

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo

Gustavo Senzaki Lucente

Luís Otávio Lopes Amorim

ATIVIDADE 2 – CAMPOS ELÉTRICOS

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA

Relatório da disciplina Física Teórica e Experimental 2 (FIEE2) como exigência parcial para conclusão do curso de Física Teórica e Experimental, com os professores Astrogildo de Carvalho Junqueira e Flavio Henrique Santana Costa.

SÃO PAULO

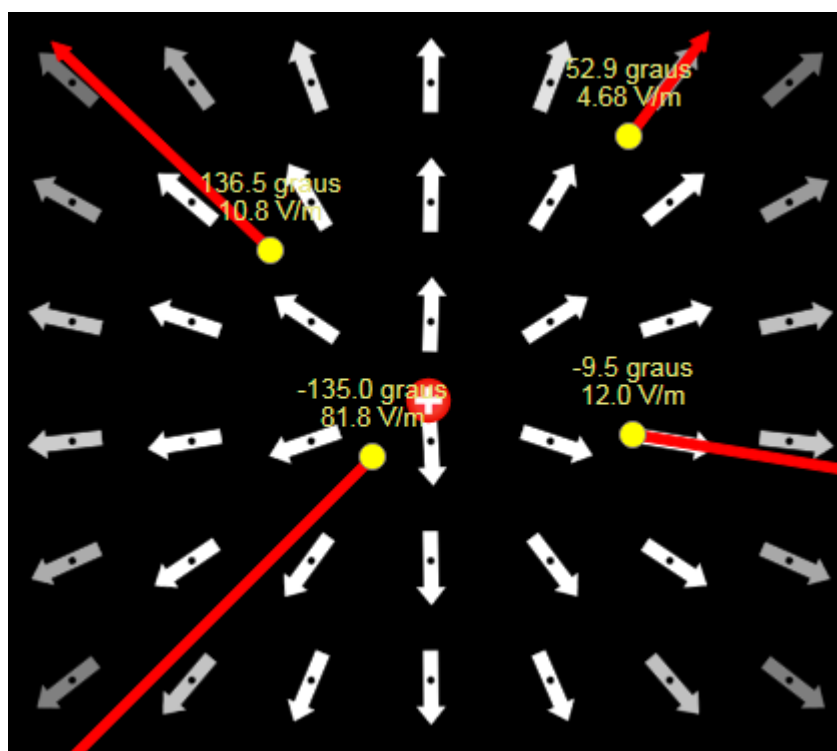
2020

1. CAMPOS ELÉTRICOS COMO CAMPOS VETORIAIS

Campos vetoriais são basicamente funções que associam a cada ponto (x, y, z) do espaço a um vetor.

A partir da figura 1 podemos perceber que a distância do ponto medido até a carga geradora do campo tem grande influência no módulo do vetor campo elétrico.

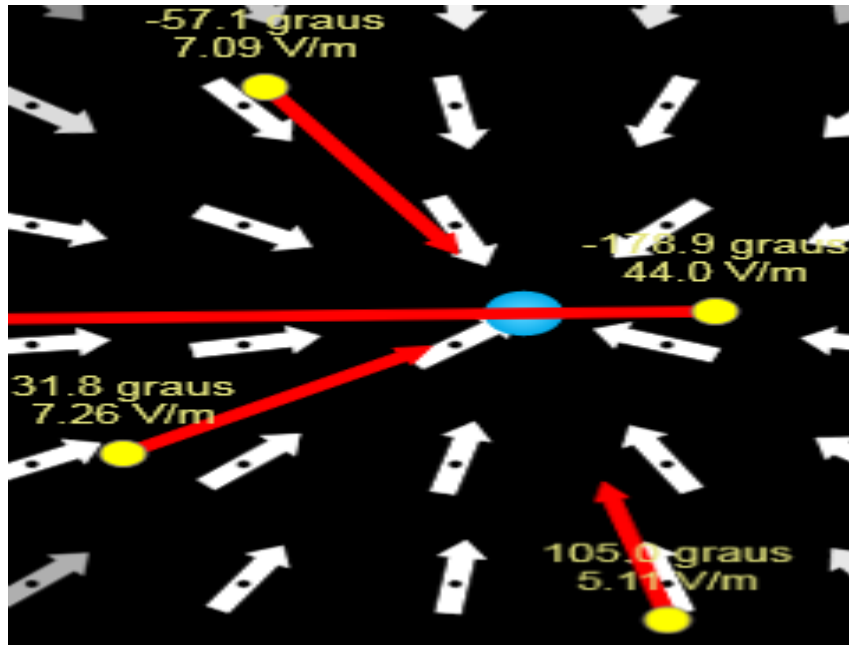
Figura 1 – Campo vetorial de Carga positiva



