



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS SOBRAL

Eletromagnetismo

Aula 09 – Lei de Biot-Sarvat

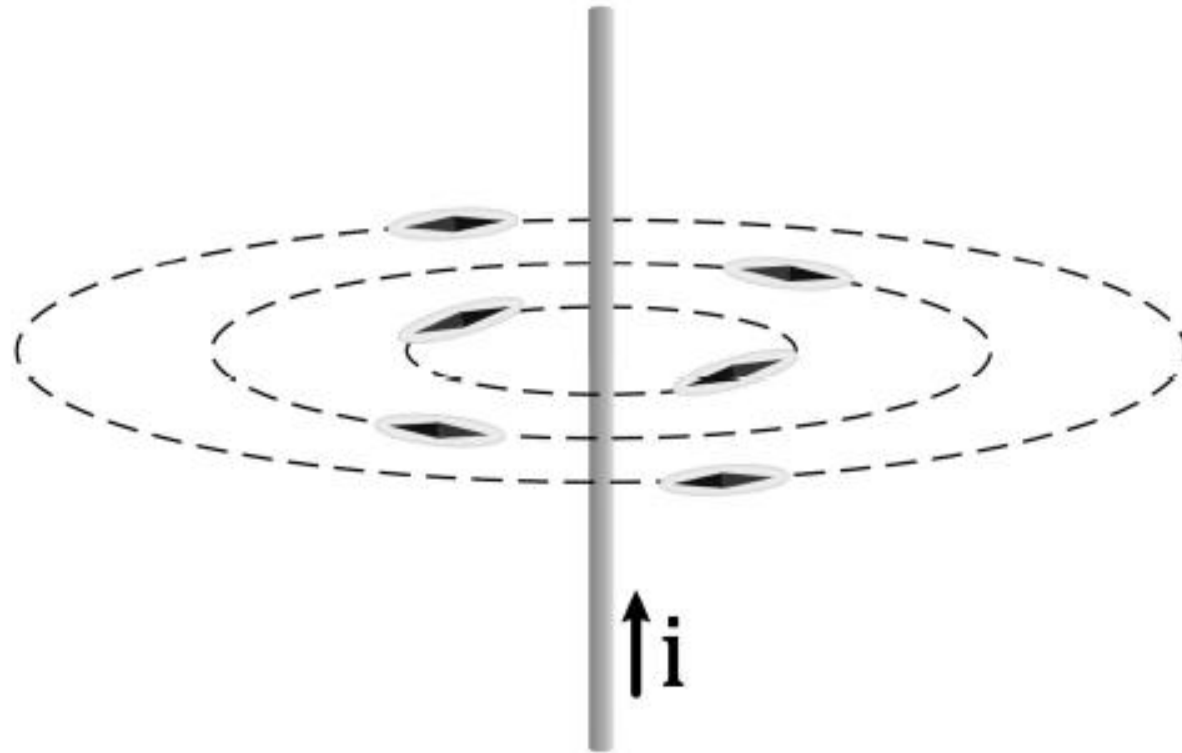
Prof. Acélio Luna Mesquita

Universidade Federal do Ceará – Campus Sobral

Lei de Biot-Savart



Hans Christian Oersted
(Dinamarca, 1777-1851)

