



Faculdade de Ciências  
Departamento de Física

LABORATÓRIO VIRTUAL DE FÍSICA II

### Aula Laboratorial 01: Interações electrostáticas

---

#### 1 Introdução

A **carga eléctrica** é uma propriedade intrínseca das partículas que constituem a matéria. Esta, determina a intensidade das interações eléctricas e Electromagnéticas.

Existem dois tipos de cargas elétricas: **positivas** e **negativas**. Contudo, as cargas eléctricas exibem as seguintes características;

- Não tem cheiro;
- Não tem sabor;
- Não tem cor;
- Se tiverem mesmo sinal se repelem, caso contrário se atraem.

Se um corpo está carregado electricamente, positiva ou negativamente, o valor de sua carga  $Q$  será um múltiplo inteiro da carga de um electrão:

$$Q = ne \tag{1}$$

onde;

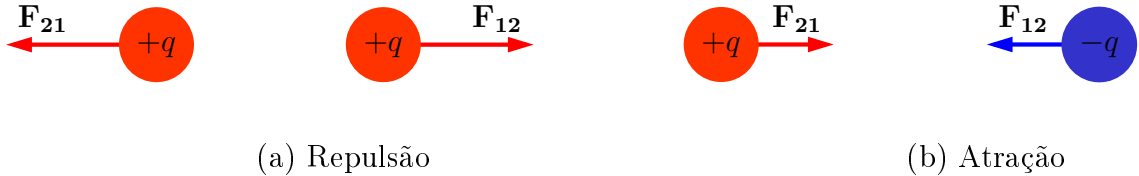
$$e = 1,667 \cdot 10^{-19} C \text{ e } n = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$

A carga eléctrica é uma grandeza escalar, cuja unidade no SI é Coulomb (C).

A força  $\vec{F}$  que atua entre cargas é denominada força elétrica ou força eletrostática.

A força elétrica tem as seguintes características:

- É uma força de ação e reação, sua direção é a da linha que une as duas cargas e o seu sentido depende do sinal relativo das cargas.



- A força entre duas cargas elétricas é sempre instantânea;
- A força depende do meio em que as cargas elétricas estão situadas;
- O módulo da força de interação entre duas cargas pontuais é proporcional ao produto dessas cargas;
- O módulo da força de atração ou repulsão entre duas cargas pontuais é inversamente proporcional ao quadrado da distância  $r$  entre elas.

Se a distância entre duas cargas  $Q_1$  e  $Q_2$  for  $r$ , a força electrostática entre elas será dado por:

$$\vec{F} = K_e \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \hat{r} \quad (2)$$

A equação 2 é a **expressão matemática da Lei de Coulomb** para cargas discretas.

**Onde:**

$K_e$  é uma constante electrostática e  $\hat{r}$  é o vector unitário na direção que passa pelas cargas eléctricas.

A Força eléctrica ou electrostática é uma grandeza vectorial, cuja unidade no SI é Newton (N).

## 2 Objectivos específicos

- Relacionar o módulo da força eletrostática com as cargas e a distância entre elas;
- Explicar a terceira lei de Newton para forças eletrostáticas;
- Determinar a constante electrostática.

### 3 Metodologia

Realizar a simulação da experiência usando o seguinte link do laboratório virtual de Simulação Interactiva PhET, [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/coulombs-law](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/coulombs-law).

#### 3.1 Utilização dos controlos

Para dar inicio à simulação click no meio da tela o play. Selecione a opção da escala atómica, irá visualizar a seguinte imagem.

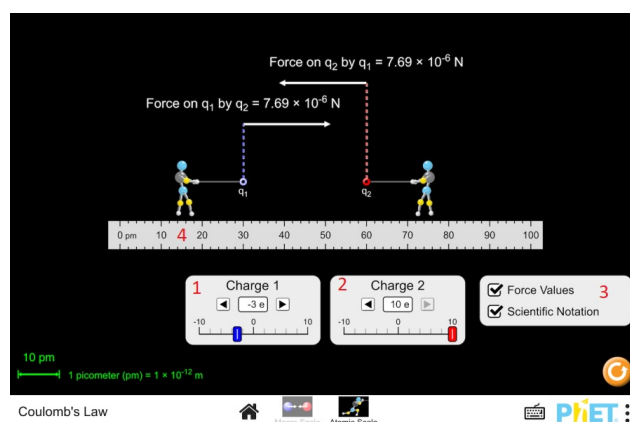


Figura 1: Display da simulação

No display, os controlos 1,2,3 e 4 descrevem as seguintes funções dos controlos usados na experiência:

1. Controlo das propriedades da carga 1;
2. Controlo das propriedades da carga 2;
3. Controlo de visualização do valor da Força eléctrica (Force Value) e notação científica dos valores (Scientific Notation);
4. Régua com escala em picómetros para posicionar as cargas.

##### 3.1.1 Medição da força eléctrica em função das cargas.

- Certifique-se que no simulador as funções (Force Value) e (Scientific Notation) estão activadas. No seu pc, Tablet ou Cellular use o controle 1 e 2 para variar os valores das cargas eléctricas e observar a configuração das linhas de forças criadas pela interação entre as cargas;

- Configure duas cargas eléctricas de sinais contrários, separadas entre si por uma distância de 40 pm;
- Manter a distância de 40 pm constante, varie o valor das cargas em duas unidades cada;
- Repita o procedimento anterior 5 vezes;
- Registe na tabela os valores das forças e das cargas.

### **3.1.2 Medição da força eléctrica em função da distância.**

- Usando duas cargas discretas e positivas de  $+4e$  cada, coloque-as separadas a 10pm e registe os valor da força eléctrica;
- Repita o procedimento anterior 5 vezes e registe o valor da força eléctrica me função da diminuição da distância em 10 pm por vez.

## **4. Tarefas:**

1. Com base nos dados obtidos em 3.1.1 e 3.1.2, Construa os gráficos de  $F$  em função de  $q$  e  $r$ .
2. Elabore um relatório (no máximo 5 páginas, com introdução, metodologia, resultados e sua discussão e conclusão) desta actividade e entregar um relatório físico dentro de 7 dias.

## **5. Bibliografia recomendada**

1. Alonso, M.; Finn, E. J. (2018). Física: Um curso universitário- Campos e ondas (Vol. 2). Editora Blucher, São Paulo.
2. Crowell, B. Electricity and Magnetism. Light and Matter, Fullerton, 2003.
3. Halliday, D. Resnik, R. Fundamentos de Física- Eletricidade e Magnetismo, Vol 3; 4. Sears, Zemansky e Young. Física-Eletricidade e Magnetismo, Vol 3