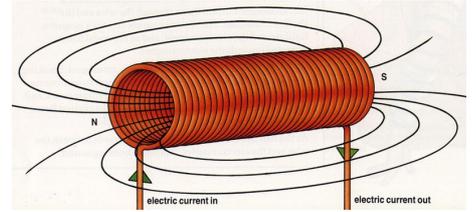
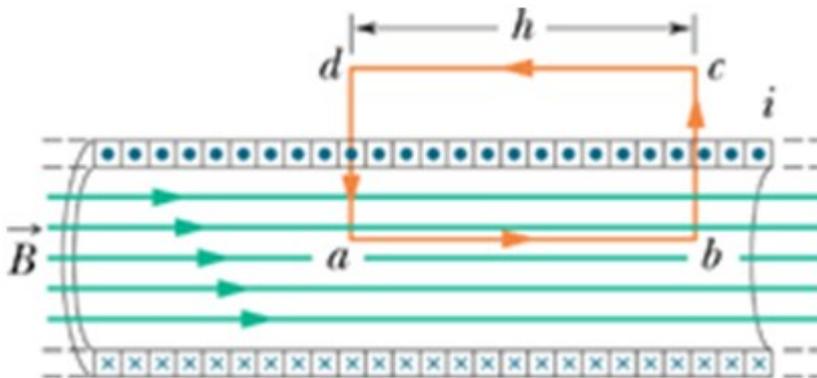
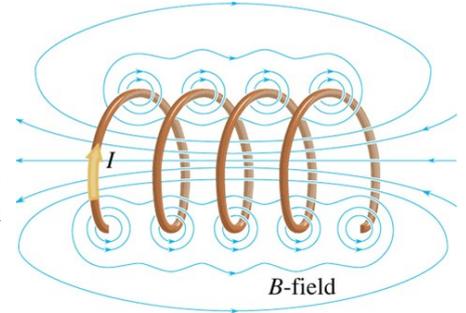


**Atividade para entrega 10 – 09/05/2014**

1) As figuras ao lado ilustram o que é um solenóide. Em geral um solenóide consiste de um fio enrolado de forma helicoidal que transporta uma certa corrente elétrica. O campo magnético gerado pelo solenóide é muito semelhante ao da superposição de várias espiras circulares “empilhadas”.



Quando o diâmetro do solenóide é muito menor que o seu comprimento, e o espaçamento entre as espiras é muito pequeno (muito menor que o diâmetro), o solenóide gera um campo aproximadamente uniforme em seu interior, paralelo ao seu eixo. Além disso, o campo no exterior do solenóide é desprezível em comparação com o do seu interior. Isto está ilustrado na figura abaixo, em corte.



Neste caso, uma vez que é conhecida a geometria das linhas de campo, pode-se utilizar a lei de Ampère para obter o módulo do campo magnético no interior do solenóide dada a densidade linear de espiras do enrolamento  $n$ , e em função da corrente  $i$  que passa por ele. Isto pode ser feito seguindo os passos abaixo.

Considere um caminho retangular  $abcd$ , como indicado na figura.

**(a)** [3,0] Obtenha a integral de linha  $L_{\alpha\beta} = \int_{\alpha}^{\beta} \vec{B} \cdot d\vec{l}$  do campo magnético em cada um dos 4 trechos:  $ab$ ;  $bc$ ;  $cd$ ; e  $da$ , bem como a circulação de  $\vec{B}$  ( $\Gamma = \oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ ) no caminho fechado  $abcd$ , em função do parâmetro  $h$  (largura do retângulo) e do módulo do campo no interior do solenóide ( $B$ ).

**(b)** [2,0] Expresse o número de espiras  $N$  que atravessa a superfície do retângulo  $abcd$ , e a corrente total  $I$  correspondente (em termos de  $i$ ,  $h$ , e  $n$ ).

**(c)** [3,0] Expresse também o módulo do campo magnético  $B$  no interior do solenóide, em função dos parâmetros pertinentes. Considere que o sistema está em ar, com permeabilidade magnética  $\mu \approx \mu_0$ .

**(d)** [2,0] O valor numérico de  $B$  para um caso típico de  $i = 1$  A,  $n = 2 \times 10^3/\text{m}$  (isto é, duas espiras por milímetro).

AE-10 – 09/05/2014

Grupo	#		
Número USP:		Nome:	Assinatura:

**Respostas:**

1) (a)  $L_{ab} = Bh; L_{bc} = 0; L_{cd} = 0; L_{da} = 0; \Gamma = Bh$

(b)  $N = nh; I = nhi$

(c)  $B = \mu_0 ni$

(d)  $B = 2,5 \times 10^{-3} T$