

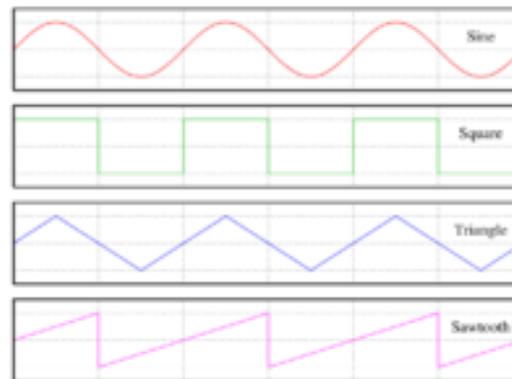
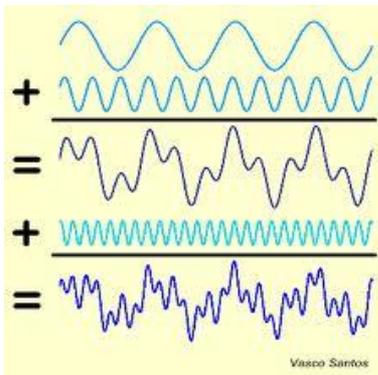
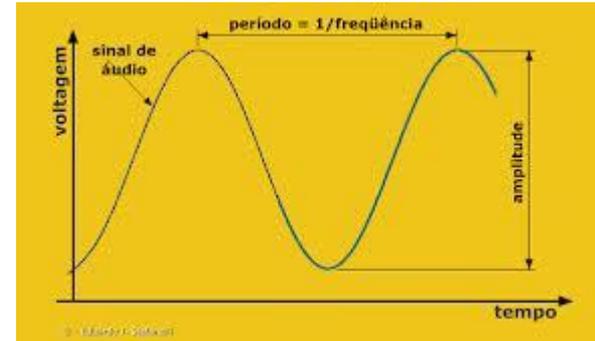
# Princípios de Corrente Alternada

Odailson Cavalcante de Oliveira

# Sinal Periódico

- Sinal periódico: é um sinal que se repete em um período de tempo.
- Amplitude: intensidade de um sinal.
- Período ( $T$ ): é o tempo em que dura um ciclo do sinal antes de se repetir (segundos).
- Frequência ( $f$ ): quantas vezes o sinal se repete por segundo (Hz).

$$- f = \frac{1}{T}$$

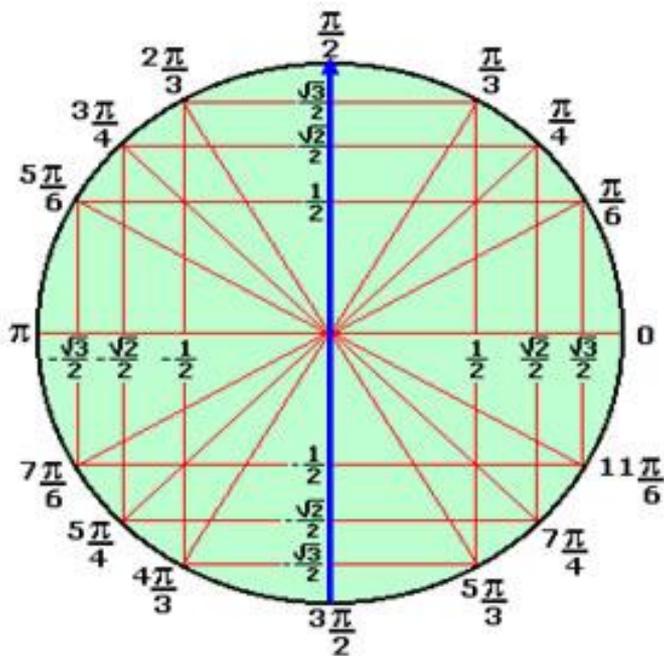


Sinais Periódicos

Sinais não-periódicos

# Conceitos Básicos

- Constante PI ( $\pi = 3,14$ ): constante universal para qualquer círculo, pode ser encontrada, dividindo-se o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro, seja qual for o tamanho do círculo.
- Graus: medida da abertura de um ângulo ( $^{\circ}$ )
- Radianos: medida da abertura de um ângulo (frações de  $\pi$  rad)
  - Exemplo:  $90^{\circ}$  pode ser escrito em radianos,  $\frac{\pi}{2}$



