

# Distribuição de potencial e campo elétrico

Eduardo Parducci - 170272  
Lucas Koiti Geminiani Tamanaha - 182579  
Rodrigo Seiji Piubeli Hirao - 186837  
Tanus Vaz Szabo - 187308

25 de Abril de 2017

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Objetivo</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>3</b>
2.1	Material Utilizado . . . . .	3
2.2	Especificações do Multímetro digital MD-6680 . . . . .	3
2.3	Procedimento . . . . .	4
2.3.1	Montagem do Experimento . . . . .	4
2.3.2	Determinando equipotenciais . . . . .	4
2.3.3	Encontrando o vetor e o módulo do campo elétrico empiricamente . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Resultados</b>	<b>5</b>

# 1 Objetivo

O experimento “Distribuição de potencial e campo elétrico” tem como principal objetivo o estudo do comportamento do potencial elétrico e do campo elétrico em três casos distintos: em placas paralelas, em placas paralelas com uma “ponta” e em placas paralelas com a presença de um aro, agindo como uma Gaiola de Faraday.

Tal comportamento será analisado encontrando curvas equipotenciais e determinando as linhas de campo elétrico na solução condutora de sulfato de cobre (eletrólito) que estarão imersas as placas.

# 2 Metodologia

## 2.1 Material Utilizado

- 1 multímetro
- 1 fonte de tensão contínua
- 1 cuba plástica contendo o eletrólito líquido (solução de sulfato de cobre)
- Eletrodos de cobre:
  - 2 placas condutoras
  - 1 pontas condutora
  - 1 aro condutor
- 1 placa milimetrada
- Folhas de papel milimetradas
- cabos plug “banana”
- 1 cabo ponta de prova
- 1 cabo com grampo

## 2.2 Especificações do Multímetro digital MD-6680

Para a medição das tensões, coloca-se a chave seletora para a posição de tensão e pressiona-se o botão **DC** conectando duas das pontas de prova nos terminais **V** e **COM** e as outras em paralelo com o dispositivo a ser medido.

**Obs.:** Resistência interna do voltímetro:  $R_{v_{int}} = 10^6 \Omega$

**Obs.:** Resolução da escala utilizada:  $\Delta V = 10^{-2} V$

## 2.3 Procedimento

### 2.3.1 Montagem do Experimento

**Para a realização do experimento em placas paralelas** Em uma cuba plástica foi colocada uma placa milimetrada e a solução de sulfato de cobre. Em seguida, foram colocadas as duas placas de cobre paralelamente a uma distância de  $d = 180\text{mm}$ . A fonte de tensão foi conectada às duas placas, e o multímetro foi conectado à placa que era o terminal negativo da fonte e ao cabo ponta de prova onde variamos os locais para a medição.

**Para a realização do experimento com a ponta** Foi repetido a montagem usada para as placas paralelas, adicionando a ponta de cobre à placa que era o terminal positivo da fonte

**Para a realização do experimento com o aro** Foi repetido a montagem usada para as placas paralelas, adicionando o aro de cobre no relativo centro da cuba. Sendo primeiro testado com o aro sem conexão com as placas eletrizadas, em seguida foi conectado o aro à placa que era o terminal positivo da fonte, usando um cabo com grampo.

Usou-se uma tensão de  $2V$  para o experimento, utilizando a Fonte de Tensão, e o multímetro na posição de tensão para encontrar os pontos na solução com o mesmo potencial elétrico.

### 2.3.2 Determinando equipotenciais

Utilizando a ponta de prova, foram determinados "pontos iniciais", com a ajuda da placa milimetrada. Tais pontos possuíam uma diferença de potencial  $\Delta V$  devido à solução de sulfato de cobre funcionar como uma resistência. A cada 20 mm foram encontrados os pontos com a mesma diferença de potencial  $\Delta V$  que o ponto inicial, os mesmo então foram marcados em sua respectiva posição em uma folha milimetrada. Os pontos foram ligados, formando linhas chamadas de equipotenciais, devido ao fato de possuírem a mesma diferença de potencial em seu percurso.

Em especial, no experimento com aro, medimos a diferença de potencial  $\Delta V$  de alguns pontos no interior do aro, para tentarmos identificar o comportamento do campo elétrico dentro de uma Gaiola de Faraday.

### 2.3.3 Encontrando o vetor e o módulo do campo elétrico empiricamente

Também foi possível encontrar o vetor e o módulo do campo elétrico de maneira empírica. Dado que:

$$\vec{E} = -\nabla V$$

podemos encontrar o campo elétrico medindo o gradiente do campo, ao invés de medir as equipotenciais e calcular seu gradiente.

Desta maneira, ao invés de conectar um terminal do multímetro à placa e a outra na ponta de prova, conectamos os terminais a duas pontas de provas e as unimos com uma fita adesiva, tornando-os dois terminais de distância fixa.

Escolhendo um ponto de partida, mantemos uma ponta de prova fixa, rotacionando a outra ponta, até encontrar a maior variação de potencial.

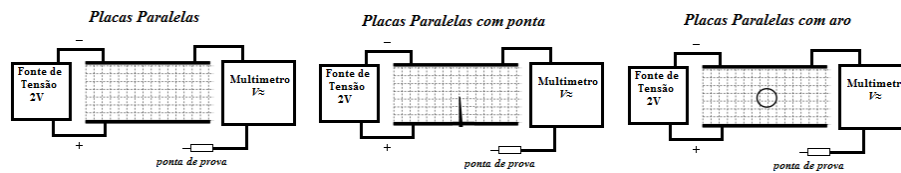


Figura 1: Modelos utilizados

Assim, teremos o vetor do gradiente e o módulo do mesmo em pequenas distâncias  $d$  entre as pontas de prova. Fazendo uma "derivada empírica".

