
EXPERIMENTO II

CUBA ELETROLÍTICA

VITÓRIA, 2018

ALUNO

PEDRO VINICIUS DOS SANTOS CUSTODIO

PROFESSORA

MÁRCIA HELENA

Sumário

1	APARATO EXPERIMENTAL	3
2	INTRODUÇÃO	4
3	CAMPO ELÉTRICO E POTENCIAL ELÉTRICO	5
4	CALCULANDO O CAMPO ELÉTRICO	6
5	PRECEDIMENTO	7
6	RESULTADOS	9
7	CONCLUSÃO	12

1 Aparato Experimental

- 1 Bacia plástica transparente com água
- 2 eletrodos
- 1 Multímetro
- 1 Fonte de bancada
- 1 Papel milimetrado

2 Introdução

O experimento teve como objetivo mostrar na prática a relação entre o campo elétrico e o potencial elétrico estudados em sala.

3 Campo Elétrico e Potencial Elétrico

O potencial elétrico é definido como o trabalho por unidade de carga necessário para trazer uma carga q de ∞ até o um ponto \mathbf{P} . Por isso a unidade $\frac{J}{C}$ ou *Volt*, em homenagem a Alessandro Volta.

É simples verificar a relação entre o campo e o potencial elétrico fazendo a análise dimensional dos dois. As unidades do campo elétrico e do potencial elétrico são, respectivamente, $\frac{N}{C}$, $\frac{J}{C}$. Lembrando que $J = N.m$, é instantaneo que o potencial elétrico é o trabalho necessário para deslocar uma carga na presença de um campo elétrico.

Também é possível relacionar os dois algebricamente. Sabe-se que,

$$\vec{E} = \frac{Q \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (3.1)$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (3.2)$$

Derivando V em relação a r obtém-se,

$$\frac{dV}{dr} = \frac{-Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (3.3)$$

Multiplicando [Equação 3.3](#) por $-\vec{r}$,

$$\frac{-dV}{dr} \cdot \vec{r} = \frac{Q \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (3.4)$$

Da [Equação 3.5](#) e a [Equação 3.4](#) tem-se,

$$\vec{E} = \frac{-dV}{dr} \cdot \vec{r} \quad (3.5)$$

Portanto, o campo elétrico é menos o gradiente da tensão.

4 Calculando o campo elétrico

A equação [Equação 3.4](#) nos oferece uma ótima forma de calcular o campo elétrico.

5 Precedimento

No papel milimetrado foram desenhados pontos, que serviram de guia para onde deveriam ser feitas as medições. Foram 10 linhas igualmente espaçadas e 14 colunas também igualmente espaçadas. Totalizando 140 pontos.

