

## Força de Lorentz

Prática: 8B

**Objetivo:** - Determinar a força como função da corrente.  
- Determinar a força como função do campo magnético.

### Introdução

Observações mostram que sobre cada um dos portadores de carga (com carga  $q$  e velocidade  $\mathbf{v}$ ) na presença de um campo magnético de indução  $\mathbf{B}$ , atua a força  $\mathbf{F}$  (Força de Lorentz)

$$\mathbf{F} = q (\mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

O vetor força  $\mathbf{F}$  é perpendicular ao plano ocupado pelos vetores  $\mathbf{v}$  e  $\mathbf{B}$ . Neste experimento  $\mathbf{v}$  e  $\mathbf{B}$  estão perpendiculares entre si. A velocidade dos portadores de carga (elétrons) é medida via corrente elétrica  $I_L$  no condutor. A carga total numa dada seção do condutor de comprimento  $L$  é

$$q = I_L L$$

A corrente elétrica é formada por uma sucessão de cargas em movimento. Uma vez que o campo magnético exerce forças laterais sobre cargas em movimento, o mesmo ocorre no caso de um condutor por onde passa corrente, fig. 1

$$\mathbf{F} = I_L \mathbf{L} \times \mathbf{B}$$

### Equipamento

Sensor força  
PC / Interface / Analisador gráfico  
Condutor "Loop" -  $L = 12.5$  mm,  $L = 25$  mm,  
 $L = 50$  mm,  $L = 100$  mm  
Bobinas - 9mH ( 600 espiras )  
Fita metálica com "plugs"  
Conector distribuidor  
Fonte de tensão  
Amperímetro - 1/5A DC  
Conectores  
Suporte com base

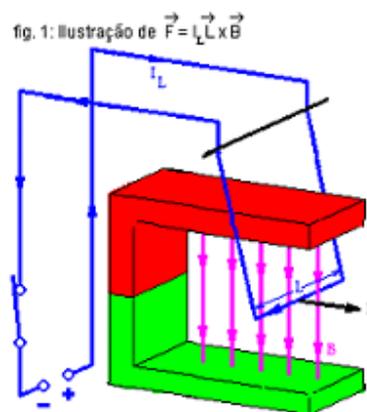
### Procedimento

#### 1. Força $\mathbf{F}$ versus corrente $I_L$

- Conecte as bobinas do eletroímã (associadas em série) a fonte de tensão, fig. 2.
- Conecte o "loop" condutor com comprimento  $L = 12.5$  mm (via fitas metálicas flexíveis) a fonte de tensão.
- Conecte o sensor força ao computador via interface.
- Ajuste a corrente na bobina para,  $I_M = 1$  A.
- Varie a corrente,  $I_L$  no "loop", em "steps" de 500mA. Meça e anote na tabela da fig. 3, a corrente e a força correspondente.
- Repita o procedimento para loops de comprimento 25 mm, 50 mm, 100 mm.
- Faça o gráfico  $\mathbf{F}$ (mN) versus  $I_L$  (A). O que poderá ser obtido é mostrado na fig. 3

#### 2. Força $\mathbf{F}$ versus comprimento do "loop" condutor $L$ .

- Ajuste a corrente na bobina para  $I_M = 1$  A.
- Com  $I_L = 4$  A, meça e anote na tabela da fig. 4 a força  $\mathbf{F}$  para "loops" de comprimento 25 mm, 50 mm, 100 mm.
- Faça o gráfico  $\mathbf{F}$ (mN) versus comprimento  $L$ (mm). O que poderá ser obtido é mostrado na fig. 4.



3. Força  $F$  versus corrente  $I_M$  na bobina para o “loop” condutor com comprimento  $L = 100$  mm.

k. Ajuste a corrente no “loop” para  $I_L = 4$  A

l. Varie a corrente  $I_M$  na bobina em “steps” de 500mA. Meça e anote na tabela da fig. 5, a corrente e a força correspondente.

m. Faça o gráfico  $F$ (mN) versus  $I_M$ (A). O que poderá ser obtido é mostrado na fig. 5.

