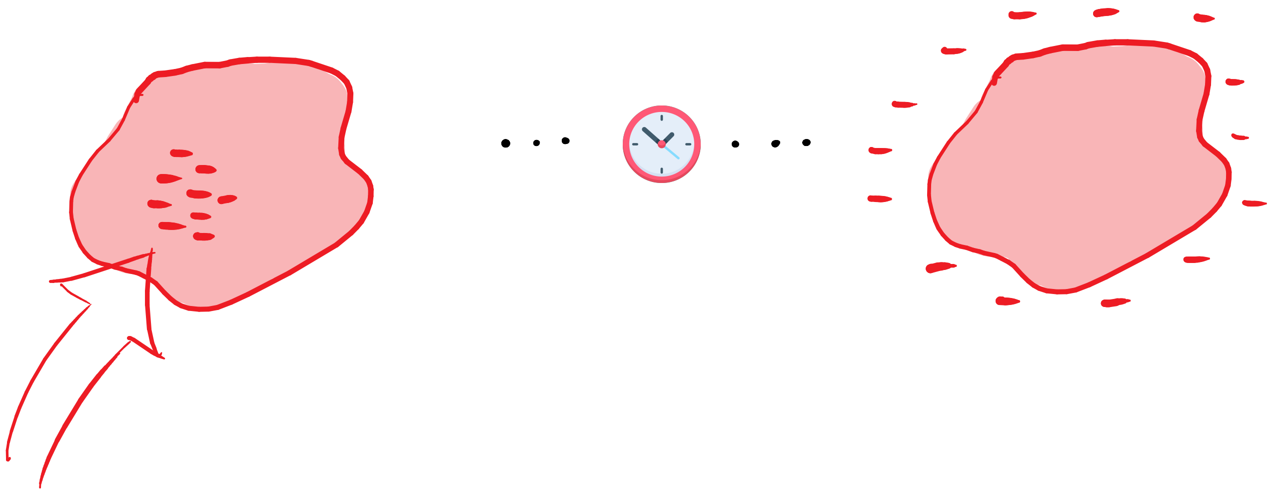
módulo C05

· Condutores ·

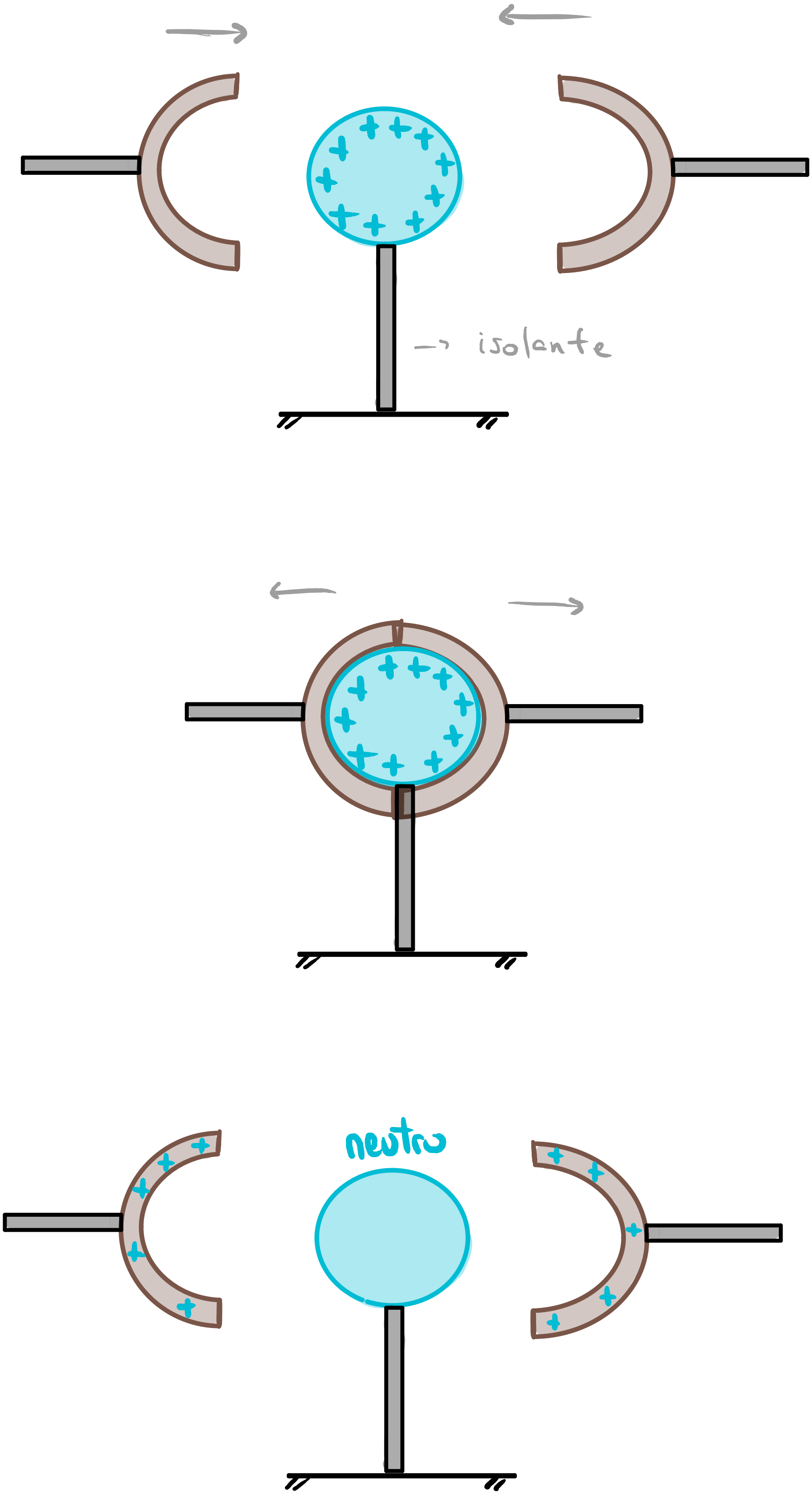
01. Equilíbrio Eletrostático

Quando não há movimento ordenado de cargas.

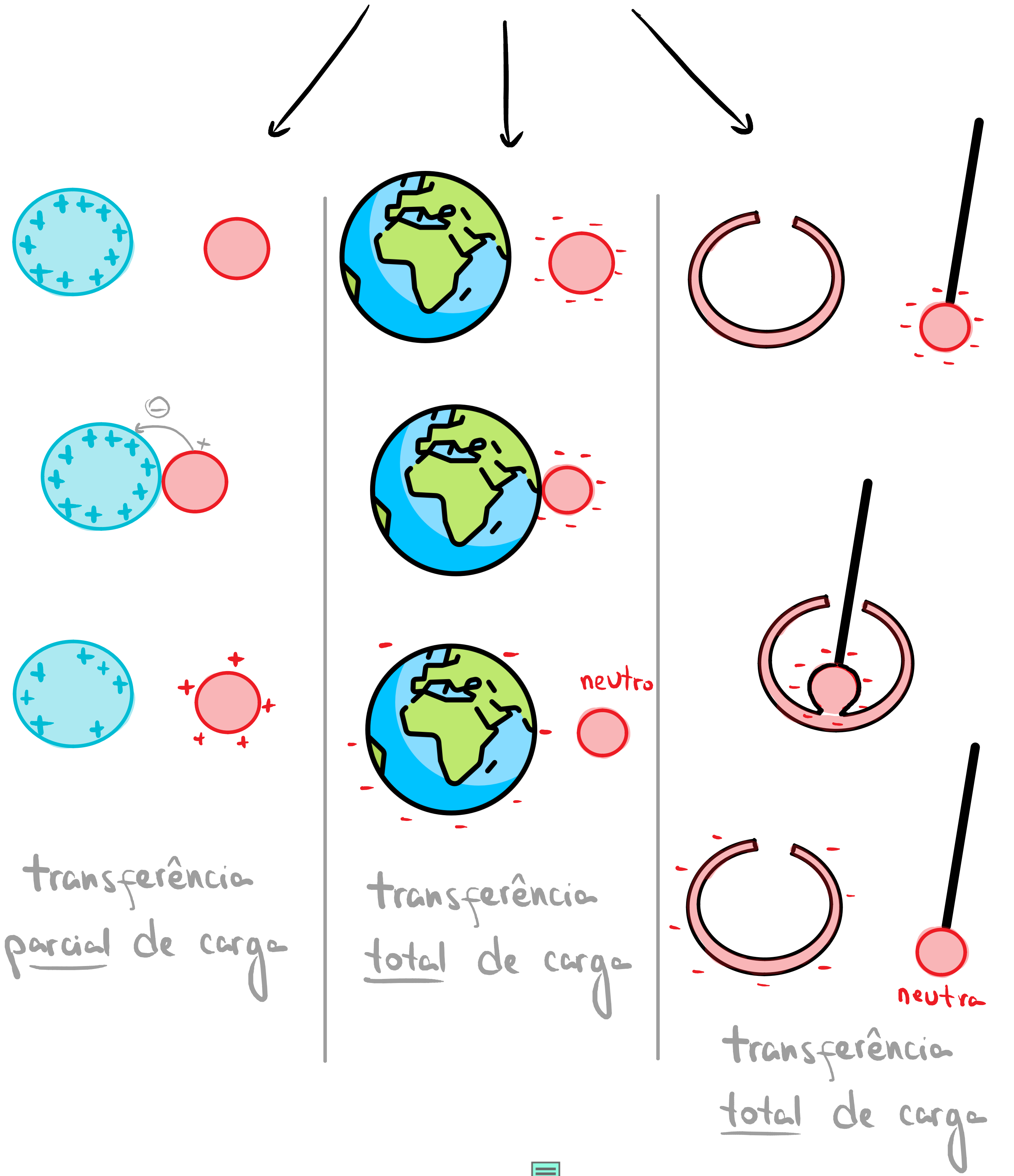


No equilíbrio eletrostático as cargas em um condutor se distribuem na sua superfície.

Experimento de Cavendish



. Situação na qual há transferência total de carga na eletrização por contato.

