

CAPACITORES

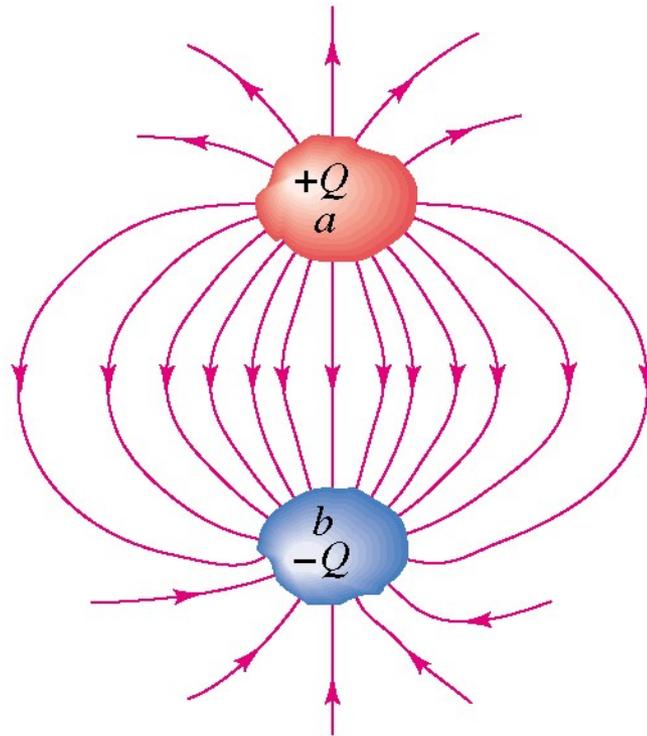
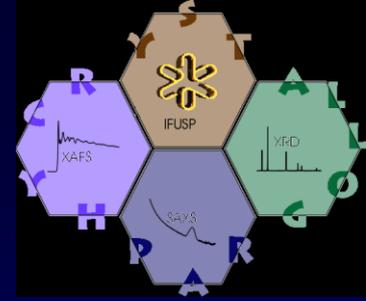
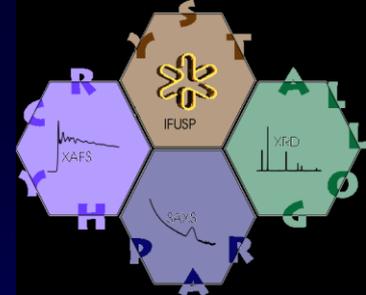


FIGURA 25.1 Um capacitor é constituído por qualquer par de condutores isolados.

Capacitância



Lei de Gauss:

$$\oint \vec{E} \cdot \vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0} \quad E \cdot A = \frac{\sigma}{\epsilon_0} A \quad E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

Potencial entre as placas:

$$V = V_+ - V_- = \int_+^- E \cdot dl = Ed$$

Logo,
$$V = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d = Q \frac{d}{\epsilon_0 A}$$

Capacitância:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

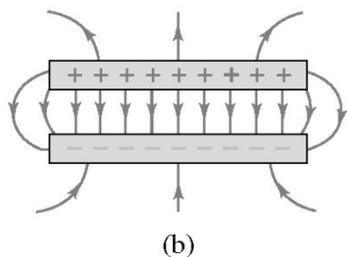
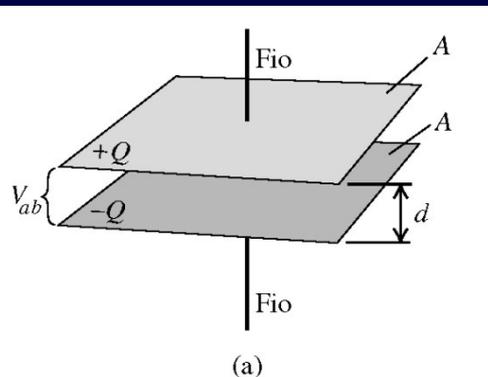
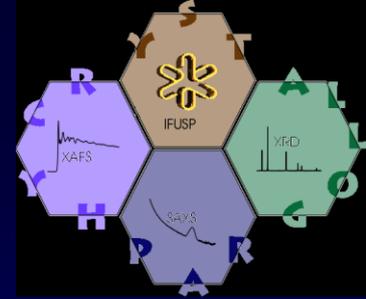


FIGURA 25.2 (a) Um capacitor com placas paralelas carregado. (b) Quando a distância entre as placas é muito menor do que as dimensões das placas, a distorção do campo elétrico nas bordas do capacitor é desprezível.

Capacitância depende de fatores geométricos!

