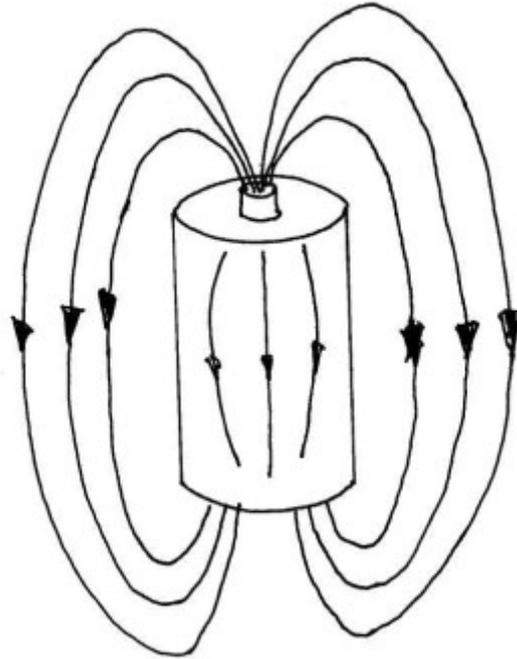


Física III 2023 (IF) – Aula 27

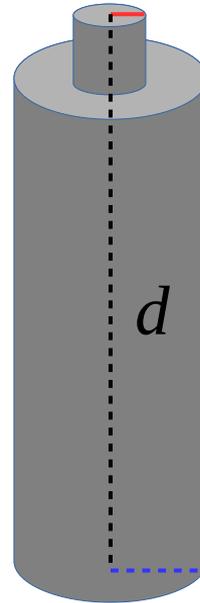
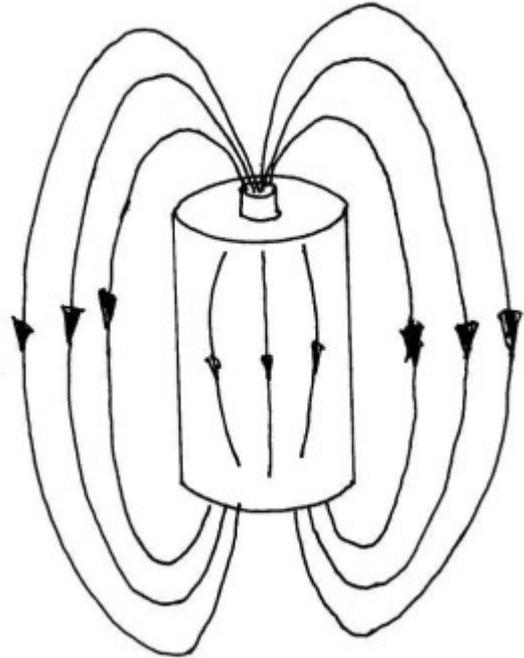
Objetivos de aprendizagem

- Descrever qualitativamente o campo elétrico no entorno de uma bateria quando está afastada ou próxima de um condutor, ou conectada a ele formando um circuito fechado.
- Obter a densidade de corrente em um condutor de seção transversal de área variável quando flui por ele uma corrente estacionária.
- Estabelecer a analogia entre o “gás de elétrons” e um “fluido incompressível”

Bateria como um “dipolo”



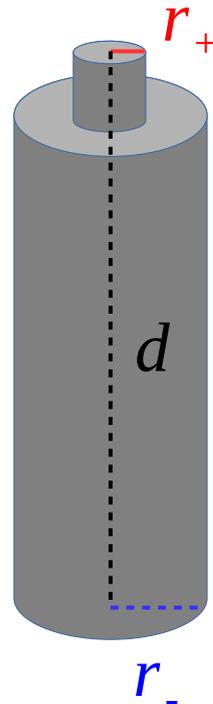
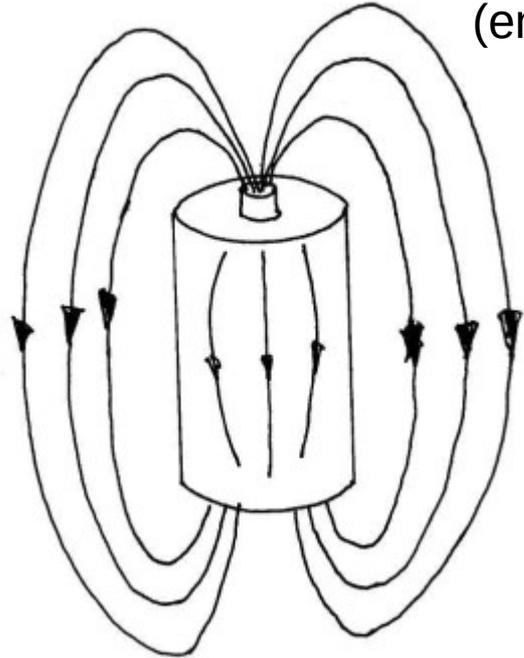
Estimativa da carga acumulada nos polos



