



# Ação de campos magnéticos e elétricos sobre cargas

## Ação simultânea de campos magnéticos e campos elétricos

### Campo elétrico

$$\vec{F}_e = q \vec{E}$$

$$F_e = q E$$

### Campo magnético

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$F_m = q v B \sin \theta$$

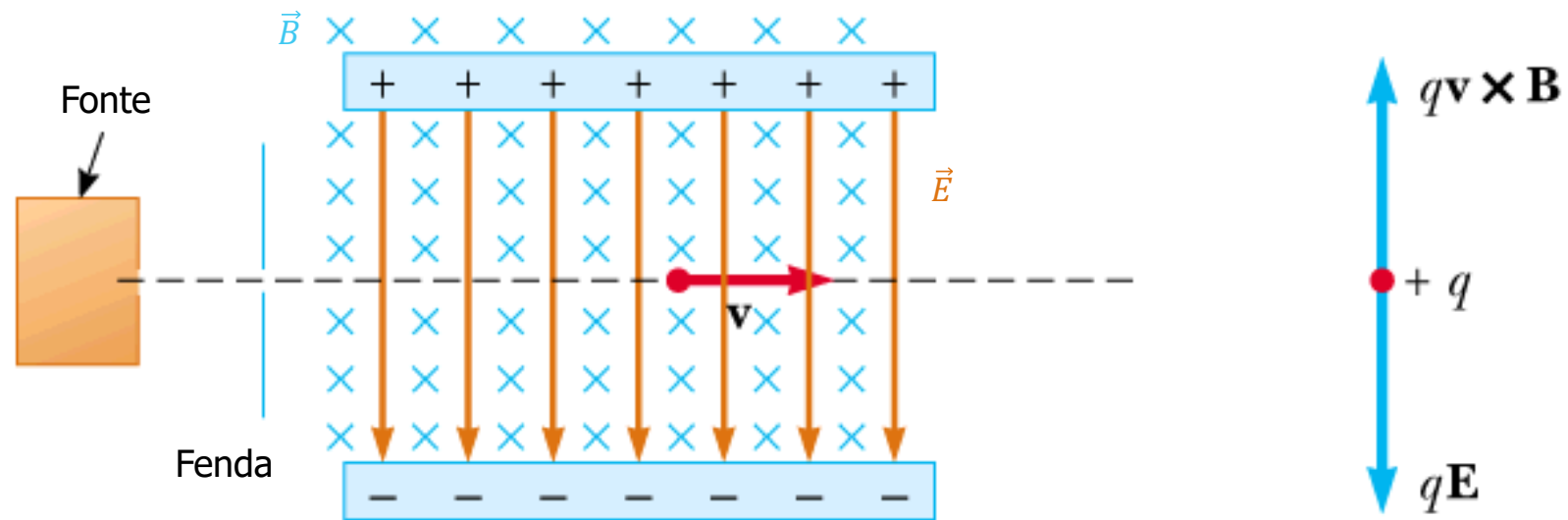
### Combinação dos dois campos

$$\vec{F}_{em} = q \vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$$

### Força de Lorentz ( $\vec{F}_{em}$ )

## Seletor de velocidade

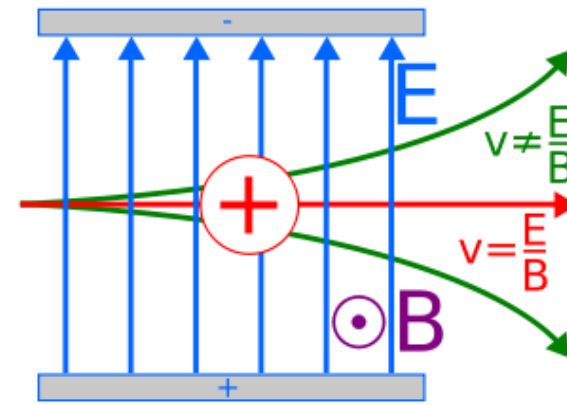
$$\vec{F}_{em} = q \vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$$



