

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT**  
**LABORATÓRIO DE FÍSICA II E**

## **Força de Lorentz - Campo Magnético**

**Manaus - AM**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT**  
**LABORATÓRIO DE FÍSICA II E**

**Força de Lorentz - Campo Magnético**

Relatório solicitado pela Professora  
Roberta Lorena como nota referente a  
disciplina de Laboratório de Física II E  
para obtenção da nota parcial.

**JÚLIO MELO CAMPOS**  
**LUCAS SILVA DE OLIVEIRA**

**Manaus - AM**

**2023**

## Sumário

<b>1. Objetivo.....</b>	<b>4</b>
1.1. Objetivo Geral.....	4
1.2. Objetivos Específicos.....	4
<b>2. Procedimento Experimental.....</b>	<b>5</b>
2.1. Materiais Necessários.....	5
2.2. Experimento.....	5
<b>3. Tratamento de Dados.....</b>	<b>5</b>
3.1. Teoria e Resultados.....	6
3.2. Gráficos e Cálculos.....	6
<b>4. Conclusão.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Referências.....</b>	<b>9</b>

# 1. Objetivo

## 1.1. Objetivo Geral

Estudar o funcionamento da balança de corrente, determinando os parâmetros que influenciam na força sobre o braço na balança. Aplicar os conceitos envolvidos na Força de Lorentz para calcular a indução magnética.

## 1.2. Objetivos Específicos

- Construir tabelas com os valores de força magnética e corrente elétrica para cada um das referentes massas encontradas.
- Fazer um gráfico de  $F_m \times i$  para cada uma das referentes massas encontradas, utilizando por meio da igualdade da Força Peso.
- Determinar o módulo do campo magnético da espira a partir do ângulo do gráfico, usando sua inclinação.

## 2. Procedimento Experimental

### 2.1. Materiais Necessários

- 1 balança de corrente
- 1 fonte CC variável
- 1 teslâmetro digital
- 1 fonte de CC variável
- 1 ímã formato U
- fios de conexão
- 1 calço dos pólos

### 2.2. Montagem de experimento

1 - Colocamos o calço dos pólos sobre o ímã mantendo a distância de 1 cm entre cada pólo;

2 - A seguir, instalamos a placa no braço da balança, a fim de conectar a placa com o fio junto das fitas condutoras flexíveis, ligando a um suporte e a uma fonte de tensão;

3 - Com o sistema montado, aumentamos a corrente na espira (fio), observando que a mesma movimenta-se, assim variando de 0,5 A até 3,5 A, medindo a massa apresentada a cada 0,5 A de intervalo.

## 3. Tratamento de Dados

### 3.1. Teoria e Resultados

#### Força de Lorentz

É o resultado da superposição da força elétrica proveniente de um campo elétrico **E**, e devido a um campo magnético **B** que atua sobre uma partícula carregada no espaço livremente com determinada velocidade **v**. Sendo essa força dada pela fórmula:

$$F = q(E + v \cdot B)$$

A contribuição a **F** devida à força elétrica **F<sub>m</sub>** é paralela ao campo elétrico **E**, resultando em aceleração da partícula carregada na mesma direção e sentido do campo; uma partícula com carga negativa sofrerá aceleração no sentido contrário ao do campo.

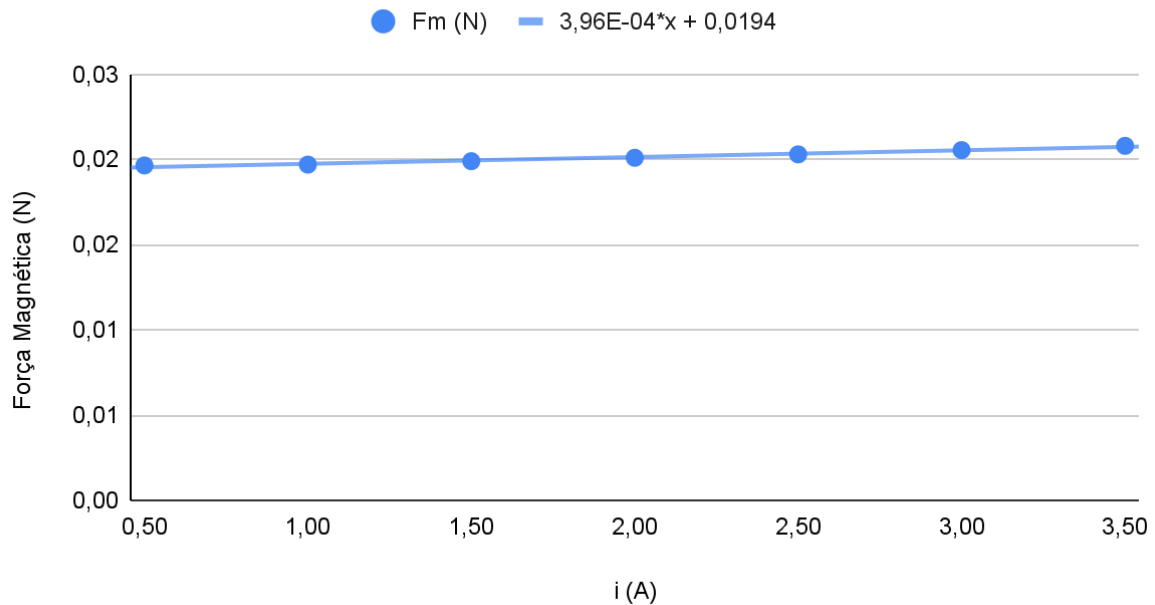
**Tabela 1 - Valores de medida (corrente e massa)**

