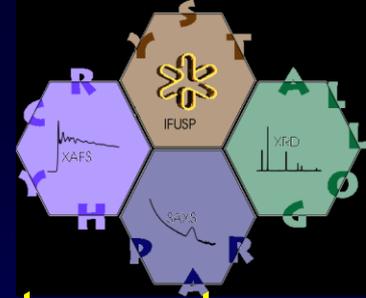


Carga elétrica

Carga Elétrica



Não se pode definir – apenas descrever seu comportamento

Gregos: 600aC: atritando âmbar e pele de cordeiro:
geração de cargas.

Âmbar: elektron

Sistema acima: objeto de estudo da **eletrostática** interações
entre cargas elétricas em repouso ou quase.

Benjamin Franklin (1706-1790)

bastão de resina
atritado c/ pele (+)

Dois tipos de cargas:

bastão de vidro
atritado c/ seda (-)

Eletrostática

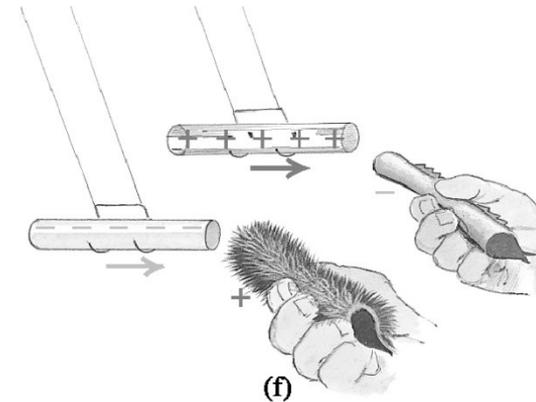
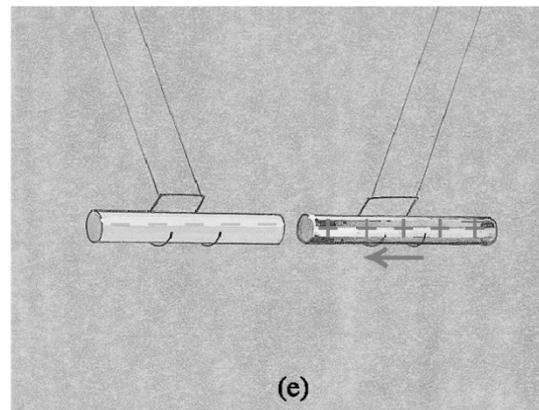
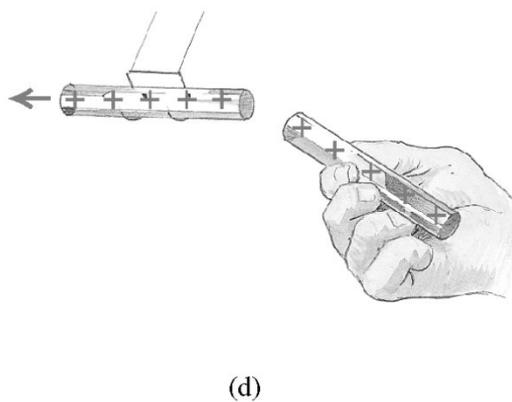
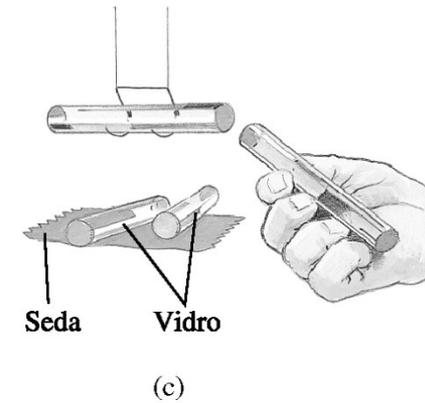
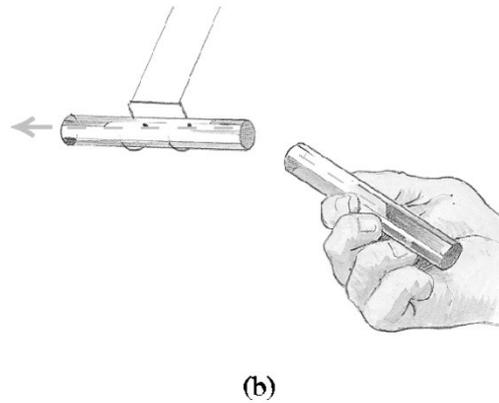
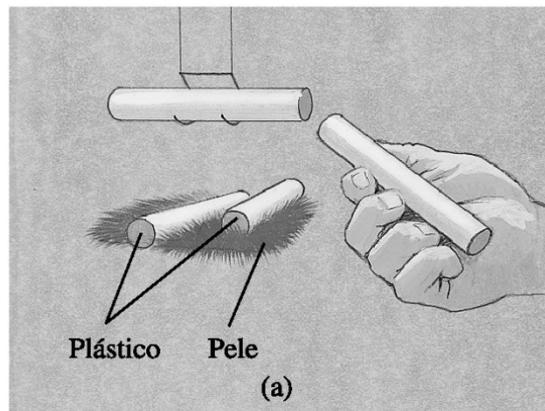
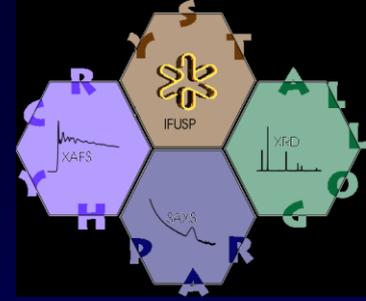
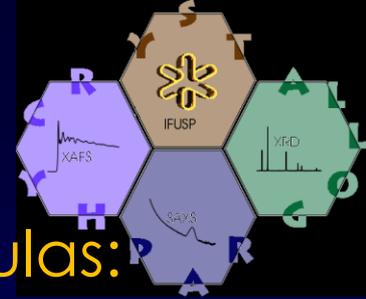