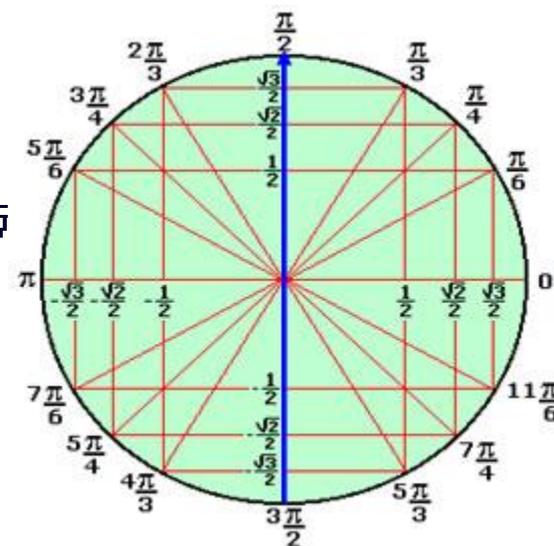
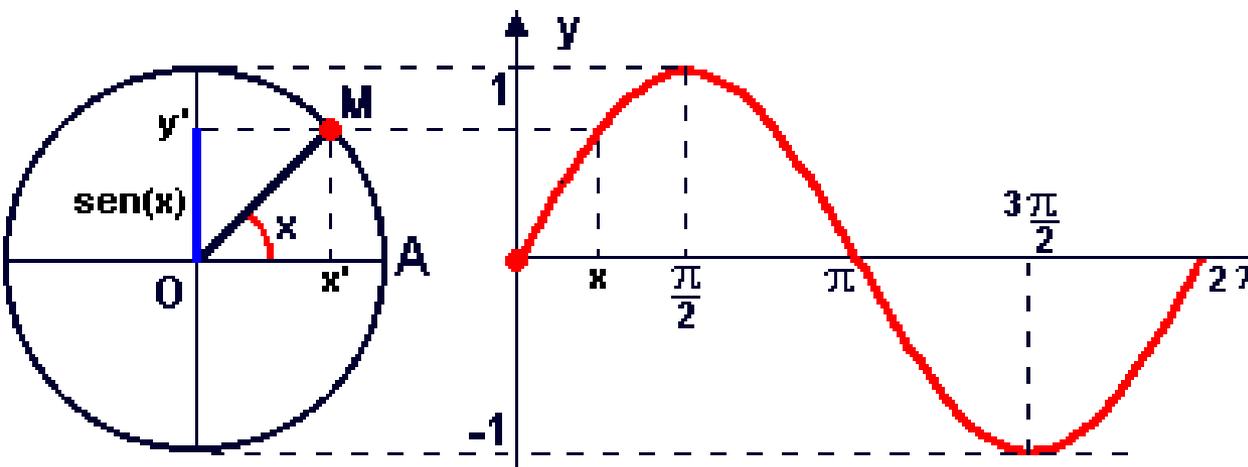
$$\text{radianos} = \text{graus} \cdot \frac{\pi}{180}$$
$$\text{graus} = \text{radianos} \cdot \frac{180}{\pi}$$

OBS: não se costuma substituir o valor de  $\pi$  na expressão, depois da conversão de graus para Radianos o valor fica em função de  $\pi$ .