Unidade



$$\frac{\text{Coulomb}}{V} \equiv \text{Farad (F)}$$

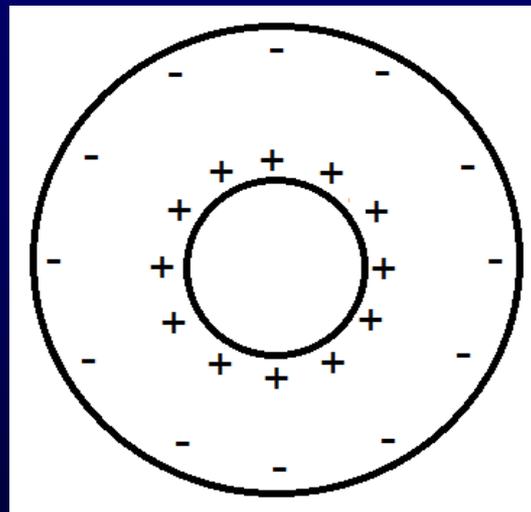
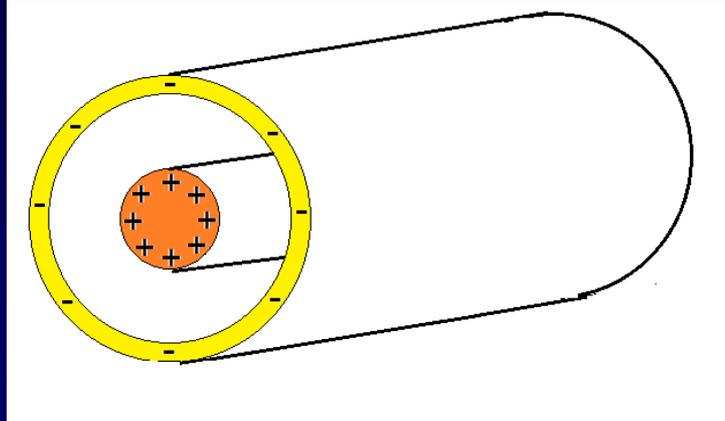
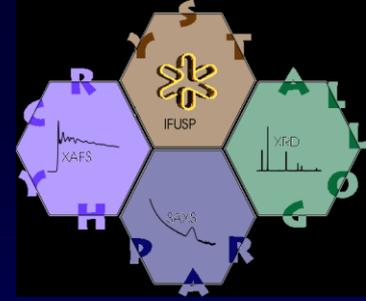
Análise dimensional:

$$C = \frac{\epsilon_0 l^2}{l} = \epsilon_0 l$$

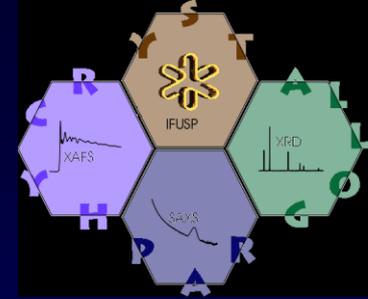
E ϵ_0 pode ser expresso como:

$$\epsilon_0 = 8,85... \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

Geometrias



DIELÉTRICOS



Capacitores em geral são montados com um dielétrico (isolante) entre as placas. Cavendish (1773) e Faraday (1837):

$$C = k C_0, \text{ com } C > C_0$$

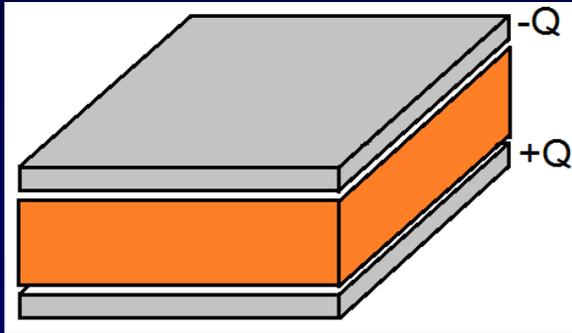
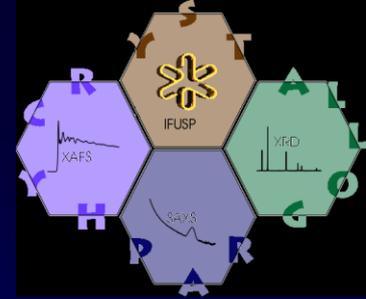
k: cte dielétrica do meio (isolante)

Meio	k
Vácuo	1
Ar (1atm)	1,00059
Ar (100atm)	1,0548
H ₂ O (20C)	80,4
Vidro	4 a 10
Papel	3,7
Titanato de estrôncio	310

Vantagens:

- evita contato entre as placas (solução mecânica)
- permite aplicar maior vantagem sem ruptura dielétrica
- V elevado – permite corrente entre as placas
- maior capacitância

Por que C aumenta?



$$Q = C_0 V = \frac{\epsilon_0 A}{d} V$$

$$Q = Q_{\text{vazio}} = Q_{\text{dielétrico}}$$

$$C_0 \Rightarrow C_0 k$$

$$Q = C_0 V$$

$$V_0 = Q/C_0$$

$$V = Q/(C_0 k)$$

$$V = V_0/k, \quad k \geq 1$$

$$E = E_0/k$$



espaço vazio