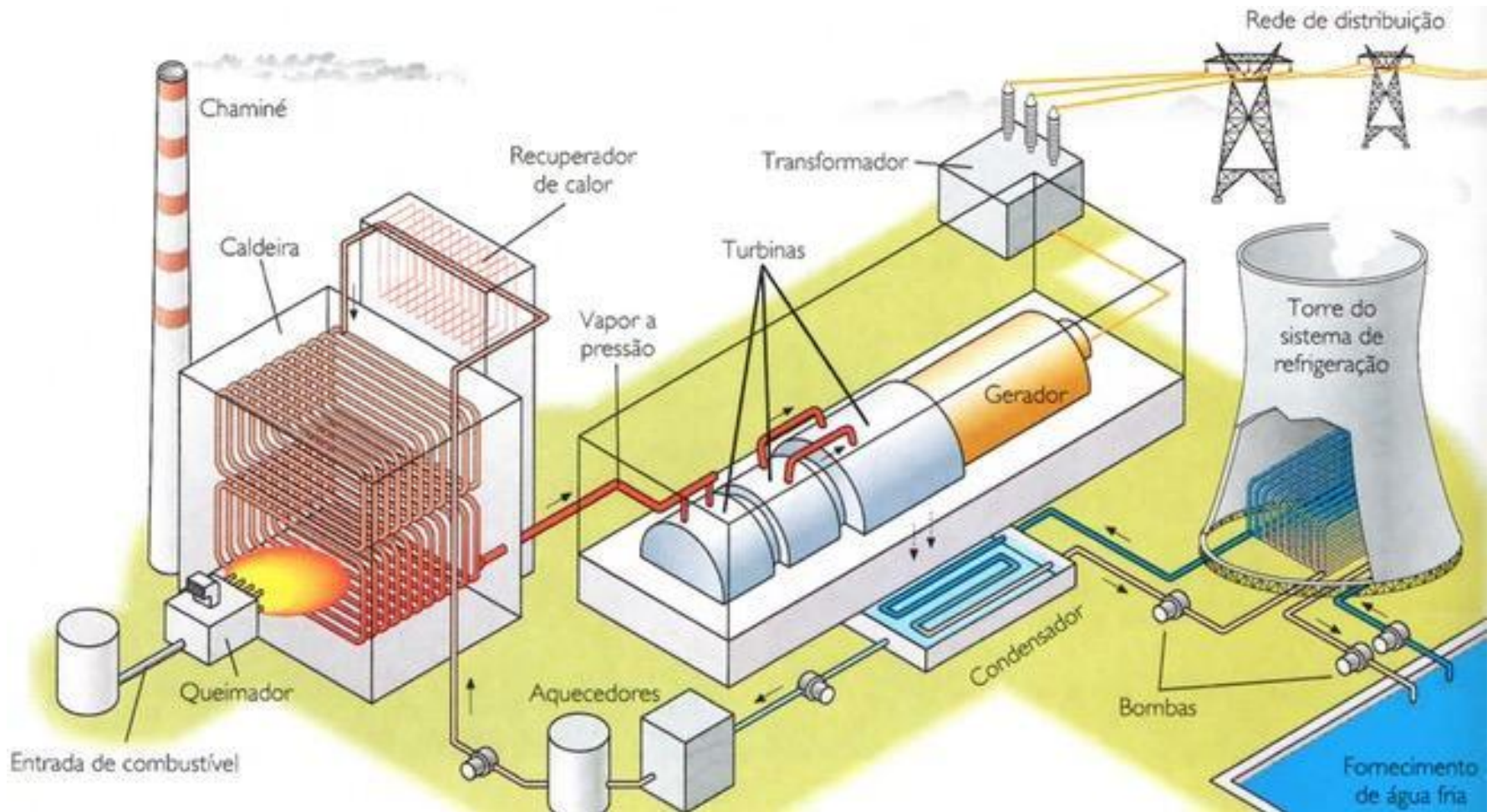


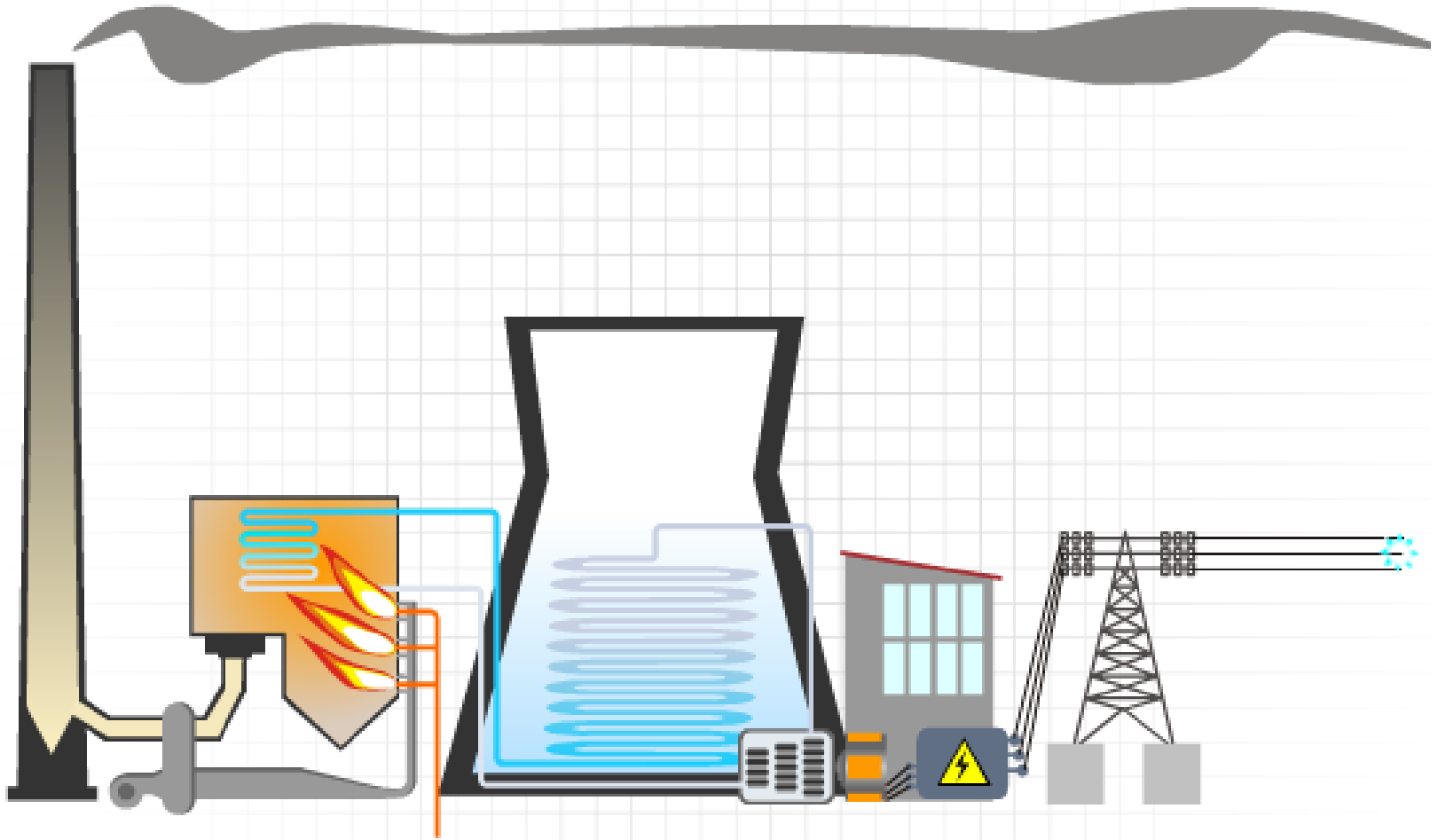
Episódio de Modelagem “Geração de Energia Elétrica”