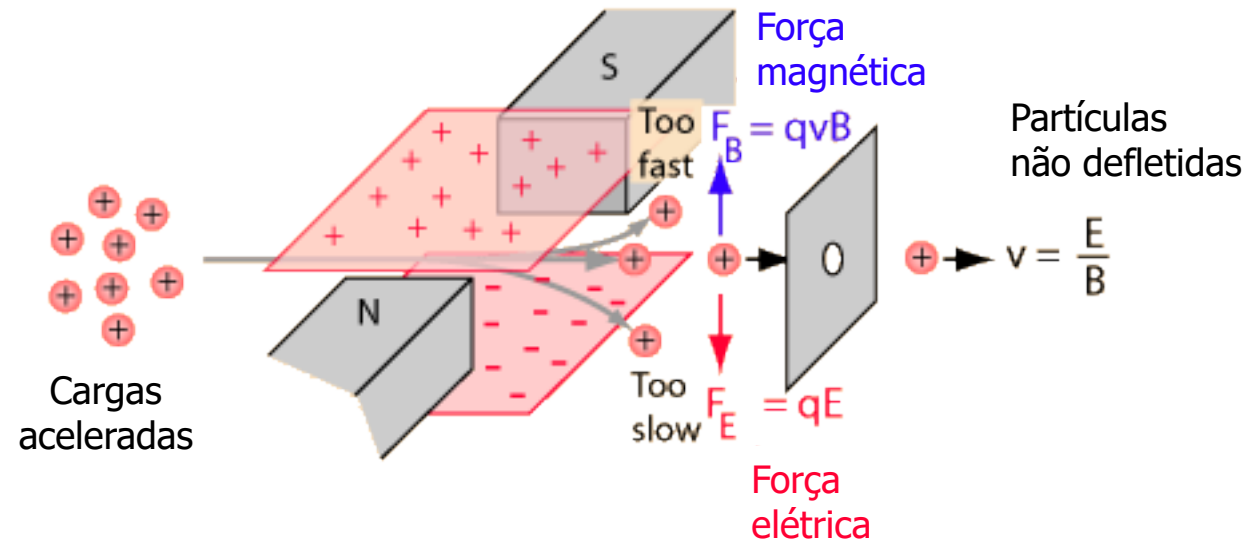
$$v = \frac{E}{B}$$

## Seletor de velocidade

Se  $v = \frac{E}{B}$  não há desvio na trajetória da carga!



## Construção



## Espetroscopia de massa

$$F_m = q v B$$

$$F_m = m \frac{v^2}{R}$$

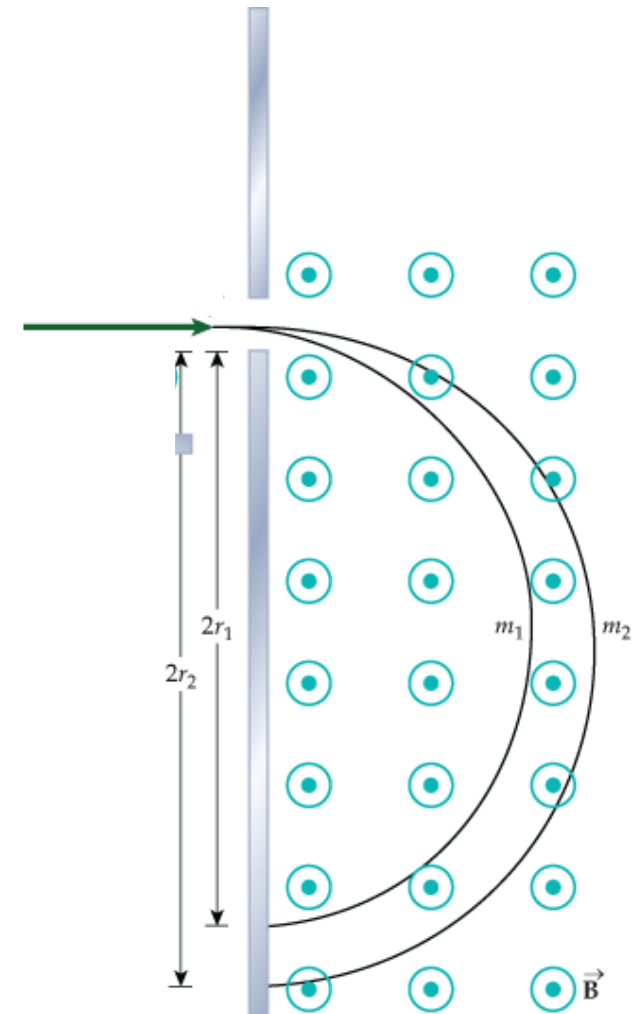
$$R = \frac{m v}{q B}$$

Para ter velocidade das cargas bem definida usa-se um seletor de velocidade!

