

Universidade Federal do Pará
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Departamento de Física
Laboratório Básico II

Experiência 05
ESTUDO DE UM CAMPO ELÉTRICO

1. OBJETIVO

Traçar as linhas de força para o campo elétrico entre duas placas paralelas.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Chamam-se superfícies equipotenciais, aquelas em que o potencial é constante, ou seja o transporte de carga ao longo das mesmas se faz sem consumo ou fornecimento de energia. Linhas de força são linhas tais que o vetor campo elétrico é sempre tangente às mesmas em qualquer ponto. A forma das linhas de força (e também das linhas equipotenciais) varia de campo para campo e na figura 01, apresentamos alguns exemplos.

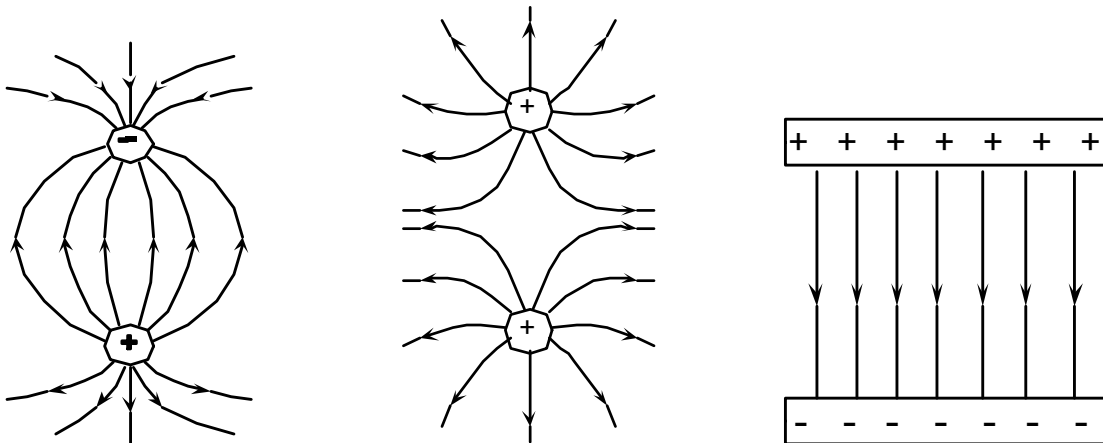
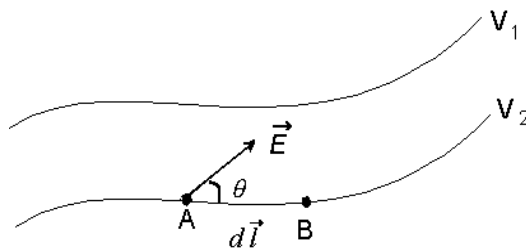


Figura 01

O vetor campo elétrico é normal à superfície equipotencial em cada ponto. Podemos mostrar tal fato, tomando a relação entre o campo elétrico e a *d.d.p.* entre dois pontos conforme a figura abaixo, sendo V_1 e V_2 duas superfícies equipotenciais.



A *d.d.p.* $V_B - V_A$ entre os pontos A e B da figura pode ser calculada por:

$$V_B - V_A = - \int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = - \int_A^B E dl \cos \theta$$

como $V_A = V_B$

$$V_B - V_A = 0$$

então

$$E dl \cos \theta = 0$$

como $E \neq 0$, $dl \neq 0$, para que o produto acima seja nulo, é necessário que

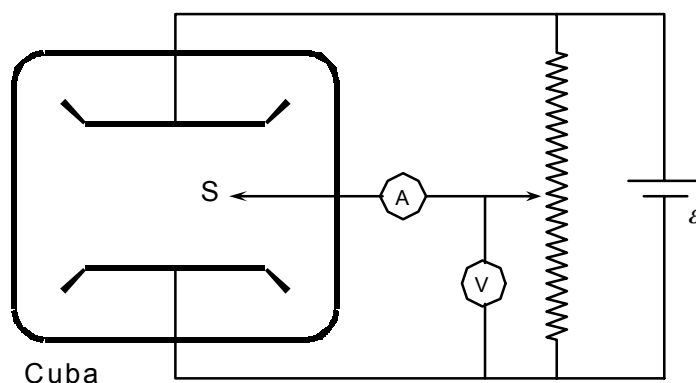
$$\cos \theta = 0 \quad \Rightarrow \quad \theta = \frac{\pi}{2}$$

3. MATERIAL

- 1 Fonte de c.c.
- 1 Reostato
- 1 Voltímetro
- 1 Amperímetro
- 1 Cuba de vidro transparente
- 1 Par de eletrodos
- 2 Folhas de papel milimetrado, lápis e borracha
- Cabos

4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

a. Monte o circuito de acordo com o esquema abaixo.



b. Coloque uma folha de *papel milimetrado* sob a cuba, no sentido longitudinal.

c. Ajuste os eletrodos nos limites extremos marcados de *papel milimetrado*.

- d. Coloque água da torneira na cuba, até cerca de 2 cm .
- e. Chame o professor ou monitor para verificar o circuito.
- f. Coloque o cursor do reostato no ponto médio e ligue a fonte em 12 V .
- g. Ajuste o cursor do divisor de tensão para que o voltímetro indique 2 V .
- h. Coloque inicialmente o seletor do amperímetro na escala máxima e com a sonda S dentro d'água verifique se ponteiro do amperímetro deflete para a direita.
- i. Utilizando escala sensível do amperímetro com cuidado, procure com a sonda S , os pontos onde ele indique corrente zero (são os pontos do mesmo potencial). Marque esses pontos na folha de papel *milimetrado* que está sobre a mesa
- j. Repita o procedimento 6 para os valores de $4, 6, 8$ e 10 V deslocando o cursor do reostato.

5. TRATAMENTO DOS DADOS

- a. No papel milimetrado ligue os pontos do mesmo potencial.
- b. Represente o campo elétrico no mesmo papel, através de vetores.
- c. Indique no gráfico, dois pontos quaisquer, cuja d.d.p. seja $0\text{ V}, 2\text{V}$, e 6 V .
- e. A linha contínua do item (a), representa uma linha equipotencial ou uma superfície equipotencial? Explique.
- f. Calcule o valor do campo elétrico entre os intervalos de *d.d.p.* plotados no seu *papel milimetrado*, por exemplo: $V_2 - V_0$ $V_4 - V_2$ etc...
- g. O que você conclui, quanto à intensidade, direção e sentido do vetor campo elétrico na sua experiência?

6. BIBLIOGRAFIA

1. RESNICK, R. , HALIDAY, D. , *Fundamentos da Física*, Volume III, 6ª Edição, Livros Técnicos Científicos, 1996
2. SERWAY, R. A., *Física*, Volumes III, , 3ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, 1992.
3. RAMOS, Luis Antônio Macedo, *Física Experimental*, Porto Alegre, Mercado Aberto, 1984.
4. DANO, Higino S., *Física Experimental I e II*, Caxias do Sul, Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1985.
5. SILVA, Wilton Pereira, CLEIDE M. D. , *Tratamento de Dados Experimentais*, 2ª Edição, João Pessoa, Editora Universitária, 1998.
6. VUOLO, Jose Henrique, *Fundamentos da Teoria de Erros*, 2ª Edição, Editora Edgar BLUCHER
7. GOLDEMBERG, JOSÉ, *Física Geral e Experimental*, Volume II.