Fonte: Autores

O comportamento de uma carga geradora negativa é o mesmo, a única diferença é o sentido do vetor, para cargas positivas o vetor campo elétrico é um vetor de repulsão, ou seja, tem direção radial e sentido para longe da carga geradora, já para cargas negativas é um vetor de atração, ou seja, tem direção radial e sentido para longe da carga geradora, como pode ser visto na imagem 2.

Figura 2 – Campo vetorial de Carga negativa

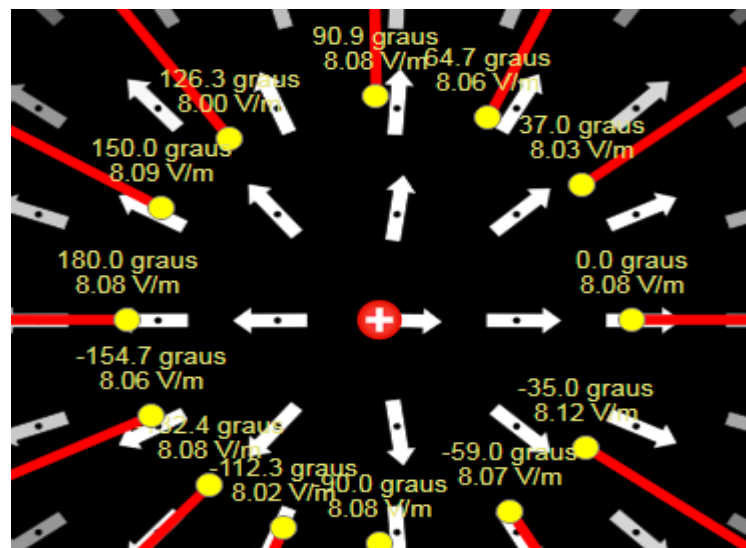


Fonte: Autores

2. DEPENDÊNCIA DO CAMPO ELÉTRICO COM A DISTÂNCIA

O módulo do campo elétrico é proporcional à distância da carga de prova até a carga geradora, isso faz com que esse seja um fator de grande influência no valor do vetor. A figura 3 mostra como em distâncias iguais o módulo do campo gerado é o mesmo, no caso utilizado, a distância foi de aproximadamente 1m.

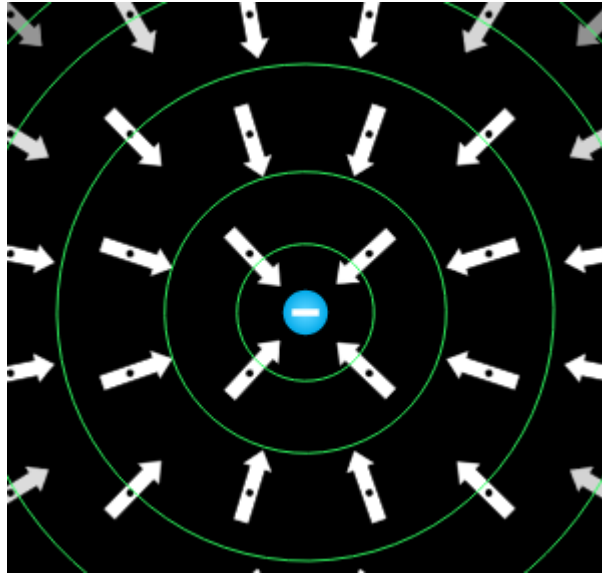
Figura 2 – Análise distância X módulo do campo elétrico



Fonte: Autores

Como as variáveis que interferem no módulo do campo elétrico são apenas o valor da carga geradora e a distância existem linhas equipotenciais, circunferências com centro na carga geradora em que o módulo do vetor campo elétrico é igual. A figura 4 ilustra em verde algumas dessas linhas para uma carga geradora de $-1C$.