# Função Seno

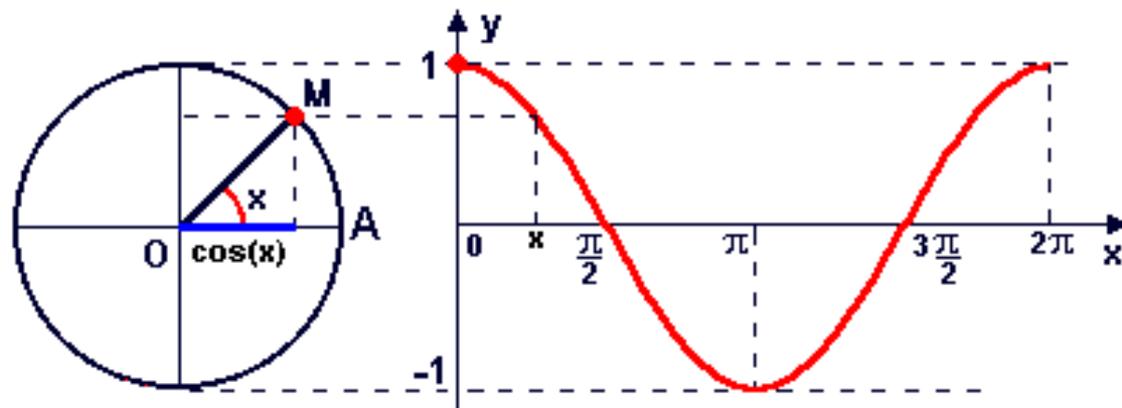
- Considere uma circunferência de raio 1
- Quando o rotor do gerador gira, as espiras formam um ângulo com o campo B.
- Se traçarmos um linha na circunferência com esse ângulo, o seno será a medida na vertical.
- A função seno é escrita da seguinte maneira:
- $y = A\text{sen}(\theta)$ , em que  $A$  é a amplitude da função e  $\theta$  é o ângulo
- Exemplos: para  $A=1$ , veja a tabela do seno dos ângulos na tabela

Arco (ângulo)	Senô	
0	0	Crescente
$\pi/6 = 30^\circ$	1/2	
$\pi/4 = 45^\circ$	$\sqrt{2}/2$	
$\pi/3 = 60^\circ$	$\sqrt{3}/3$	Decrescente
$\pi/2 = 90^\circ$	1	
$2\pi/3 = 120^\circ$	$\sqrt{3}/2$	
$3\pi/4 = 135^\circ$	$\sqrt{2}/2$	Decrescente
$5\pi/6 = 150^\circ$	1/2	
$\pi = 180^\circ$	0	
$7\pi/6 = 210^\circ$	-1/2	Decrescente
$5\pi/4 = 225^\circ$	$-\sqrt{2}/2$	
$4\pi/3 = 240^\circ$	$-\sqrt{3}/3$	
$3\pi/2 = 270^\circ$	-1	Crescente
$5\pi/3 = 300^\circ$	$-\sqrt{3}/2$	
$7\pi/4 = 315^\circ$	$-\sqrt{2}/2$	
$11\pi/6 = 330^\circ$	-1/2	

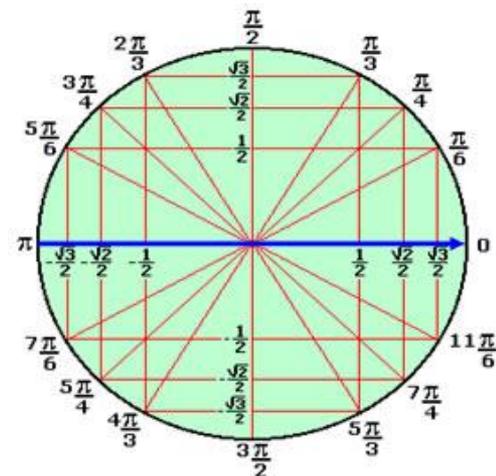


# Função Cosseno

- Considere uma circunferência de raio 1
- Se traçarmos um linha na circunferência com certo ângulo, o cosseno será a medida na vertical.
- A função seno é escrita da seguinte maneira:
- $y = A\cos(\theta)$ , em que  $A$  é a amplitude da função e  $\theta$  é o ângulo
- Exemplos: para  $A=1$ , veja a tabela do seno dos ângulos na tabela

