EE 530 Eletrônica Básica I

OSCILADORES

Prof. Pedro Xavier

Sistema realimentado

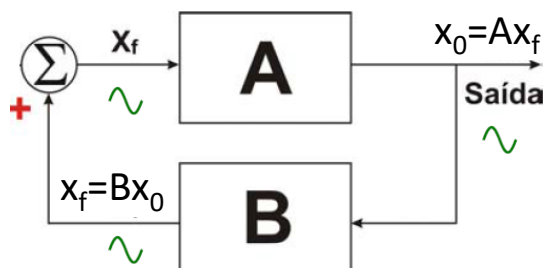
- Realimentação positiva



Prof. Pedro Xavier

Osciladores

- $X_s=0$



Crítério de oscilação

$$A_f(s) = \frac{A(s)}{1 - A(s)B(s)}$$

$$L(s) \cong A(s)B(s)$$



Crítério de Barkhausen
 $L(j\omega_0) \cong A(j\omega_0)B(j\omega_0) = 1$

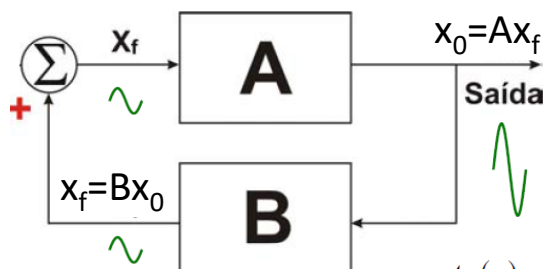
$$B = \frac{1}{A}$$

Prof. Pedro Xavier

$$|L(j\omega_0)| = 1 \quad e \quad \angle L(j\omega_0) = 0$$

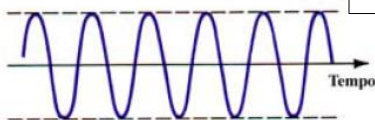
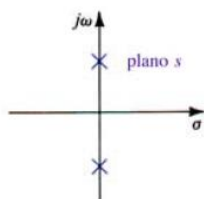
Osciladores