Discussão Conceitual

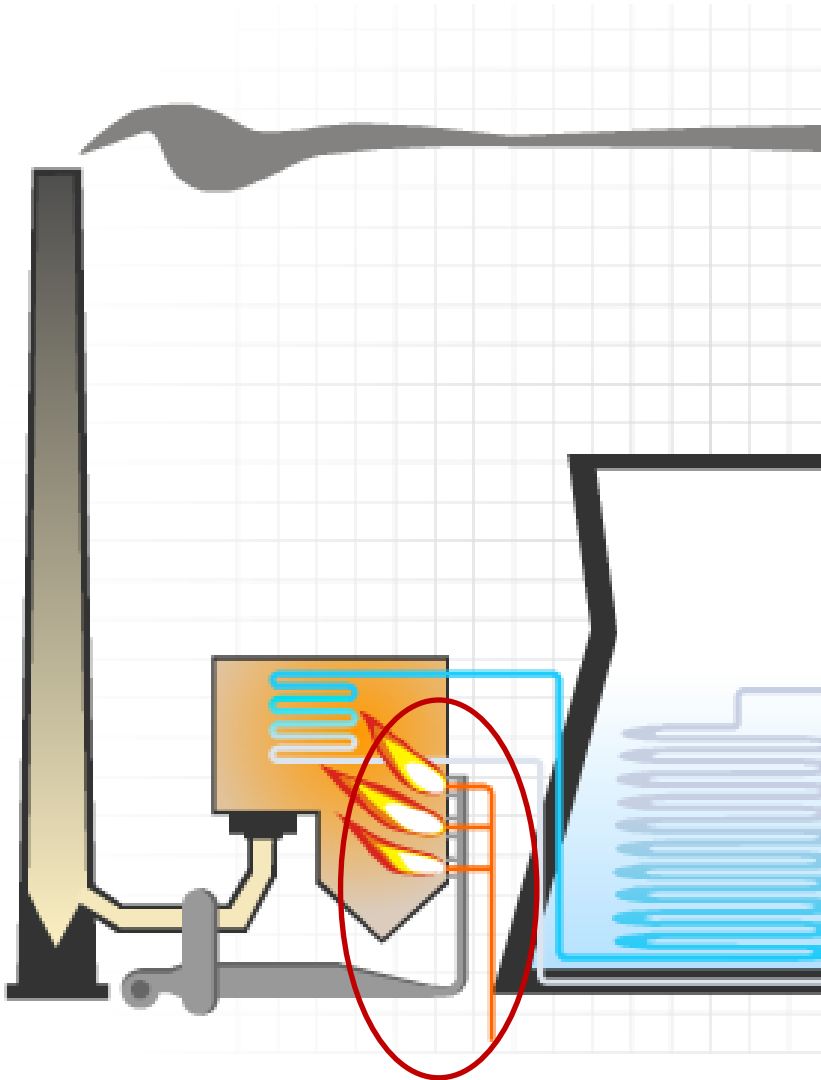
Quais as principais etapas de uma usina termoeletrica?