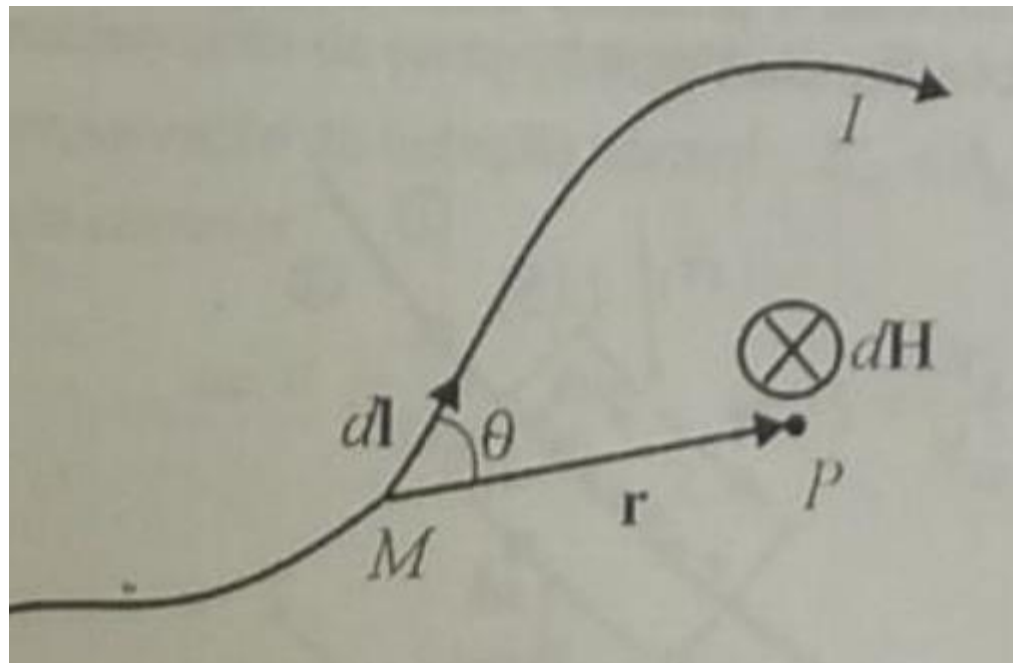


Lei de Biot-Savart

- A lei de Biot-Savart é uma expressão que nos auxilia na obtenção de **H** em função da corrente que o gera. É necessário notar que a lei de Biot-Savart, sob o aspecto conceitual; não acrescenta absolutamente nada as equações de Maxwell. Poderíamos considerá-la como uma variação algébrica da lei de Ampère. Esta lei foi proposta por Biot e Savart como uma lei experimental.

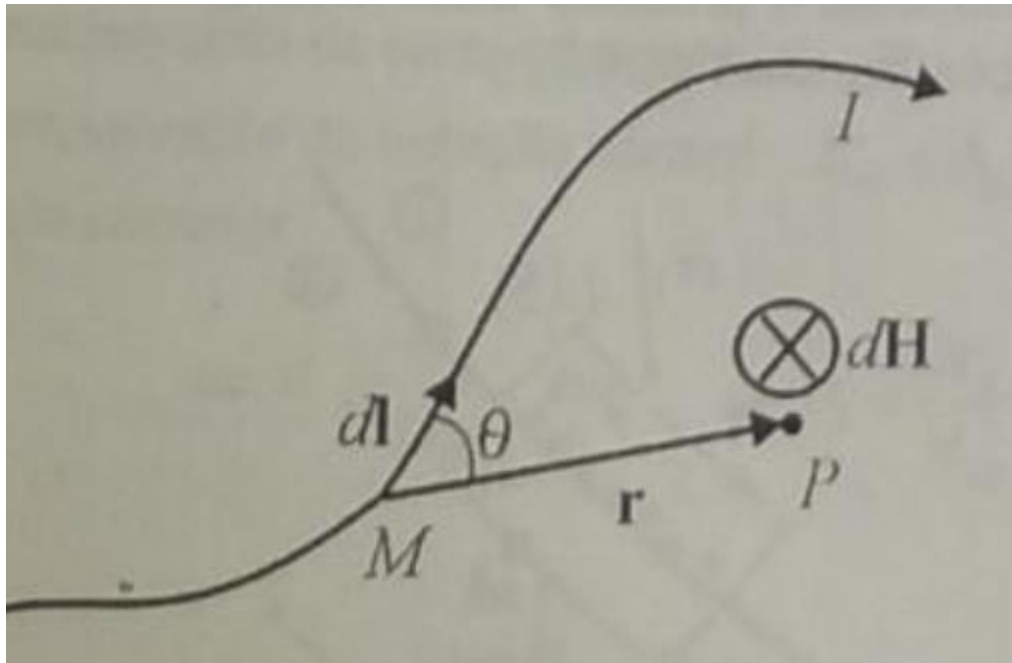
Lei de Biot-Savart

- Para apresentar a lei de Biot-Savart utilizaremos a figura abaixo, onde desejamos calcular o campo \mathbf{H} no ponto P criado pelo corrente I passando por um condutor de forma qualquer.