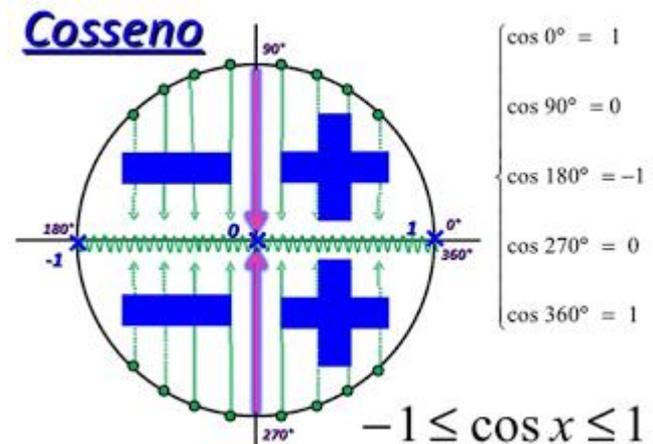
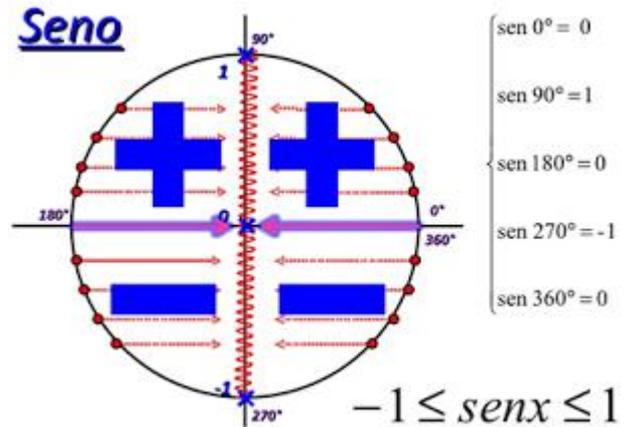
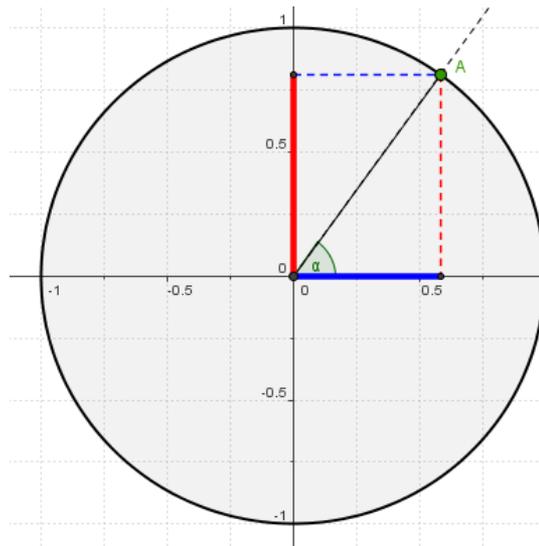


Arco (ângulo)	Cosseno	
0	1	Decrescente
$\pi/6 = 30^\circ$	$\sqrt{3}/2$	
$\pi/4 = 45^\circ$	$\sqrt{2}/2$	
$\pi/3 = 60^\circ$	1/2	
$\pi/2 = 90^\circ$	0	
$2\pi/3 = 120^\circ$	-1/2	Decrescente
$3\pi/4 = 135^\circ$	$-\sqrt{2}/2$	
$5\pi/6 = 150^\circ$	$-\sqrt{3}/2$	
$\pi = 180^\circ$	-1	
$7\pi/6 = 210^\circ$	$-\sqrt{3}/2$	Crescente
$5\pi/4 = 225^\circ$	$-\sqrt{2}/2$	
$4\pi/3 = 240^\circ$	-1/2	
$3\pi/2 = 270^\circ$	0	
$5\pi/3 = 300^\circ$	1/2	Crescente
$7\pi/4 = 315^\circ$	$\sqrt{2}/2$	
$11\pi/6 = 330^\circ$	$\sqrt{3}/2$	

