

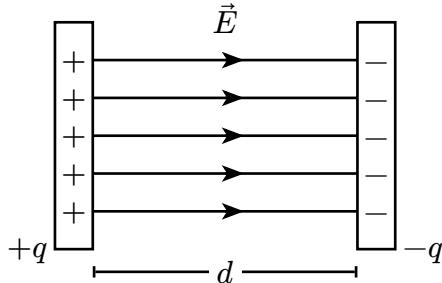


CAMPO ELÉTRICO ENTRE PLACAS PARALELAS

1. INTRODUÇÃO

No século XIX, Michael Faraday introduziu o conceito de *linhas de força* para explicar o efeito produzido por uma carga eletrizada no espaço ao seu redor. Apesar de imaginárias, tais linhas, hoje denominadas **linhas de campo elétrico**, ajudam a compreender o comportamento dos campos elétricos (Halliday; Resnick; Walker, 2016).

Figura 1: Campo elétrico entre duas placas paralelas



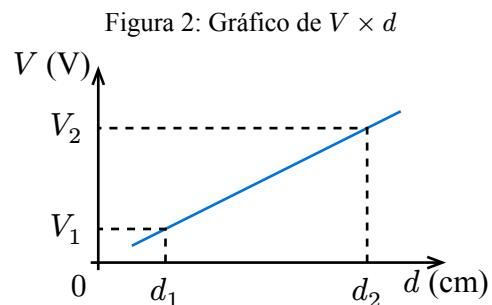
Como ilustrado na Figura 1, as linhas de campo sempre *começam* nas cargas positivas e *terminam* nas cargas negativas. Por outro lado, a cada ponto do espaço, a uma distância d de um dos eletrodos, também está associado um potencial elétrico V , definido de modo que a diferença de potencial entre dois pontos é:

$$V = - \int_0^d \vec{E} \cdot d\vec{s} \quad (1)$$

Considerando o caso especial em que o campo elétrico é constante, resolvendo a integral da Equação 1, tem-se:

$$\begin{aligned} V &= - \int_0^d \vec{E} \cdot d\vec{s} \Rightarrow V = - \int_0^d (-Eds) \\ &\Rightarrow V = E \int_0^d ds \\ &\Rightarrow V = Ed \end{aligned} \quad (2)$$

A Equação 2 mostra que no caso do campo elétrico gerado por eletrodos paralelos, a diferença de potencial V em um ponto é *proporcional* à distância d entre as placas.



A relação $V \times d$ é dada por uma reta passando pela origem e cujo coeficiente angular pode ser utilizado para estimar experimentalmente o campo elétrico entre as placas, conforme Figura 2:

$$E_{\text{exp}} = \frac{V_2 - V_1}{d_2 - d_1} \quad (3)$$

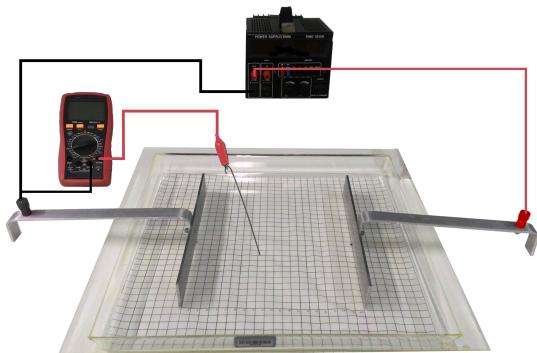
2. OBJETIVOS

- 2.1. determinar o campo elétrico entre duas placas paralelas.

3. MATERIAL NECESSÁRIO

- 3.1. uma cuba com escala projetável comporta por dois eletrodos retos e conexões de fios;
- 3.2. uma ponteira para tomada de dados;
- 3.3. uma fonte de alimentação VCC com tensão de saída entre 0 V e 30 V;
- 3.4. um multímetro ajustado para voltímetro escala de 20 V CC;
- 3.5. mistura de água e sal.

Figura 3: Aparato experimental



4. PROCEDIMENTOS

- 4.1. Execute a montagem conforme a Figura Figura 3.
- 4.2. Posicione os eletrodos retos em paralelo e separados por uma distância $d = 20$ cm.
- 4.3. Adicione a mistura de água e sal na cuba acrílica o suficiente para definir os contornos dos eletrodos retos.
- 4.4. Ligue a fonte de alimentação e regule-a para $V = 10$ Volts.
- 4.5. Aplicando a Equação 2, o *valor esperado* do campo elétrico teórico E_{esp} entre os eletrodos é:

$$V = Ed \Rightarrow E_{esp} = \frac{V}{d}$$

$$\Rightarrow E_{esp} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ V/cm} \quad (4)$$

- 4.1. Posicione a ponteira entre os eletrodos retos. Para cada distância d da Tabela 1 meça a diferença de potencial V .

Tabela 1: Coleta de dados

d (cm)	V (V)
2	
4	
6	
8	
10	
12	
14	
16	
18	
20	

- 4.1. Com os dados da Tabela Tabela 1, construa o gráfico diferença de potencial V em função da distância d (Use a área da Figura 4).
- 4.2. Calcule o coeficiente de inclinação da reta construída no item anterior (Use a Equação 3). Este será o *valor experimental* do campo elétrico (E_{exp}).

$$\Delta \text{ Erro (\%)} = \left| \frac{E_{exp} - E_{esp}}{E_{esp}} \right| \times 100\% \quad (5)$$

- 4.3. Utilize a Equação 5 para calcular o erro percentual do experimento. Preencha a Tabela 2.

Tabela 2: Análise de Resultados

E_{esp} (V/cm)	E_{exp} (V/cm)	Δ Erro (%)

REFERÊNCIAS

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 3

Figura 4: Esboço do gráfico $V \times d$ 