- $X_s=0$



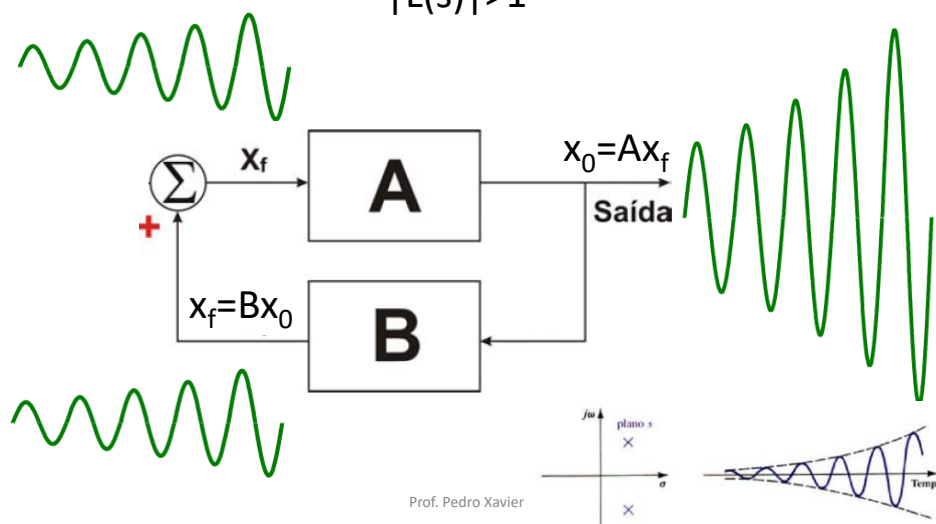
$$A_f(s) = \frac{A(s)}{1 - A(s)B(s)}$$

Equação característica:
 $1 - A(s)B(s) = 1 - L(s) = 0$



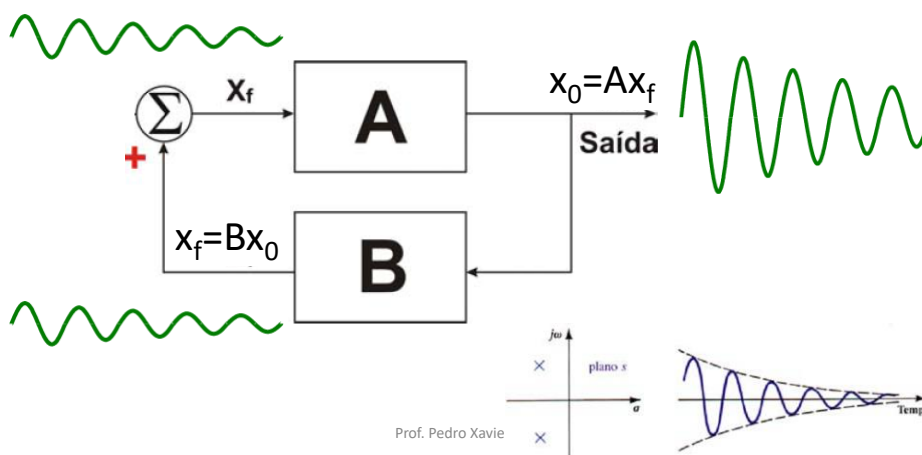
Osciladores

$$|L(s)| > 1$$



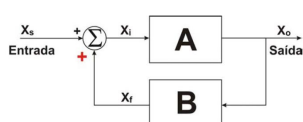
Osciladores

$$|L(s)| < 1$$



Osciladores

- Oscilador em Ponte de Wien



$$A_f(s) = \frac{A(s)}{1 - A(s)B(s)}$$

$$L(s) \cong A(s)B(s)$$

$$L(s) = AB = \left(1 + \frac{R_F}{R_1}\right) \frac{Z_p}{Z_p + Z_s}$$

$$B = \frac{1}{sRC + 3 + \frac{1}{sRC}}$$

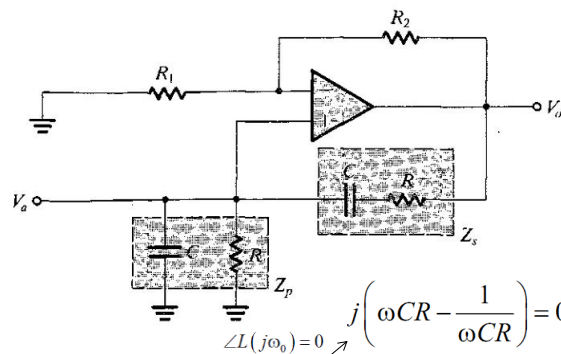


$$L(s) = \frac{1 + R_F/R_1}{3 + sRC + \frac{1}{sRC}}$$

$$j \left(\omega CR - \frac{1}{\omega CR} \right) = 0$$

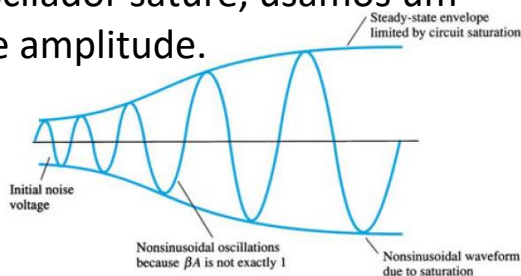
$$\omega = \omega_0 = \frac{1}{RC}$$

$$\frac{R_F}{R_1} = 2$$



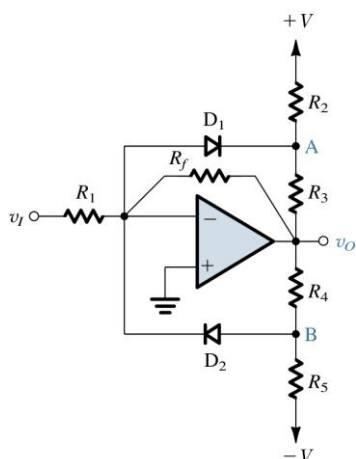
Osciladores

- Normalmente não conseguimos posicionar os polos exatamente em cima do eixo imaginário.
- Desta forma fazemos o ganho um pouco maior ($|L(s)| = 1 + \delta$), deslocando os polos um pouco a direita do eixo imaginário.
- Para evitar que o oscilador sature, usamos um circuito limitador de amplitude.