$$v = \frac{E}{B}$$

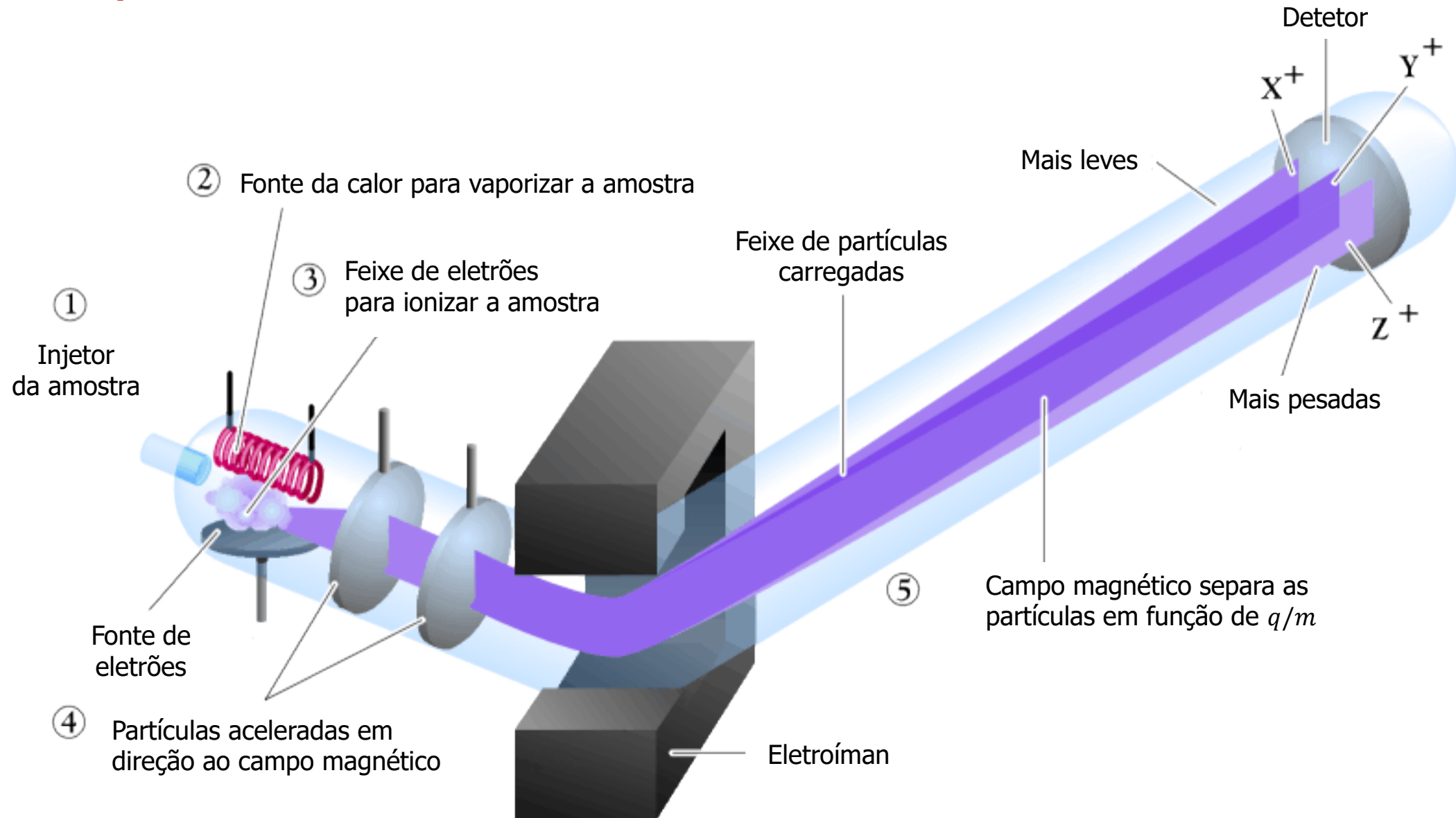
Conhecendo os campos  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  e o raio de curvatura  $R$  é possível saber a relação

$$\frac{q}{m}$$



[Imagem: Chegg]

