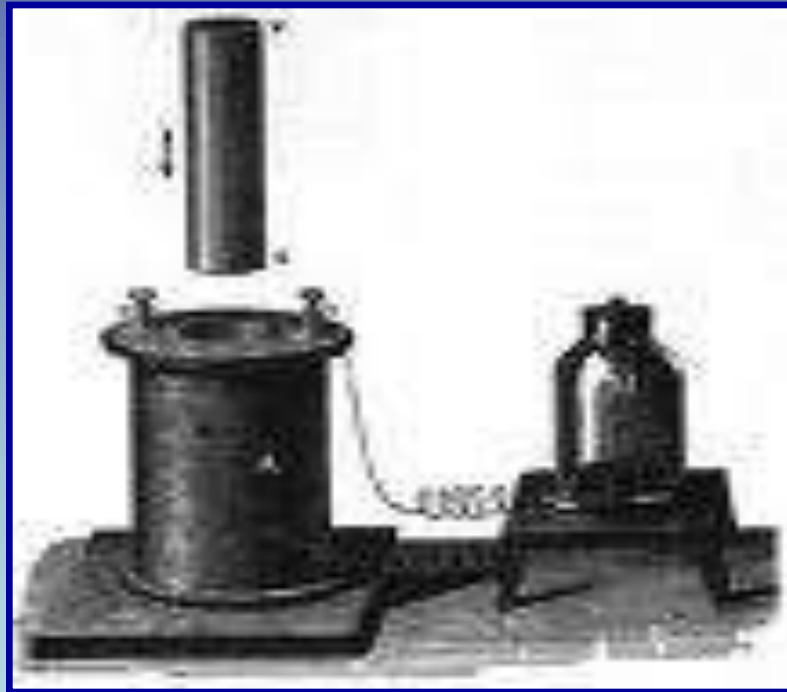


Indução Electromagnética

Força Electromotriz



Fluxo Magnético

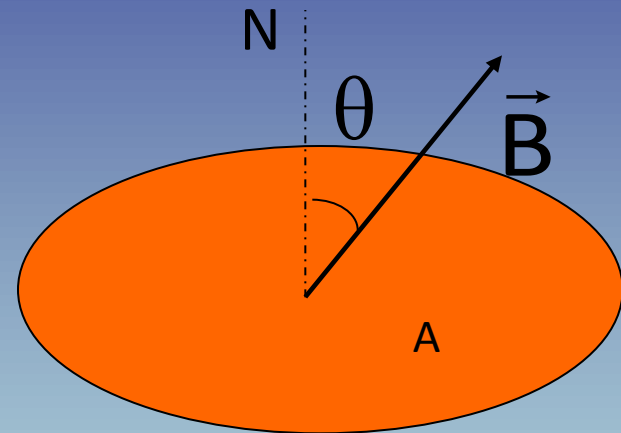
$$\phi = \vec{B} A \cos \theta$$