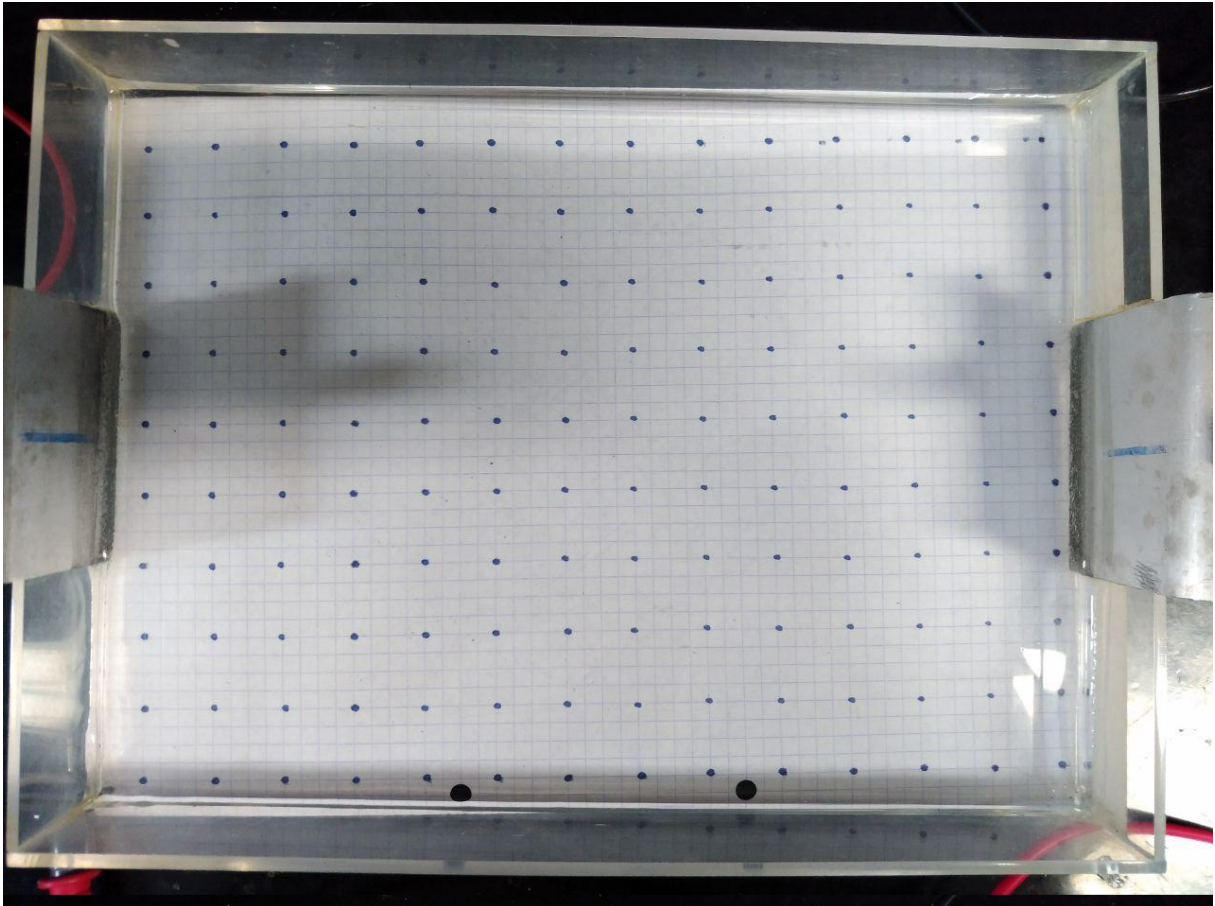


Figura 1 – Fluxograma de aquisição de dados

As saídas positiva e negativa da fonte foram ligadas a um eletrodo cada. Os eletrodos ficavam na borda da bacia e parcialmente imersos na água. A fonte foi ajustada para fornecer 30V um máximo de 1A.

No terminal negativo da fonte, foi colocada a referência do multímetro.

O experimento foi dividido em 2 partes, onde a primeira consistiu em medir e anotar as tensões em todos os 140 pontos marcados.

A segunda parte do experimento consistiu em encontrar linhas equipotenciais, ou seja, de mesmo potencial elétrico. Foram definidas 3 tensões, 7,5V, 15V e 22,5V. Após encontrar uma dessas tensões na cuba eletrólítica, era necessário movimentar a ponta de

prova para verticalmente e horizontalmente para encontrar outro ponto próximo de igual tensão.

6 Resultados

Os dados obtidos na primeira parte do experimento foram analisados no Matlab usando o *script* fornecido pela professora.