# Espetroscopia de massa



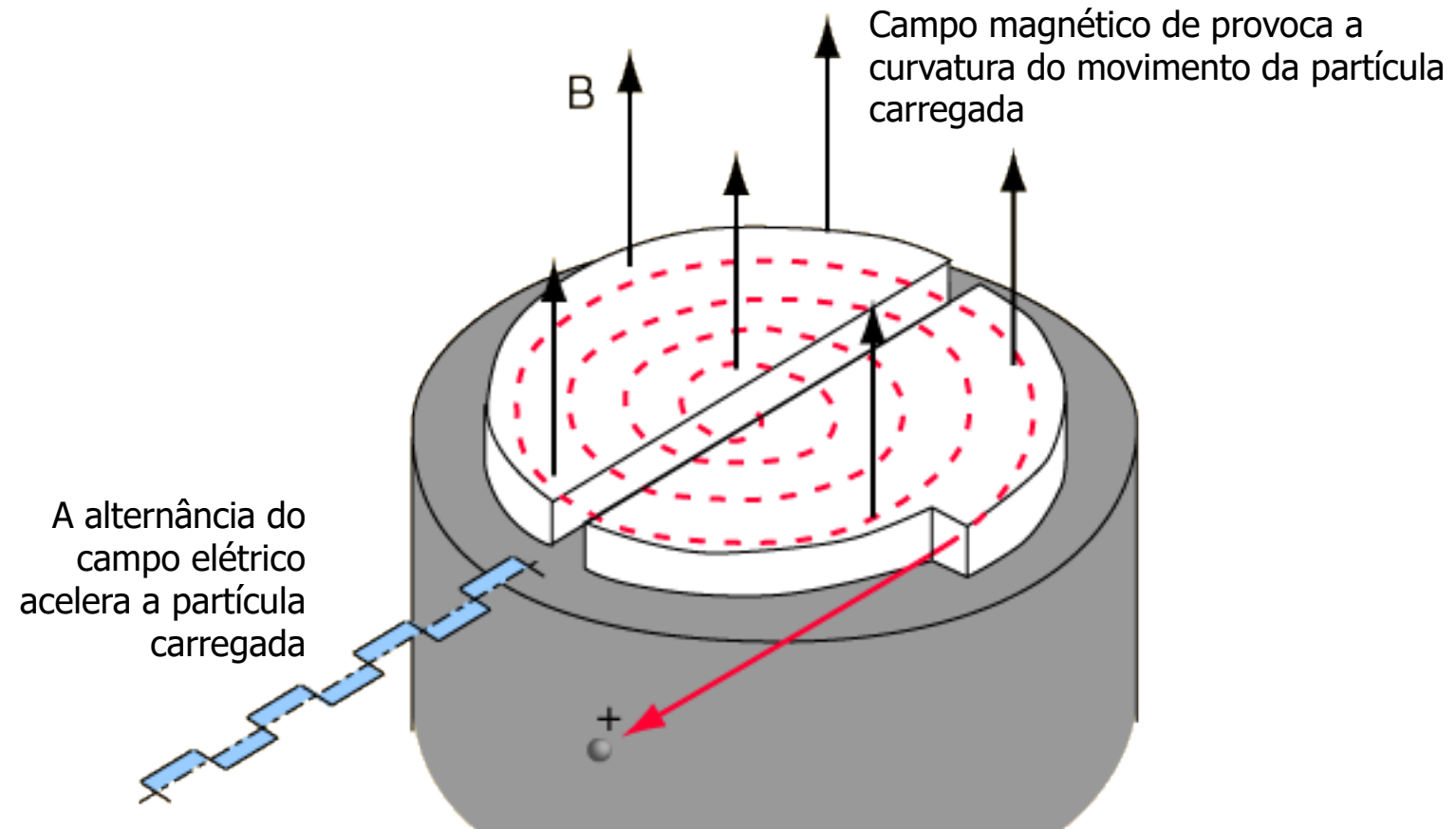


## Espetroscopia de massa



[Imagem: Durham University]