FIGURA 22.1 (a, b) Depois de atritados com pele, dois bastões de plástico se repelem. (c, d) Depois de atritados com seda, dois bastões de vidro se repelem. (e) O bastão de plástico carregado da situação (b) atrai o bastão de vidro carregado da situação (d). (f) A pele atrai o bastão de plástico carregado e a seda atrai o bastão de vidro carregado.

Carga e estrutura da matéria



Prótons e nêutrons: constituídos por outras partículas:
quarks, cargas $\pm 1/3$ e $\pm 2/3$

são mantidos estáveis no núcleo pela força nuclear forte. A FN forte supera a repulsão entre eles e tem curto alcance da ordem do raio do núcleo

Núcleo: caroço central denso $\varnothing \sim 10^{-15}\text{m}$ ou 10^{-5}Å
No He, elétrons K distam 1Å do núcleo, se o núcleo fosse uma bola de tênis, esses e- estariam distantes 1Km .

$$m_e = 9,1093897(54) \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$m_p = 1,6726231(10) \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$m_n = 1,6749286(10) \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$m_p \sim m_n \geq 2000 m_e$$

carga elétrica negativa do e- \equiv carga elétrica positiva do p+

(pósitrons)

Carga e estrutura da matéria

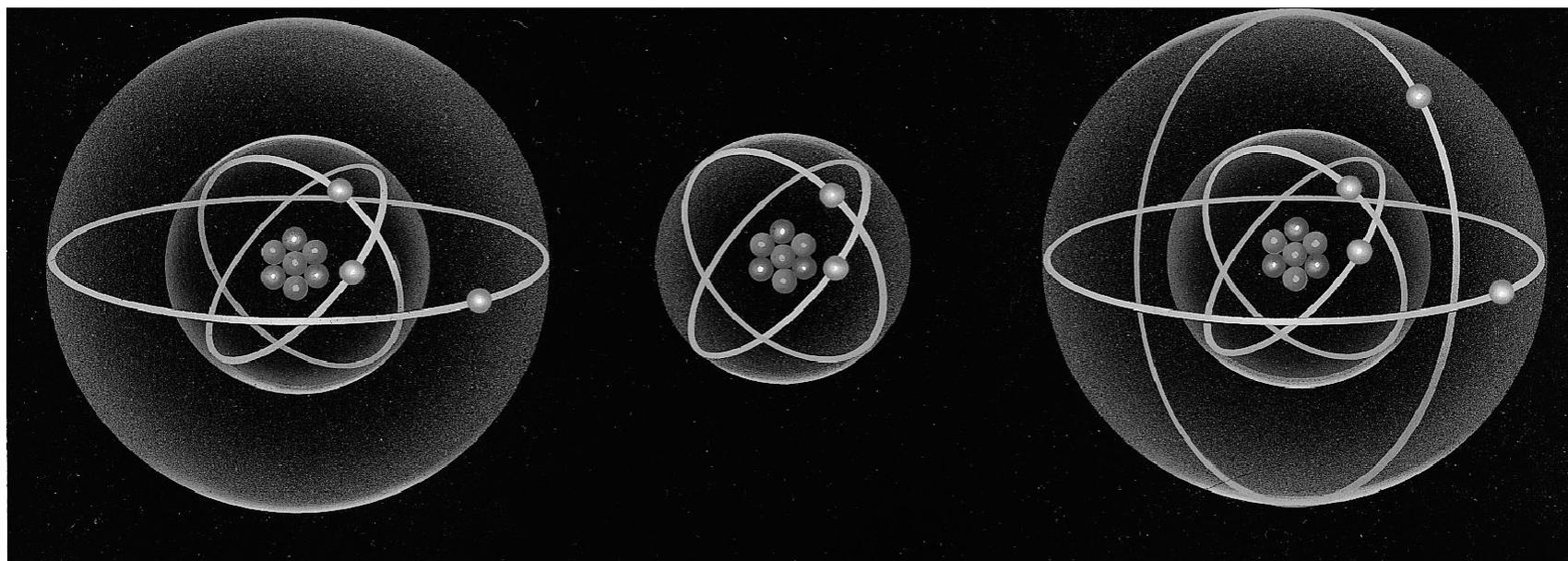
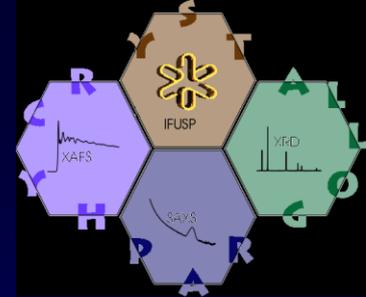
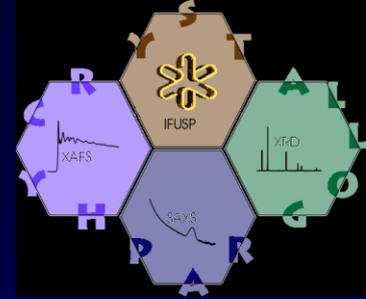


FIGURA 22.2 (a, à esquerda) O átomo neutro de lítio possui três prótons no núcleo e três elétrons circundando esse núcleo. (b, no centro) Um íon positivo de lítio é obtido removendo-se um elétron do átomo neutro de lítio. (c, à direita) Um íon negativo de lítio é obtido adicionando-se um elétron ao átomo neutro de lítio. (As 'órbitas' dos elétrons constituem uma representação esquemática da configuração real dos elétrons, que é uma nuvem difusa distribuída ao longo de camadas muito distantes do núcleo.)