Vamos ver como cada uma destas etapas funcionam

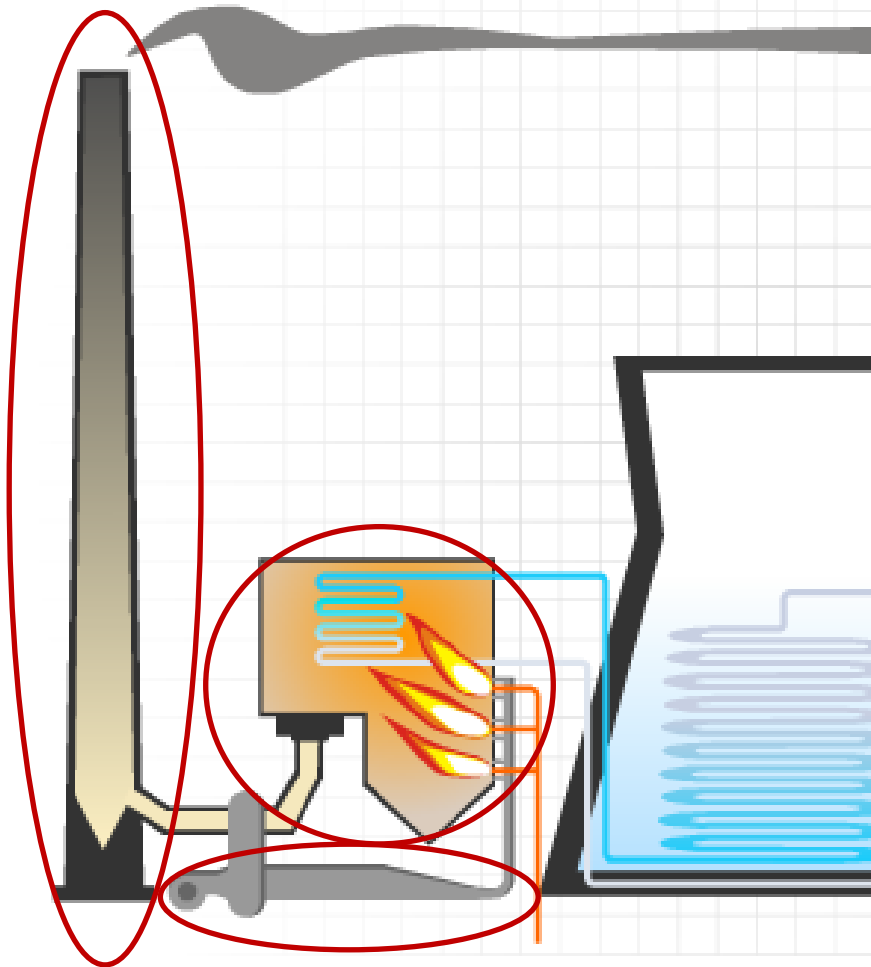


1- Entrada de combustível



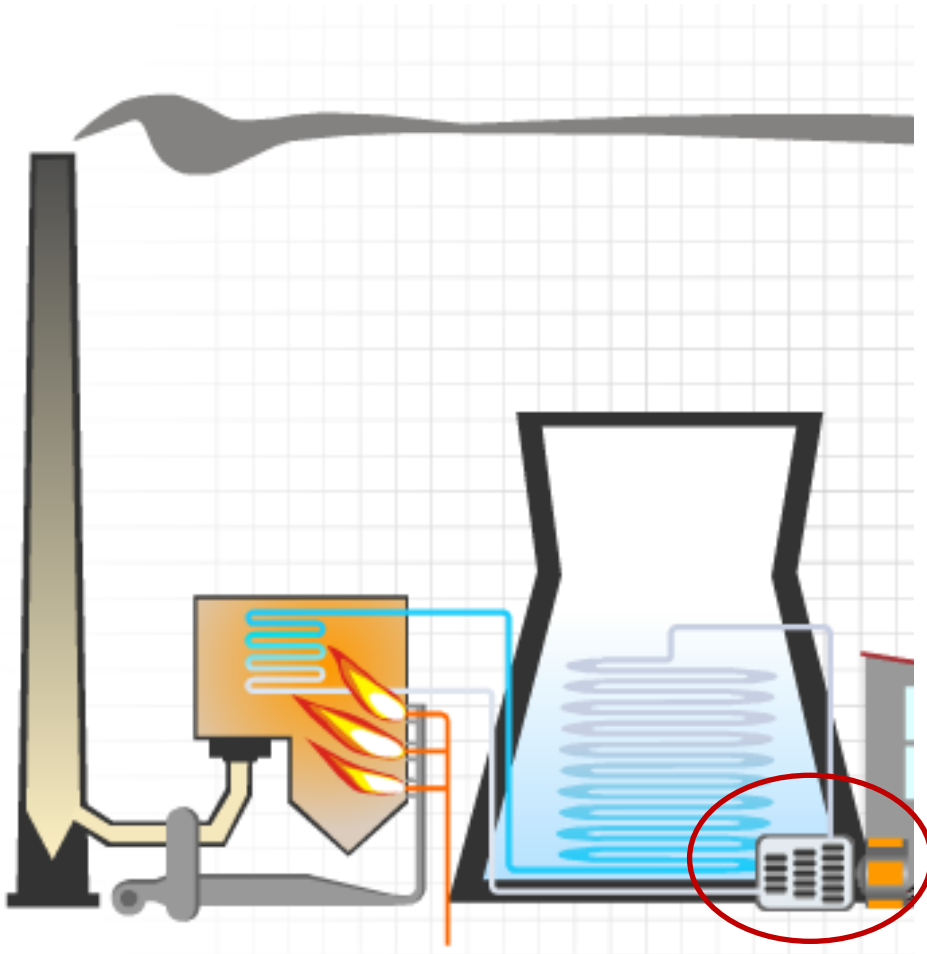
- O carvão é moído;
- O combustível é aquecido para ser injetado nos queimadores.

2- Entrada de ar, câmara de combustão e chaminé



- A entrada de ar é necessária para que ocorra o processo de combustão;
- O calor gerado na câmara de combustão é utilizado para aquecer a água da caldeira, gerando vapor;
- A fumaça da queima do combustível é descarregada através da chaminé.