Lei de Biot-Savart

- Está lei pode ser apresentada sob a forma diferencial como demonstrada abaixo:



$$dH = I \frac{dl \times r}{4\pi r^3}$$

Lei de Biot-Savart

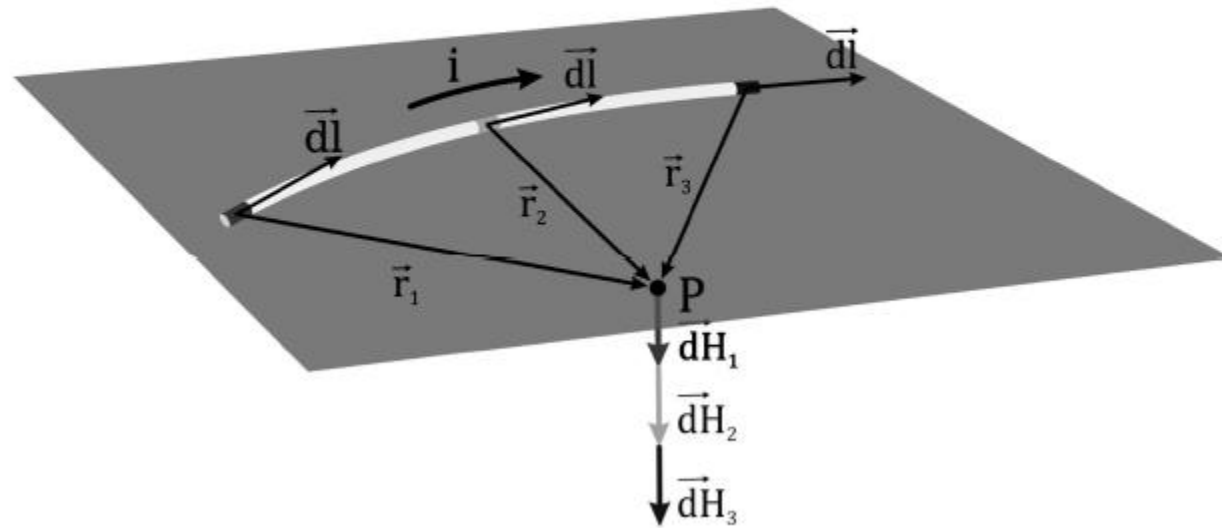
Jean-Baptiste Biot



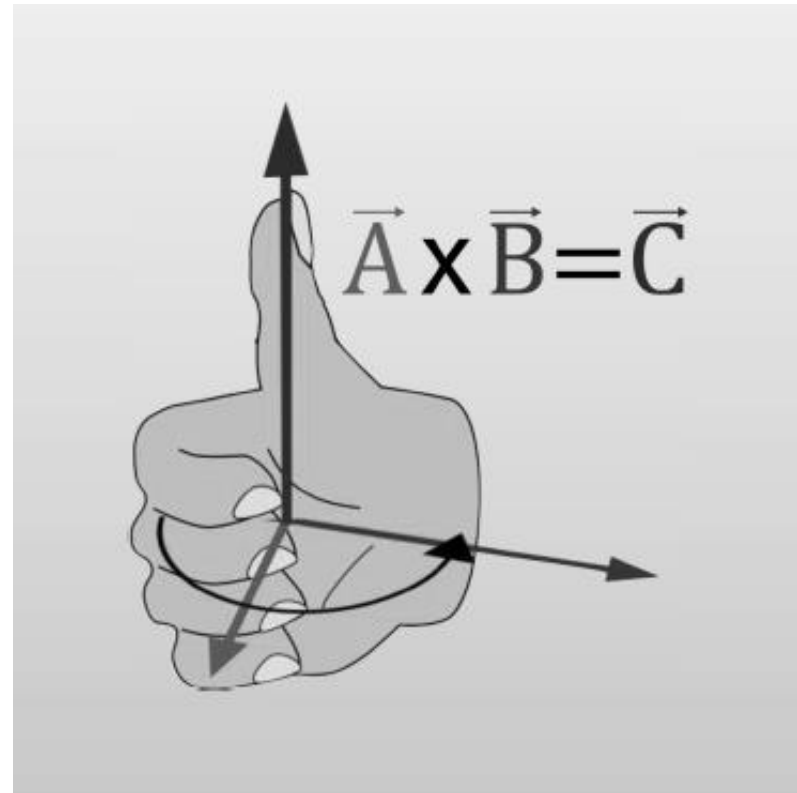
Félix Savart



$$\vec{dH} = \frac{i}{4 \cdot \pi \cdot r^3} \cdot \vec{dl} \times \vec{r} \equiv \frac{i}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \cdot \vec{dl} \times \hat{a}_r$$