A figura abaixo representa a tensão como uma função $V(x, y)$

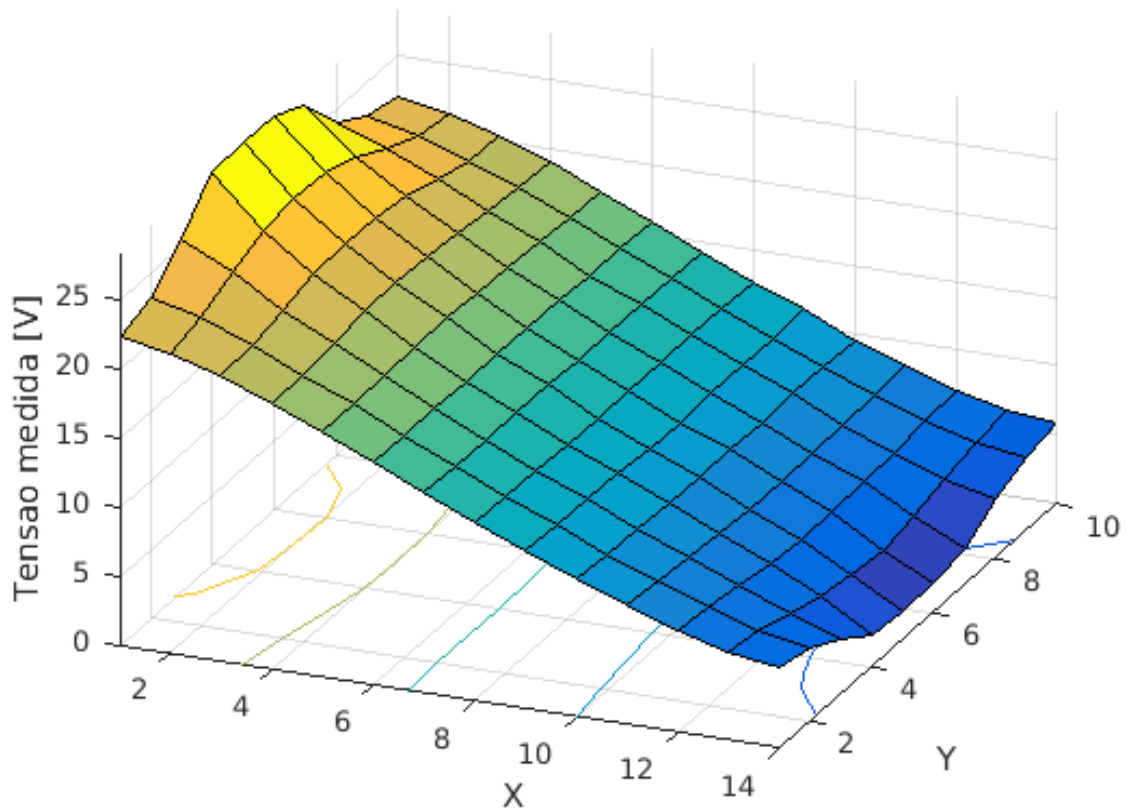


Figura 2 – Superfície gerada por $V(x, y)$

As regiões próximas as placas possuem maior variação de tensão e no centro a variação é bem mais constante, sendo quase linear.

O *script* também calcula o gradiente da tensão, por consequência, o campo elétrico(Equação 3.4), e as linhas equipotenciais.

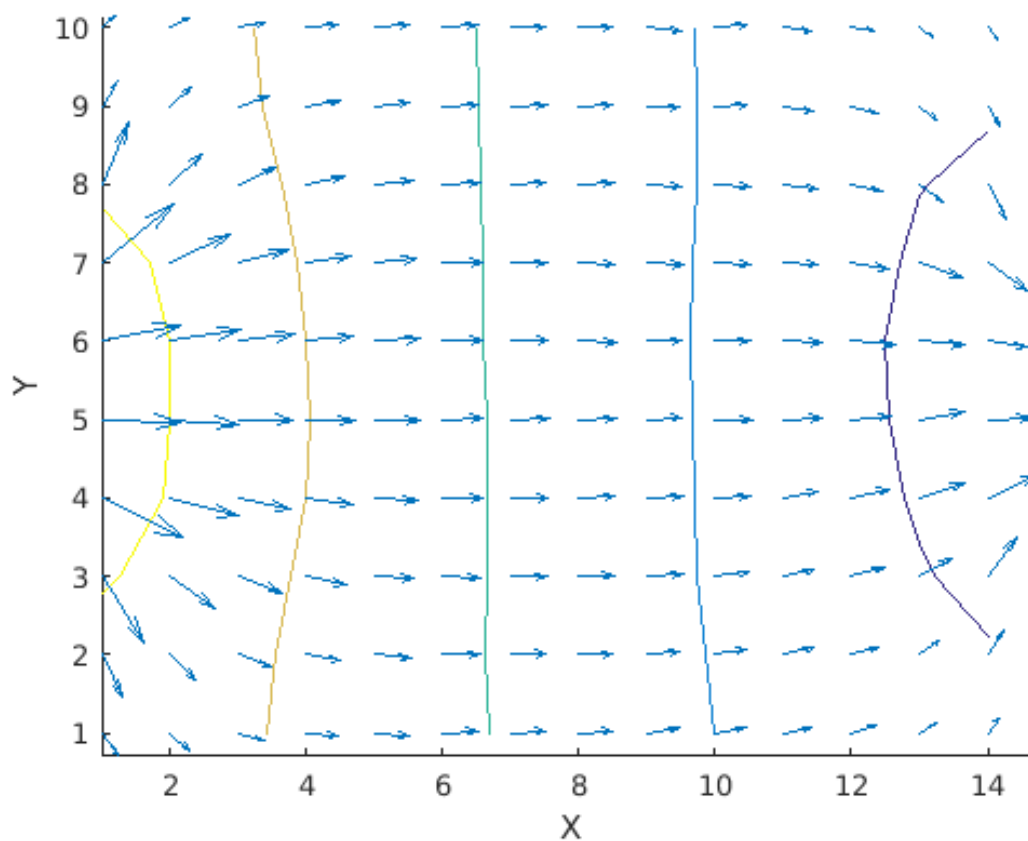


Figura 3 – Gradiente de tensão e linhas de campo elétrico

É possível observar que as linhas de campo elétrico são de fato perpendiculares às linhas equipotenciais e que são mais uniformes em sentido e módulo no centro da cuba.

Para observar melhor as linhas de campo elétrico e o gradiente de tensão, foi feita uma sobreposição da imagem gerada pelo *script* e de um foto do experimento.