3- Turbina e Gerador



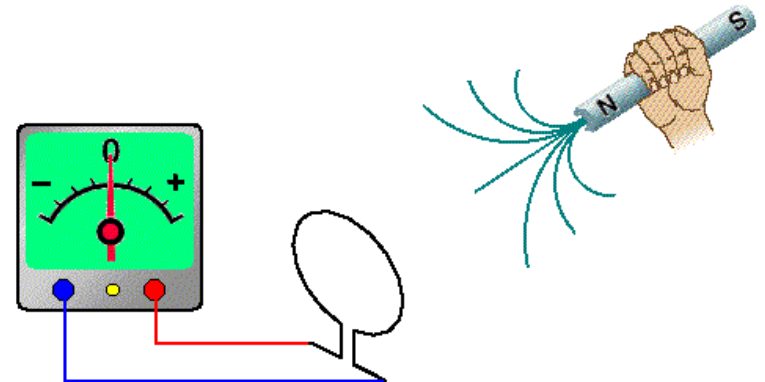
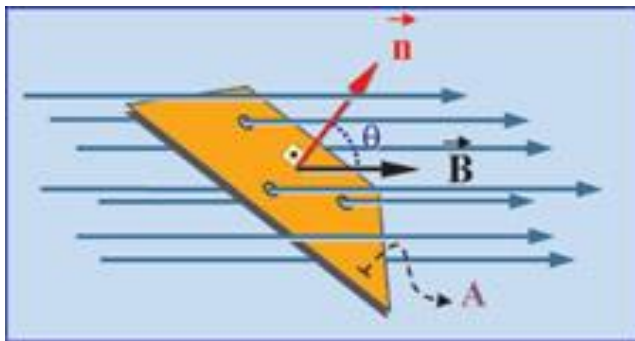
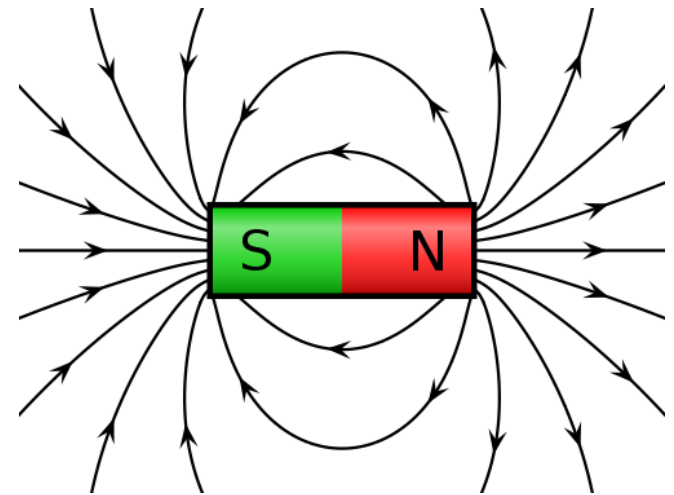
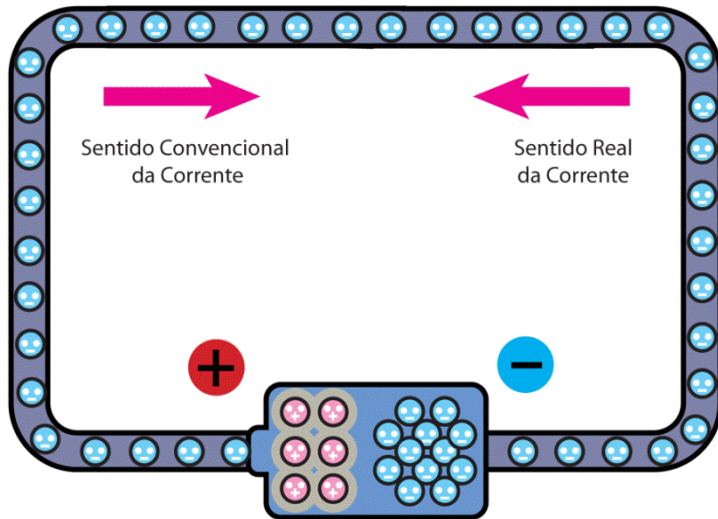
- O vapor produzido na caldeira é conduzido através de tubos para a turbina;
- Assim, a energia térmica do vapor é transformado em energia mecânica do movimento das pás da turbina.
- Esta energia mecânica aciona o gerador elétrico, que converte a energia mecânica em elétrica.

3- Turbina e Gerador

- Esta energia mecânica aciona o gerador elétrico, que converte a energia mecânica em elétrica.
- Como ocorre essa conversão???



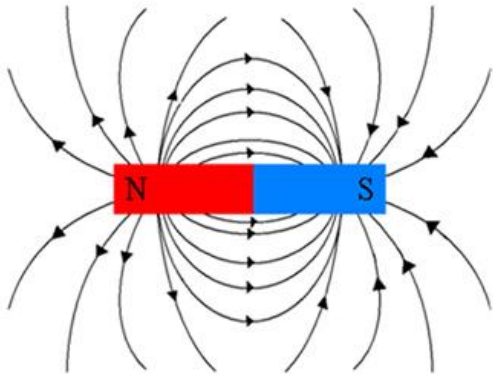
Antes, alguns conceitos importantes!!



Campo

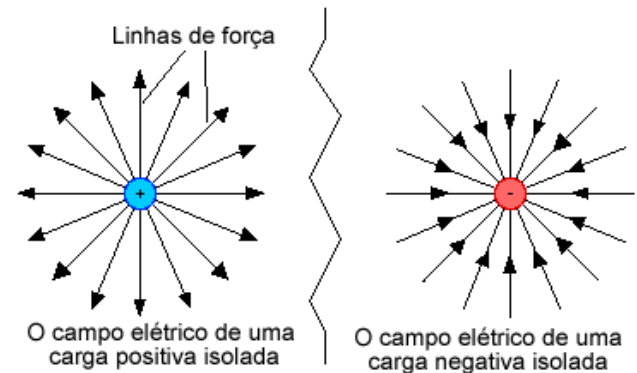
Campo Magnético

Um ímã é capaz de atrair corpos a grandes distâncias. Ímãs são porções de matéria com um campo magnético associado. Todo ímã modifica o espaço à sua volta pela presença do seu campo magnético.