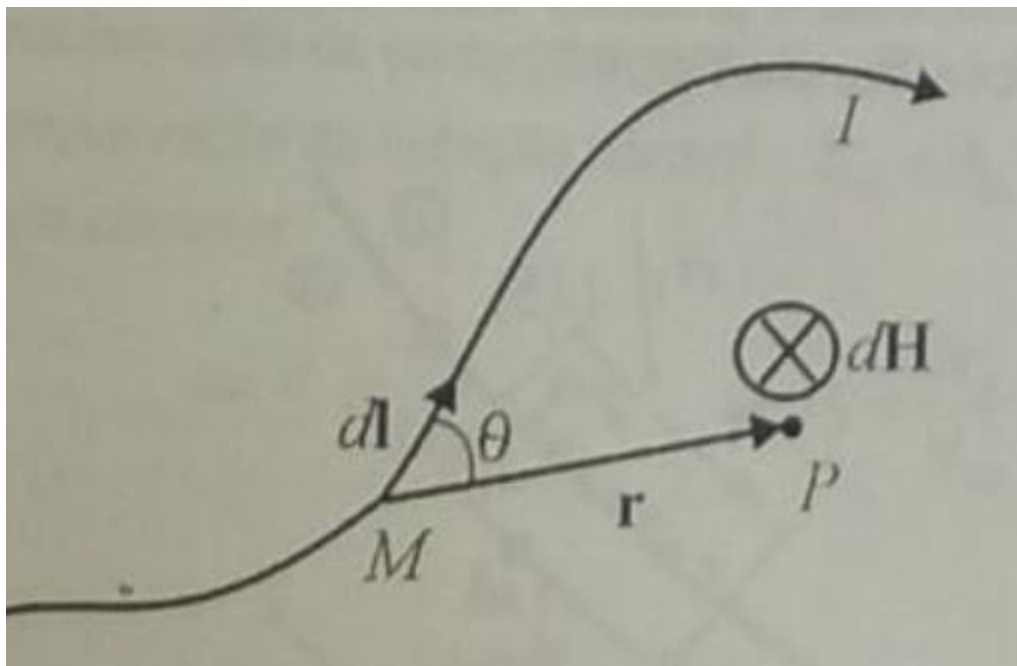


Lei de Biot-Savart



Lei de Biot-Savart

- Devemos definir o vetor \mathbf{r} como sendo $\mathbf{r} = \mathbf{P} - \mathbf{M}$. O somatório vetorial dos $d\mathbf{H}$ no ponto P nos fornecerá o campo \mathbf{H} criado pelo condutor percorrido por I :

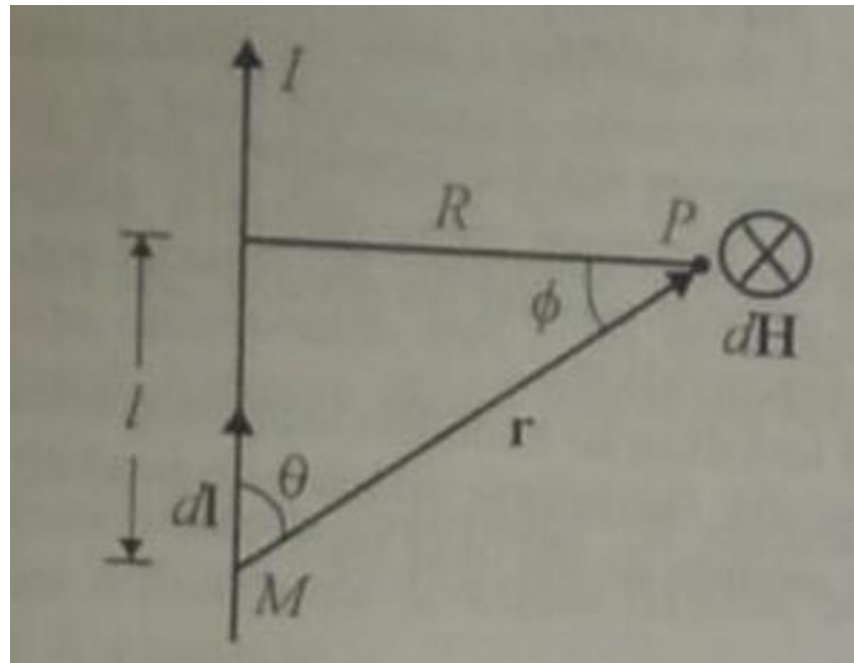


$$d\mathbf{H} = I \frac{d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{4\pi r^3}$$

