

Lista 5 Henrique B. Guerino

7. Apresentar as equações e os gráficos das potências reativas instantâneas em um capacitor e em um indutor.

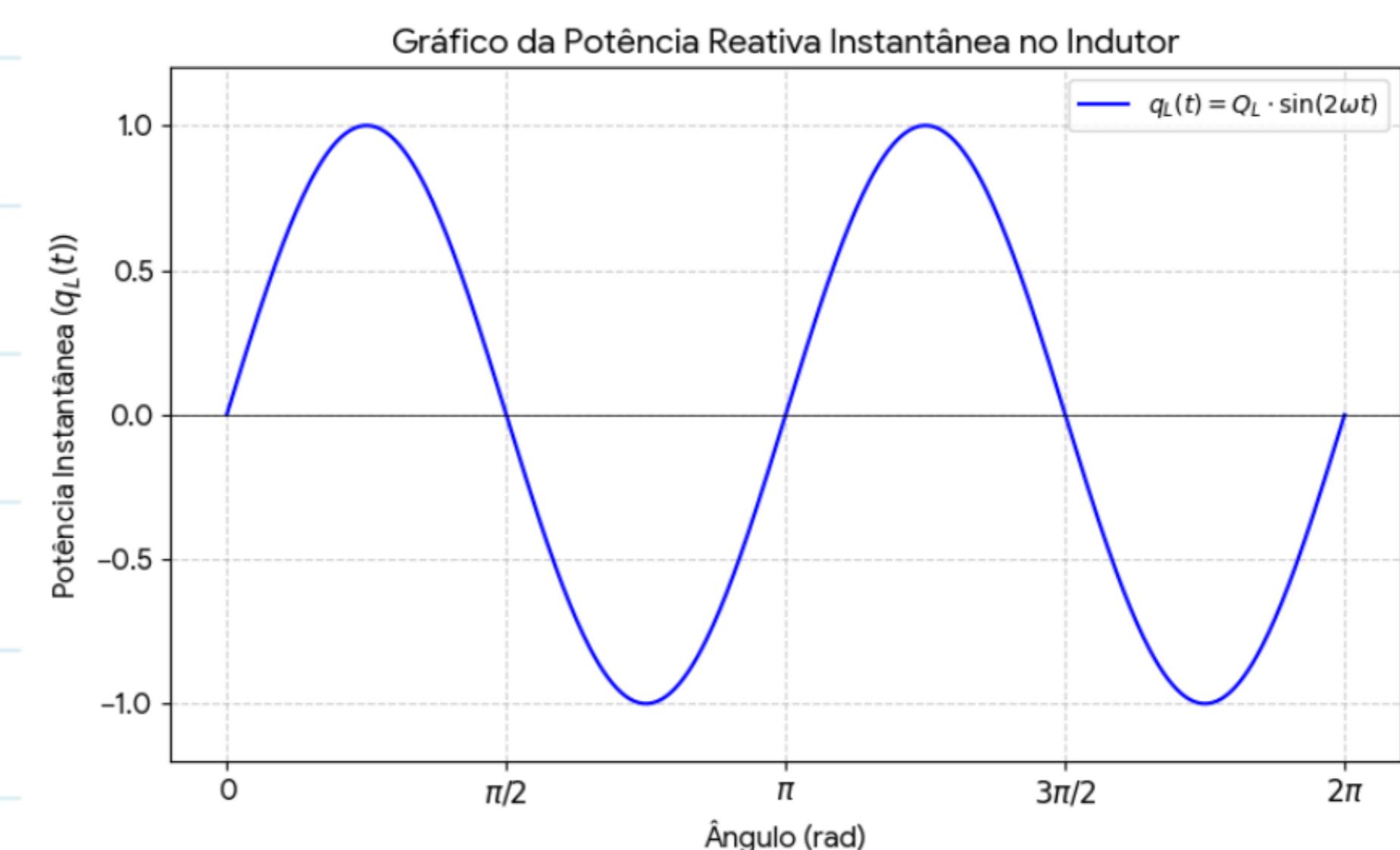
A potência reativa instantânea é dada por:

$$P_{\text{reat}} = V_{\text{ef}} \cdot I_{\text{ef}} \cdot \text{Sen} \theta \cdot \text{Sen}(2\omega t)$$

