

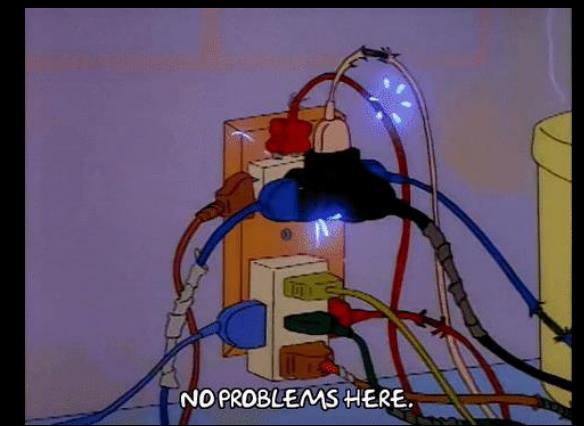
FÍSICA

Assunto: Eletricidade

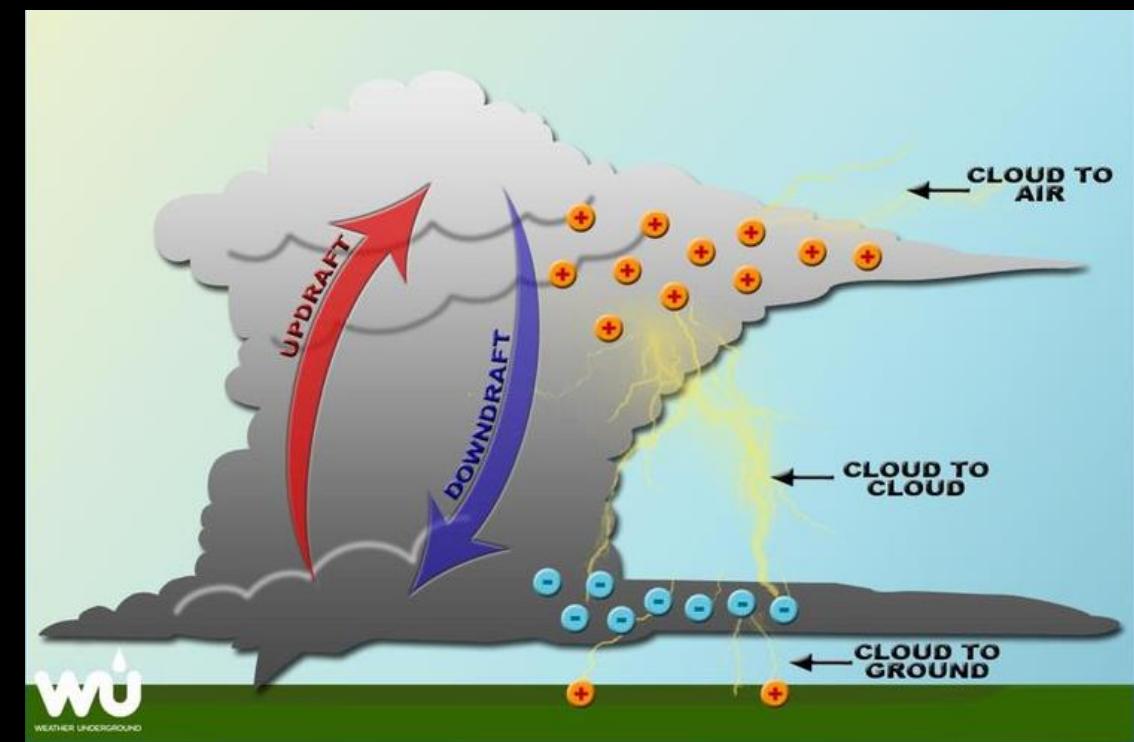
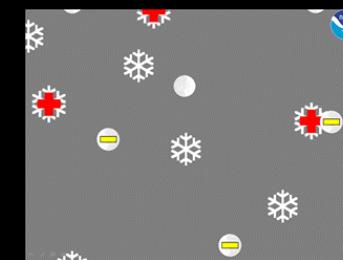
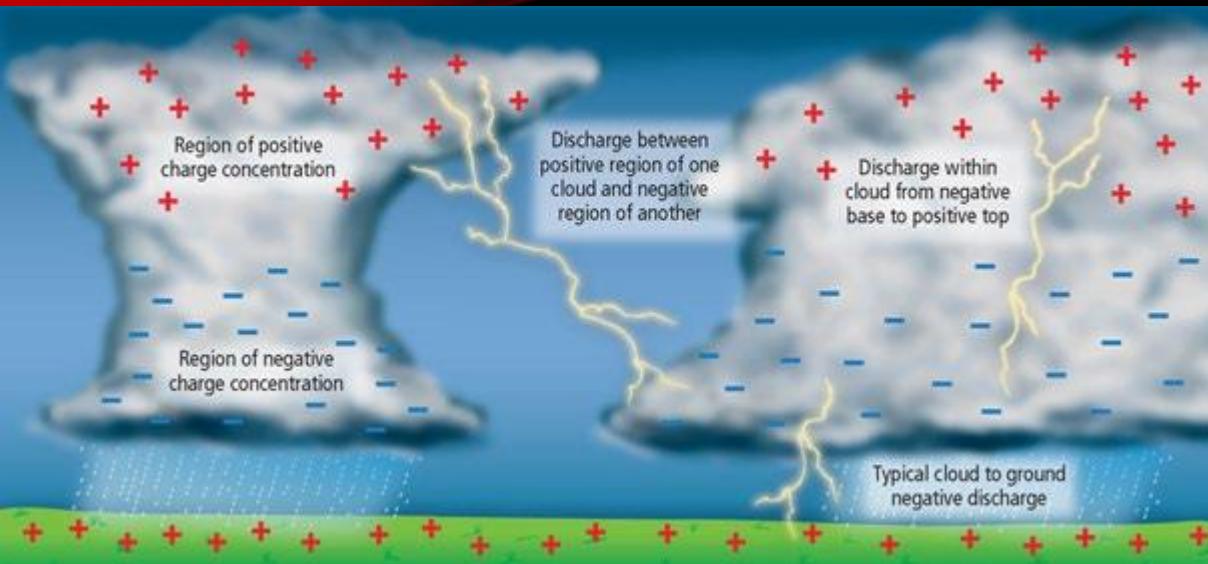
Prof. Matheus Ramos