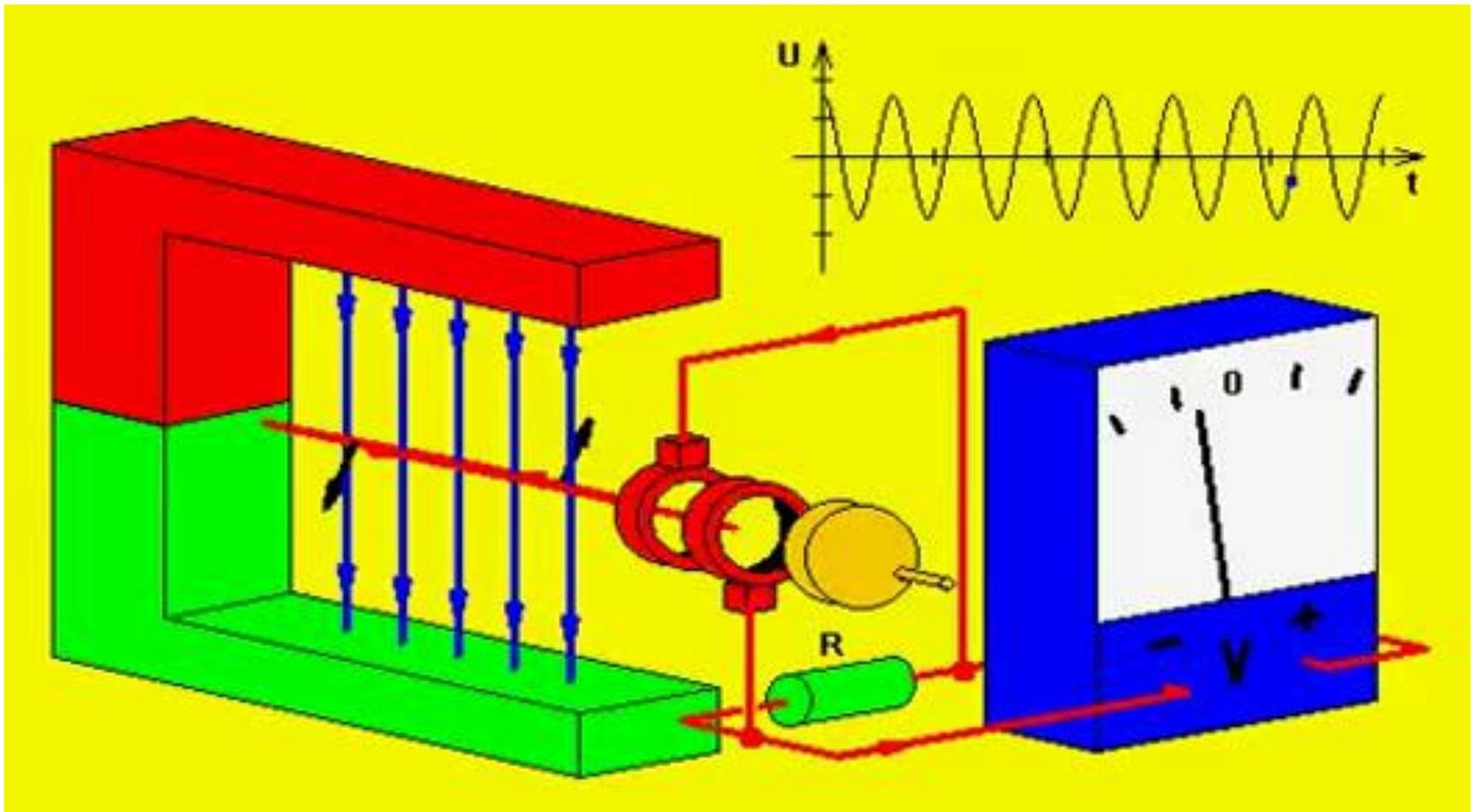


# Principais senos e cossenos

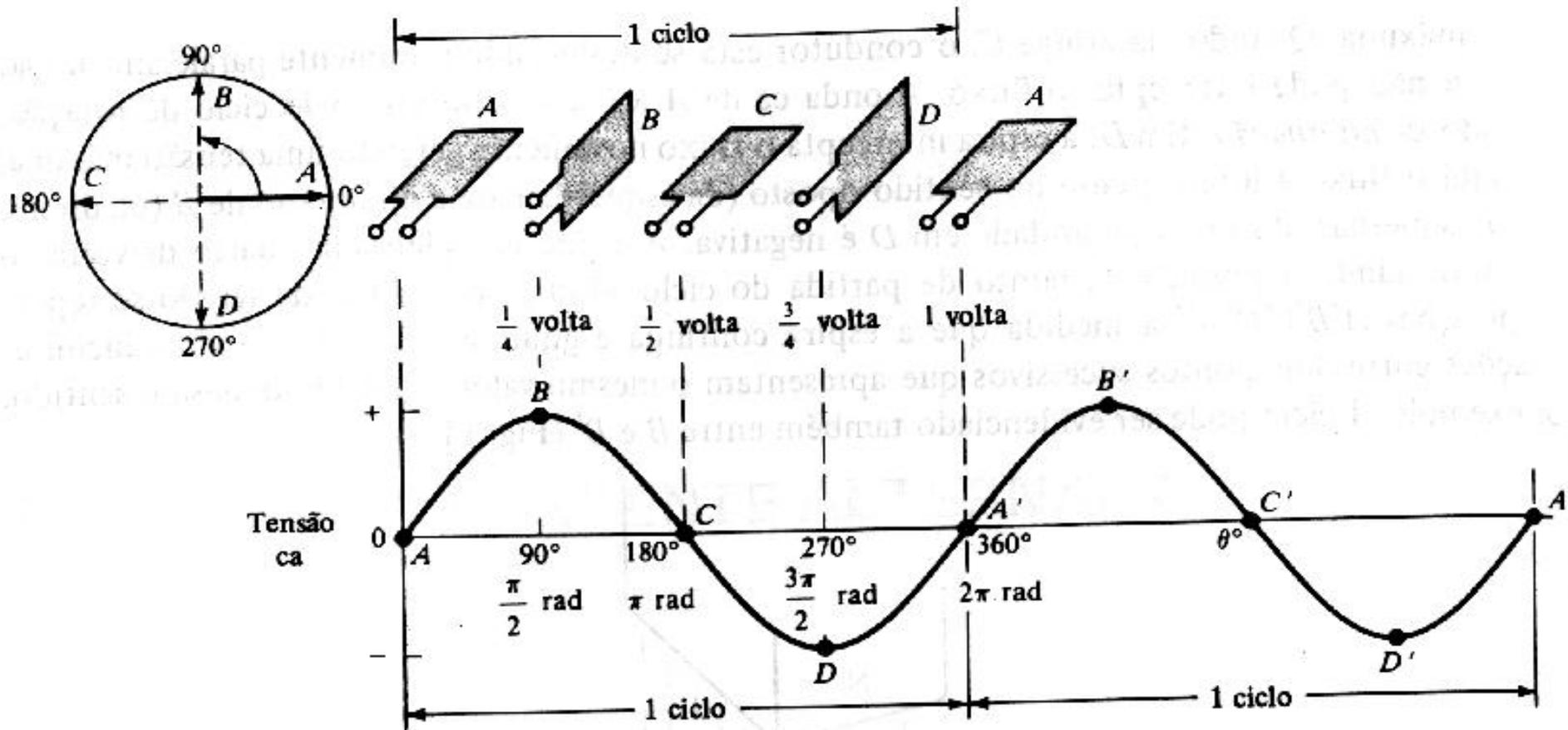
B ⇨	0°	30°	45°	60°	90°
sen B	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos B	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0



# Como é Gerada a Corrente Alternada

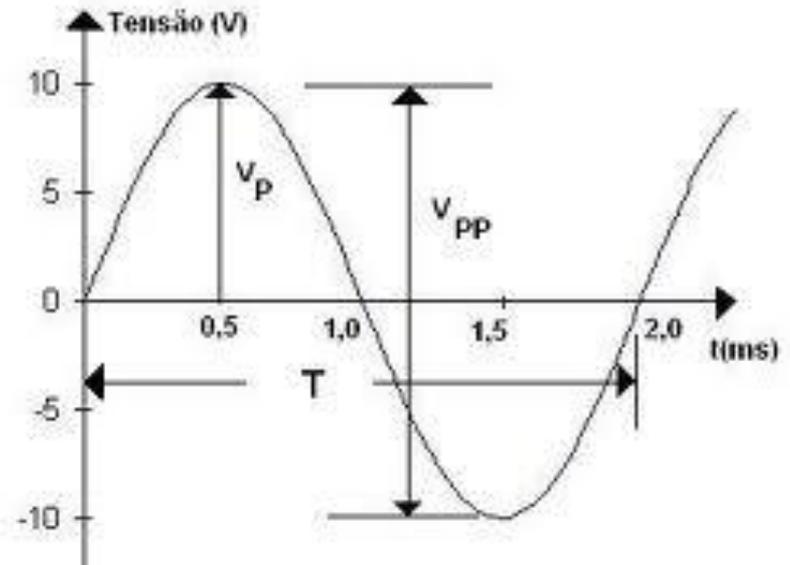


# Corrente Alternada (CA)



# Corrente Alternada (CA)

- A corrente alternada gerada normalmente é do tipo seno ou cosseno
  - Observe que a tensão assume valores entre +V e -V, que são o máximo e mínimo.
  - O fluxo de corrente também altera seu sentido entre +I e -I, que são o máximo e mínimo.
  - $V_{pp}$  - valor de pico-a-pico é a distância entre o valor máximo e mínimo
- Os equipamentos elétricos recebem essa tensão num valor padrão de 380V / 220 V/ 110 V e em 50/60 Hz.
  - O sistema eletrônico do equipamento é responsável por deixar a tensão contínua.