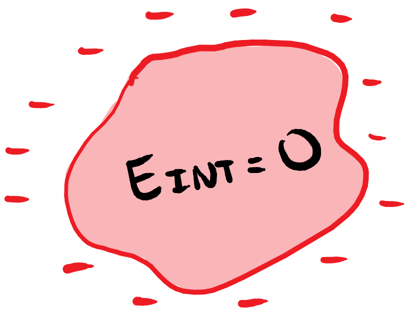


02. Campo Elétrico num condutor

(em equilíbrio eletrostático)

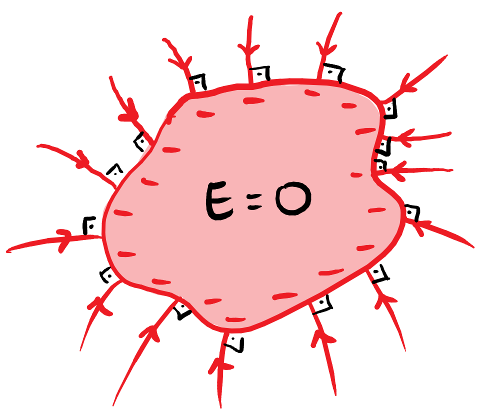
No interior do condutor:

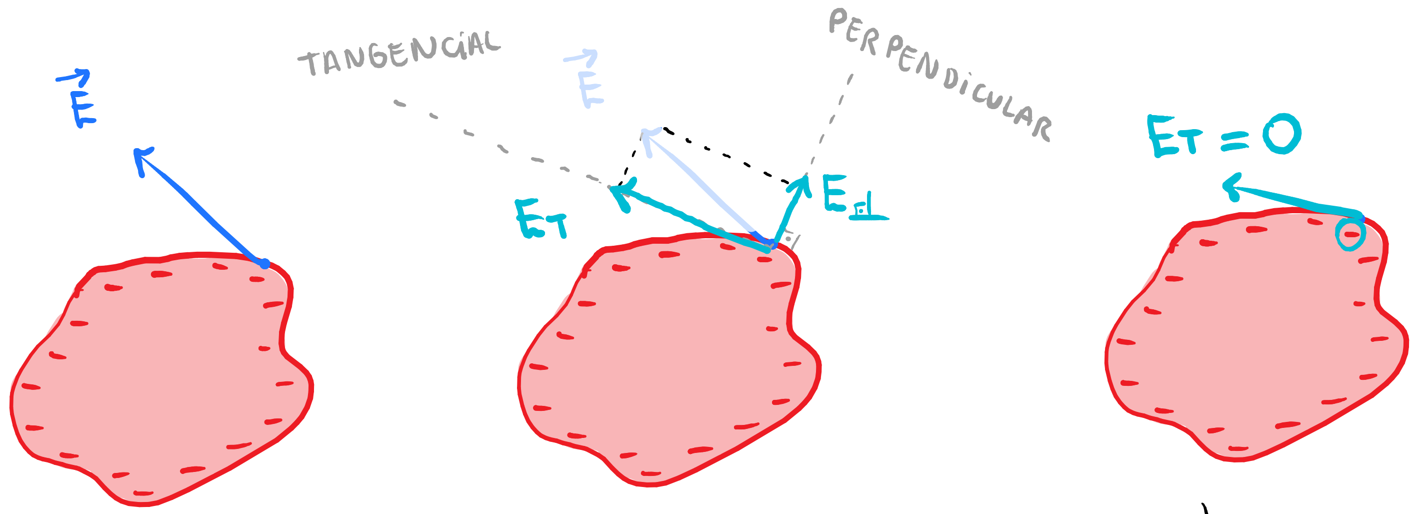
. O campo $\vec{E}$ é nulo



Na superfície do condutor:

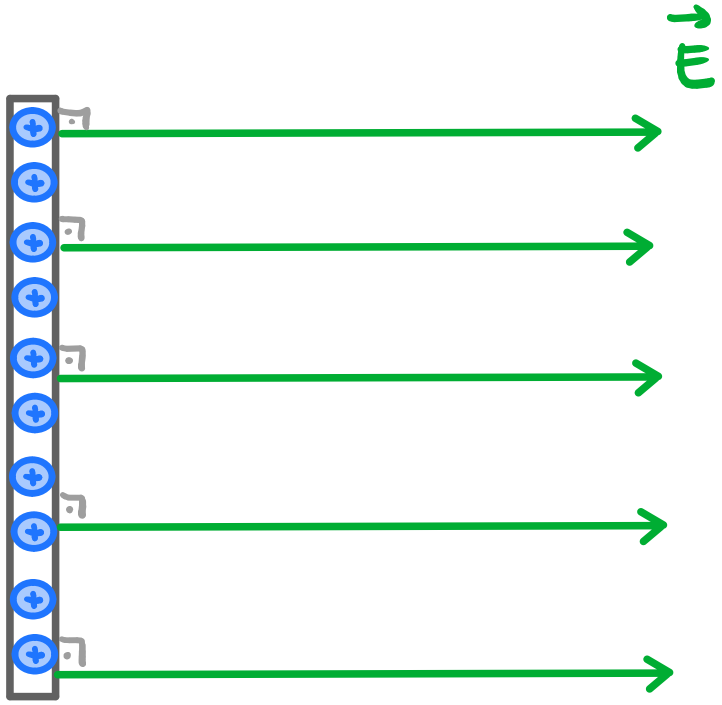
. O campo $\vec{E}$ é perpendicular a superfície