Carga e estrutura da matéria



Carga líquida - fração $\sim 10^{-12}$
de um corpo pequena

1º princípio de conservação:

Na experiência do bastão atritado na pele:

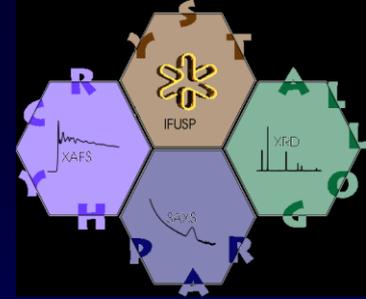
$$|q_b^-| = |q_p^+|$$

Acredita-se ser uma lei Universal
válido mesmo em altas energias

2º princípio de conservação:

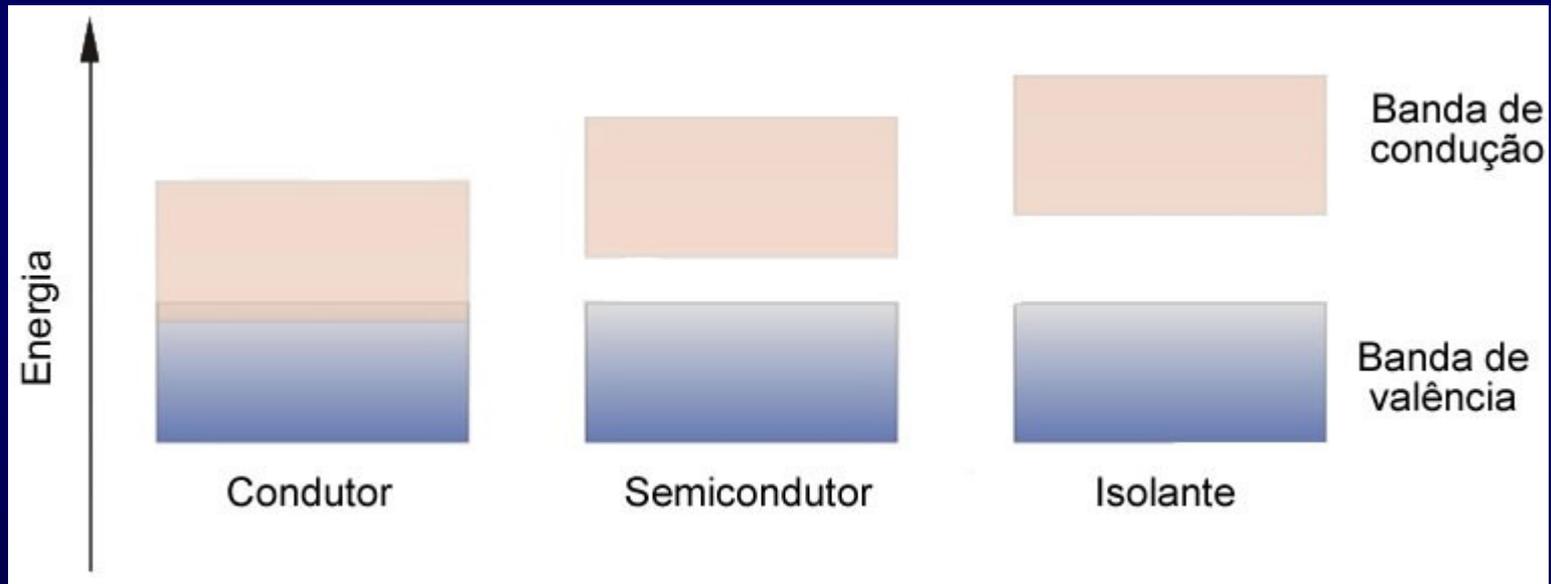
$|q_{e^-}| = |q_{p^+}|$ unidade de carga natural
Toda qtdade de carga observada é um
múltiplo inteiro desta unidade básica
Carga é quantizada