# Corrente Alternada (CA)

- O sinal senoidal possui um valor médio quadrático, ou valor *rms*, ou valor eficaz, que pode ser calculado pela fórmula abaixo, para a tensão e corrente.
  - $V_{RMS} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = 0,707V_{max}$
  - $I_{RMS} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 0,707I_{max}$
- OBS 1: achar o valor eficaz é achar o valor de uma tensão ou corrente contínuas que dissiparia a mesma potência da corrente alternada em um resistor. Uma lâmpada de 220V *rms* (AC), dissipa a mesma potência quando ligada à 220V (CC)
- OBS 2: o valor de tensão e corrente nos exercícios ou mesmo nos dados do equipamento são os eficazes, exceto em alguns casos quando é especificado outro valor
- O valor médio é a média aritmética de todos os valores em meio período. A fórmula está abaixo:
  - $V_{medio} = 0,637V_{max}$
  - $I_{medio} = 0,637I_{max}$

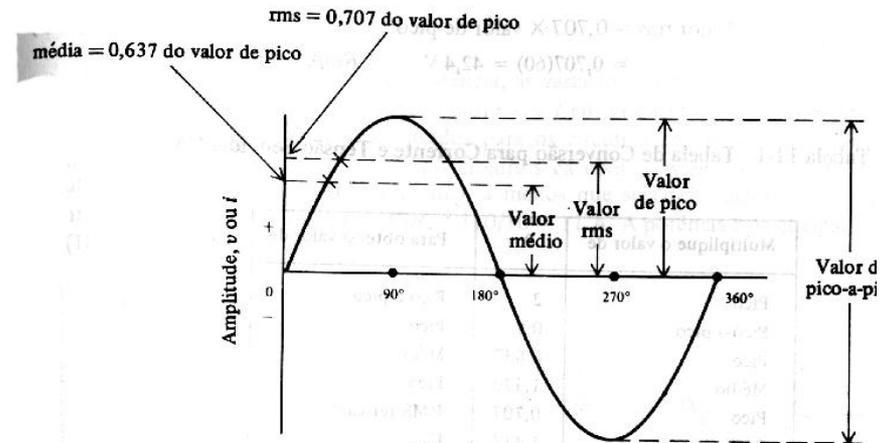


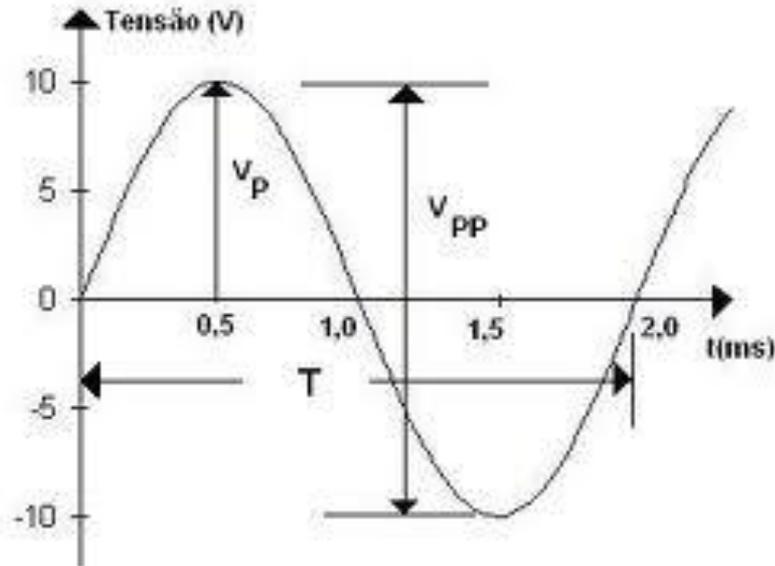
Fig. 11-15 Valores de amplitude para uma onda senoidal ca

# Corrente Alternada (CA)

- Um sinal de tensão ou corrente alternada são escritos em termos da função seno e cosseno
- $v(t) = V_{max} \text{sen}(2\pi ft)$
- $i(t) = I_{max} \text{sen}(2\pi ft)$
- $V_{max}$  é a tensão no máximo da senóide.
- $I_{max}$  é a corrente no máximo da senóide.
- Em que  $f$  (Hz) é a frequência do sinal e  $t$  (s) o tempo.

