

1.1. Lei de Coulomb e campo eléctrico

- A **carga eléctrica** é uma propriedade da matéria responsável pelos fenómenos eléctricos.
- **Lei da Conservação da Carga Eléctrica** – num sistema isolado, a carga total permanece constante.
- **Lei de Coulomb** – a intensidade da força eléctrica entre duas cargas, consideradas pontuais, é directamente proporcional ao produto do módulo das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.

$$F = k \frac{|Q_1| |Q_2|}{r^2}$$

- **A constante de Coulomb, k**, não é uma constante universal, tal como a constante de gravitação. O seu valor depende do meio onde se dá a interacção.

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon} \quad \text{Onde } \epsilon \text{ é a permitividade eléctrica do meio.}$$

- **A permitividade eléctrica de um meio**, ϵ traduz a influência do meio nas interacções electrostáticas e é constante para cada meio.
- **Campo eléctrico**, \vec{E} , num ponto, é, por definição, a força eléctrica que actua por unidade de carga de prova positiva, q , coloca nesse ponto.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

- O **campo eléctrico** criado por uma **carga pontual** é **radial** e **centrífugo**, se a carga fonte do campo **for positiva**, e **centrípeto** se a carga fonte do campo **for negativa**.
- O **campo eléctrico** pode ser representado por **linhas de campo**. Num **campo radial**, as **linhas de campo** são **rectilíneas** e a sua **direcção** coincide com a **direcção do vector campo eléctrico**, \vec{E} .
- No caso de um **campo eléctrico criado por varias cargas**, é, num ponto P, dado por:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$$

- Num **campo eléctrico uniforme**, o vector campo eléctrico, \vec{E} , apresenta as mesmas características em qualquer ponto. As **linhas de campo** são, por isso, **paralelas, equidistantes** entre si e dirigidas da placa positiva para a placa negativa.
- Um **condutor** encontra-se em **equilíbrio electrostático** se não existir um movimento orientado de cargas eléctricas.

Propriedades de um condutor em equilíbrio electrostático:

- O **campo eléctrico**, \vec{E} , é **nulo** em qualquer ponto **no interior** do condutor.
- As **cargas eléctricas** em excesso distribuem-se unicamente **na superfície do condutor**.
- O **campo eléctrico**, \vec{E} , à **superfície do condutor**, é perpendicular à superfície e tem modulo igual a $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ onde σ é a **densidade superficial de carga**.
- Num **condutor com forma irregular**, a **densidade superficial de carga é máxima** nos pontos onde o **raio de curvatura é mínimo**.
- A **densidade superficial de carga** é igual à distribuição das cargas por unidade de área.

$$\sigma = \frac{Q}{A} \qquad \sigma = \frac{Q}{4\pi r^2} \text{ (se o condutor for esférico)}$$

- Todos os pontos interiores e à superfície de um condutor, em equilíbrio electrostático, estão mesmo potencial. Se o condutor for esférico, o potencial no interior é calculado pela expressão:

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$$