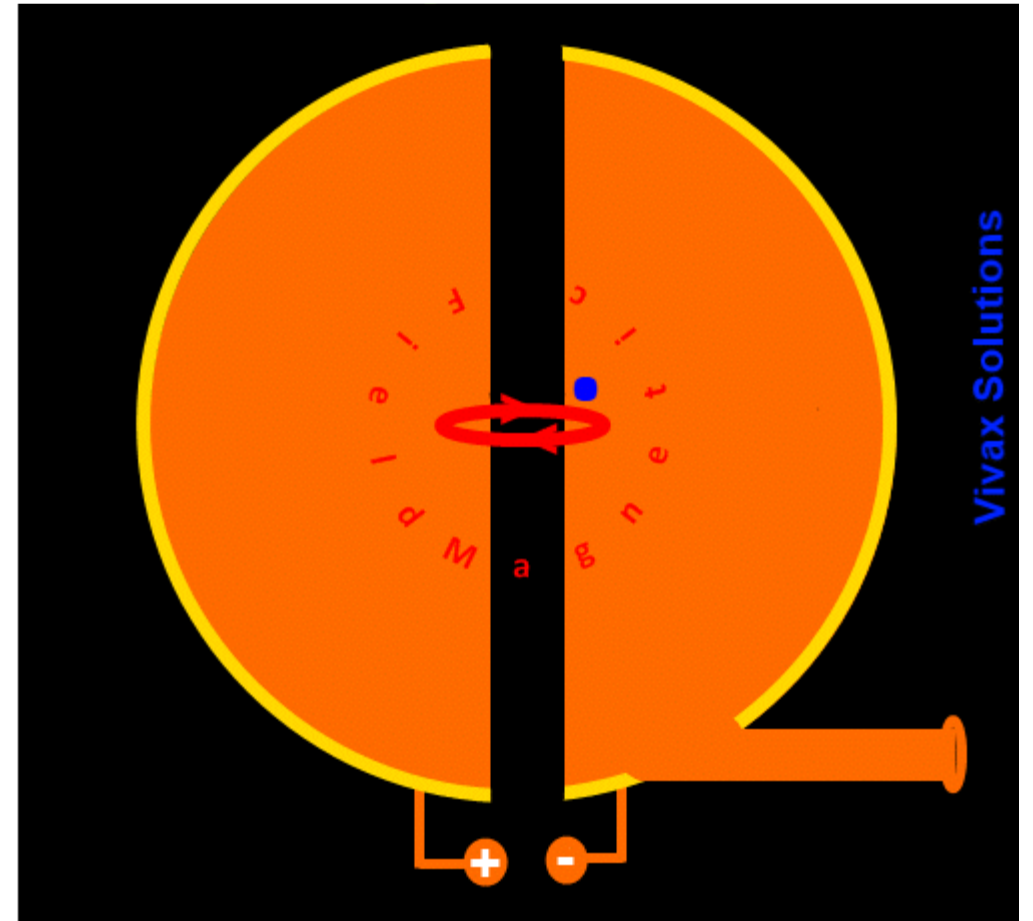
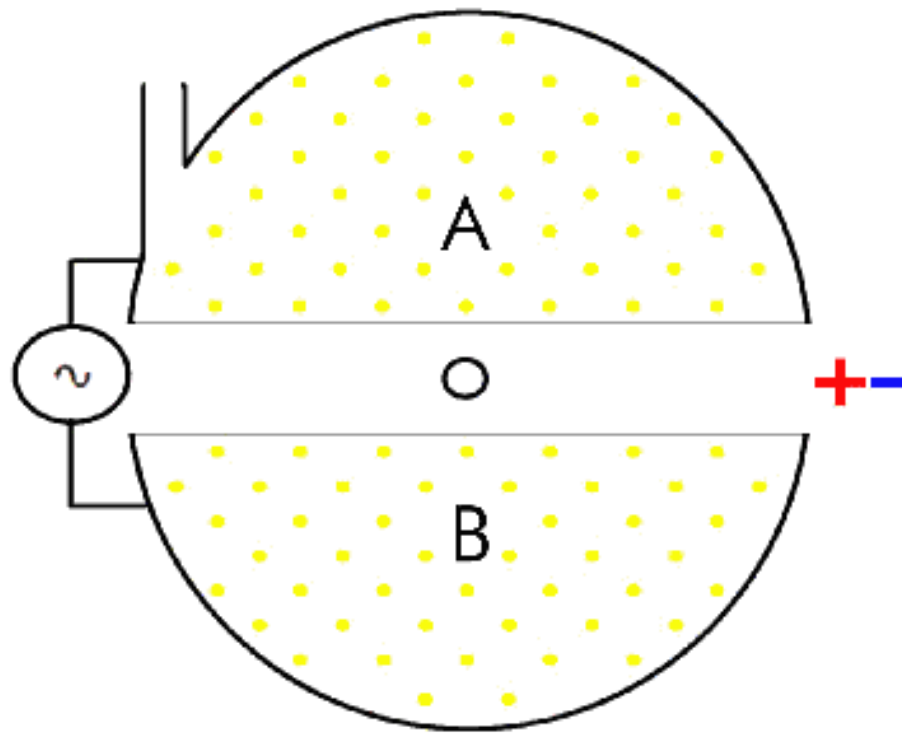
# Ciclotrão