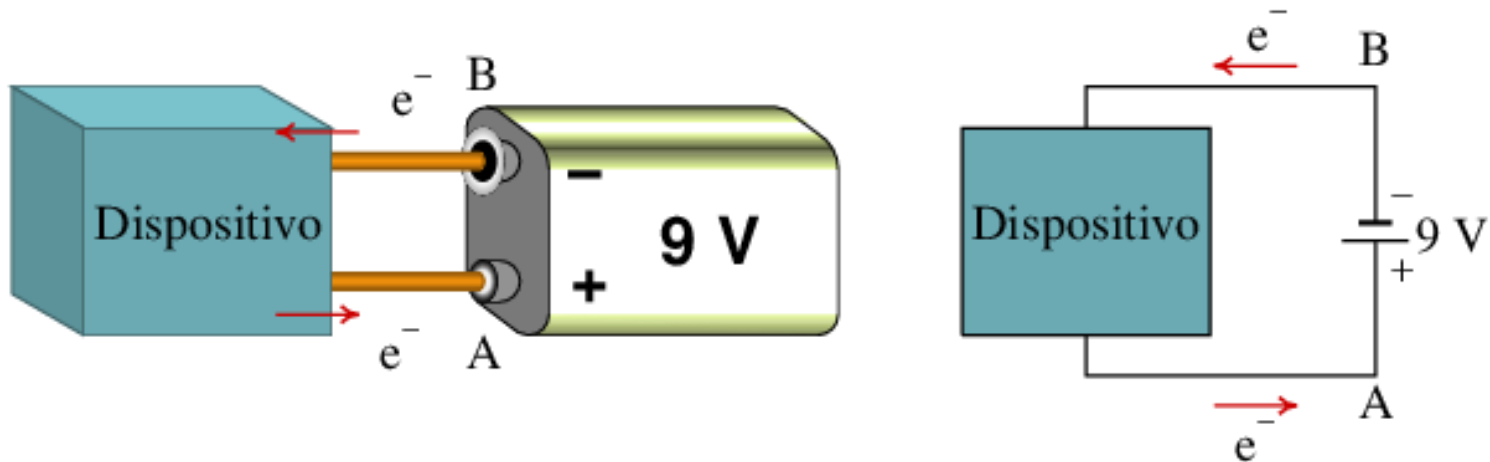
Campo Elétrico

Uma carga elétrica imersa no campo elétrico gerado por outra de sinal oposto é atraída em sua direção. Essa força vem da interação do campo elétrico com a segunda carga.



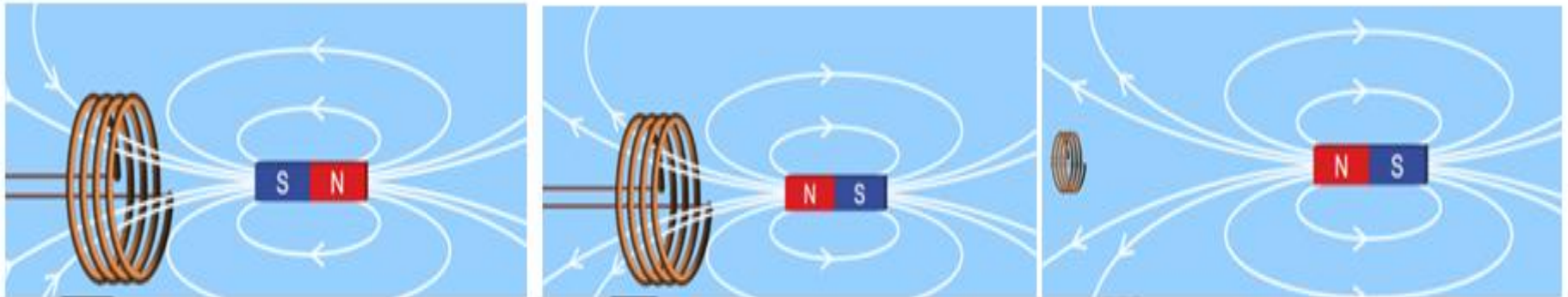
Força Eletromotriz

- É o trabalho (energia) realizado pelo gerador (bateria) para transportar carga do seu polo negativo para o seu polo positivo.



Fluxo magnético

- Qualitativamente podemos dizer que o fluxo magnético que atravessa uma superfície fechada é proporcional ao **número de linhas de campo magnético que atravessam tal superfície**, mas precisamos definir um sentido de orientação. Tradicionalmente se adota Φ_B **positivo** quando as linhas atravessam a superfície da **esquerda para a direita**, nas situações em que o ímã se encontra a direita da espira.