$i$ (A)	$m$ (kg)	$F_m$ (N)
0,50	0,0393	0,01965
1,00	0,0394	0,0197
1,50	0,0398	0,0199
2,00	0,0402	0,0201
2,50	0,0406	0,0203
3,00	0,0411	0,02055
3,50	0,0416	0,0208

### 3.2. Gráficos e Cálculos

**Gráfico 1 -  $F_m \times i$**

**Gráfico 1 -  $F \times i$**



#### **Cálculo da Força Magnética ( $F_m$ ) e Campo Magnético (B)**

Devido ao equilíbrio de forças, o somatório das forças é nulo, assim, temos a igualdade entre a Força Magnética e Peso, logo assim, podemos mensurá-la.

$$\text{Força Magnética} - \text{Força Peso} = 0$$

$$\text{Força Magnética} = \text{Força Peso}$$

$$\text{Força Magnética} = \text{massa} \cdot \text{gravidade}$$

Com gravidade igual a  $9,8 \text{ m/s}^2$ , podemos calcular a força magnética dada às massas em diferentes pontos.

$$F_{m1} = m_1 \cdot g \Rightarrow F_{m1} = 0,0393 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m1} = 0,01965 \text{ N}$$

$$F_{m2} = m_2 \cdot g \Rightarrow F_{m2} = 0,0394 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m2} = 0,0197 \text{ N}$$

$$F_{m3} = m_3 \cdot g \Rightarrow F_{m3} = 0,0398 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m3} = 0,0199 \text{ N}$$

$$F_{m4} = m_4 \cdot g \Rightarrow F_{m4} = 0,0402 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m4} = 0,0201 \text{ N}$$

$$F_{m5} = m_5 \cdot g \Rightarrow F_{m5} = 0,0406 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m5} = 0,0203 \text{ N}$$

$$F_{m6} = m_6 \cdot g \Rightarrow F_{m6} = 0,0411 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m6} = 0,02055 \text{ N}$$

$$F_{m7} = m_7 \cdot g \Rightarrow F_{m7} = 0,0416 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{m7} = 0,0208 \text{ N}$$

Com a força magnética no ponto máximo e no ponto mínimo do gráfico podemos, encontrar a tangente do ângulo  $\theta$  que será numericamente igual ao campo magnético (B).

$$\text{Tg } \theta = \frac{\Delta F_m}{\Delta i}$$

$$\text{Tg } \theta = \frac{0,0208 - 0,01965}{3,50 - 0,5}$$

$$\text{Tg } \theta = \frac{0,00115}{3,00}$$

$$\text{Campo Magnético (B)} = 0,000383 \text{ T}$$



#### **4. Conclusão**

O experimento tinha como objetivo estudar o funcionamento da Força de Lorentz a partir do princípio de indução magnética estabelecido entre a espira e a placa. Notamos uma relação de grandezas diretamente proporcionais, quanto mais aumentamos a corrente, se torna necessário o aumento da massa para atingir o equilíbrio. Tendo assim a igualdade entre a Força Magnética e a Força Peso do objeto, se tornando trivial o cálculo, a partir das massas encontradas e gravidade da Terra. Com o campo magnético de valor  $0,000383\text{ T}$ , observamos também que, ao ser aplicado cada vez mais a corrente, tem uma tendência a ser puxada para baixo. Assim, podemos mensurar a demonstração da Força de Lorentz que, dados os resultados, tem uma variação mínima em cada ponto de corrente diferente.

## 5. Referências

- **GUSMÃO, Marta; SEIXAS, Simara; GUERREIRO, Haroldo; BRITO, Marcelo; FREITAS, Marcílio de; MACHADO, Waltair; JUNIOR, Walter Castro; OLIVEIRA, Gláucia de; BESSA, Heyrton.** Manual de Física III. 3º edição. Manaus-AM: UFAM, 2013. Acesso em 12 de junho de 2023.
- **RIBEIRO, José Edmar Arantes.** Sobre a Força de Lorentz, os Conceitos de Campo e a “Essência” do Eletromagnetismo Clássico. São Paulo-SP: USP, 2008. Disponível em:  
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/43/43134/tde-27082008-172025/publico/Dissert.pdf>. Acesso em 12 de junho de 2023.