### 3 Resultados

Como resultados do experimento foram descobertos 4 cenários:

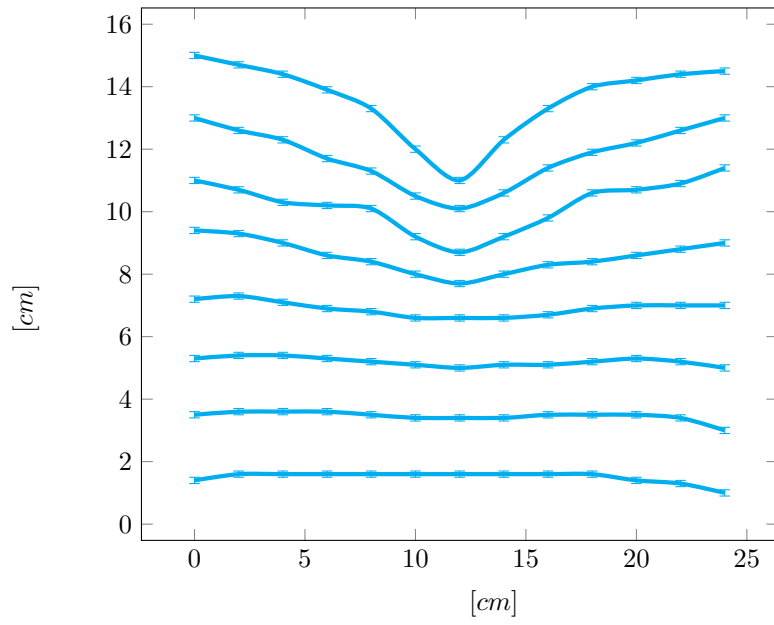


Figura 2: Campos Elétricos com a presença de um para raio

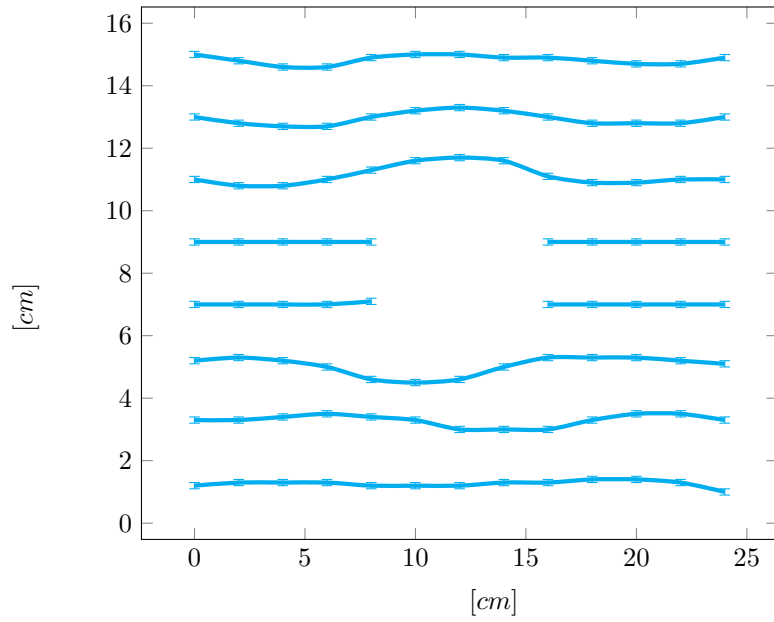


Figura 3: Campos Elétricos com a presença de uma gaiola de Faraday redonda

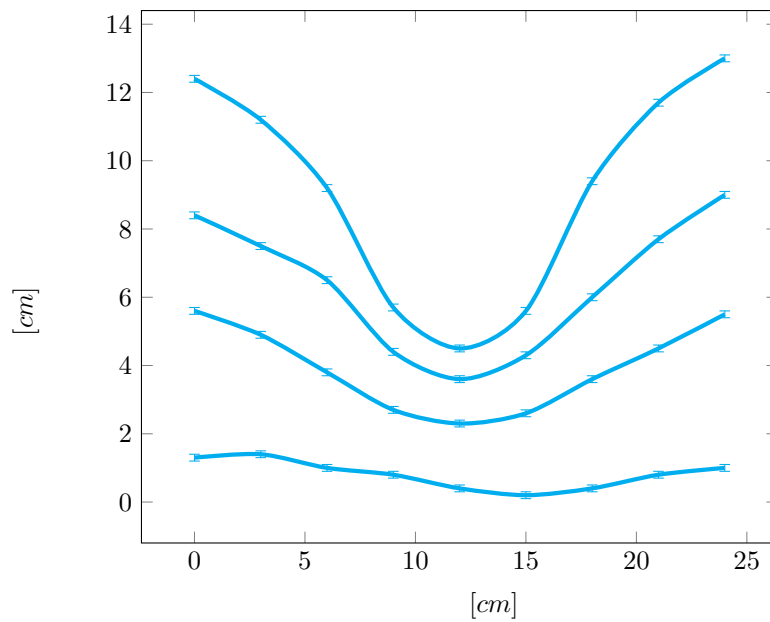


Figura 4: Campos Elétricos com a presença de uma gaiola de Faraday carregada

## Lista de Figuras

1	Modelos utilizados . . . . .	5
2	Campos Elétricos com a presença de um para raio . . . . .	6
3	Campos Elétricos com a presença de uma gaiola de Faraday redonda . . . . .	6
4	Campos Elétricos com a presença de uma gaiola de Faraday carregada . . . . .	7