

# E202 – Circuitos Elétricos II

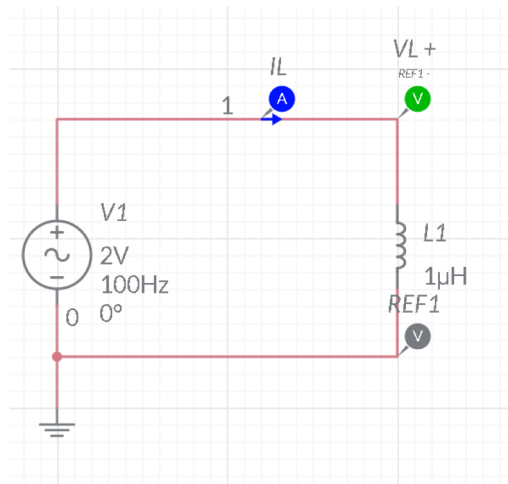
## Aula 8 – Indutores em Regime Senoidal

Prof. Luciano Leonel Mendes

PED Pedro Henrique de Souza

# Indutores em Regime Senoidal

- Objetivo: analisar o comportamento da corrente e da tensão em indutores quando submetidos a sinais senoidais.



- Vimos que:
  - resistores não causam defasagem entre tensão e corrente e;
  - capacitores atrasam a tensão em relação à corrente
- O que acontece no caso de um indutor?

# Indutores em Regime Senoidal

- Considere que uma fonte de corrente senoidal seja aplicada a um indutor.

- A tensão no indutor é

$$v_l(t) = L \frac{d}{dt} i_l(t)$$

$$= L \frac{d}{dt} I_p \sin(\omega t + \theta_i)$$

$$= \omega L I_p \cos(\omega t + \theta_i)$$

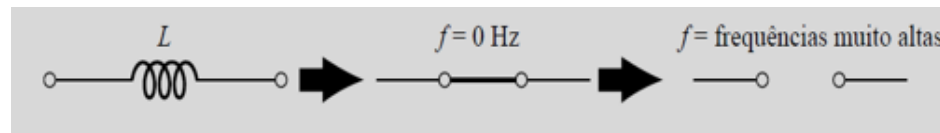
$$= \omega L I_p \sin(\omega t + \theta_i + \frac{\pi}{2})$$

# Indutores em Regime Senoidal

- Conclusões importantes deste resultado:  $v_l(t) = \omega L I_p \sin(\omega t + \theta_i + \frac{\pi}{2})$

1. A tensão no indutor é diretamente proporcional à frequência.

- Se a frequência cresce para o infinito, a tensão ao infinito. O indutor se comporta como um circuito aberto para frequências muito altas.
- Se a frequência é nula, a tensão provocada pela corrente tende a zero. O indutor se comporta como um curto-circuito para frequências muito baixas.



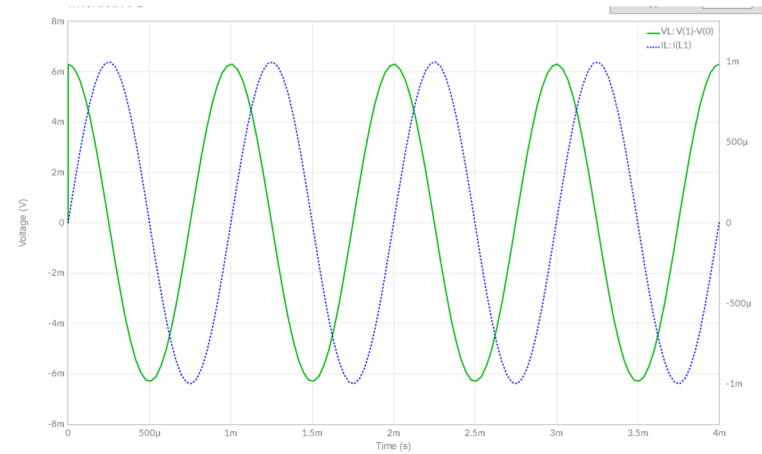
# Indutores em Regime Senoidal

- Conclusões importantes deste resultado:  $v_l(t) = \omega L I_p \sin(\omega t + \theta_i + \frac{\pi}{2})$

2. O indutor adianta a tensão em  $90^\circ$  em relação à corrente.

- A forma de onda da tensão nos terminais do indutor esta defasada em  $+90^\circ$  em relação a corrente que foi aplicada.
- A tensão e a corrente em um indutor não podem estar em fase.