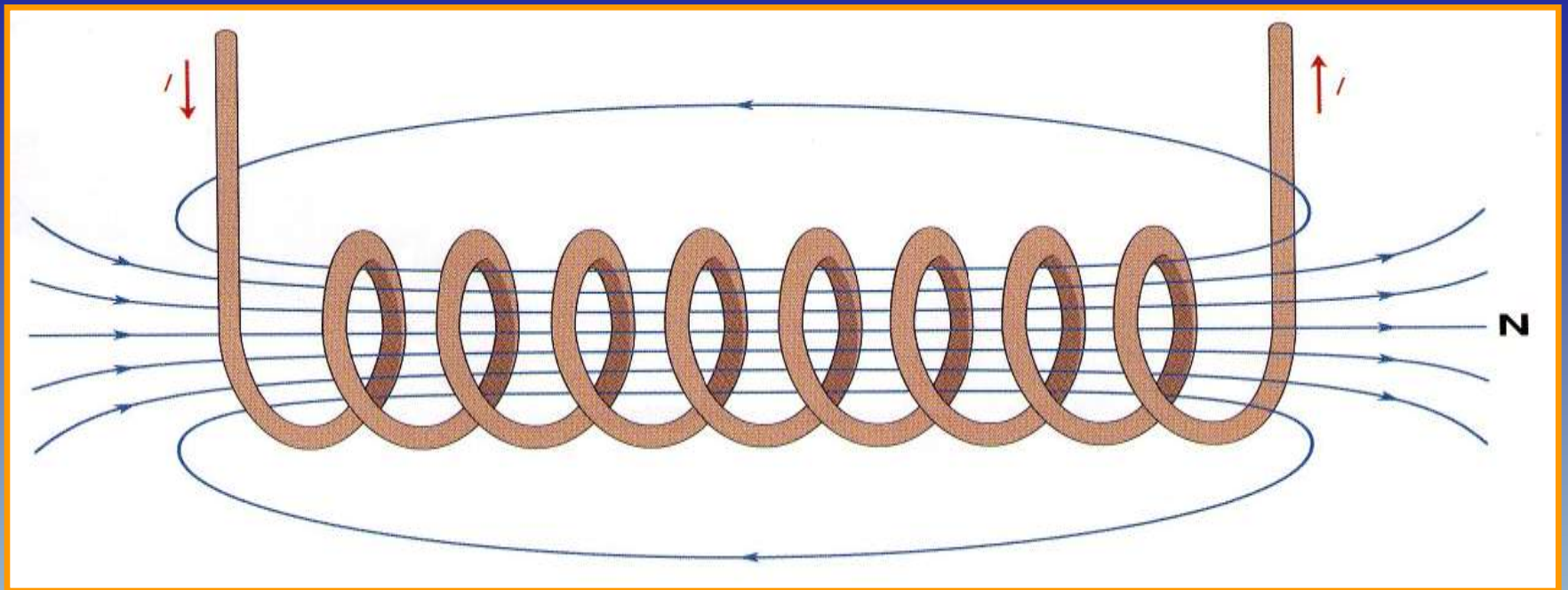
ϕ : Fluxo Magnético (Wb)

$\vec{B}$: Vector Campo Magnética (T)

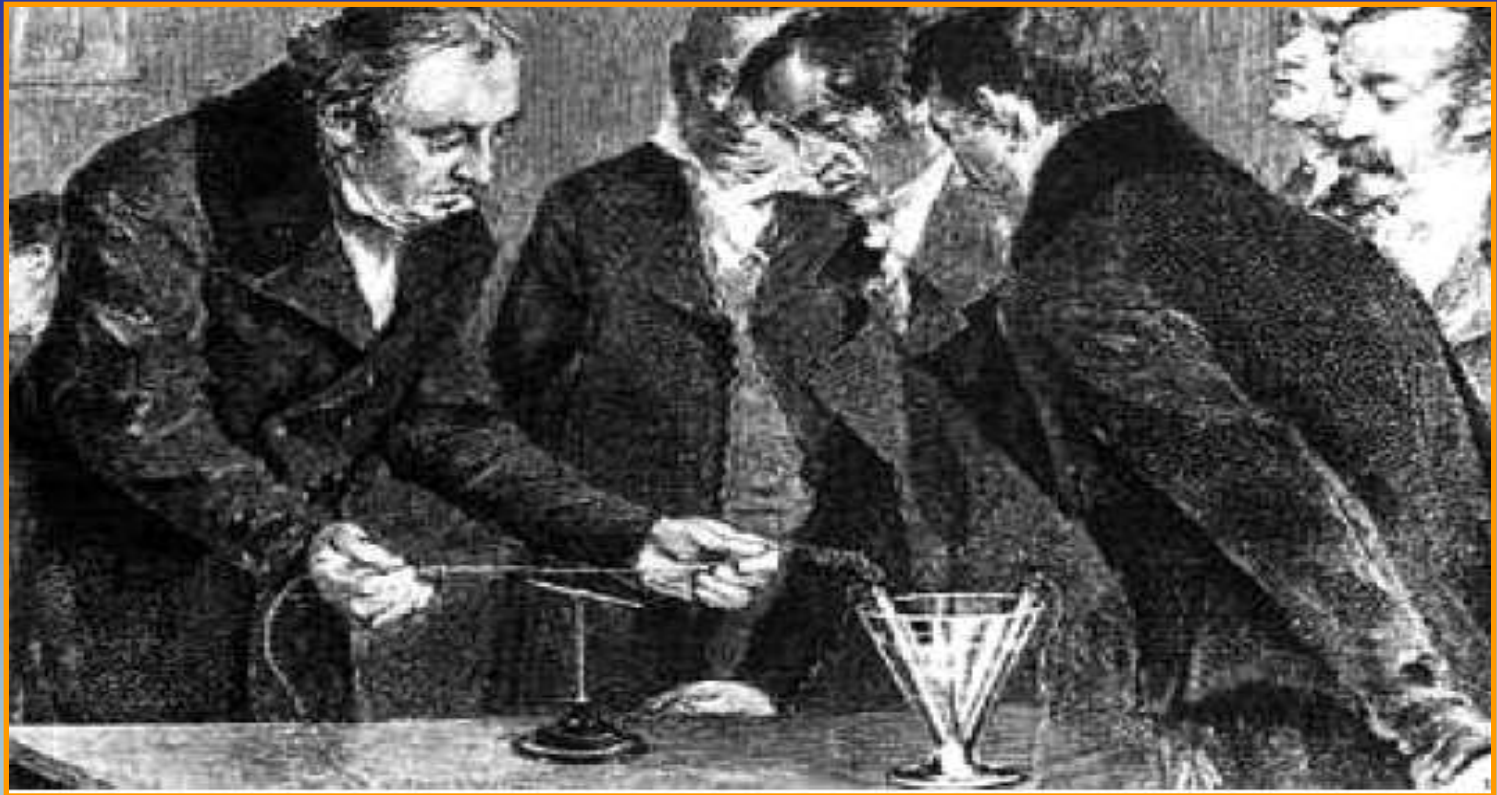
A : Área da espira (m^2)

