# Prática 4 – Campos magnéticos

**Objetivos:** Investigar campos magnéticos estáticos de arranjos de correntes estacionárias.

Videos do Prof. Eduardo Azevedo sobre campos magnéticos

Link:

<https://www.youtube.com/watch?v=CFqKXjyiAk0>

## Primeira parte: calibração da sonda Hall

Um solenoide, de comprimento L = 14.8 cm e raio R = 2.25 cm, tem 760 espiras de fio de cobre. Ele é conetado em série, com um amperímetro e uma fonte de tensão. Posicionamos a sonda Hall no centro do solenoide (como mostra a figura) e medimos a tensão V nos terminais da sonda com um voltímetro.

**Resultados das medidas**:

Corrente medida no amperímetro e a tensão V nos terminais da sonda Hall

|  |  |
| --- | --- |
| V (Volts) | I (A) |
| 0.28 | 0.15 |
| 0.45 | 0.25 |
| 0.61 | 0.34 |
| 1.49 | 0.85 |
| 1.72 | 1.00 |
| 2.11 | 1.22 |
| 2.32 | 1.34 |

Medimos, também, o campo de fundo, sem aplicação de corrente no solenoide. Valor medido 9.4 mV. A tensão Hall é a diferença entre estes dois valores (VHall = V – 9.4mV). O campo magnético no solenoide pode ser calculado com a expressão: B =μ0⋅ I ⋅*n*, onde μ0 = 4π×10-7 T⋅m/A = 1.26×10-6 T⋅m/A e *n* é o número de espiras por unidade de comprimento, *n* = (760/0.148) = 5.14×103 espiras/m

**Análise dos resultados**

Complete a tabela

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| I (A) | V (volts) | VHall | B (Tesla) |
| 0.28 | 0.15 |  |  |
| 0.45 | 0.25 |  |  |
| 0.61 | 0.34 |  |  |
| 1.49 | 0.85 |  |  |
| 1.72 | 1.00 |  |  |
| 2.11 | 1.22 |  |  |
| 2.32 | 1.34 |  |  |

Faça um gráfico do campo magnético B, como função da tensão nos terminais da sonda Hall (VHall). Desse gráfico, obtenha a calibração da sonda Hall, em Volts/Tesla.

O resultado é em torno de 236 V/T.

## Segunda parte: medida do campo magnético de um fio retilíneo com a sonda Hall

Usamos a sonda Hall calibrada para medir o campo magnético de: Um fio retilíneo “infinito” na direção radial. O fio retilíneo infinito é simulado, na prática, por uma bobina quadrada com N espiras (N = 30) alimentada por uma fonte. A corrente, na bobina é I = 1A.Utilizamos a sonda Hall para medir o campo magnético na direção perpendicular a bobina, em função da distância radial r, no lado de fora da bobina.

**Resultados das medidas**:

Tensão medida nos terminais da sonda Hall e distância radial r

|  |  |
| --- | --- |
| r (cm) | VHall (mV) |
| 1 | 127 |
| 2 | 72 |
| 3 | 49.7 |
| 4 | 39 |
| 5 | 29 |
| 6 | 22.8 |

**Análise dos resultados**

Use o valor da calibração da sonda Hall realizada na primeira parte, para calcular o campo magnético B. Complete a tabela

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| r (cm) | VHall (mV) | B |
| 1 | 127 |  |
| 2 | 72 |  |
| 3 | 49.7 |  |
| 4 | 39 |  |
| 5 | 29 |  |
| 6 | 22.8 |  |

Faça um gráfico do campo magnético medido, em função de r. Coloque também no gráfico a curva do campo magnético teoricamente esperado:



Analise a concordância entre o resultado calculado e o experimental.

## Terceira parte: medida do campo magnético de um par de bobinas na configuração de Helmholtz

Colocamos a sonda Hall no centro de um par de bobinas na configuração de Helmholtz. Cada bobina tem *N* = 130 espiras e raio *a* = 0.14 m. Ajustamos a corrente da fonte que alimenta as bobinas para 1 A. Medimos a tensão medida nos terminais da sonda Hall em função da distância z no eixo comum das duas espiras (z = 0 cm corresponde ao ponto central entre as duas espiras). Fotografias da montagem podem ser encontrados no capítulo 10 da antiga apostila da disciplina de Laboratório de Física 3, disponível em [www.lef.ifsc.usp.br](http://www.lef.ifsc.usp.br)

**Resultados das medidas**:

Tensão medida nos terminais da sonda Hall e distância z no eixo entre as duas bobinas

|  |  |
| --- | --- |
| z (cm) | VHall (mV) |
| 0 | 196 |
| 2 | 196 |
| 4 | 196 |
| 6 | 196 |
| 8 | 194 |
| 9 | 190 |
| 10 | 184 |
| 11 | 175 |
| 12 | 165 |
| 14 | 147 |
| 16 | 128 |
| 18 | 101 |
| 20 | 90 |

**Análise dos resultados**

Use o valor da calibração da sonda Hall realizada na primeira parte, para calcular o campo magnético B. Complete a tabela

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| z (cm) | VHall (mV) | B (T) |
| 0 | 196 |  |
| 2 | 196 |  |
| 4 | 196 |  |
| 6 | 196 |  |
| 8 | 194 |  |
| 9 | 190 |  |
| 10 | 184 |  |
| 11 | 175 |  |
| 12 | 165 |  |
| 14 | 147 |  |
| 16 | 128 |  |
| 18 | 101 |  |
| 20 | 90 |  |

1. Grafique o valor do campo magnético entre as espiras com a distância z
2. Calcule o valor do campo magnético entre as espiras (em z = 0 cm) usando a equação:



Compare o valor medido com o valor calculado do campo magnético entre as bobinas.

**Vídeos**

Assista os videos do Prof. Luiz Antônio de Oliveira Nunes sobre efeito Hall no site *Oficiência*

Links:

https://www.youtube.com/watch?v=fivbot02M54&list=PLUBJcDbEzBnx9lFjTfV2U3fw71M\_Hgv3A&index=11

Motor de corrente continua:

https://www.youtube.com/watch?v=Em14ft2u0fE&list=PLUBJcDbEzBnx9lFjTfV2U3fw71M\_Hgv3A&index=3

Motor homopolar

https://www.youtube.com/watch?v=dk1AWKOGcuQ&list=PLUBJcDbEzBnx9lFjTfV2U3fw71M\_Hgv3A&index=2