[Acesse o circuito aqui!](#)



# Indutores em Regime Senoidal

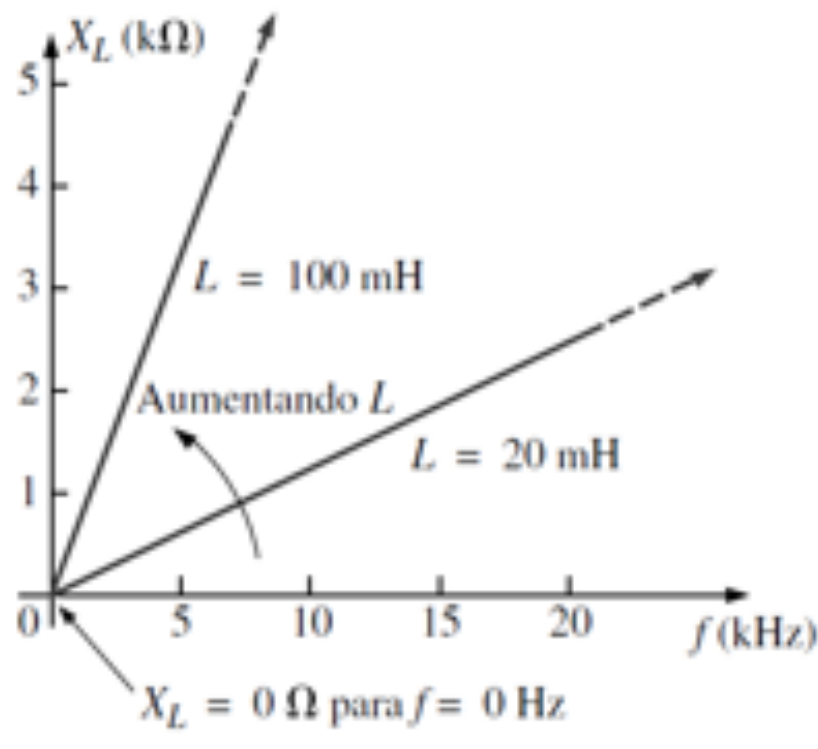
- Essa análise pode ser feita empregando a notação fasorial.
- A relação entre a tensão e a corrente em um indutor é definida como:

$$\mathbf{Z}_l = \frac{\mathbf{V}_l}{\mathbf{I}_l} [\Omega] \quad \mathbf{V}_l = V_p \angle \theta_v = \omega L I_p \angle \left( \theta_i + \frac{\pi}{2} \right) \quad \mathbf{Z}_l = \frac{\omega L I_p \angle \left( \theta_i + \frac{\pi}{2} \right)}{I_p \angle \theta_i} = \omega L \angle \frac{\pi}{2} = j\omega L [\Omega]$$

- Assim como o capacitor, o indutor apresenta uma impedância puramente imaginária.
- Essa grandeza recebe o nome de Impedância Indutiva ou, por ser puramente imaginária, também é chamada de Reatância indutiva.  $X_l = \omega L [\Omega]$