Como no indutor a corrente está atrasada, temos

$$\theta = +90^\circ$$

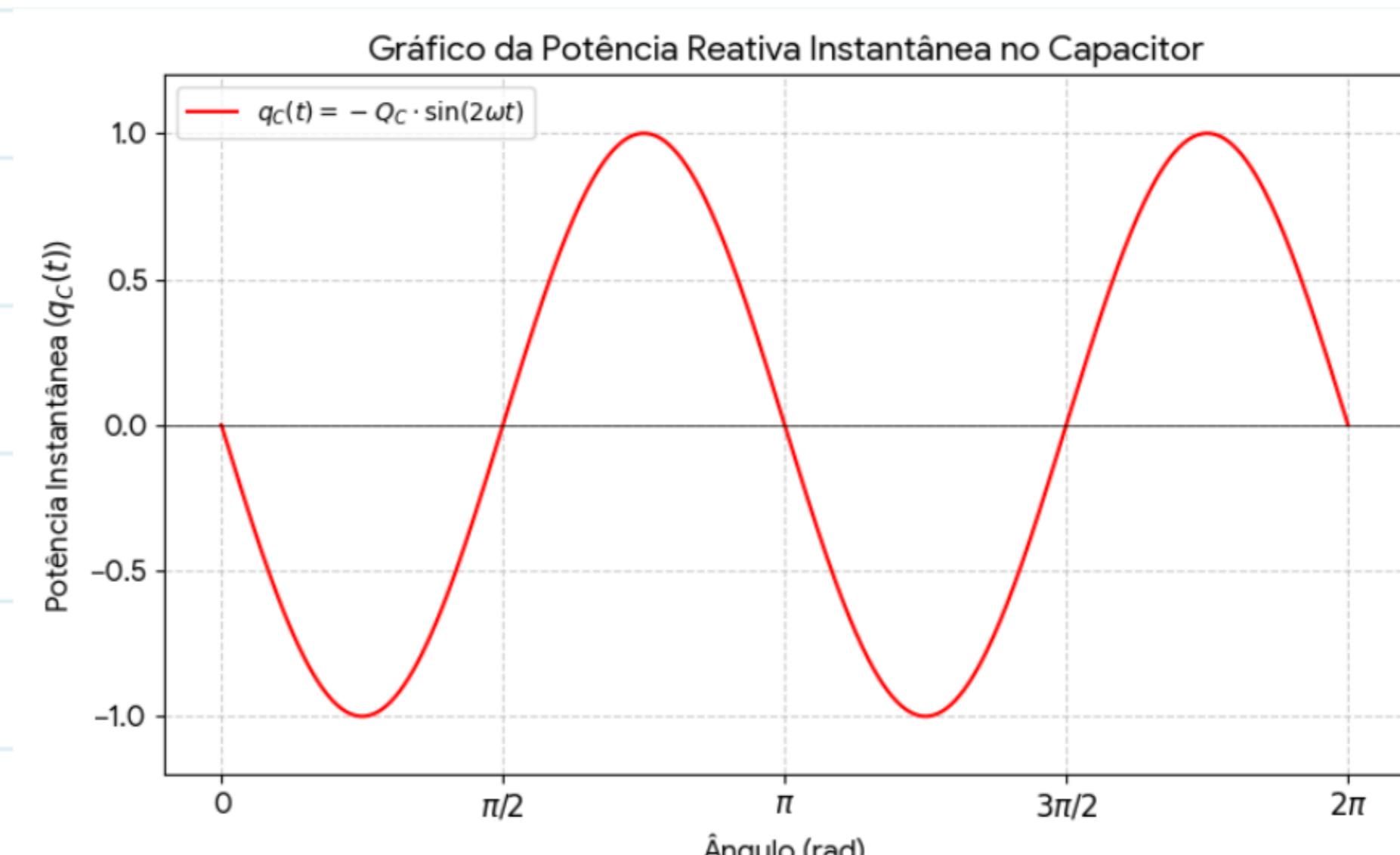
$$\begin{aligned} P_{\text{reatL}} &= \frac{V_{\text{ef}} I_{\text{ef}}}{Q_L} \cdot \text{Sen}(90^\circ) \cdot \text{Sen}(2\omega t) \\ P_{\text{reatL}} &= Q_L \cdot \text{Sen}(2\omega t) \end{aligned}$$



Como no capacitor a corrente está adiantada, temos

$$\theta = -90^\circ$$

$$\begin{aligned} P_{\text{reatC}} &= \frac{V_{\text{ef}} I_{\text{ef}}}{Q_C} \cdot \text{Sen}(-90^\circ) \cdot \text{Sen}(2\omega t) \\ P_{\text{reatC}} &= -Q_C \cdot \text{Sen}(2\omega t) \end{aligned}$$



13. Explicar porque a tensão na carga aumenta quando conectamos um banco capacitor em paralelo com ela.

O módulo da tensão varia com a potência reativa. Quanto maior a demanda de pot. reat. menor a tensão na carga. Quanto menor a demanda, maior a tensão na carga. Dessa forma, visto que ao conectar um banco de capacitores em paralelo com a carga ela passa a ter parte dos reativos supridos pelos capacitores, a tensão aumenta pois a carga passa a demandar menos pot. reativa.