θ : Ângulo formado entre o vector campo magnético e a normal ao plano da espira



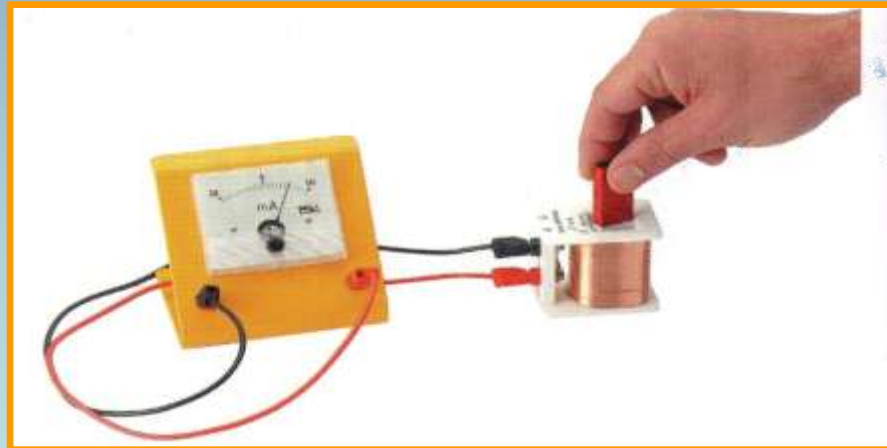
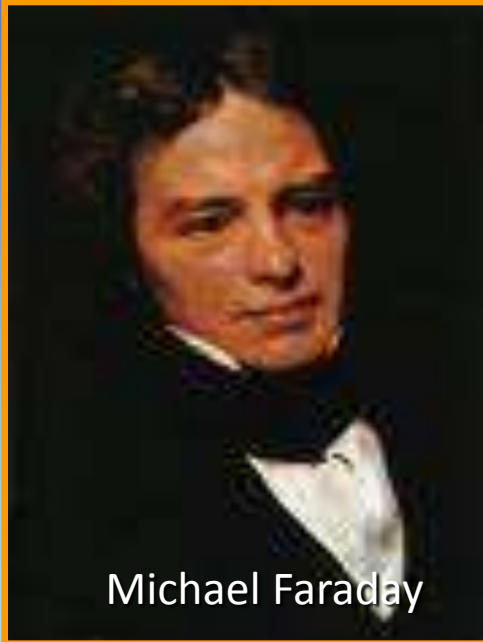


$$\Phi = N \vec{B} A \cos \theta = N \phi$$



Oersted (1820) verificou que quando a corrente eléctrica atravessava o fio, a bússola desviava-se, passando a orientar-se de uma forma perpendicular ao fio.

*Se correntes eléctricas
produzem campos magnéticos,
será que campos magnéticos
poderão produzir campos
eléctricos?*



Condições

O que observas?