Condutores, isolantes e cargas induzidas

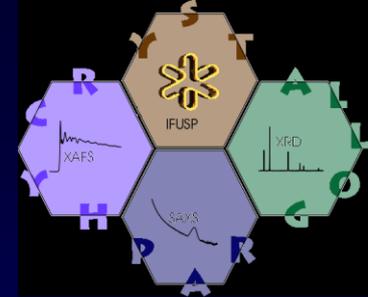


Condutor: permite a migração de carga elétrica de uma região à outra

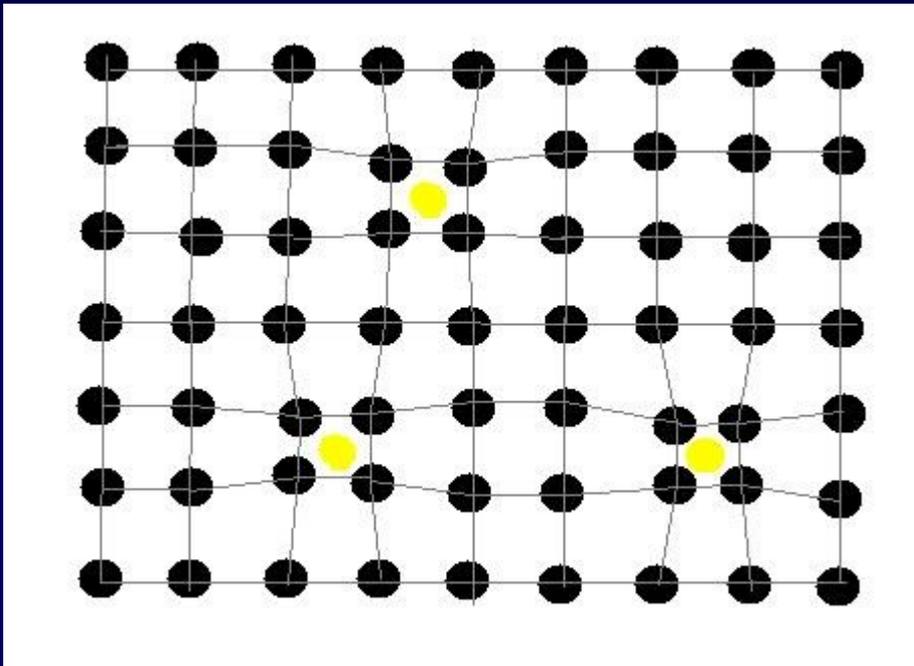
Isolante: impede o movimento de cargas elétricas



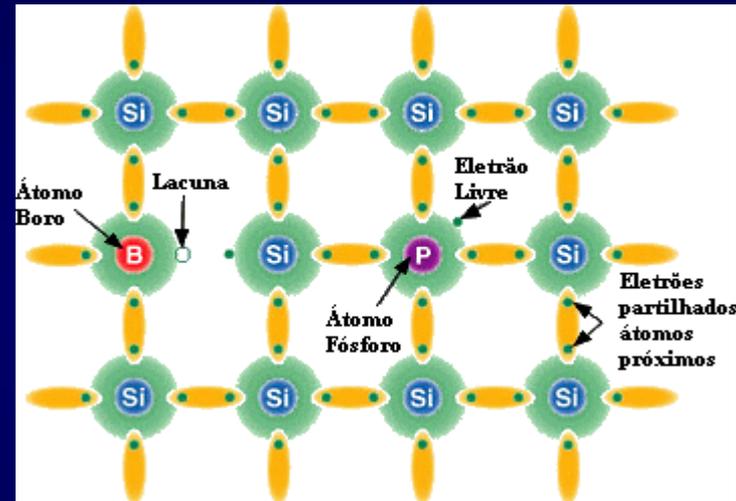
Condutores, isolantes e cargas induzidas