34. O que é um compensador estático? Como ele funciona? Como ele opera?

Procure na internet catálogos e fotos e envie junto com a Tarefa.

O compensador estático é um dispositivo eletrônico de alta potência que tem como principal função controlar de forma rápida e precisa a potência reativa em uma rede elétrica.

Ele funciona como uma resistência variável podendo ser indutivo ou capacitivo. A partir de sensores, o compensador lê a tensão e controla tristores ligados a um reator ou capacitores.

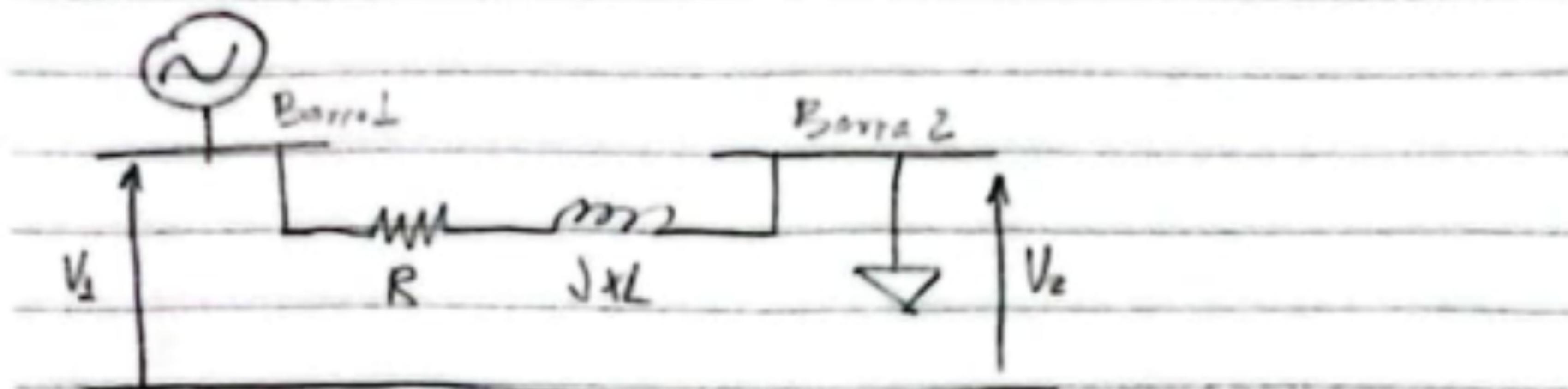
Quando se quer aumentar a tensão, o controle conecta bancos de capacitores a rede.

Quando se quer diminuir a tensão, o controle aumenta a corrente que passa nos reatores, fazendo com que absorva mais potência reativa.

47. Explicar porque nos sistemas elétricos de potência os compensadores síncronos e estáticos devem operar em regime permanente o mais próximo possível de 0 MVAr.

Para que se haja uma garantia de que eles poderão atuar quando necessário. A compensação deve ser feita localmente (prioritariamente) por capacitores e ativos.

$$S_1 =$$



$$S_1 = V_1 I^* = V_1 \left(\frac{V_1 - V_2}{Z} \right)^*$$

$$S_{12} = \frac{V_1 V_1^* - V_1 V_2^*}{R - jX} = \frac{V_1 V_1^* - V_1 V_2^*}{R - jX} \left(\frac{R + jX}{R + jX} \right)$$

E sabendo $V_1 = E_1 \angle \varphi_1$; $V_2 = E_2 \angle \varphi_2$, temos

$$S_{12} = \frac{R E_1^2 + j X E_1^2 - E_1 E_2 R \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + E_1 E_2 X \sin(\varphi_1 - \varphi_2)}{R^2 + X^2}$$

$$- j E_1 E_2 X \cos(\varphi_1 - \varphi_2) - j E_1 E_2 R \sin(\varphi_1 - \varphi_2)$$

Como $S_{12} = P_{12} + j Q_{12}$, podemos dividir a função como

$$P_{12} = \frac{R E_1^2 - E_1 E_2 R \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + E_1 E_2 X \sin(\varphi_1 - \varphi_2)}{R^2 + X^2}$$

$$Q_{12} = \frac{X E_1^2 - E_1 E_2 X \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + E_1 E_2 R \sin(\varphi_1 - \varphi_2)}{R^2 + X^2}$$