AA

Estimativa da carga acumulada nos polos

Depende do raio de cada polo e da distância entre os polos
(em um dipolo de verdade a ddp seria infinita)



AA

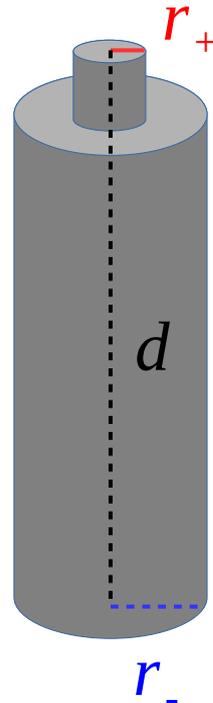
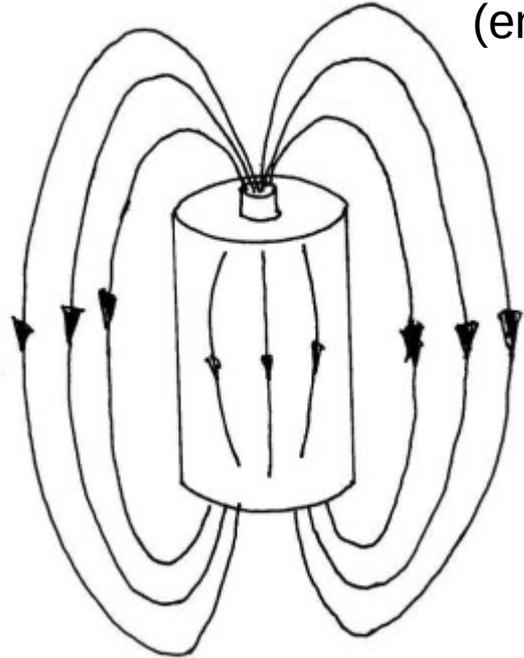
$$r_+ \approx 2.5 \text{ mm}$$

$$r_- \approx 5 \text{ mm}$$

$$d \approx 50 \text{ mm}$$

Estimativa da carga acumulada nos polos

Depende do raio de cada polo e da distância entre os polos
(em um dipolo de verdade a ddp seria infinita)



AA

$$r_+ \approx 2.5 \text{ mm}$$

$$r_- \approx 5 \text{ mm}$$

$$d \approx 50 \text{ mm}$$

Minha estimativa

$$q = 3,0\text{E-}13 \text{ C}$$

Carga nos polos da batería

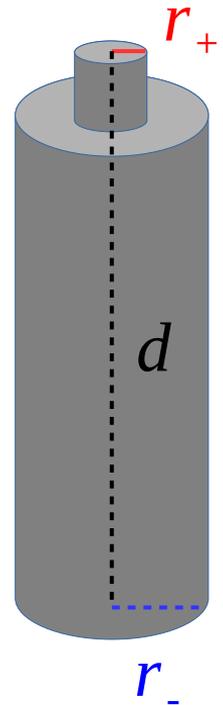
- Uma estimativa seria:

$$\Delta V \approx \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[\left(\frac{1}{r_+} - \frac{1}{d} \right) - \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{r_-} \right) \right] \approx \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_+} + \frac{1}{r_-} \right), \quad p/r_{+/-} \ll d$$

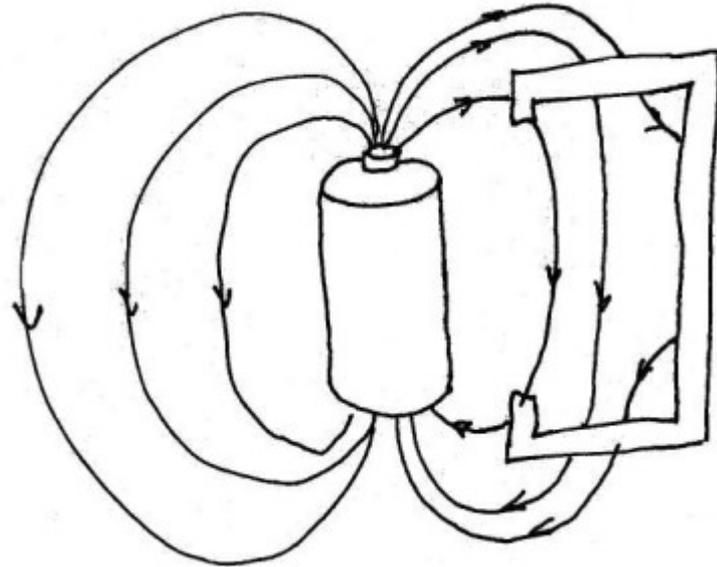
Melhor que a da apostila (pg. 261, $d=5$ cm), acho...,

→ Resultado 20 vezes menor, para $r_+=r_-=0.5$ cm: $q=0.42\text{E-}12$ C

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1op7uT48-Wp3LBG9H4QioJ0dCCEl4msSQHiVRYj7rOZE/edit?usp=sharing>