Condutores metálicos

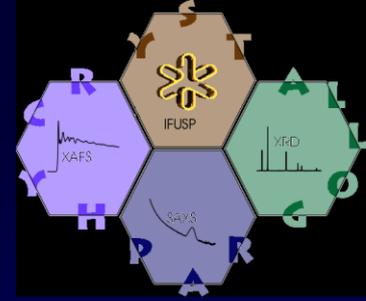


Ex. de semiconductor



Isolante: mau condutor
Dielétrico: impermeável à corrente

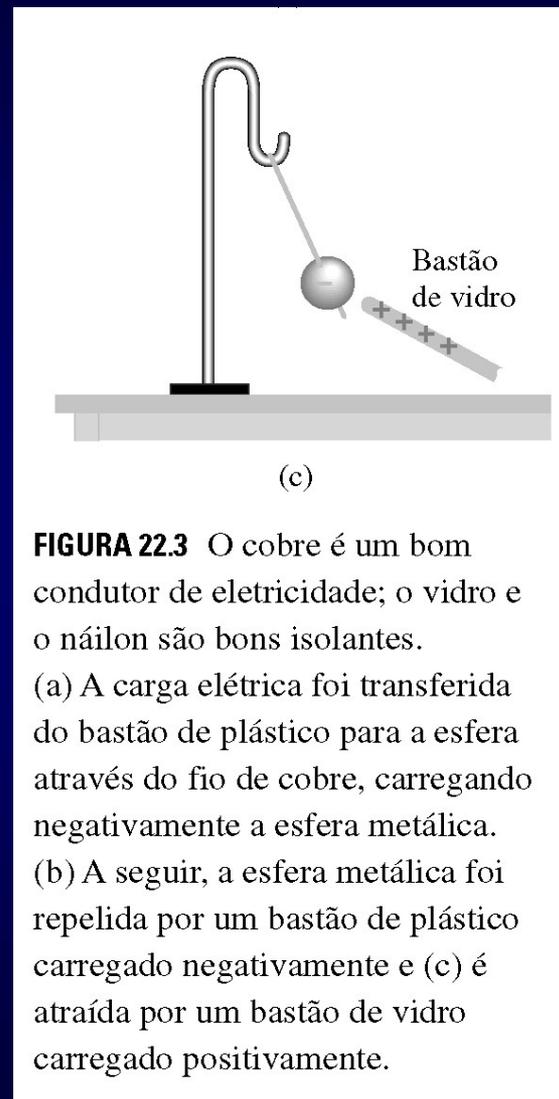
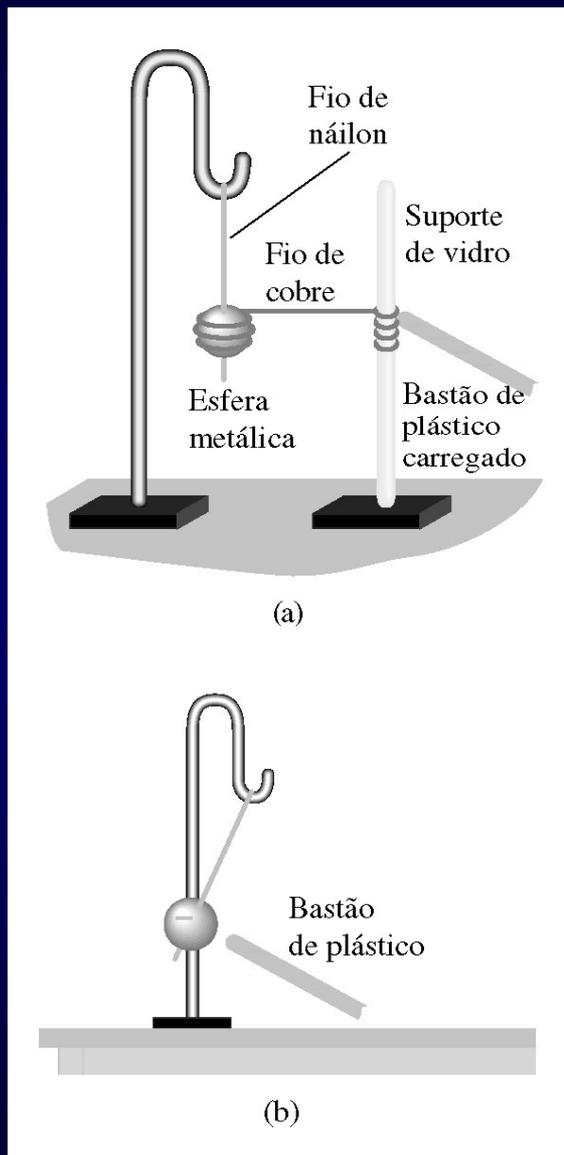
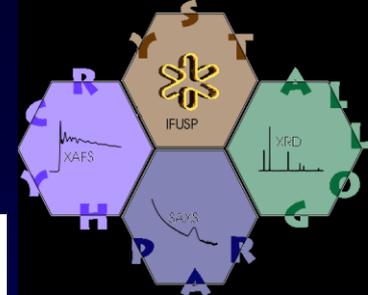
Indução



processo pelo qual um objeto pode produzir carga contrária em outro sem perda da própria carga.