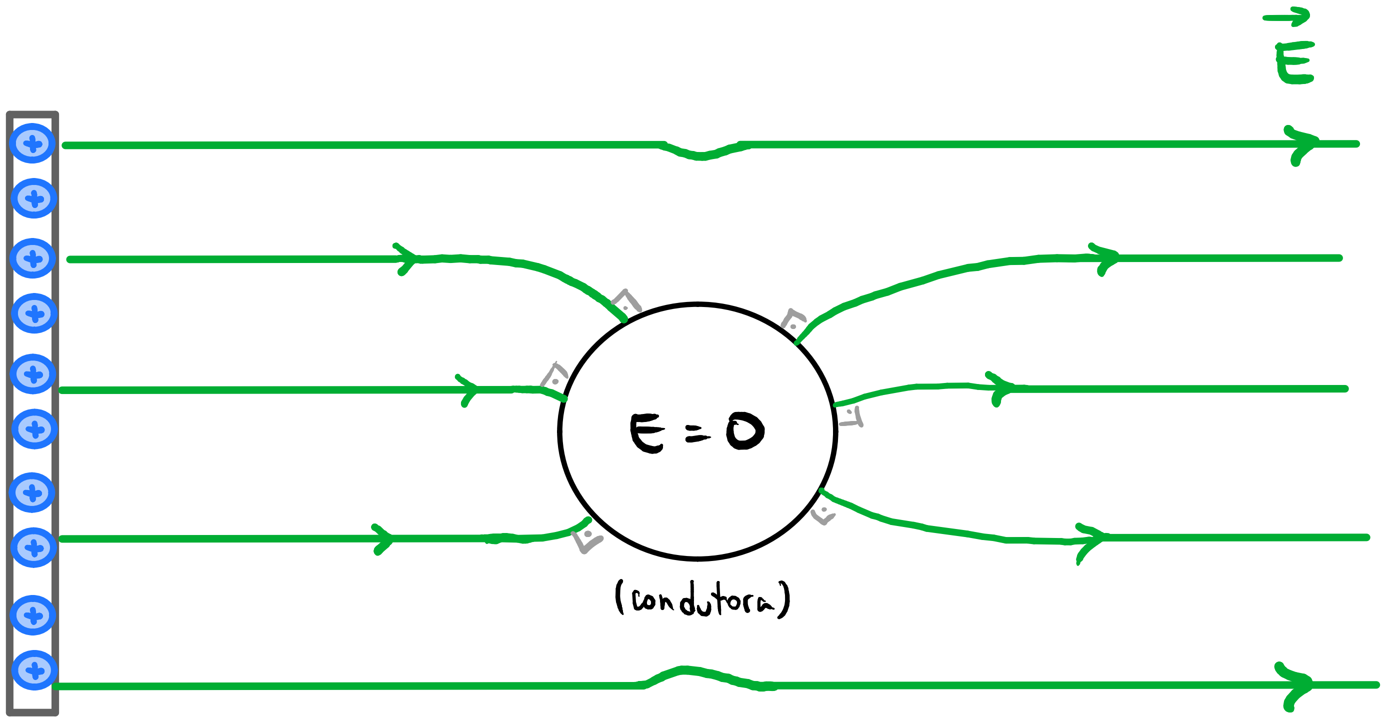




A componente tangencial (E_T) do campo geraria um movimento de <u>cargas na superfície</u>: $E_T = 0$

Exemplos

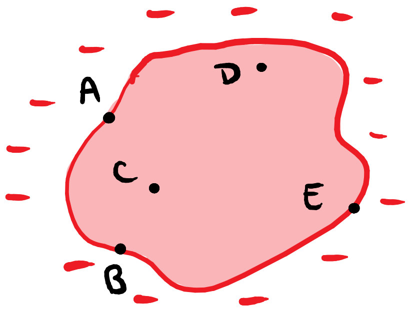




03. Potencial Elétrico num condutor

(em equilíbrio eletrostático)

Não existe d.d.p. entre pontos do condutor (sejam eles internos ao condutor ou na superfície).