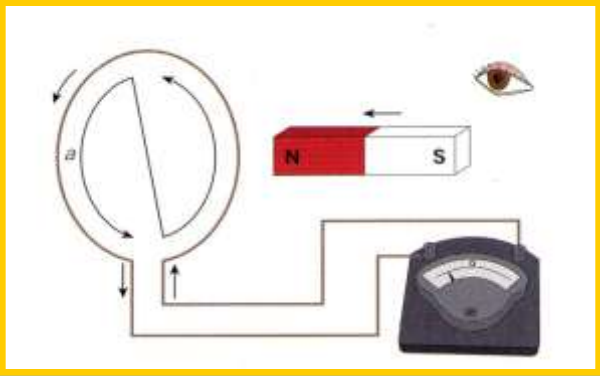
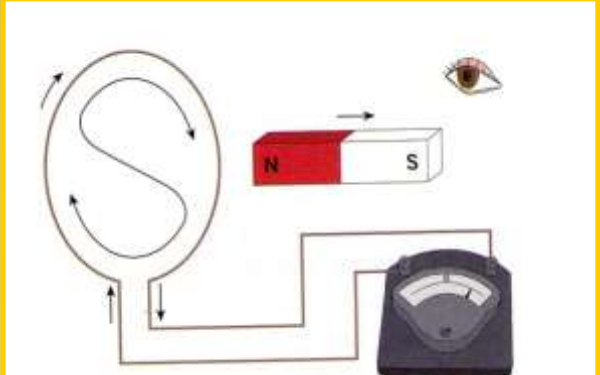
Conclusões

- Se não houver movimento do íman nem do circuito, **não há passagem de corrente.**
- Se o íman se movimentar em relação ao circuito, ou se este estiver em movimento relativamente ao íman **origina-se uma corrente eléctrica induzida.**



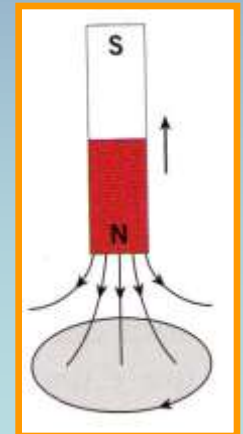
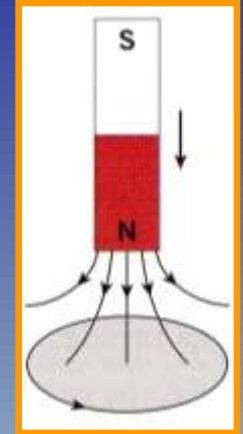
Porque há variação do numero de linhas do campo de indução magnética, $\vec{B}$, havendo portanto variação do fluxo.

Sentido da Corrente Induzida – Lei de Lenz

Condições	O que observas?
	
	

Conclusões

- Quando se **aproxima o pólo norte** de um íman de uma espira, o **campo magnético aumenta**, logo o **fluxo aumenta** em todos os pontos. A corrente induzida é no sentido **anti-horário**, de modo a que o campo magnético formado se oponha ao campo criado pelo íman.
- Quando se **afasta o pólo norte** de um íman a uma espira, o **campo magnético diminui** em todos os pontos. A corrente induzida é no sentido **horário**, de modo a que o campo magnético formado se oponha ao campo criado pelo íman.



Força Electromotriz Induzida



indutor

corrente
induzida

Lei de Faraday

A força electromotriz (f.e.m.) induzida num circuito, atravessado por um fluxo magnético variável, é directamente proporcional à taxa de variação do fluxo magnético através da superfície limitada pelo circuito, e inversamente proporcional ao intervalo de tempo durante o qual ocorre essa variação.

$$\text{f.e.m} = \varepsilon = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

De que depende a f.e.m.?

Condições	O que observas?
Deslocar o íman dentro de uma bobina. Repetir o procedimento com uma bobina com um diferente número de espiras.	
Aumentar e Diminuir a velocidade de deslocamento do íman dentro da bobina	
Deslocar o íman dentro de uma bobina. Repetir o procedimento usando um íman diferente	

Conclusões

A f.m.e. induzida depende de:

- **Do número de espiras**

Quanto maior o número de espiras, maior a f.e.m.

- **Da intensidade do campo**

Quanto maior a intensidade do campo, maior a f.e.m.