Osciladores

- Circuito limitador de amplitude



$v_i > 0 \rightarrow v_o < 0 \rightarrow D_2$ aberto
 D_1 conduz quando $V_A < -V_{Don}$

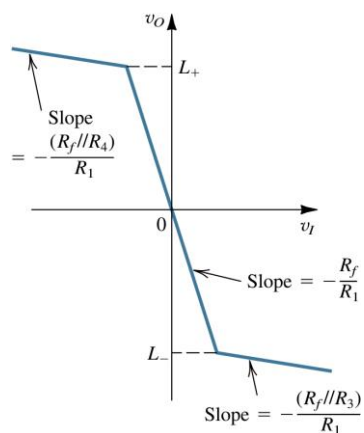
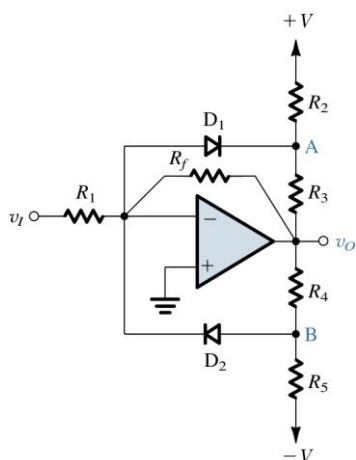
$$L_- = -V \frac{R_3}{R_2} - V_D \left(1 + \frac{R_3}{R_2} \right)$$

$v_i < 0 \rightarrow v_o > 0 \rightarrow D_1$ aberto
 D_2 conduz quando $V_B > V_{Don}$

$$L_+ = V \frac{R_4}{R_5} + V_D \left(1 + \frac{R_4}{R_5} \right)$$

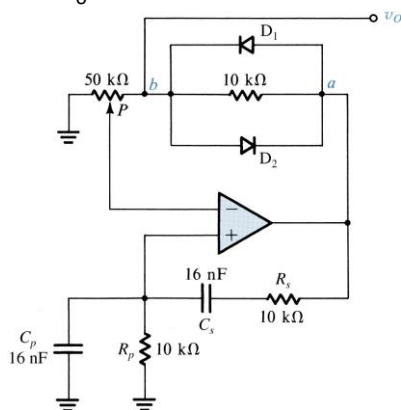
Osciladores

- Circuito limitador de amplitude



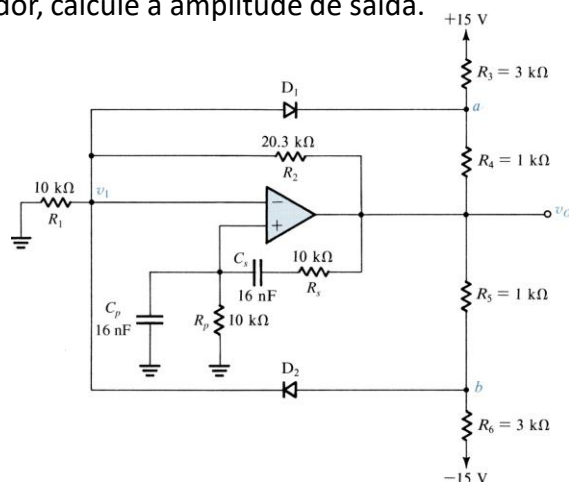
Osciladores

- **Exercício 13.4 – SEDRA (Para casa-Para nota)**
 - a. Calcule o ponto de ajuste do potenciômetro em que se inicia as oscilações.
 - b. Qual a frequência de oscilação
 - c. Amplitude de v_o ?



Osciladores

- **Exercício 13.3 – SEDRA**
 - a. Determine $L(s)$
 - b. Calcule a frequência de oscilação.
 - c. Com o limitador, calcule a amplitude de saída.



Fontes de figuras da aula

- Aula do prof. Fabiano Fruett
- Microeletrônica (Sedra)

Prof. Pedro Xavier

Sugestão de estudo

- Sedra/Smith, cap. 13
- Savant, cap. 11.11

Prof. Pedro Xavier