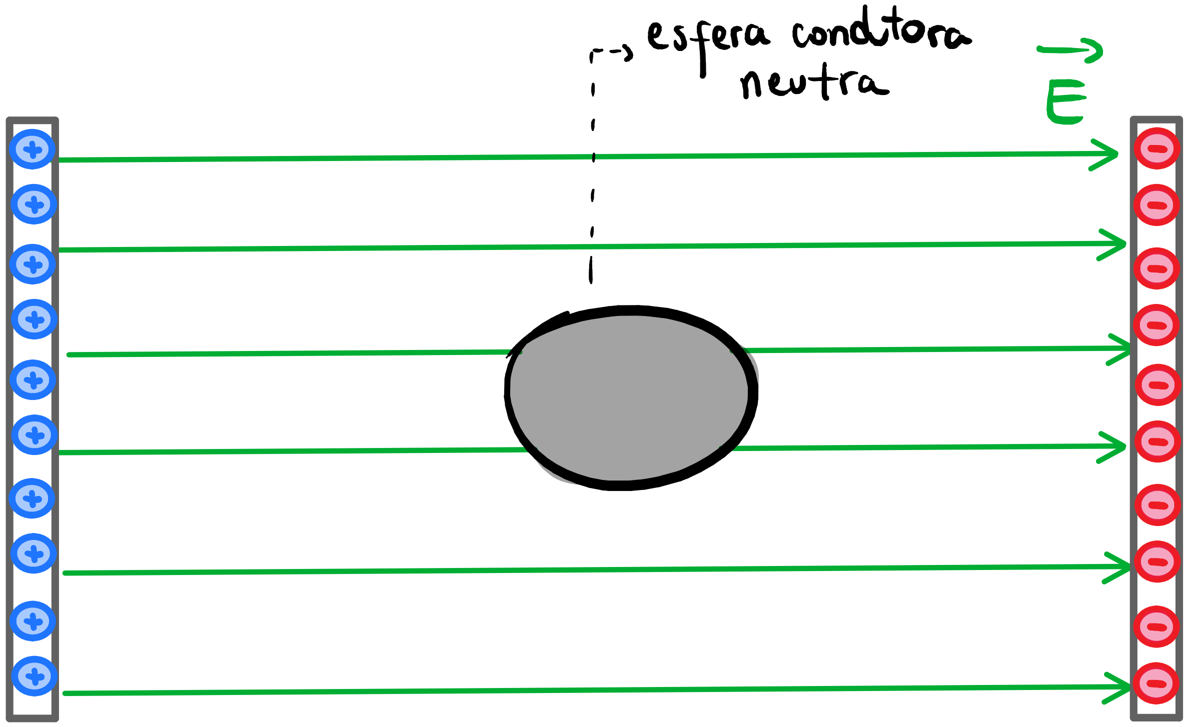
$$\boxed{U_A = U_B = U_C = U_D = U_E}$$

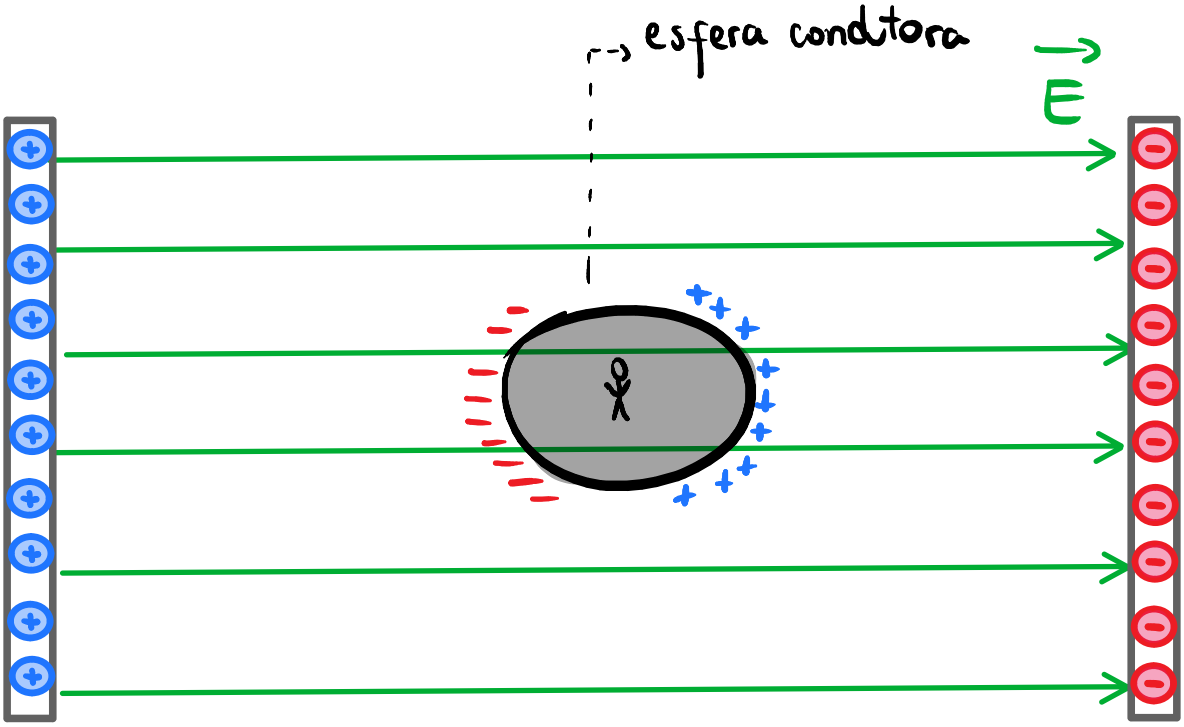
Se houvesse d.d.p. haveria movimento de cargas, logo, o condutor não estaria em equilíbrio eletrostático.

04. Blindagem Eletrostática

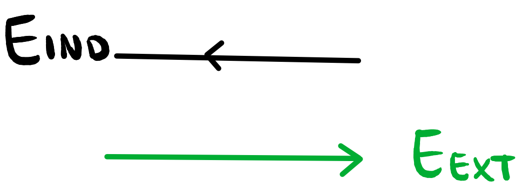
(Gaiola de faraday)

. Dentro de um condutor <u>oco</u> o campo elétrico é nulo.