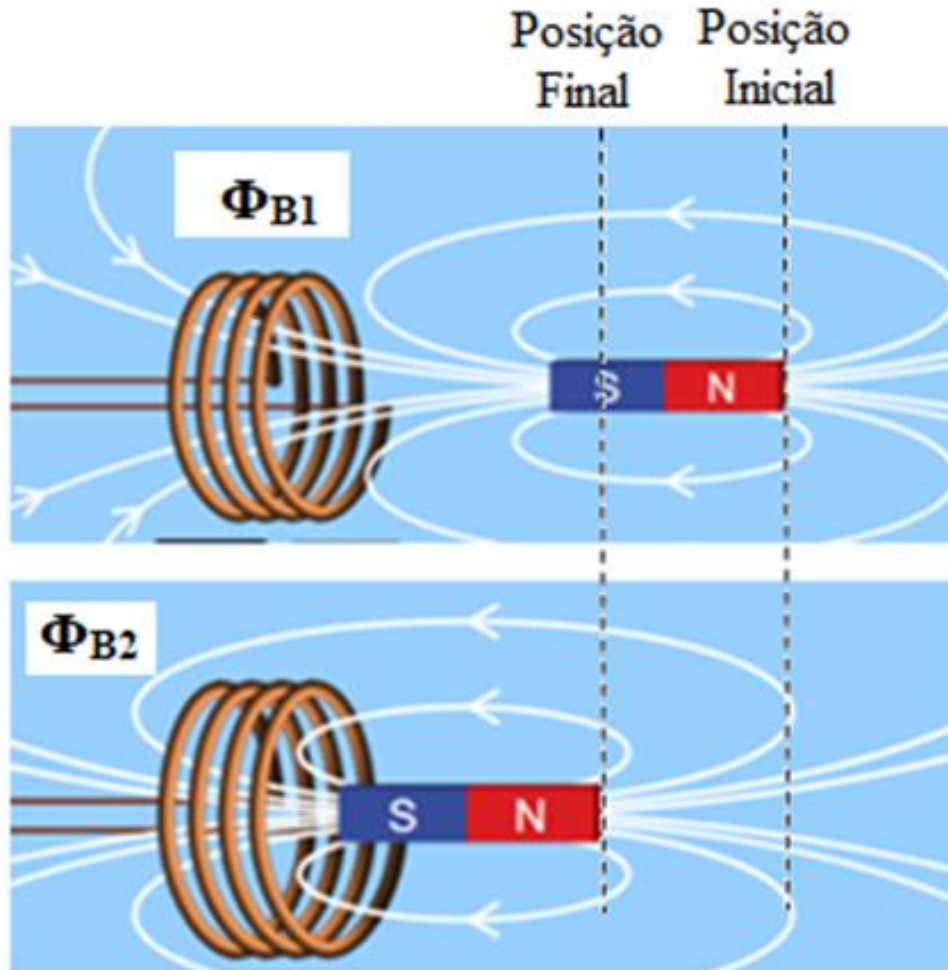


$$\Phi_B > 0$$

$$\Phi_B < 0$$

$$\Phi_B = 0$$

Fluxo magnético



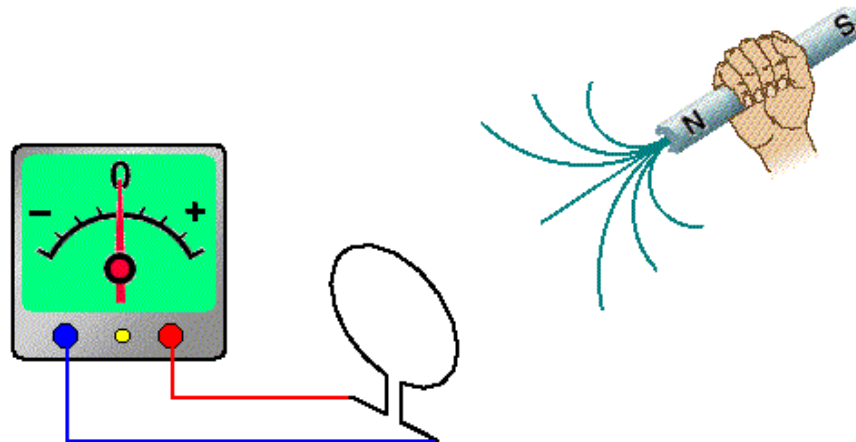
Neste caso, se observa que ao aproximar o imã da bobina, o número de linhas que a atravessam aumenta. Logo:

$$\Phi_{B2} - \Phi_{B1} > 0, \text{ pois } \Phi_{B1} < \Phi_{B2}.$$

Indução eletromagnética

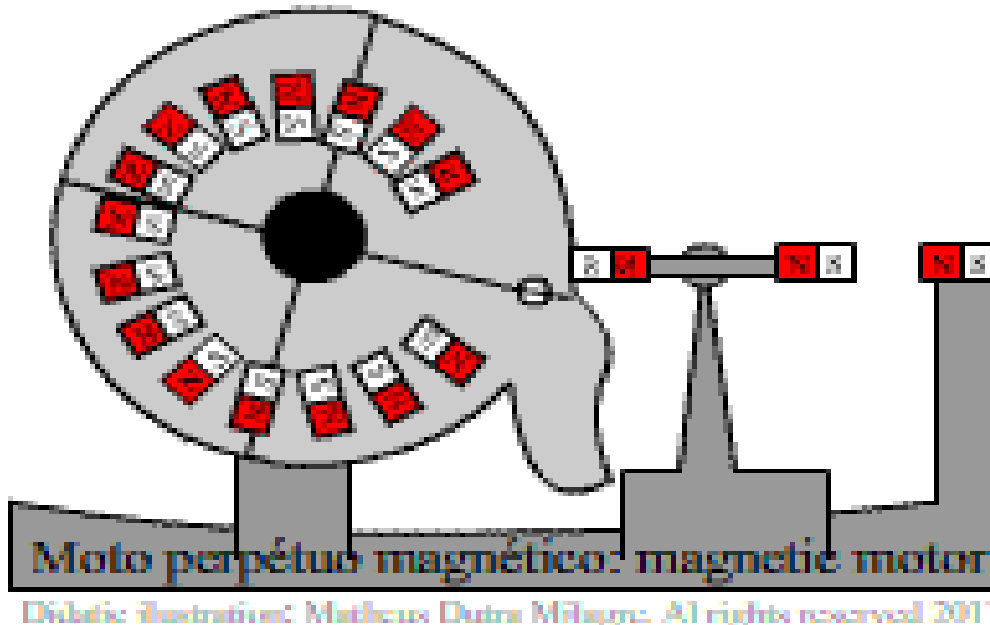
- É o fenômeno no qual um campo magnético variável produz em um circuito elétrico uma corrente elétrica chamada de corrente elétrica induzida.

Simulador



Motor “perpétuo”

- Diversos cientistas já tentaram construir uma máquina capaz de se movimentar constantemente, ou seja, que nunca pare de funcionar, que fique em eterno movimento.



•É impossível obter este tipo de movimento!!

•Viola a Lei da conservação de energia!