Figura 3 – Linhas equipotenciais



Fonte: Autores

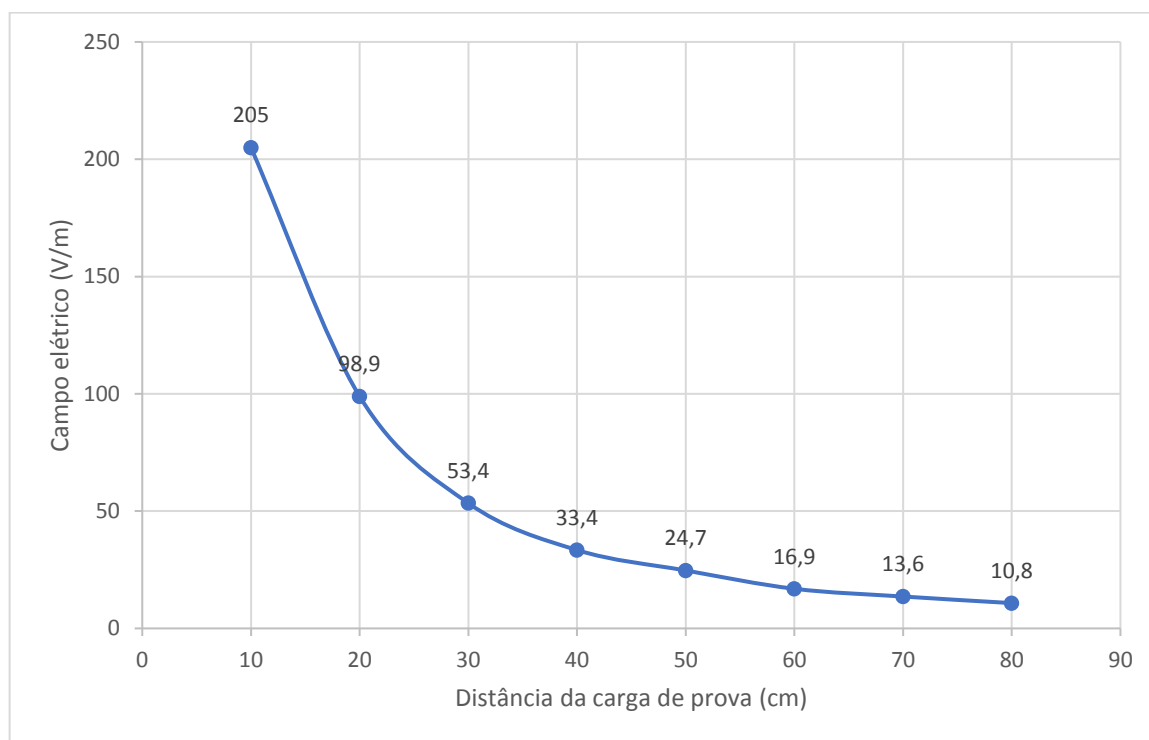
Fazendo uma análise mais rigorosa do campo elétrico medindo-o com cargas de prova em várias distâncias diferentes obtivemos os resultados mostrados na tabela 1, esses mesmos resultados foram usados para a construção do gráfico 1.

Tabela 1 – Módulo do campo elétrico medido para diversas distâncias

E (V/m)	205	98,9	53,4	33,4	24,7	16,9	13,6	10,8
D (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80

Fonte: Autores

Gráfico 1 – Módulo do campo elétrico X distância da carga de prova



Fonte: Autores

A partir dos resultados obtidos e mostrados no gráfico 1 e na tabela 1 é visível que a relação de proporção entre a distância da carga de prova e o módulo do campo elétrico é tal que:

$$|\vec{E}| = \frac{K}{d^2}$$

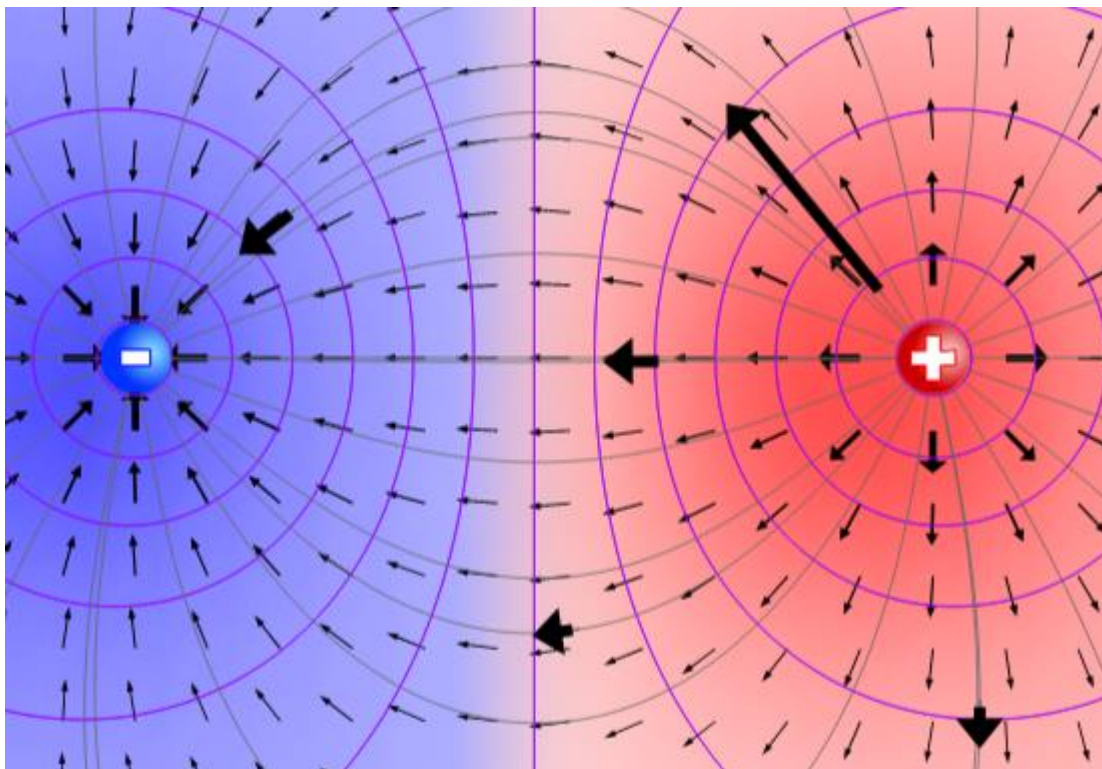
Ou seja, o módulo do campo elétrico é inversamente proporcional ao quadrado da distância, a proporcionalidade inversa é evidenciada pelo formato de hipérbole no gráfico, já o quadrado pelo fato de que ao dobrar a distância o valor do modulo diminui cerca de 4 vezes.

3. LINHAS DE CAMPO ELÉTRICO

As linhas de campo elétrico são linhas imaginárias que mostram o comportamento do vetor campo elétrico em um determinado sistema.

Na figura 4 temos as linhas de campo formadas por um dipolo representadas por setas menores e os vetores campo elétrico em determinados pontos representados por setas maiores.