**Conceitos examinados:** campo magnético uniforme, indução magnética, força de Lorentz, corrente.

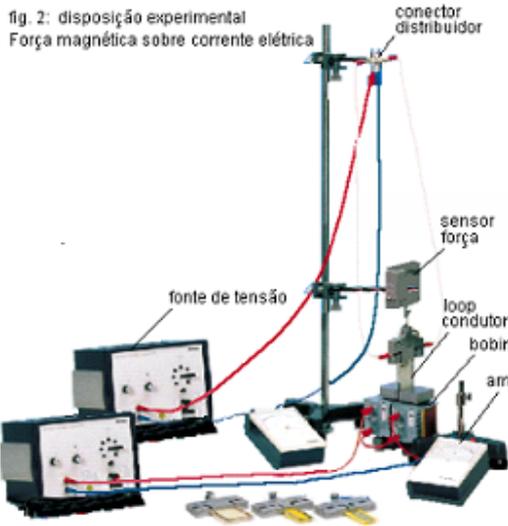
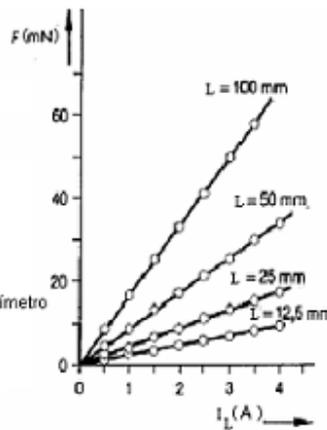


fig. 3: Força de Lorentz como função da corrente  $I_L$  no loop condutor.  
Parâmetro: condutor  $L$ . Bobina com corrente  $I_M = 1$  A



Tabela

$I_M = 1$ A	$L = 12,5$ mm
F	
$I_L$	

Tabela

$I_M = 1$ A	$L = 25$ mm
F	
$I_L$	

Tabela

$I_M = 1$ A	$L = 50$ mm
F	
$I_L$	

Tabela

$I_M = 1$ A	$L = 100$ mm
F	
$I_L$	

fig. 4: Força de Lorentz  $F$  como função de comprimento  $L$  para  $I_L = 4$  A  
Bobina com corrente 1 A

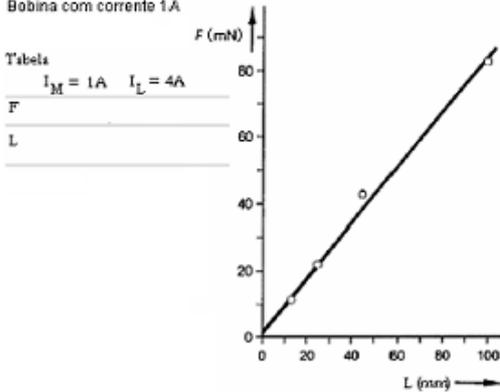
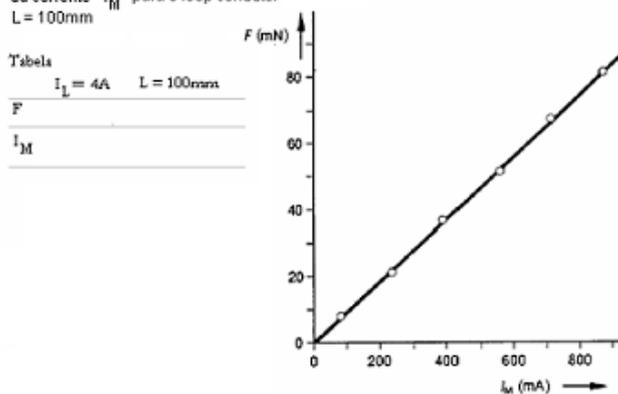


fig. 5: Força de Lorentz  $F$  como função da corrente  $I_M$  para o loop condutor  $L = 100$  mm



Referências:

Halliday Y, D & Resnick, R Fundamentos da Física, Rio de Janeiro, LTC, 1991

Sears, F. & Zemansky, W. Física, Rio de Janeiro, LTC, 1981

Purcell, E., Eletricidade e Magnetismo Curso de Física de Berkeley, São Paulo – SP, Edgard Blucher, 1973

Prof. Franklin Crúzio.