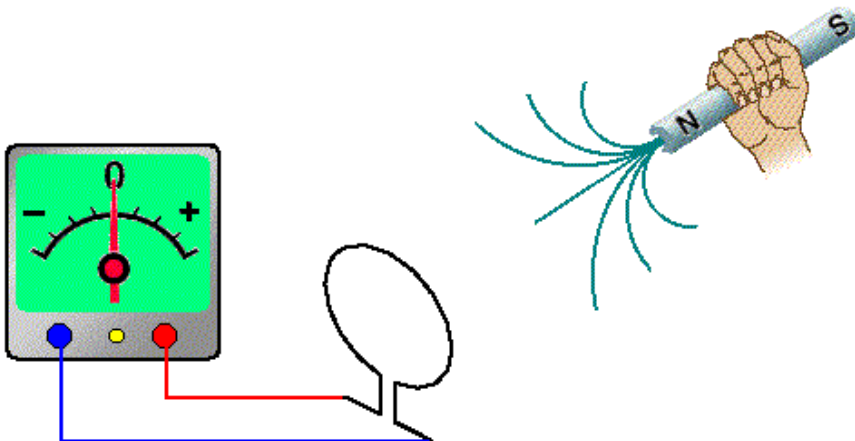
•Viola a Lei de Faraday-Lenz!

Lei de Faraday-Lenz

- O enunciado desta lei diz que a variação do Fluxo Magnético (Φ_B) pela função do tempo (Δt) gera uma força eletromotriz induzida (ε), com sentido contrário à variação do fluxo (Equação 1).

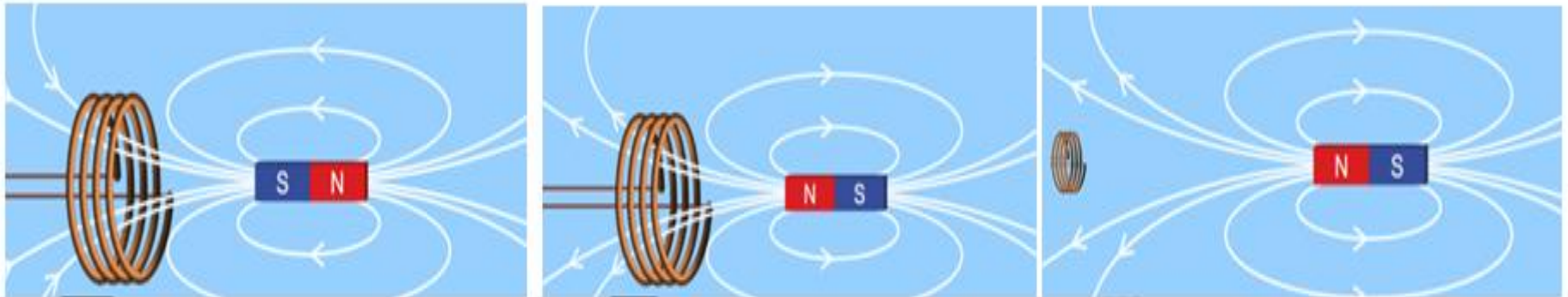
$$\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

Equação 1



Fluxo magnético

- Qualitativamente podemos dizer que o fluxo magnético que atravessa uma superfície fechada é proporcional ao **número de linhas de campo magnético que atravessam tal superfície**, mas precisamos definir um sentido de orientação. Tradicionalmente se adota Φ_B **positivo** quando as linhas atravessam a superfície da **esquerda para a direita**, nas situações em que o ímã se encontra a direita da espira.

