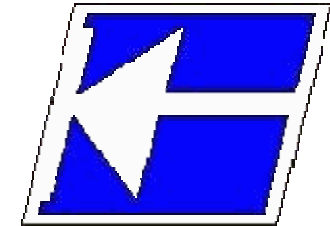


**Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina**  
**Departamento de Eletrônica**  
**Retificadores**



# **Resposta dos Dispositivos Básicos**

## **R, L e C em CA**

**Prof. Clóvis Antônio Petry.**

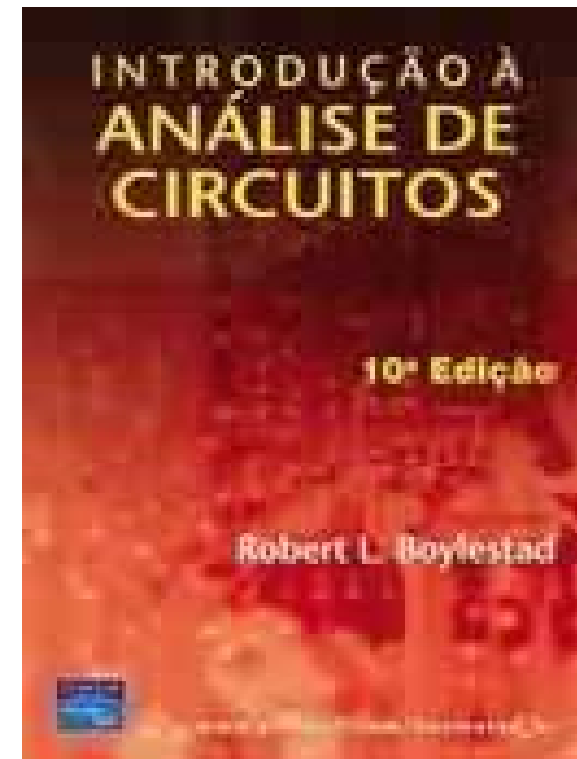
**Florianópolis, agosto de 2007.**

## Bibliografia para esta aula

---

### Capítulo 14: Os Dispositivos Básicos e os Fasores

1. Resposta de R, L e C em CA.



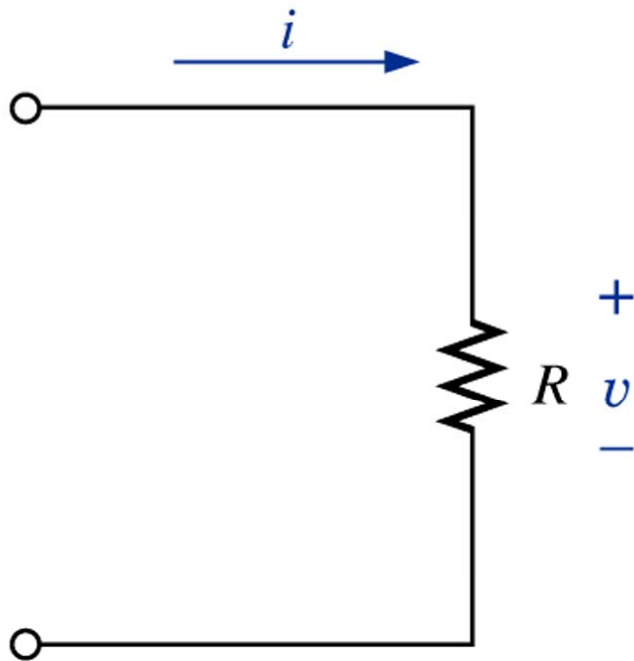
## Nesta aula

---

### **Seqüência de conteúdos:**

1. Resposta do indutor (L) em CA.

## Resposta do resistor em CA



Para uma dada tensão:

$$v(t) = V_m \cdot \text{sen}(\omega t)$$

$$i(t) = \frac{v(t)}{R} = \frac{V_m \cdot \text{sen}(\omega t)}{R}$$

$$I_m = \frac{V_m}{R}$$

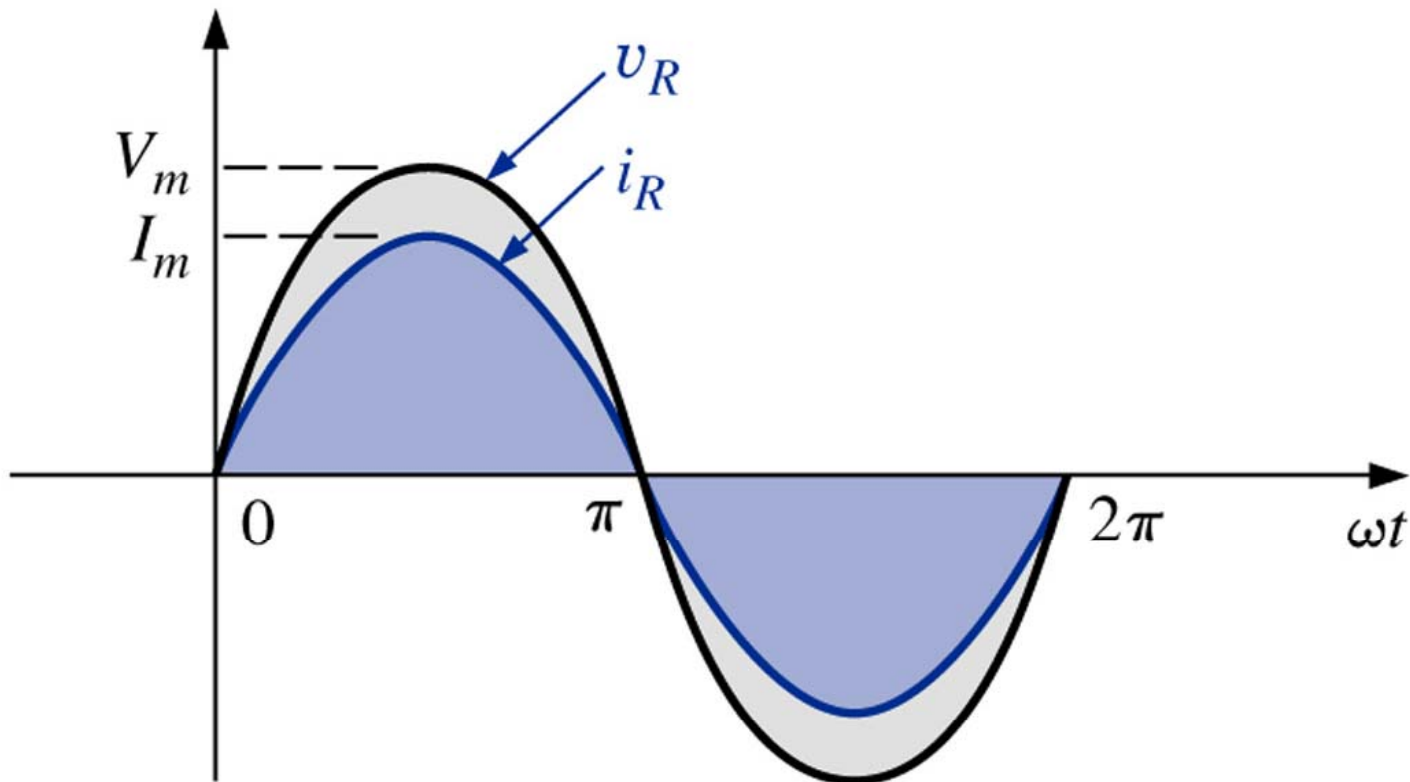
$$i(t) = \frac{v(t)}{R}$$

Lei de Ohm

$$i(t) = I_m \cdot \text{sen}(\omega t)$$

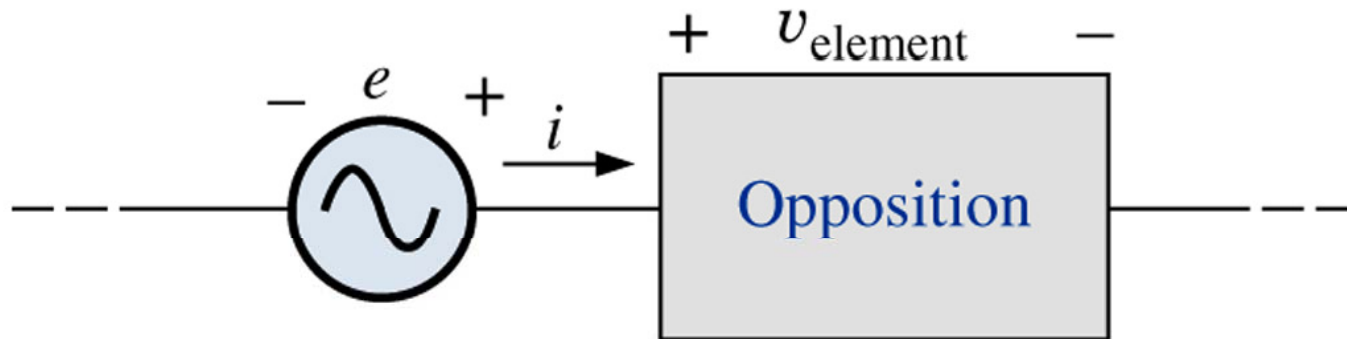
## Resposta do resistor em CA

No caso de um dispositivo puramente resistivo, a tensão e a corrente no dispositivo estão em fase, sendo a relação entre os seus valores de pico dada pela lei de ohm.