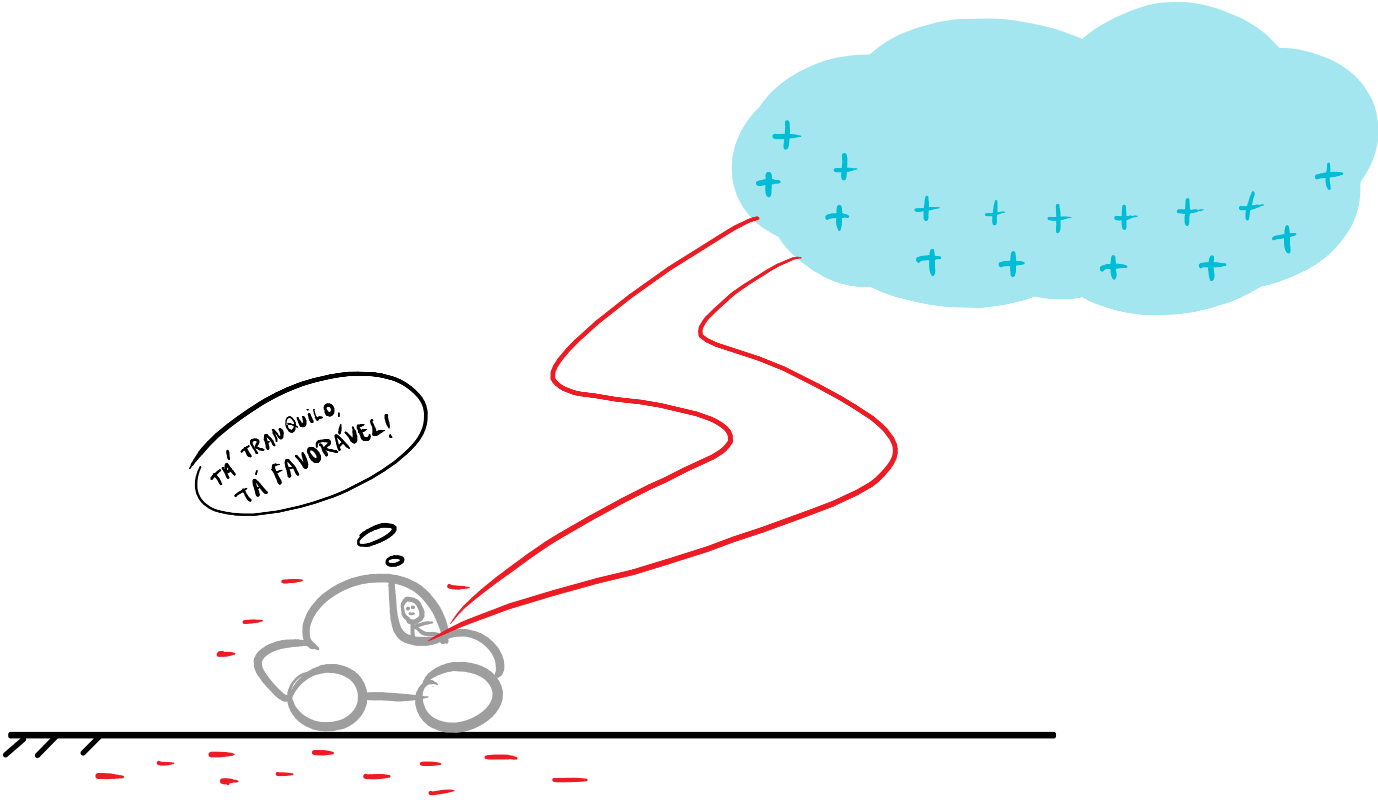




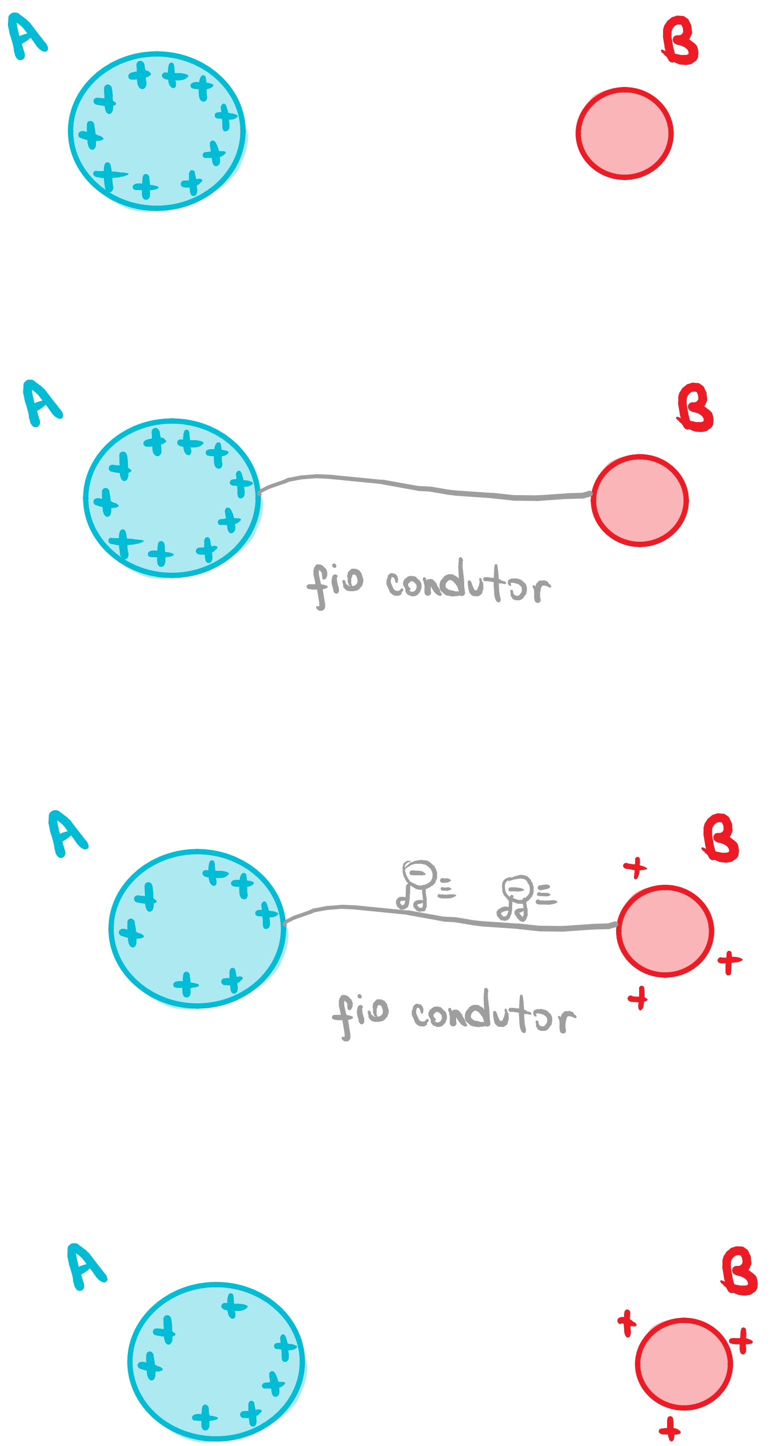
O campo resultante no interior do condutor é:



nulo !


TÁ TRANQUILO,
TÁ FAVORÁVEL!

05. Equilíbrio entre condutores

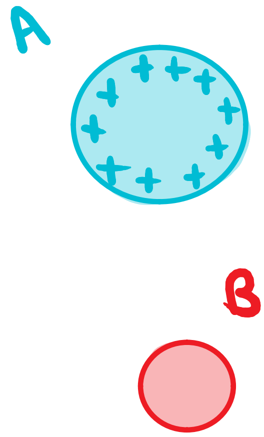


O fluxo de cargas cessa quando $U_A = U_B$

Exemplos

#01 $R_A = 6\,m,\; Q_A = +24\,\mu C$

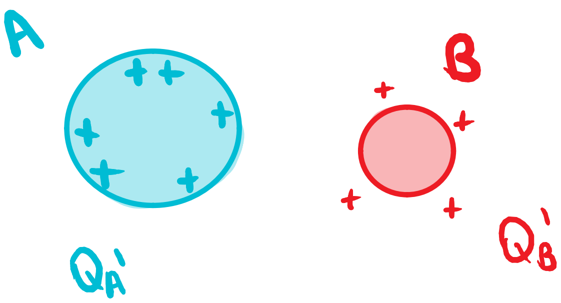
$R_B = 3\,m,\; Q_B = 0$



· Quais são as cargas finais após o contato?

(i) Conservação da Carga:

$$Q_A' + Q_B' = Q_A + Q_B$$



$$\boxed{Q_A' + Q_B' = 24\,\mu C} \quad (I)$$