$$dH = \frac{I dl}{4\pi r^2} \sin\theta$$

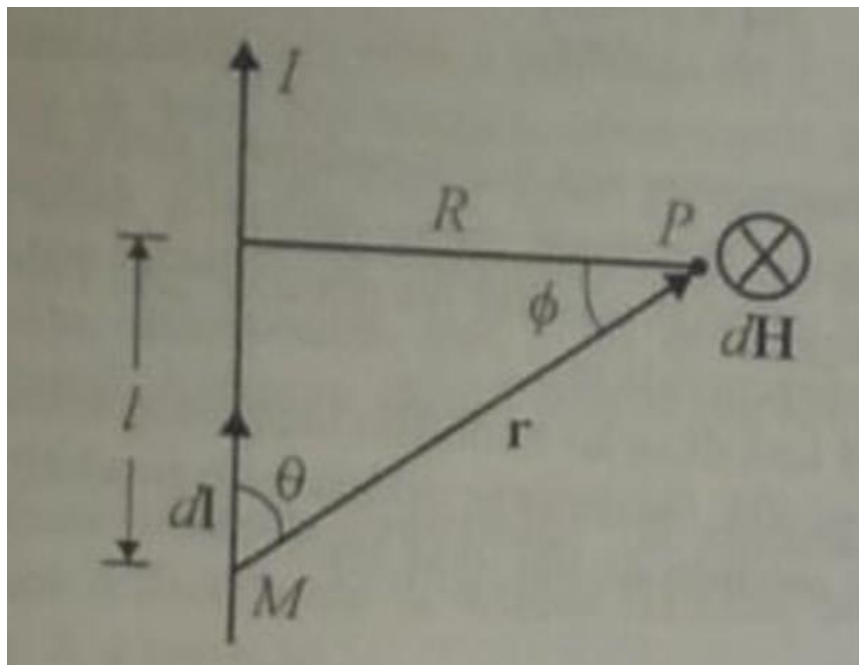
Lei de Biot-Savart

- Exemplo:
- Calcule o H criado por um fio infinito percorrido por I em um ponto P distante de R do mesmo. Como mostra a Figura.



Lei de Biot-Savart

- Notamos que $d\mathbf{H}$ penetra no plano da tela, calculamos então



$$dH = \frac{Idl}{4\pi r^2} \sin\theta$$

ou

$$dH = \frac{Idl}{4\pi r^2} \cos\phi$$

Lei de Biot-Savart

Notamos que:

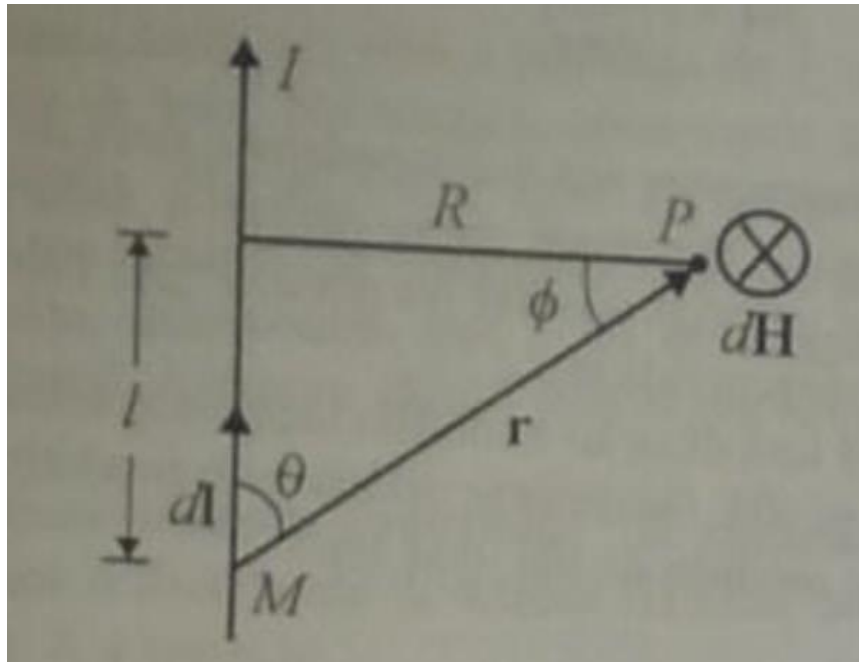
$$\tan \phi = \frac{l}{R}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{r}$$

