



# Eletromagnetismo

## Aula 11 – Lei de Ampère

---

Prof. Acélio Luna Mesquita

Universidade Federal do Ceará – Campus Sobral

# Lei de Ampère

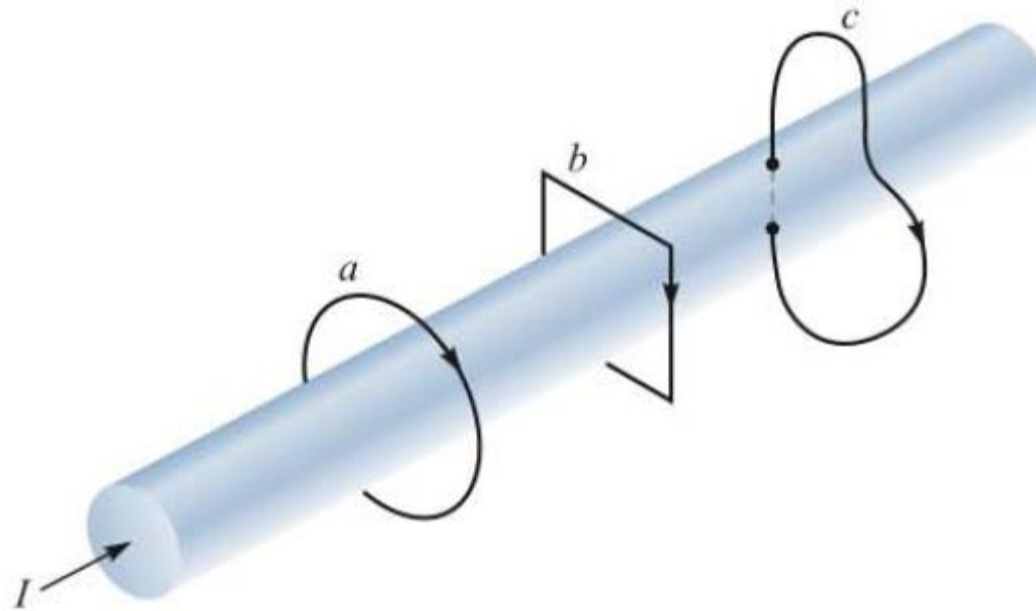
---

- Assim como a lei de Gauss estabelece que quando uma gaussiana envolve carga elétrica líquida, há campo elétrico através da gaussiana, a lei de Ampère estabelece que quando um percurso fechado envolve uma corrente líquida diferente de zero, há campo magnético ao longo desse percurso.

$$\oint \vec{H} d\vec{l} = i_{env}$$

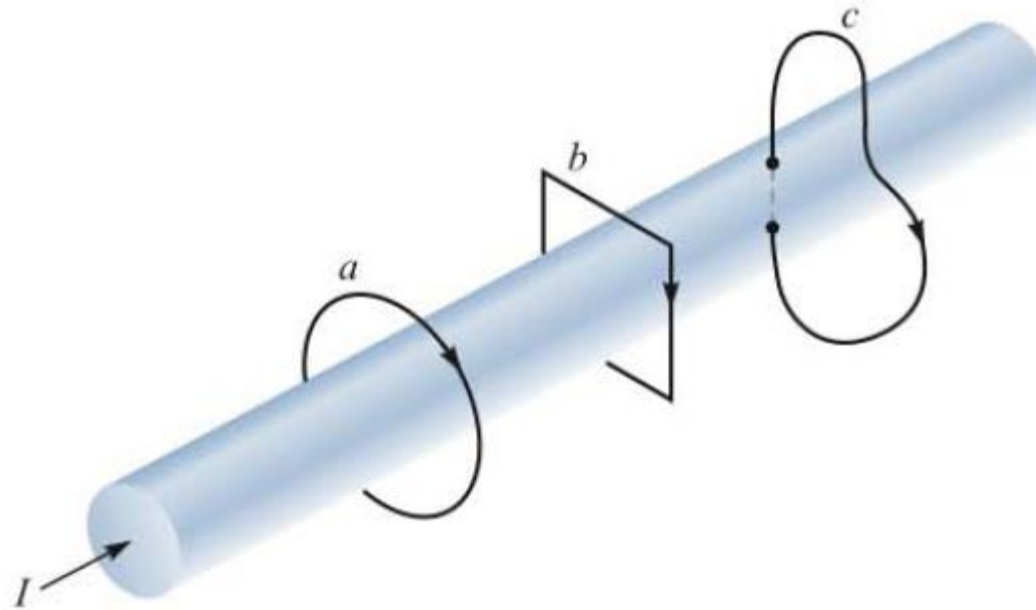
# Campo magnético no interior cilíndrico