[Imagem: Physics Workbook]



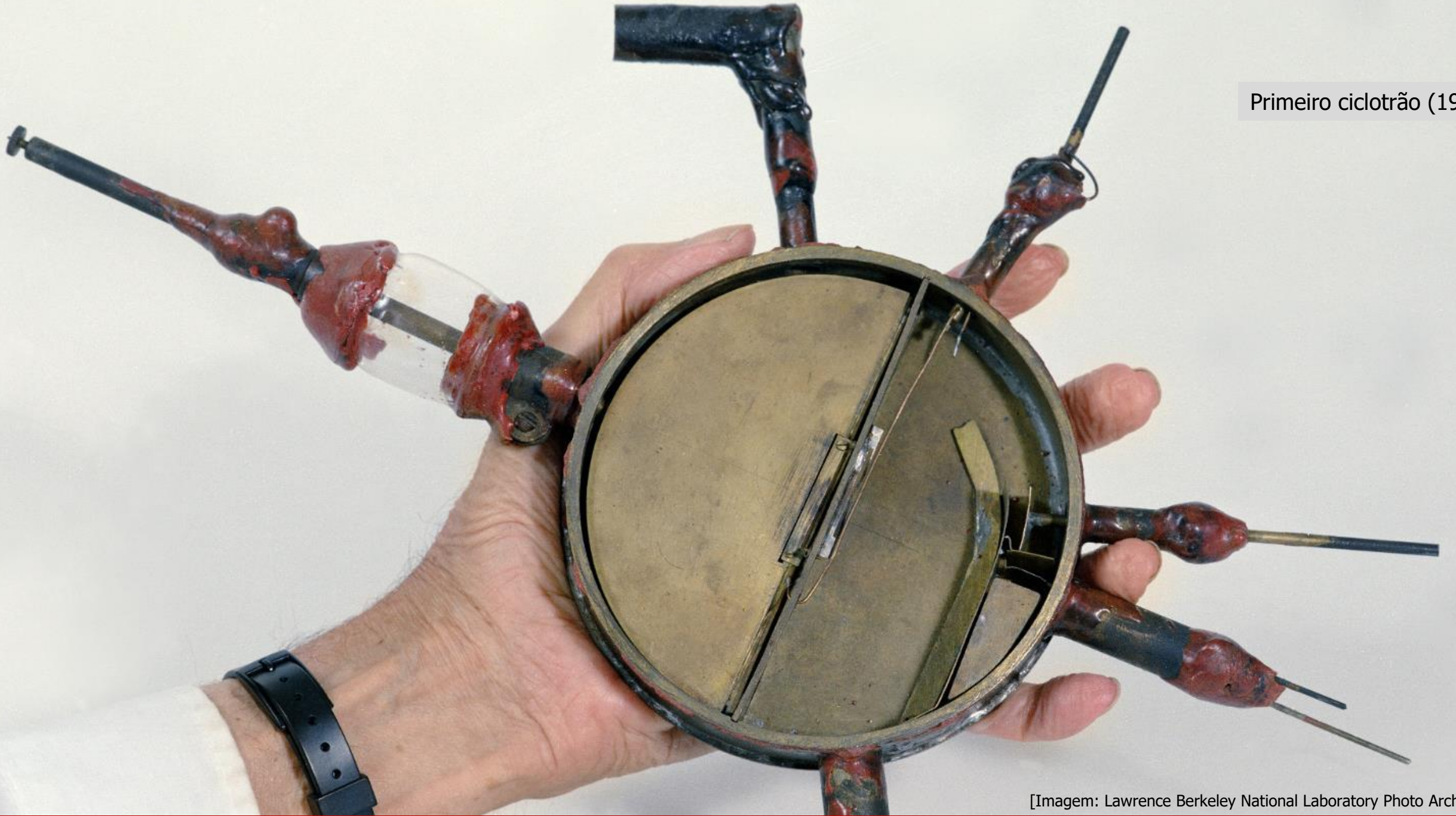
# Ciclotrão



[Imagem: epsilonzero.altervista.org]

[Imagem: Vivax Solutions]