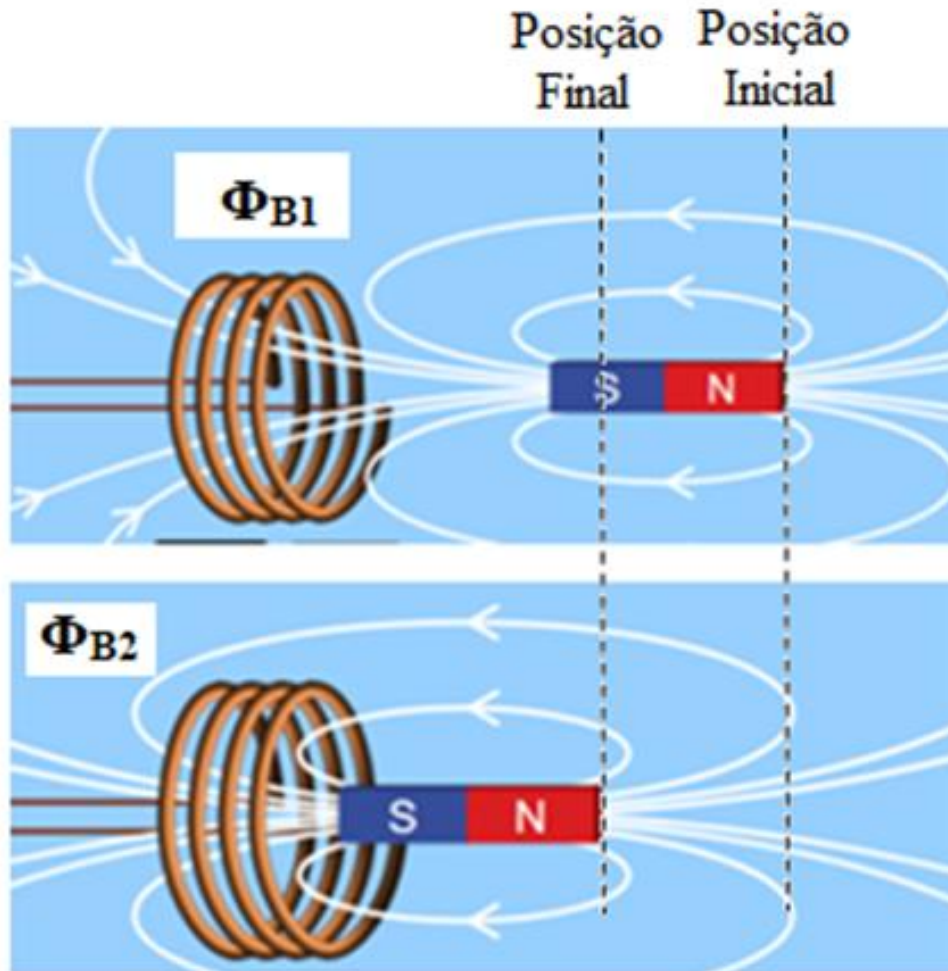


$$\Phi_B > 0$$

$$\Phi_B < 0$$

$$\Phi_B = 0$$

Fluxo magnético

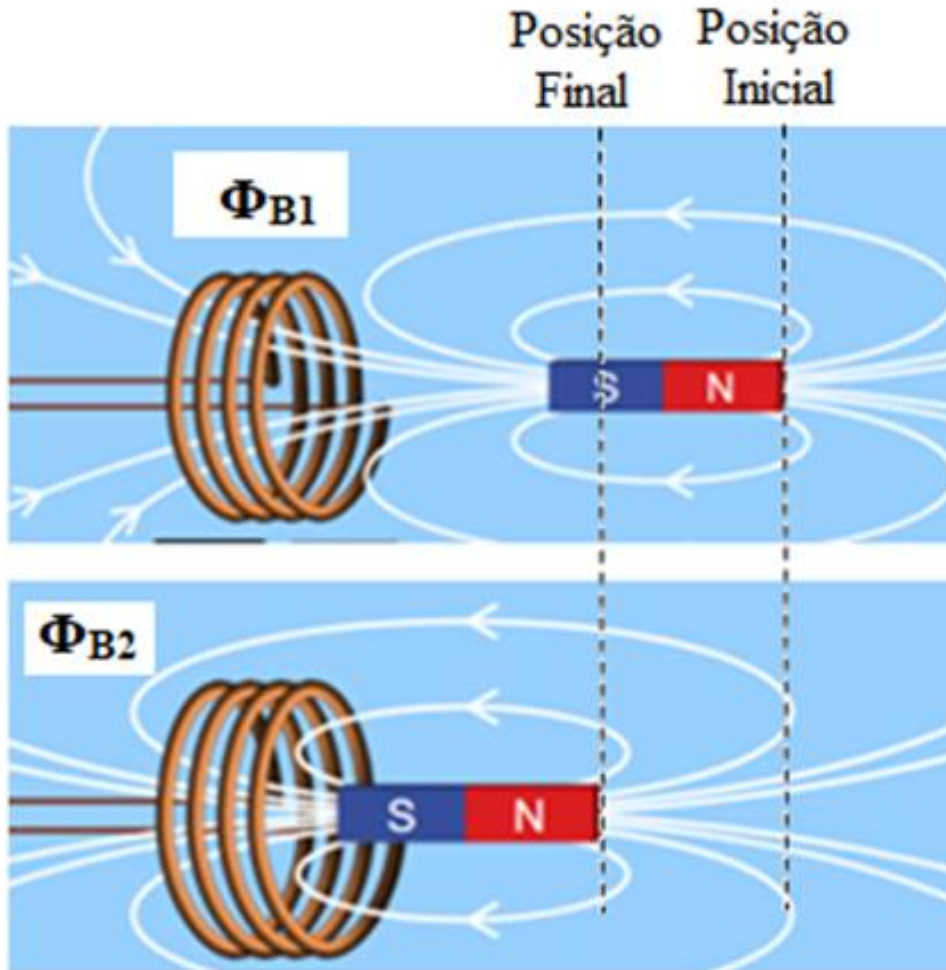


Neste caso, se observa que ao aproximar o imã da bobina, o número de linhas que a atravessam aumenta. Logo:

$$\Phi_{B2} - \Phi_{B1} > 0, \text{ pois } \Phi_{B1} < \Phi_{B2}.$$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -\frac{(\Phi_{B2} - \Phi_{B1})}{\Delta t} < 0$$

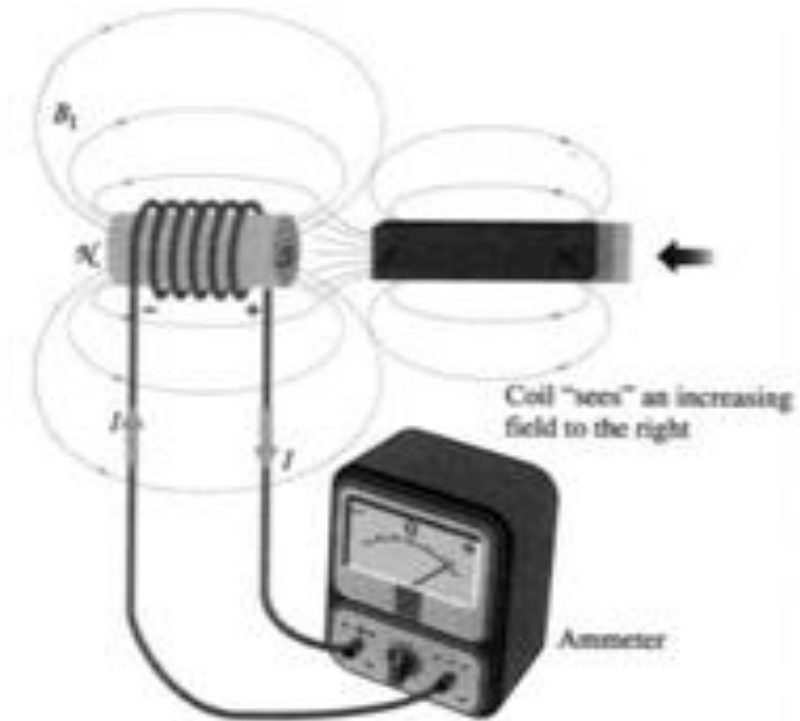
Fluxo magnético



- Conhecendo o sinal da variação do fluxo magnético, podemos prever o sinal da força eletromotriz induzida.

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -\frac{(\Phi_{B2} - \Phi_{B1})}{\Delta t} < 0$$

Força Eletromotriz induzida



Da análise entre os campos podemos afirmar que quando há movimento de aproximação o campo magnético do ímã tende a ser repelido pelo campo induzido da bobina e quando há movimento de afastamento os campos se atraem.