Temos:

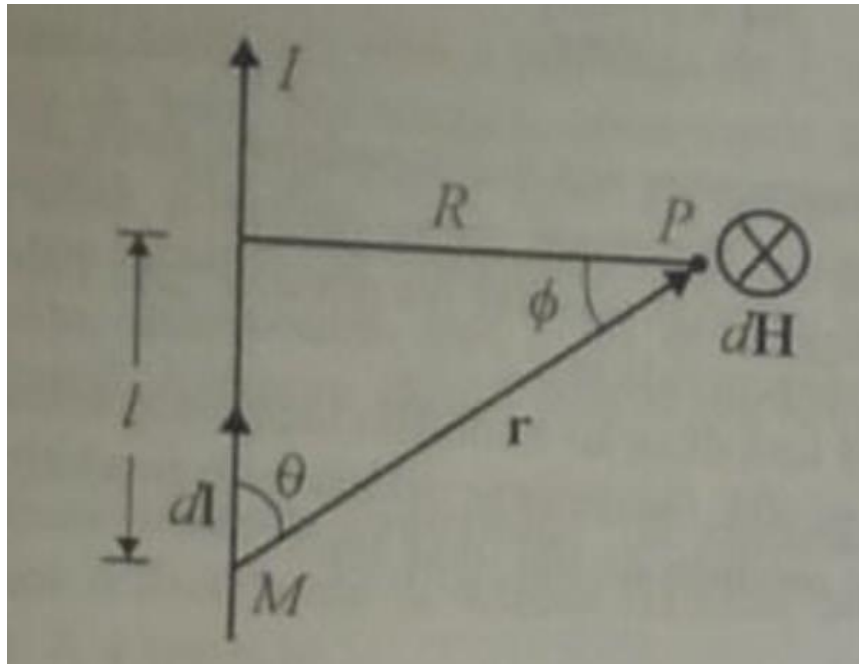
$$dl = R \sec^2 \phi d\phi$$

$$r = \frac{R}{\cos \phi}$$



Lei de Biot-Savart

Substituindo na expressão temos:

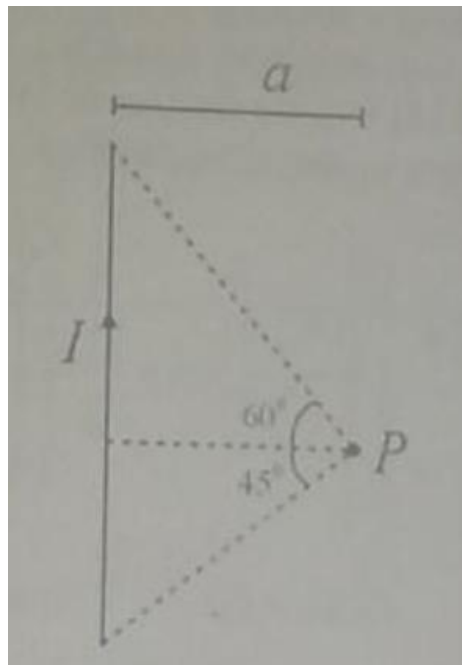


$$H = \frac{I}{4\pi R} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos \phi d\phi$$

$$H = \frac{I}{2\pi R}$$

Exercício

Calcule o campo magnético criado no ponto P pelo segmento de fio da Figura abaixo.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CAMPUS SOBRAL

Perguntas?

acelioucolie@alu.ufc.br

Na base da página, há duas barras horizontais decorativas. A superior é azul escura e a inferior é azul mais clara.