Terra: grande condutor com grande capacidade de aceitar ou doar elétrons (reservatório).

Indução



Indução

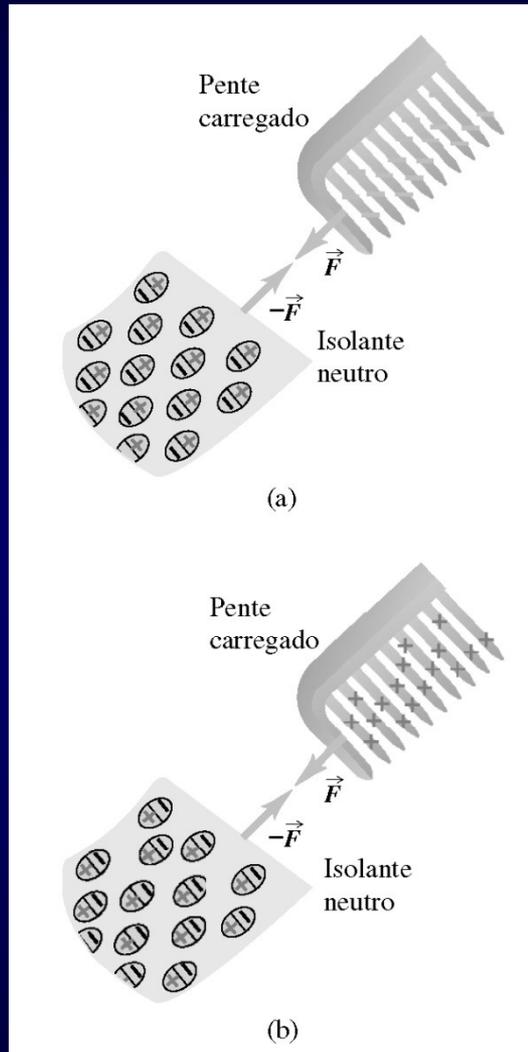
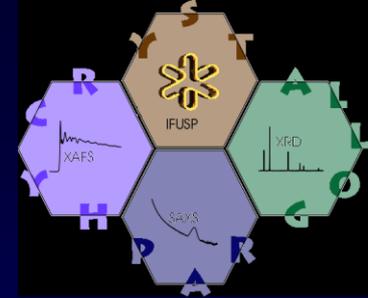
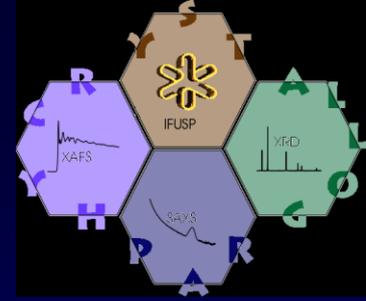
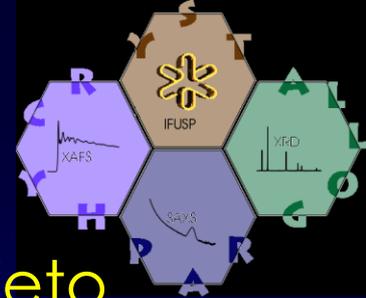


FIGURA 22.5 (a) As cargas no interior das moléculas de um material isolante podem deslocar-se ligeiramente. Em consequência, um pente com cargas elétricas atrai um isolante neutro. Pela terceira lei de Newton, o isolante neutro atrai o pente com uma força de mesmo módulo e de sentido contrário. (b) Quando a carga elétrica do pente possui sinal contrário ao do caso anterior, as cargas no interior do isolante neutro se deslocam em sentidos contrários aos sentidos do caso anterior, e o isolante neutro é novamente atraído pelo pente.



