VERSÃO B : Resolução Resumida

a) As linhas de campo são circunferências e estão em condições de usar a lei de Ampère.

$0 < r < r_1$

$$\oint_\Gamma \vec{B}\cdot d\vec{r} = 0 \Rightarrow \vec{B} = 0$$

$r_1 < r < r_2$

$$\oint_\Gamma \vec{B}\cdot d\vec{r} = \mu_0 |\vec{J}| \pi (r^2 - r_1^2) \quad ; \quad \vec{J} = \frac{I}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}$$

$$2\pi r |\vec{B}| = \mu_0 I \frac{r^2 - r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \Rightarrow |\vec{B}| = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{r}\frac{r^2 - r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

1º quadrante: $\boxed{\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{x}\frac{x^2 - r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}\vec{e}_y}$

$r > r_2$

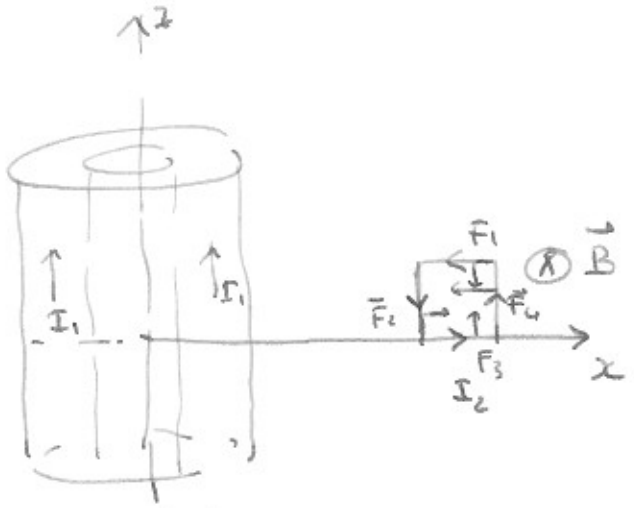
$$\oint_\Gamma \vec{B}\cdot d\vec{r} = \mu_0 I \Rightarrow \boxed{\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{x}\vec{e}_y}$$ 1º quadrante

b) Escolha: $\vec{B} \parallel \vec{n}$ com $\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{x}\vec{e}_y$

$$\Phi = \int_S \vec{B}\cdot\vec{n}\,dS = \frac{\mu_0}{2\pi} I \int_0^R dz \int_{5R}^{6R} dx \frac{1}{x}$$

$$\boxed{\Phi = \frac{\mu_0}{2\pi} I R \ln\left(\frac{6}{5}\right)} \Rightarrow \boxed{L_{12} = \frac{\mu_0}{2\pi} R \ln\left(\frac{6}{5}\right)}$$

c)



os sentidos das correntes.

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_3| = \frac{\mu_0}{2\pi} I_1 I_2 \int_{5R}^{6R} \frac{dx}{x} = \frac{\mu_0}{2\pi} I_1 I_2 \ln\left(\frac{6}{5}\right)$$

$$|\vec{F}_2| = \frac{\mu_0}{2\pi} I_1 I_2 \frac{R}{5R} \quad ; \quad |\vec{F}_4| = \frac{\mu_0}{2\pi} I_1 I_2 \frac{R}{6R}$$

$$\vec{R} = \sum_i \vec{F}_i = \frac{\mu_0}{2\pi} I_1 I_2 \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) \vec{e}_x$$

$$\boxed{\vec{R} = \frac{\mu_0}{2\pi} I_1 I_2 \frac{1}{30} \vec{e}_x}$$

Repulsão