- Através da figura abaixo, pode observar um condutor no qual flui uma corrente contínua " $I$ ", a integral de linha de  $\mathbf{H}$  ao longo dos caminhos fechados  $a$  e  $b$  resulta na resposta " $I$ "



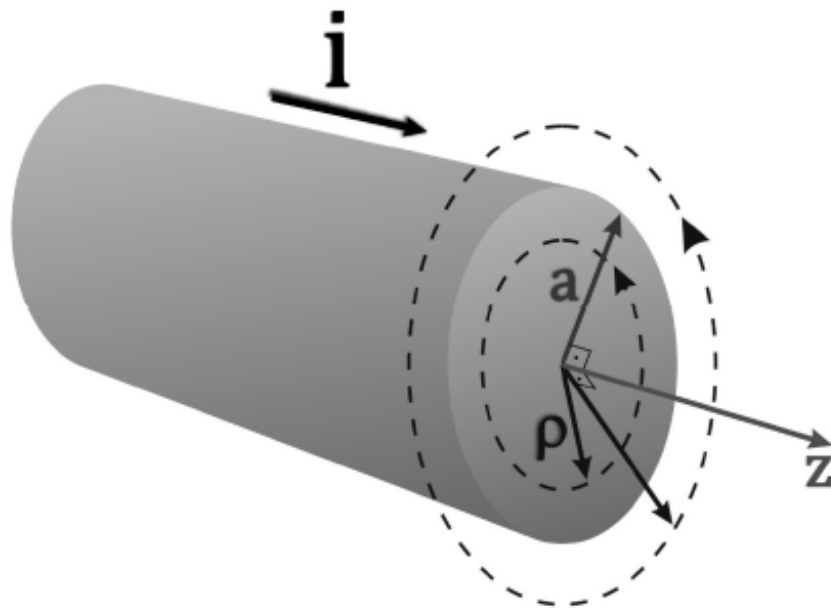
# Campo magnético no interior cilíndrico

- Já no caminho fecha  $c$ , que passa pelo meio do condutor, tem como resposta um valor menor que " $I$ " e corresponde a porção da corrente total que é envolvida pelo caminho  $c$ .



# Aplicação da Lei de Ampère

- Campo magnético produzido por uma corrente contínua e linear, através de um condutor circular, infinito e de raio  $a$ :



$$i) \vec{J} = \frac{i}{\pi \cdot a^2} \hat{a}_z$$

$$ii) \vec{H}(\rho) = H(\rho) \hat{a}_\phi$$

iii) Para  $0 < \rho < a$ :

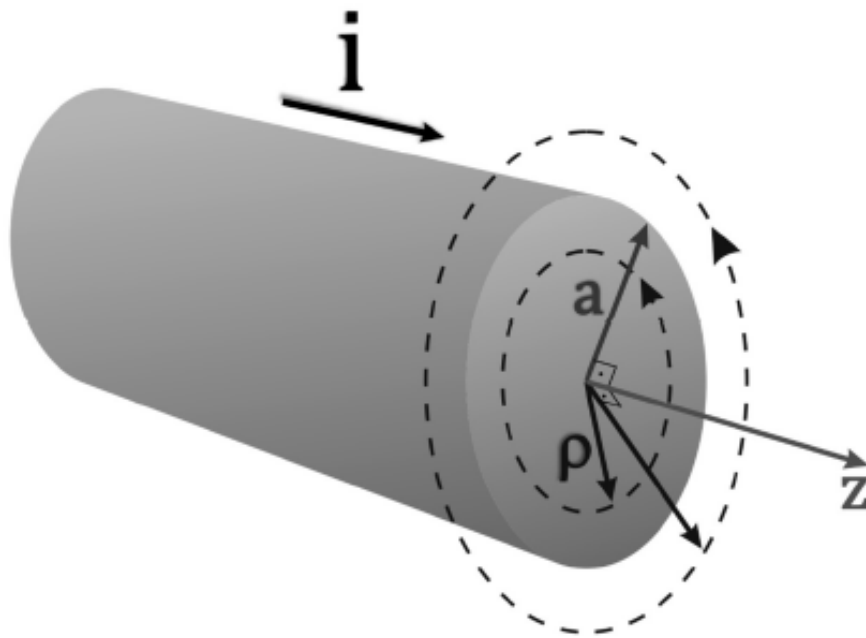
$$i_{env} = \int_S \vec{J} \cdot d\vec{S} \quad \therefore d\vec{S} = \rho d\rho d\phi \hat{a}_z$$

