EeO 2º teste C 12/5/2006

1) Por razões de simetria (condutor cilíndrico infinito) as linhas do campo $\vec{B}$ são circunferências com centro no eixo do cilindro e existentes em planos perpendiculares a este.

<u>Usamos a lei de Ampère:</u>

<u>$0<r<r_1$</u>

$$\oint_\Gamma \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_\alpha I_\alpha = 0$$

$$\downarrow$$

$$|\vec{B}|\,2\pi r = 0 \Rightarrow |\vec{B}| = 0$$

<u>$r_1<r<r_2$</u>

$$\oint_\Gamma \vec{B}\, d\vec{l} = \mu_0 \sum_\alpha I_\alpha = \mu_0\, |\vec{J}|\, \pi (r^2 - r_1^2)$$

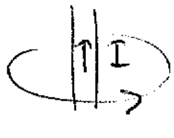
mas $|\vec{J}| = \dfrac{I}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}$, e portanto

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

$r>r_2$

$$\oint_\Gamma \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0 I \leftarrow \text{Toda a corrente está "abraçada" por } \Gamma$$

$$|\vec{B}| = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{r}$$



O sentido é dado pela regra do saca-rolhas

No plano xoz para $x>0$

$0<x<r_1$ $\quad \vec{B}=0$

$r_1<x<r_2$ $\quad \vec{B}=\dfrac{\mu_0}{2\pi}\dfrac{I}{x}\dfrac{x^2-r_1^2}{r_2^2-r_1^2}\,\vec{e}_y$

$x>r_2$ $\quad \vec{B}=\dfrac{\mu_0}{2\pi}\dfrac{I}{x}\,\vec{e}_y$

2) $\vec{n}\parallel\vec{B}$

$$\Phi(t)=\frac{\mu_0}{2\pi}I\int_{-L/2}^{L/2}dz\int_{3L}^{4L}dx\,\frac{1}{x}$$

$$=\frac{\mu_0}{2\pi}I\,L\,\ln\left(\frac{4}{3}\right)$$

3) Na hipótese quase-estacionária o campo no instante t é o produzido por $I(t)$, logo

$$\Phi(t)=\frac{\mu_0}{2\pi}I_0\cos(\omega t)\,L\,\ln\left(\frac{4}{3}\right)$$

4) $$\mathcal{E}=-\frac{d\Phi}{dt}=\frac{\mu_0}{2\pi}I_0\,\omega\,\mathrm{sen}(\omega t)\,L\,\ln\left(\frac{4}{3}\right)$$

5) $$I=\frac{\mathcal{E}}{R}=\frac{\mu_0 I \omega L}{2\pi}\ln\left(\frac{4}{3}\right)\mathrm{sen}(\omega t)$$

para $0<\omega t<\frac{\pi}{2}$ $\quad I>0$. Logo o sentido é o arbitrado quando se escolheu $\vec{B}\parallel\vec{n}$