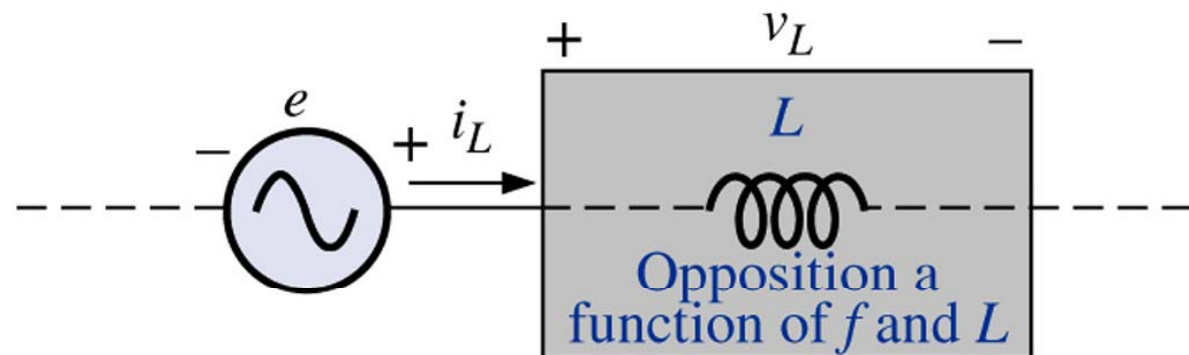
# Resposta do indutor em CA

Um indutor, ou circuito com predominância indutiva, se opõe à variação da corrente.

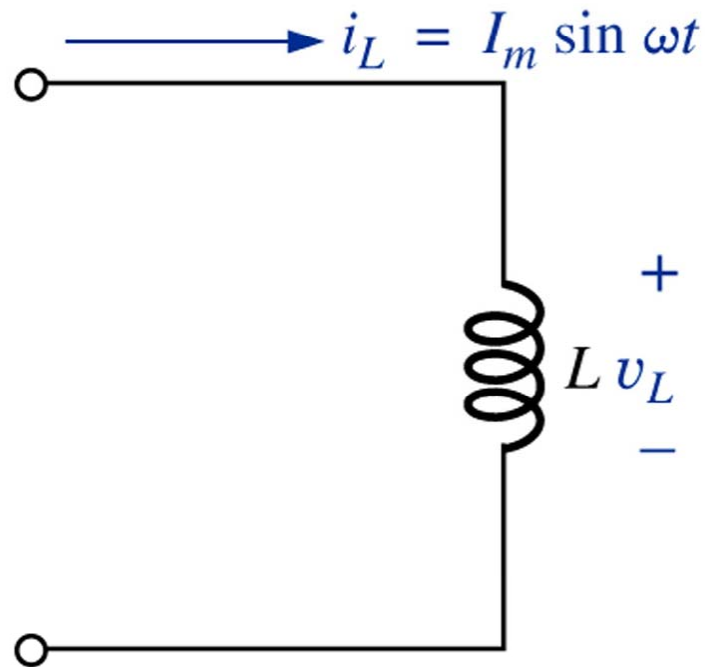


A oposição é função de:

- Indutância ( $L$ );
- Freqüência ( $f$ ).



## Resposta do indutor em CA



Para uma dada corrente:

$$i_L(t) = I_m \cdot \text{sen}(\omega t)$$

$$v_L(t) = L \frac{d(i_L(t))}{dt}$$

$$v_L(t) = L \frac{d(I_m \cdot \text{sen}(\omega t))}{dt}$$

$$v_L(t) = \omega \cdot L \cdot I_m \cdot \text{cos}(\omega t)$$

$$V_m = \omega \cdot L \cdot I_m$$

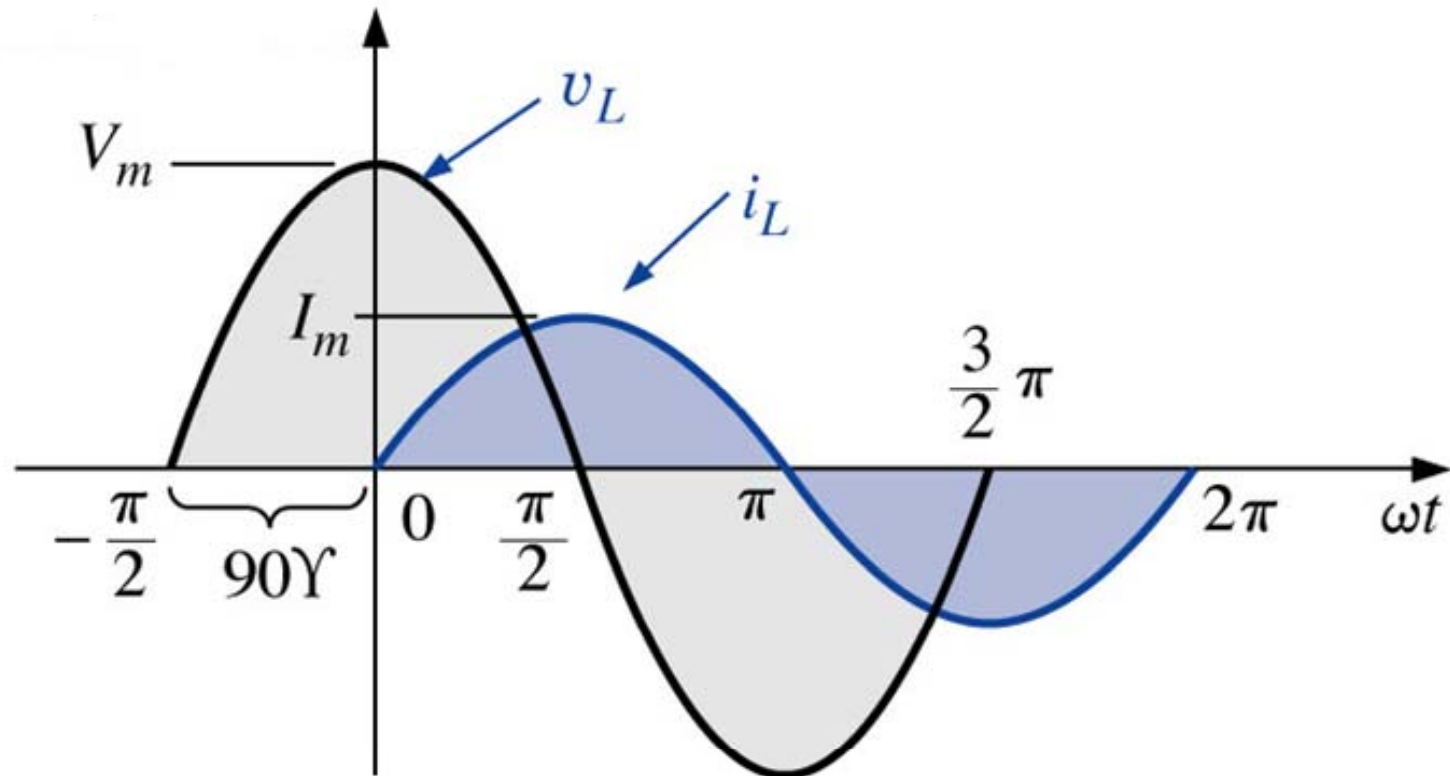
$$v_L(t) = V_m \cdot \text{sen}(\omega t + 90^\circ)$$

$$v_L(t) = L \frac{d(i_L(t))}{dt}$$

Relação  $v \times i$  no indutor

## Resposta do indutor em CA

Para um indutor,  $v_L$  está adiantada  $90^\circ$  em relação a  $i_L$ . Em outras palavras,  $i_L$  está atrasada  $90^\circ$  em relação a  $v_L$ .