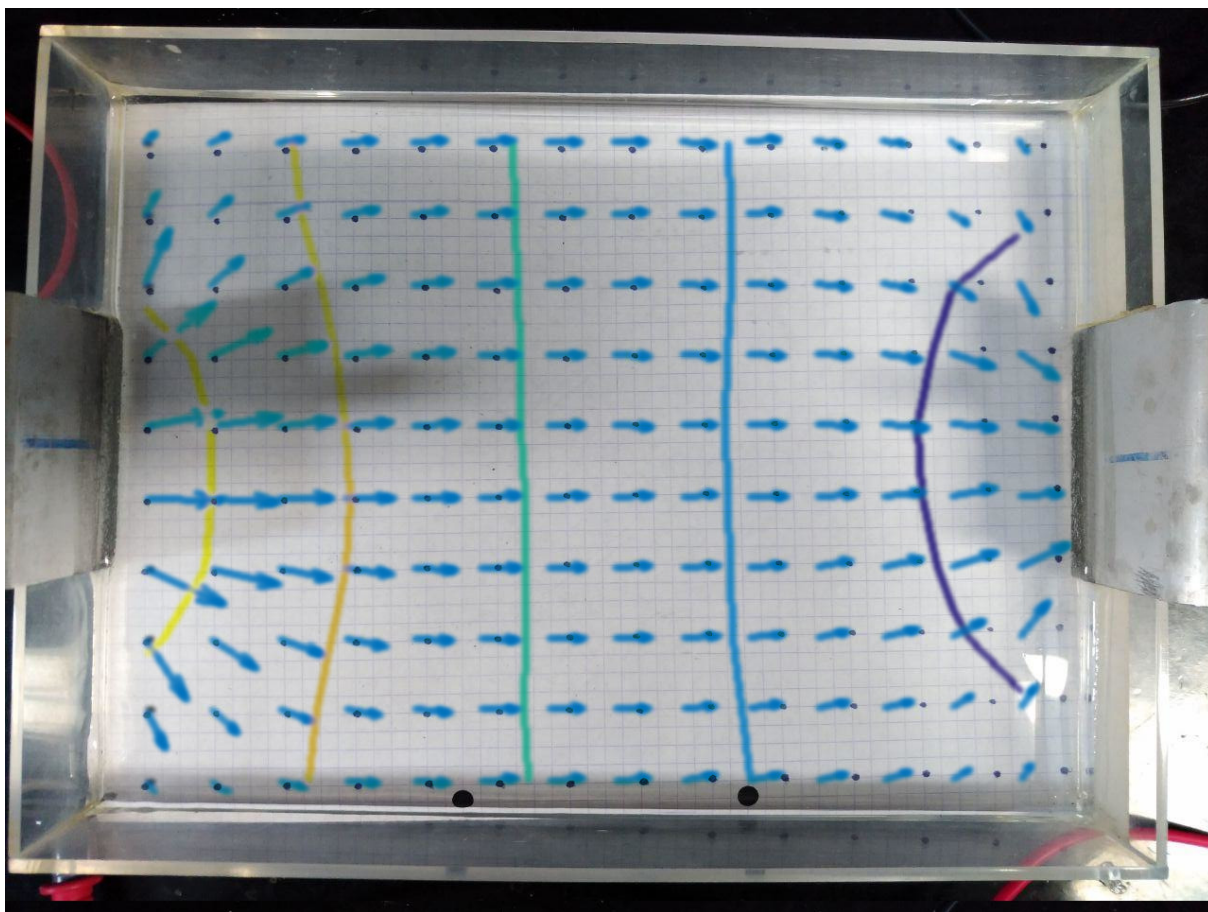


Figura 4 – Gradiente sobreposto no experimento

Com as imagens sobrepostas, fica mais fácil observar as linhas de campo elétrico divergindo do polo positivo e convergindo para o polo negativo. As linhas equipotenciais também ficam mais evidentes. No centro da cuba elas são mais retas, resultado esperado após a segunda parte do experimento, em que era mais fácil encontrar linhas equipotenciais, pois bastava andar verticalmente com a ponta de prova.

É interessante observar a semelhança do sistema com um dipolo gerado por cargas pontuais, mesmo com a grande dimensão das placas em comparação à distância entre elas.

Apesar de ser possível observar a semelhança anteriormente dita, também é possível observar no centro das placas as linhas de campo normais às superfícies das placas e o efeito de borda nas suas laterais. Como seria esperado numa placa de grande dimensão.

7 Conclusão

Com o experimento foi possível observar na prática a relação entre o campo elétrico e o potencial elétrico. Duas coisas saltaram dentre as outras que foram possíveis de serem observadas: as linhas equipotenciais e a semelhança dos resultados obtidos com o de um dipolo gerado por cargas pontuais.