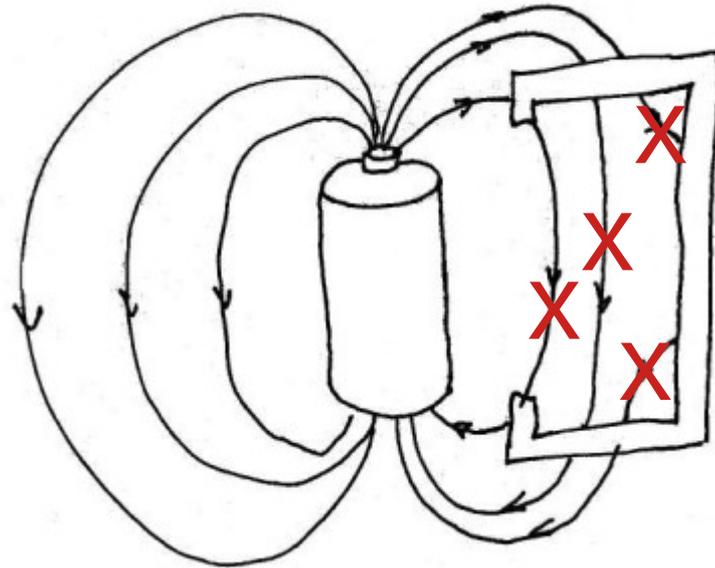


Bateria próxima a um condutor



Outra discordância com a apostila...

Bateria próxima a um condutor

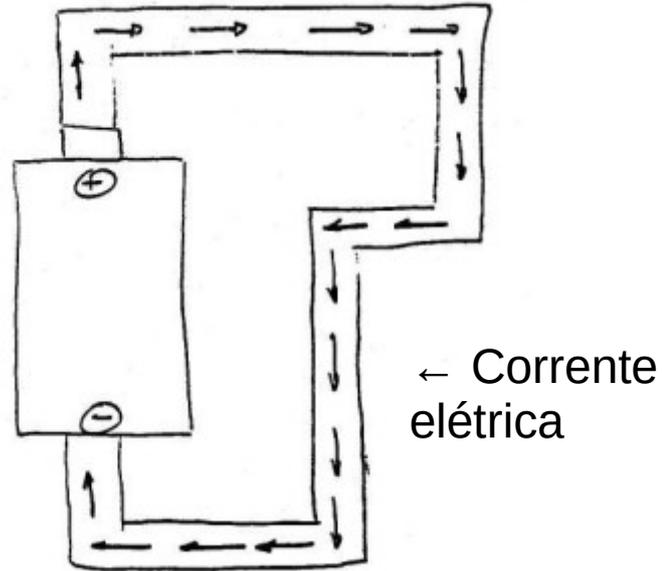


$$\vec{j} = 0$$

$$\vec{E} = 0$$

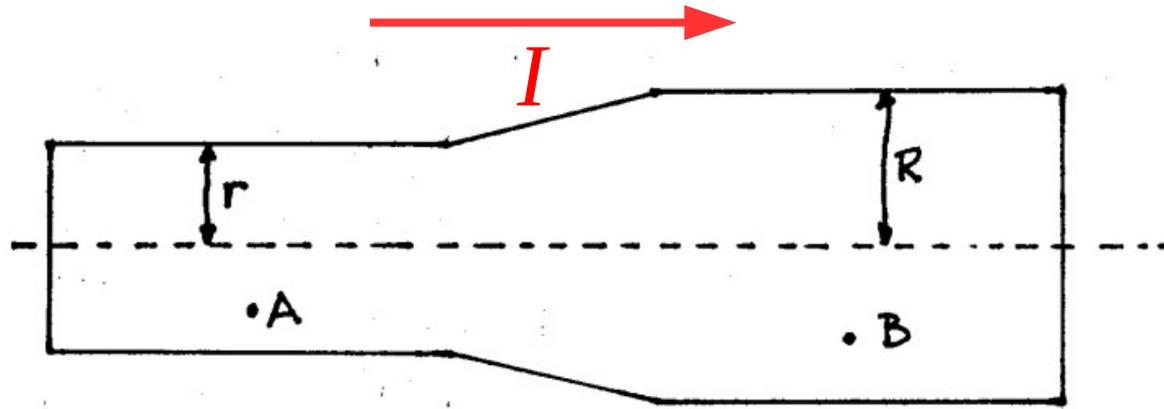
Condutor é
equipotencial

Bateria ligada em um condutor



Condutor de seção variável

- Determinar a razão entre as densidades de corrente nas duas seções



$$j_A = \frac{I}{\pi r^2}$$

$$j_B = \frac{I}{\pi R^2}$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{j} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

$$\vec{j} = q_p N_p \vec{v}_{med}$$

$$\frac{\langle v_A \rangle}{\langle v_B \rangle} = \frac{\langle j_A \rangle}{\langle j_B \rangle} = \frac{R^2}{r^2}$$

Semelhante a um fluido incompressível em um tubo de seção variável.