Figura 4 – Linhas de campo em um dipolo

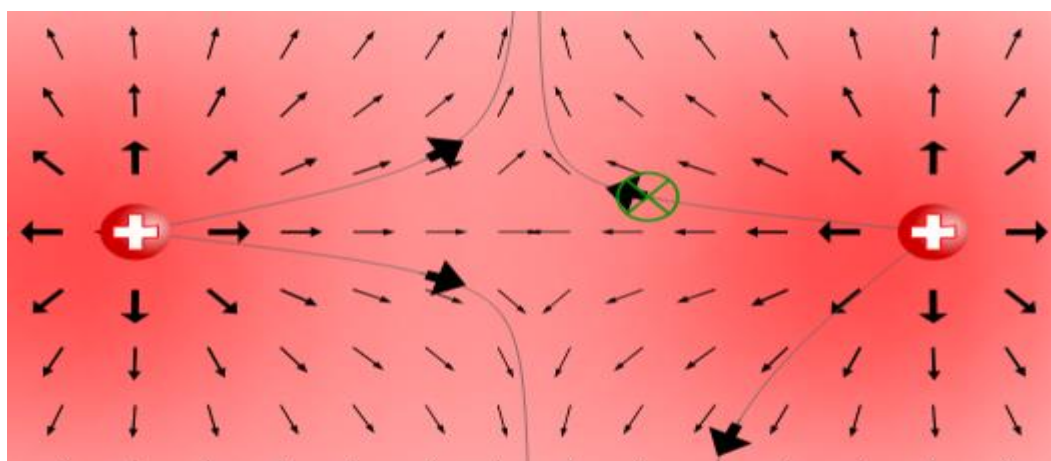


Fonte: Autores

A partir dessa figura é visível que o campo elétrico é sempre tangente à uma das linhas de campo, possui o mesmo sentido dessa linha e, quanto maior a densidade dessas linhas num dado local, maior será o módulo do vetor.

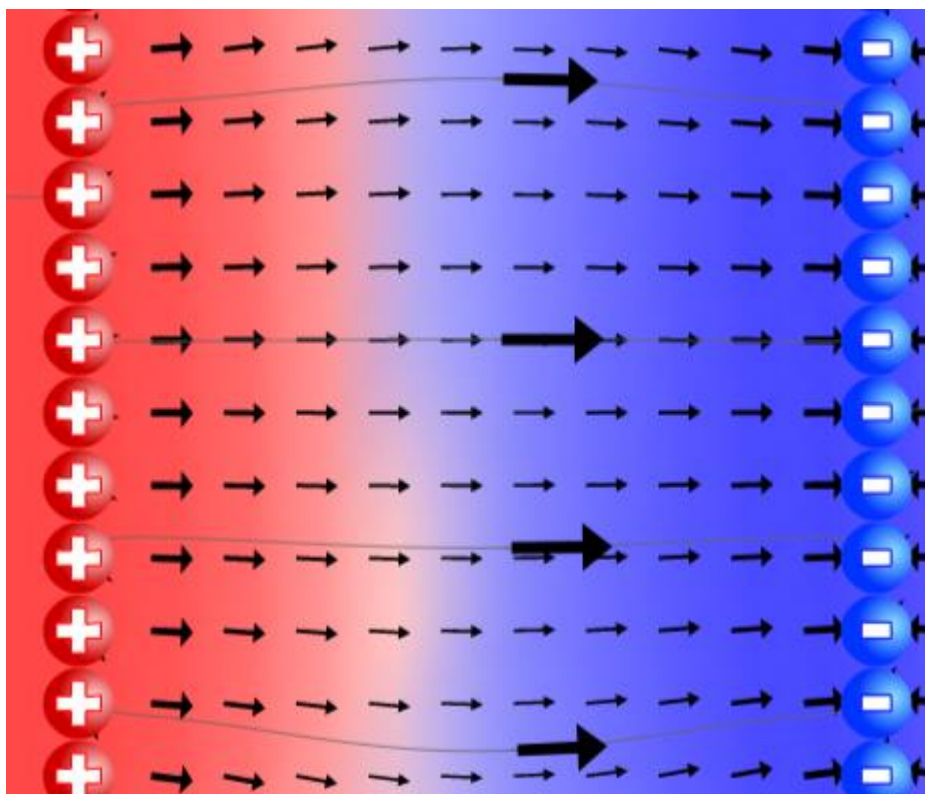
As figuras 5 e 6 mostram o comportamento do vetor campo elétrico e das linhas de campo quando há duas cargas de mesmo sinal uma próxima da outra e quando há duas placas de sinais opostos uma próxima da outra, respectivamente.

Figura 4 – Linhas de campo em cargas de mesmo sinal



Fonte: Autores

Figura 4 – Linhas de campo entre placas de cargas opostas



Fonte: Autores

4. MEIOS ELETRÔNICOS E DIGITAIS

Para efetuar o relatório o grupo teve de utilizar de meios digitais como o Discord (plataforma de comunicação), WhatsApp (plataforma de comunicação) e o Gmail (plataforma de comunicação). Com esses meios digitais foi possível efetuar as simulações e a síntese deste relatório.