(ii) Equilíbrio: $U_A = U_B \quad \therefore \quad \dfrac{\cancel{K} Q_A'}{R_A} = \dfrac{\cancel{K} Q_B'}{R_B}$

$$\frac{Q_A'}{Q_B'} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{6}{3} = 2 \quad \therefore \quad \boxed{Q_A' = 2Q_B'} \quad (II)$$

(II) e (I): $2Q_B' + Q_B' = 24 \;\therefore\; 3Q_B' = 24 \;\therefore\; Q_B' = +8\,\mu C$

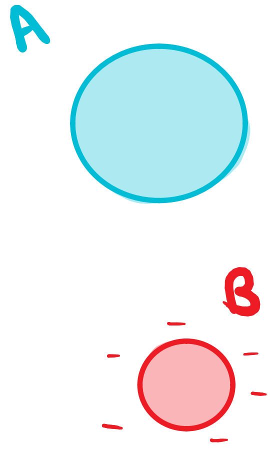
$Q_A' = +16\,\mu C$

#02

terra

$R_A = \infty$, $Q_A = 0$

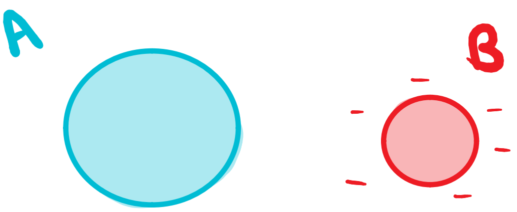
$R_B = 3m$, $Q_B = -10\mu C$



(i) Conservação da Carga:

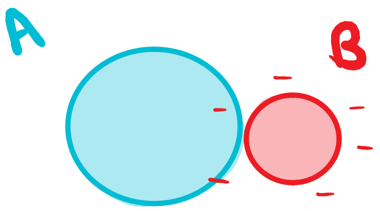
$Q_A' + Q_B' = Q_A + Q_B$

$\boxed{Q_A' + \cancel{Q_B'} = -10\mu C}$



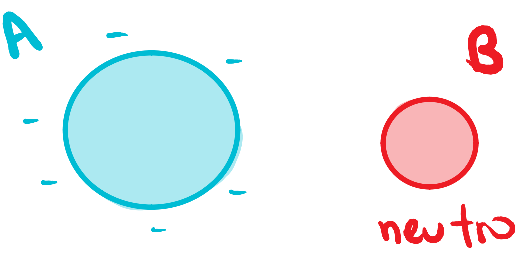
(ii) Equilíbrio : $U_A = U_B$

$\frac{\cancel{K}Q_A'}{R_A} = \frac{\cancel{K}Q_B'}{R_B} \therefore \boxed{Q_B' = \cancelto{\approx 0}{\frac{R_B}{R_A}} \cdot Q_A'}$



· $Q_B' \approx 0$

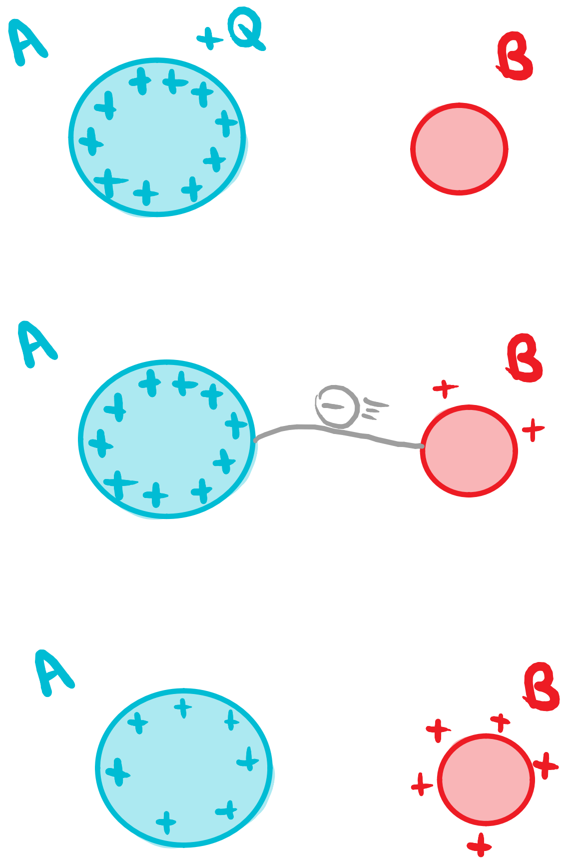
· $Q_A' \cong -10\mu C$



06. Poder das Pontas

└--> em um condutor as cargas se acumulam em maior concentração nas pontas.

Densidade superficial de cargas $\boxed{\sigma = \frac{Q}{A}}$



Após o contato:

(i) $U_A = U_B \therefore \frac{\cancel{K} \cdot Q_A}{R_A} = \frac{\cancel{K} \cdot Q_B}{R_B}$

$$\boxed{\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{R_A}{R_B}} \dashrightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{R_B}{R_A}$$

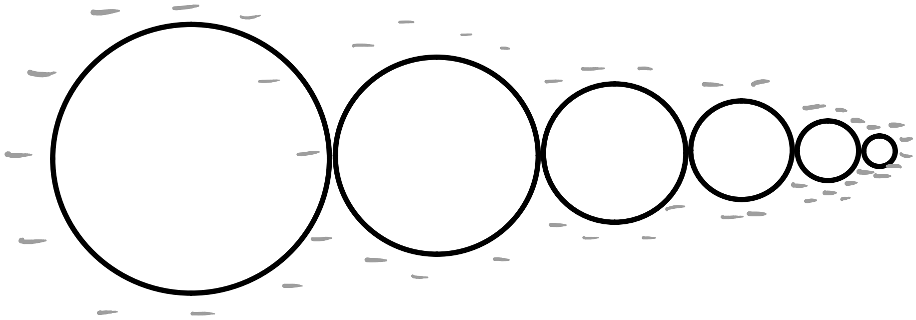
(ii) $\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{Q_B}{\cancel{4\pi} R_B^2} \cdot \frac{\cancel{4\pi} R_A^2}{Q_A}$

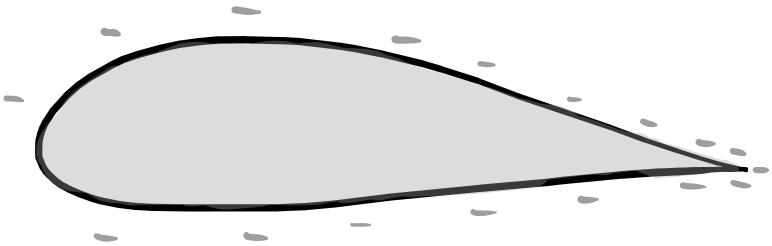
$$\boxed{\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{R_A}{R_B}}$$

(B) acumula menos carga, mas elas ficam mais concentradas!

$Q_B < Q_A$

$\sigma_B > \sigma_A$





Num condutor a densidade superficial de cargas é máxima nas pontas.

Exemplo

PARA-RAIOS