Lei de Coulomb (1784)

Lei de Coulomb



Cargas puntiformes: quando a dimensão do objeto carregado é menor que a distância de estudo do mesmo

Josif Priestley (descobridor do elemento oxigênio): como seu amigo Franklin, repetiu uma experiência em que uma esfera oca eletrizada não exerce forças elétricas sobre um corpo de prova inserido dentro dela.

Balança de torção

Lei de Coulomb

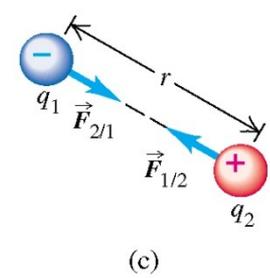
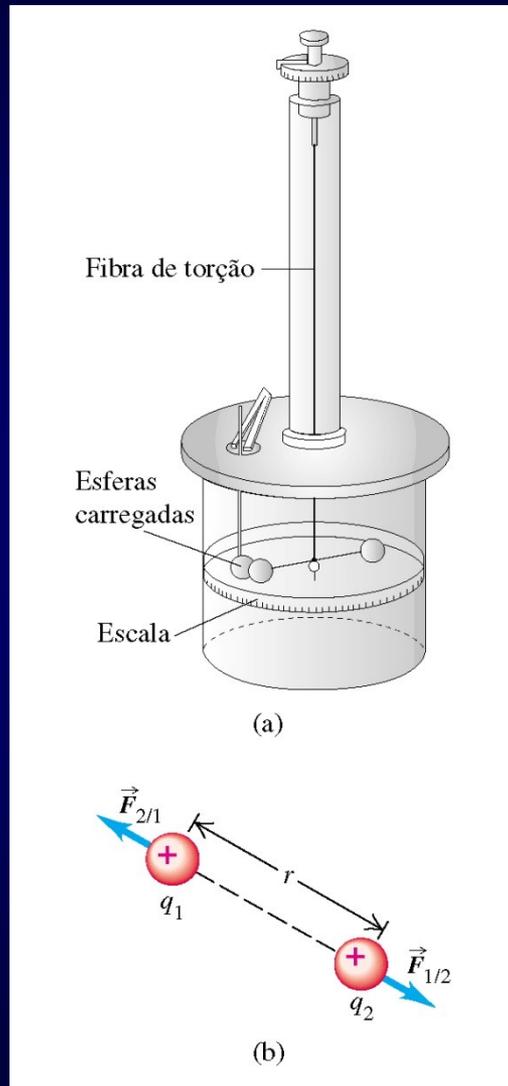
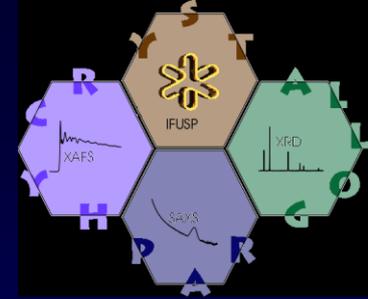
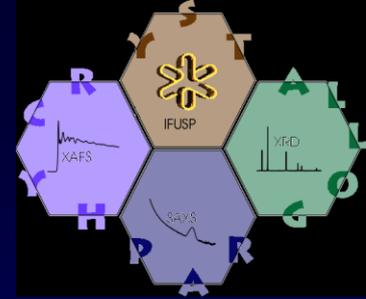


FIGURA 22.6 (a) Uma balança de torção do tipo usado por Coulomb para medir a força elétrica. (b) Cargas elétricas de mesmo sinal se repelem. (c) Cargas elétricas com sinais contrários se atraem. Em qualquer dos dois casos, o módulo da força sobre cada carga puntiforme é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre as cargas. As forças obedecem à terceira lei de Newton:
$$\vec{F}_{1/2} = -\vec{F}_{2/1}$$

Lei de Coulomb



Coulomb descobriu que:

-quando se dobrava a distância entre as cargas,
a força diminuía $\frac{1}{4}$.

-se aumentava-se a carga a força entre as esferas
também aumentava