- **Da rapidez com que se desloca o íman ou a bobina**

Quanto maior a rapidez com que movimentamos o íman ou a bobina, maior a f.e.m.

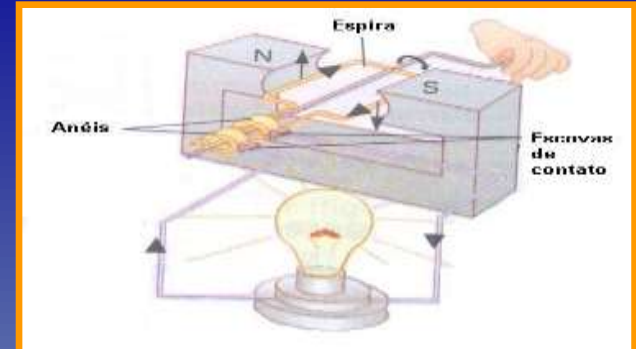
$$\text{f.e.m} = \varepsilon = N \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$



Corrente contínua produzida por uma pilha

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{\varepsilon}{I}$$



Corrente alternada produzida por um íman



Jan-12



A potência de um gerador está relacionada com a energia que ele pode disponibilizar:

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

E é directamente proporcional à corrente que o percorre, I , e à diferença de potencial nos terminais do gerador:

$$P = UI$$

A f.e.m induzida pode ser entendida como a quantidade de energia mecânica que se transforma num gerador e que está disponível na forma de energia eléctrica

Força Magnética

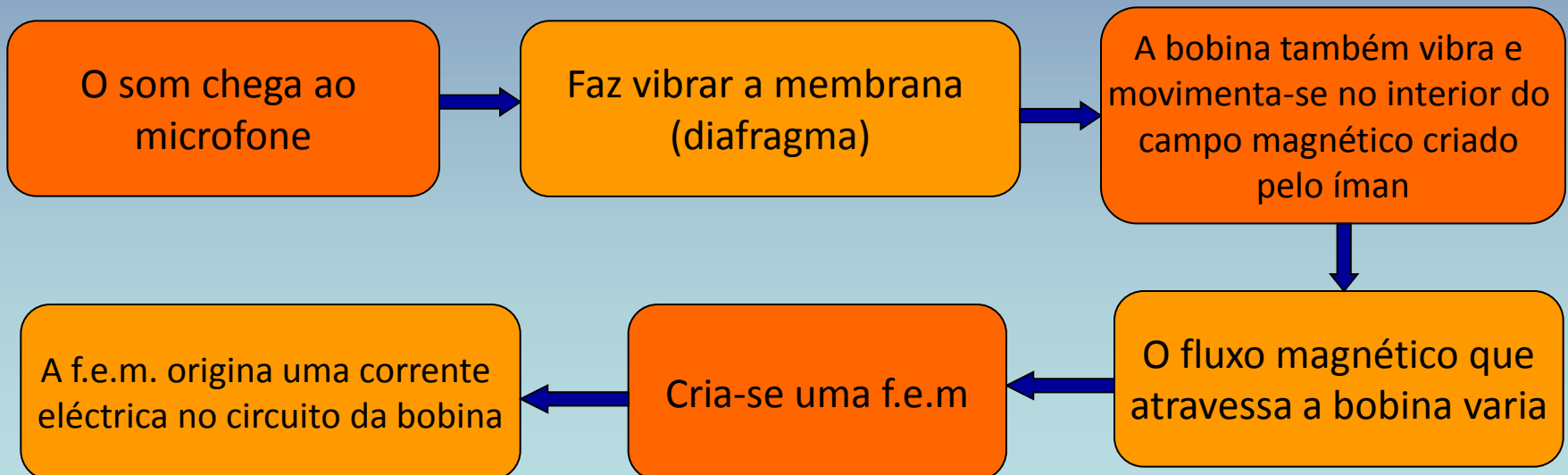


Direcção: perpendicular ao plano definido por e

Intensidade: determinada pela expressão $\|\vec{F}_{\text{mag}}\| = I \Delta \vec{\ell} \|\vec{B}\| \sin \theta$, em que $\theta = 90^\circ$

Sentido: determinado pela regra da mão direita

Funcionamento do Microfone



Funcionamento do Altifalante