iv) Para  $\rho \geq a$ :

$$i_{env} = i$$

# Aplicação da Lei de Ampère

- Campo magnético produzido por uma corrente contínua e linear, através de um condutor circular, infinito e de raio  $a$ :



iii) Para  $0 < \rho < a$ :

$$\oint_l \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \vec{j} \cdot d\vec{S}$$

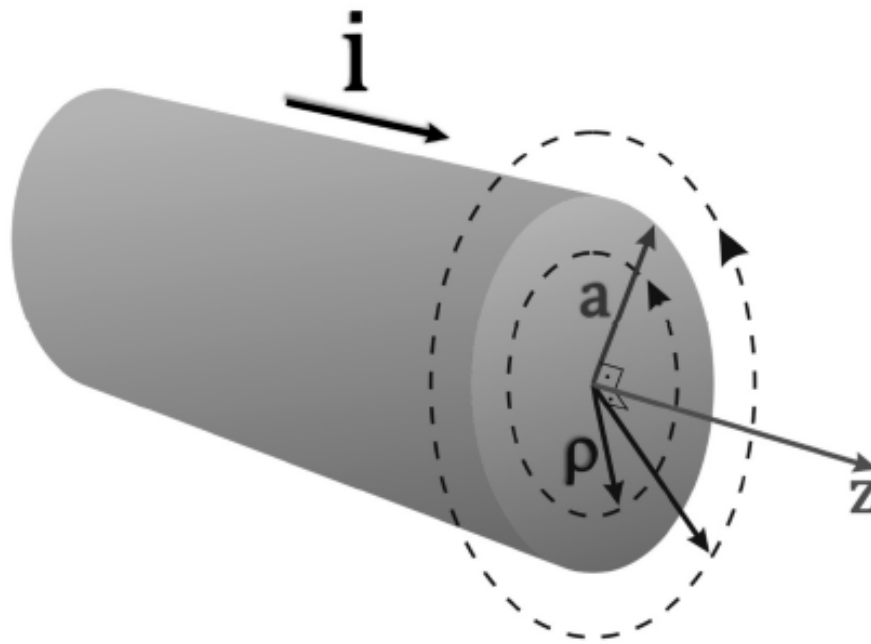
$$\rightarrow \int_0^{2\pi} H(\rho) \hat{a}_\varphi \cdot \rho d\varphi \hat{a}_\varphi = \int_0^{2\pi} \int_0^\rho \frac{i}{\pi \cdot a^2} \hat{a}_z \cdot \rho d\rho d\varphi \hat{a}_z$$

$$\rightarrow \int_0^{2\pi} H(\rho) \cdot \rho d\varphi = \int_0^{2\pi} \int_0^\rho \frac{i}{\pi \cdot a^2} \cdot \rho d\rho d\varphi$$

$$\rightarrow H(\rho) \cdot \rho \cdot 2\pi = \frac{i}{\pi \cdot a^2} \cdot \frac{\rho^2}{2} \cdot 2\pi \rightarrow H(\rho) = \frac{i}{2 \cdot \pi \cdot a^2} \cdot \rho$$

# Aplicação da Lei de Ampère

- Campo magnético produzido por uma corrente contínua e linear, através de um condutor circular, infinito e de raio  $a$ :



iv) Para  $\rho \geq a$ :

$$\oint_l \vec{H} \cdot d\vec{l} = i$$

$$\rightarrow \int_0^{2\pi} H(\rho) \hat{a}_\varphi \cdot \rho d\varphi \hat{a}_\varphi = i$$

$$\rightarrow \int_0^{2\pi} H(\rho) \cdot \rho d\varphi = i$$

$$\rightarrow H(\rho) \cdot \rho \cdot 2\pi = i \rightarrow H(\rho) = \frac{i}{2 \cdot \pi \cdot \rho}$$



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CAMPUS SOBRAL

Perguntas?

[acelioucolie@alu.ufc.br](mailto:acelioucolie@alu.ufc.br)