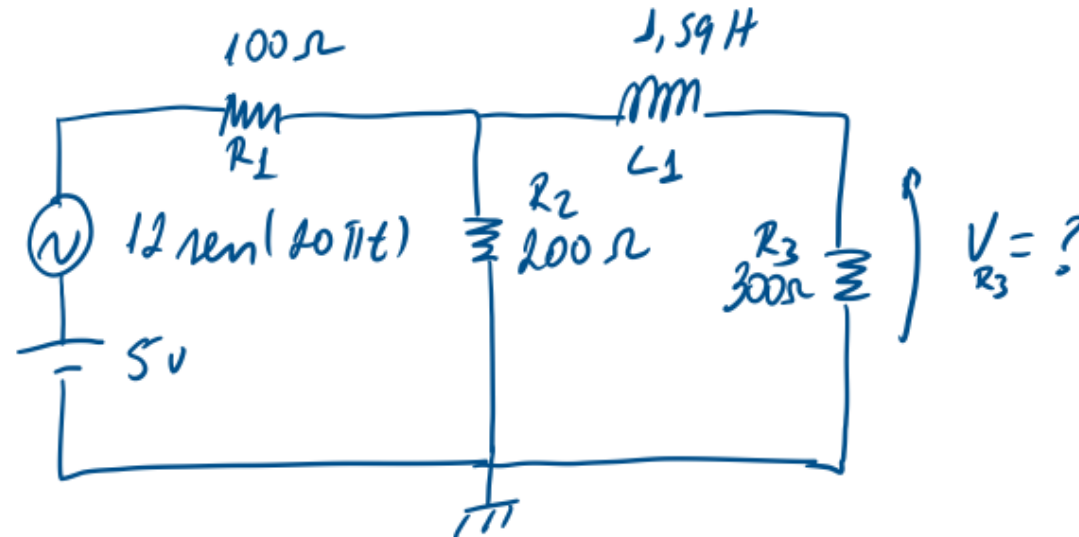
# Indutores em Regime Senoidal

- Comportamento da reatância indutiva com a frequência.



# Indutores em Regime Senoidal

- Exemplo 1) Encontre o nível DC no resistor  $R_3$  do circuito abaixo:

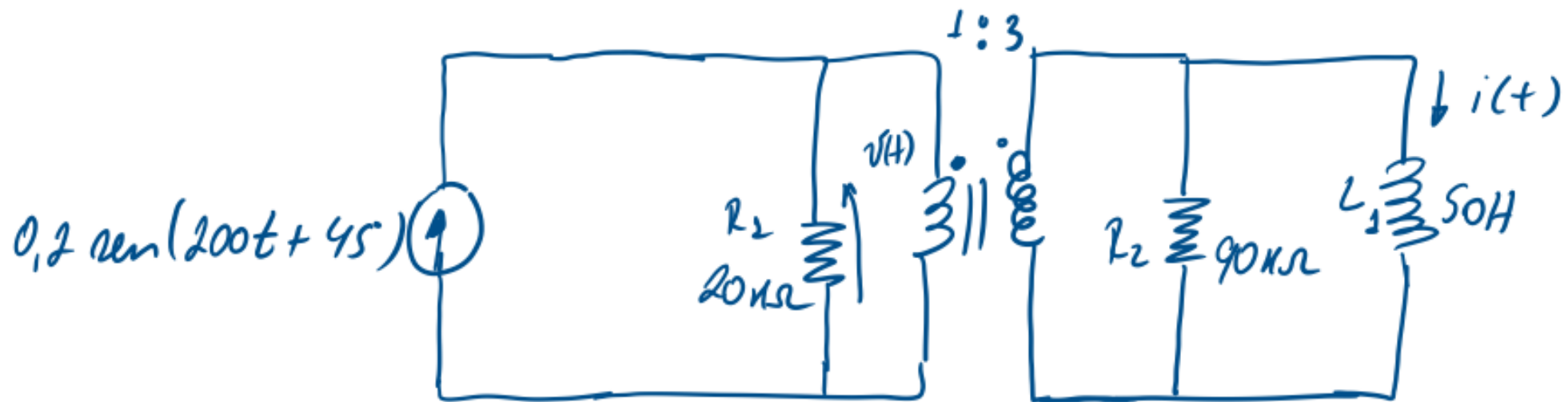


- Exemplo 2) Qual é a impedância equivalente vista pela fonte AC?



# Indutores em Regime Senoidal

- Exemplo 3) Qual é a corrente total no circuito anterior?
- Exemplo 4) Encontre a tensão e a corrente indicadas no circuito abaixo.



[Acesse o circuito aqui!](#)