## Resposta do indutor em CA

Incluindo o ângulo de fase:

$$i_L(t) = I_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta)$$

$$v_L(t) = \omega \cdot L \cdot I_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta + 90^\circ)$$

Em termos de causa e efeito:

$$\text{Efeito} = \frac{\text{causa}}{\text{oposição}} \longrightarrow \text{Oposição} = \frac{\text{causa}}{\text{efeito}}$$

$$I_p = \frac{V_p}{\text{Oposição}}$$

Lei de Ohm no pico

$$\text{Oposição} = \frac{V_m}{I_m} = \frac{\omega \cdot L \cdot I_m}{I_m} = \omega \cdot L$$

## Resposta do indutor em CA

Definindo:

$$X_L = \omega \cdot L \text{ (ohms, } \Omega \text{)}$$

Usando os valores de pico:

$$X_L = \frac{V_m}{I_m} \text{ (ohms, } \Omega \text{)}$$

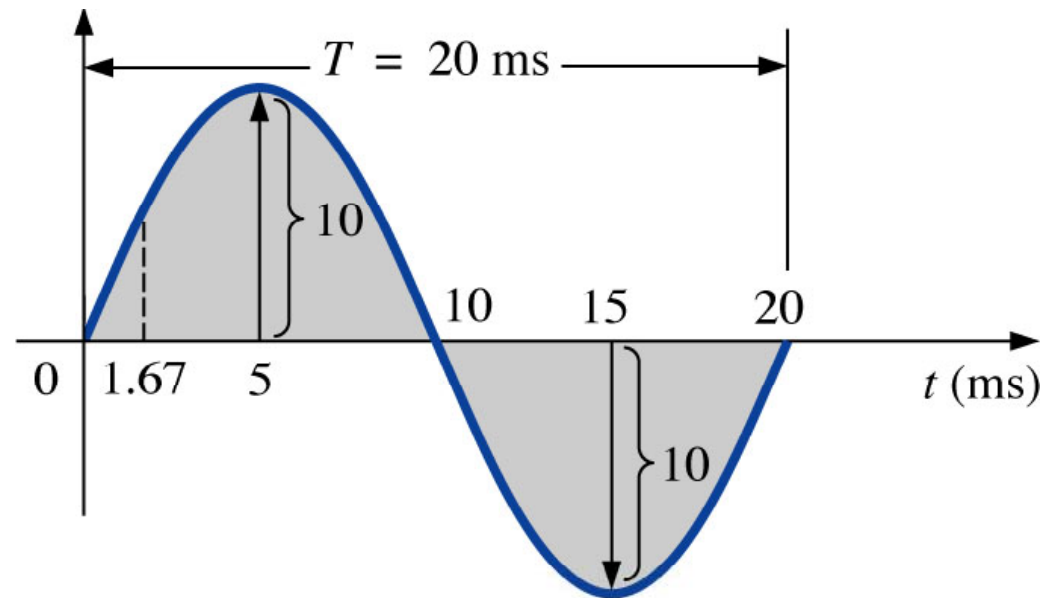
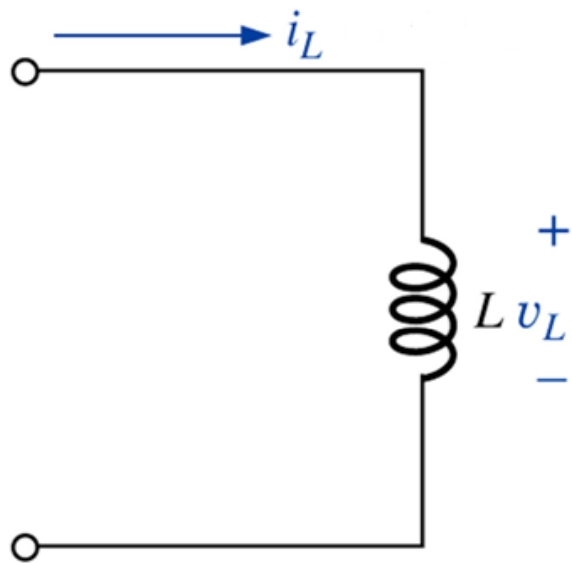
$X_L \rightarrow$  Reatância indutiva

A reatância indutiva é uma oposição à corrente que resulta em uma troca contínua de energia entre a fonte e o campo magnético do indutor. Em outras palavras, a reatância indutiva, ao contrário da resistência (que dissipa energia na forma de calor), não dissipa energia elétrica (ignorando os efeitos da resistência interna do indutor).

## Resposta do indutor em CA

Exercício: Considere que o indutor do circuito abaixo esteja submetido à corrente com forma de onda senoidal conforme a figura. Determine:

- Esboce a forma de onda da tensão no indutor;
- Determine a tensão de pico no indutor;
- Determine a corrente eficaz no circuito;
- Determine a tensão eficaz no indutor.



## Na próxima aula

---

### Capítulo 14: Os Dispositivos Básicos e os Fasores

1. Resposta de R, L e C em CA.