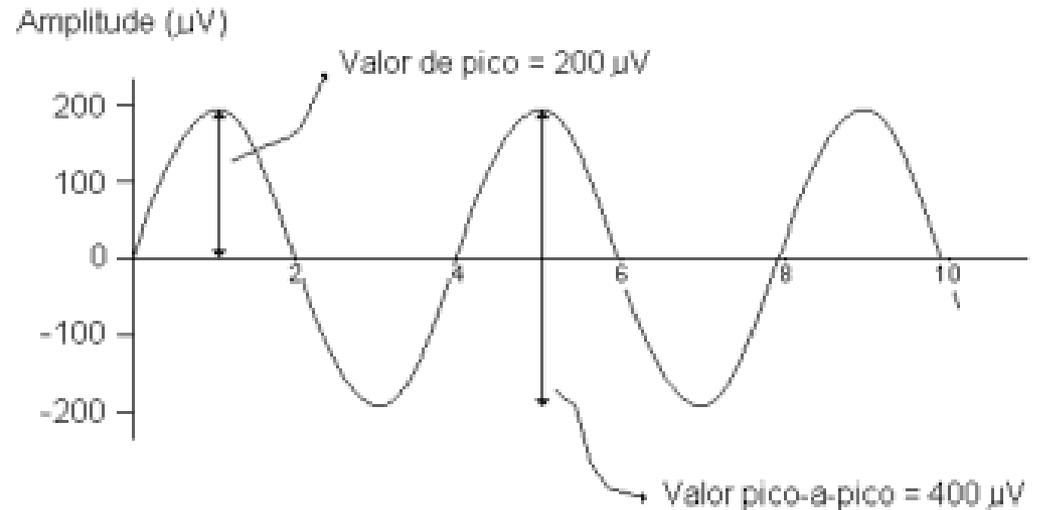
# Exemplo

- Para o sinal senoidal ao lado, forneça:
  - A expressão matemática
  - A frequência
  - O período
  - A amplitude
  - O valor máximo
  - O mínimo
  - O valor médio
  - O valor eficaz ou *RMS*
  - O valor instantâneo em  $60^\circ$



# Exemplo

- Para o sinal senoidal ao lado, forneça:
  - A expressão matemática
  - A frequência
  - O período
  - A amplitude
  - O valor máximo
  - O valor mínimo
  - O valor médio
  - O valor eficaz ou *RMS*
  - O valor instantâneo em  $60^\circ$

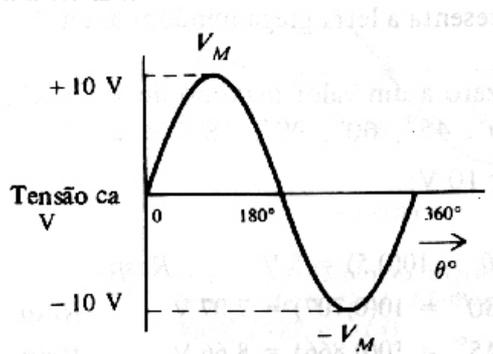
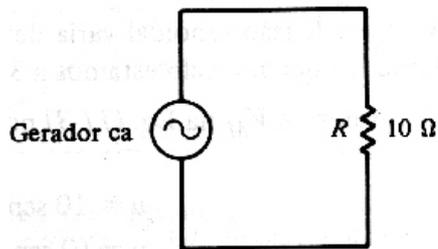


# Corrente Alternada (CA)

- Resistores em corrente alternada: quando um fonte de tensão CA senoidal é ligada a um resistor, a tensão nesse resistor também é senoidal
  - Aplica-se normalmente a lei de Ohm:
    - $v(t) = Ri(t)$  valor instantâneo
    - $V_{max} = RI_{max}$  valor máximo
    - $V_{rms} = RI_{rms}$  valor médio ou eficaz

# Exercício

- Faça o gráfico da corrente sobre a resistência no circuito abaixo.



# Sistema de Geração e Transmissão de energia