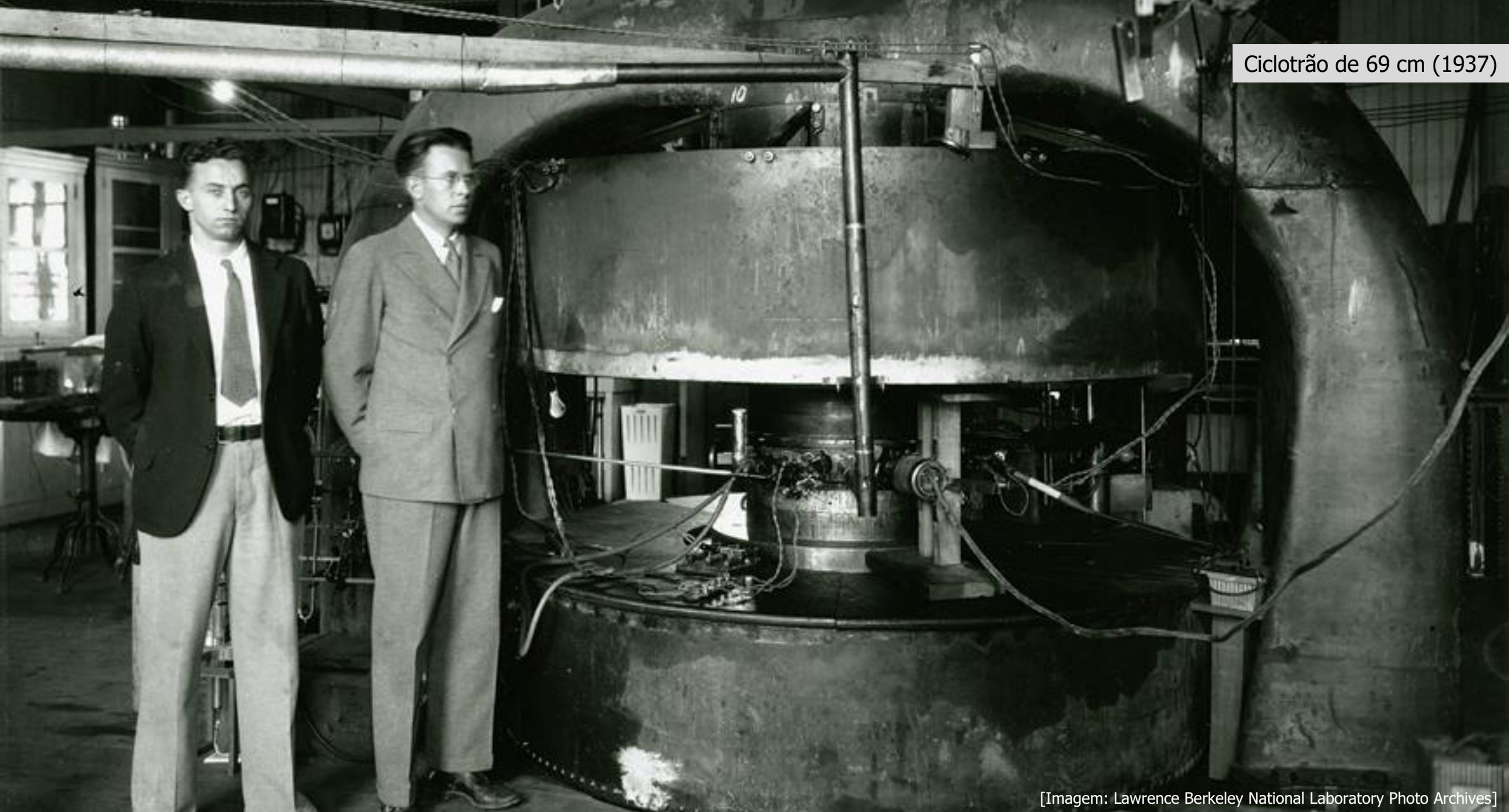
Primeiro ciclotrão (1932)



[Imagem: Lawrence Berkeley National Laboratory Photo Archives]



Ciclotrão de 69 cm (1937)



[Imagem: Lawrence Berkeley National Laboratory Photo Archives]



Ciclotrão do ICNAS/UC

[Imagem: ICNAS/UC]

## **Bibliografia**

- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, S. Machado, "Física 11 A", Areal Editores, Porto, 2016.
- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, "Novo 12F", Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.