O QUE VAMOS APRENDER?

- Eletricidade
 - Contexto histórico
 - O que são cargas elétricas?
 - Comportamento de cargas elétricas
 - Fenômenos de eletrização
 - Campo elétrico
 - Força elétrica
 - Corrente elétrica
 - Circuitos elétricos
 - Potência elétrica

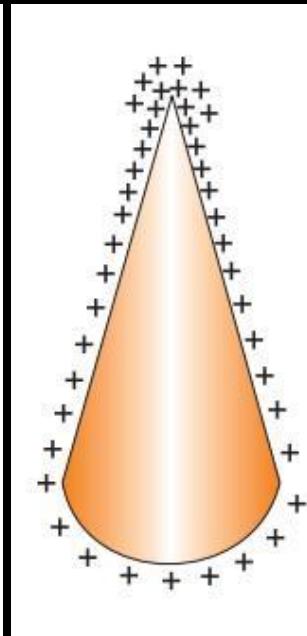
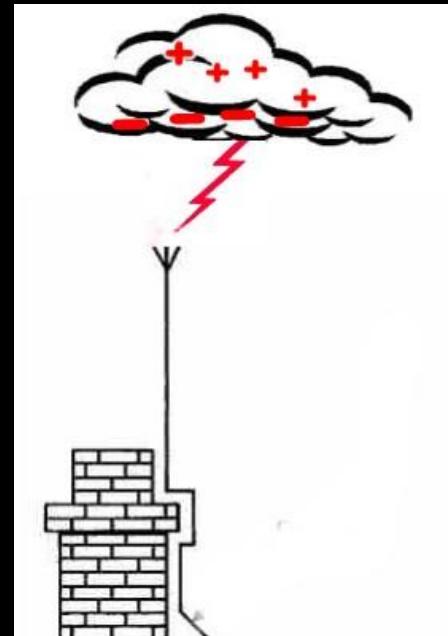
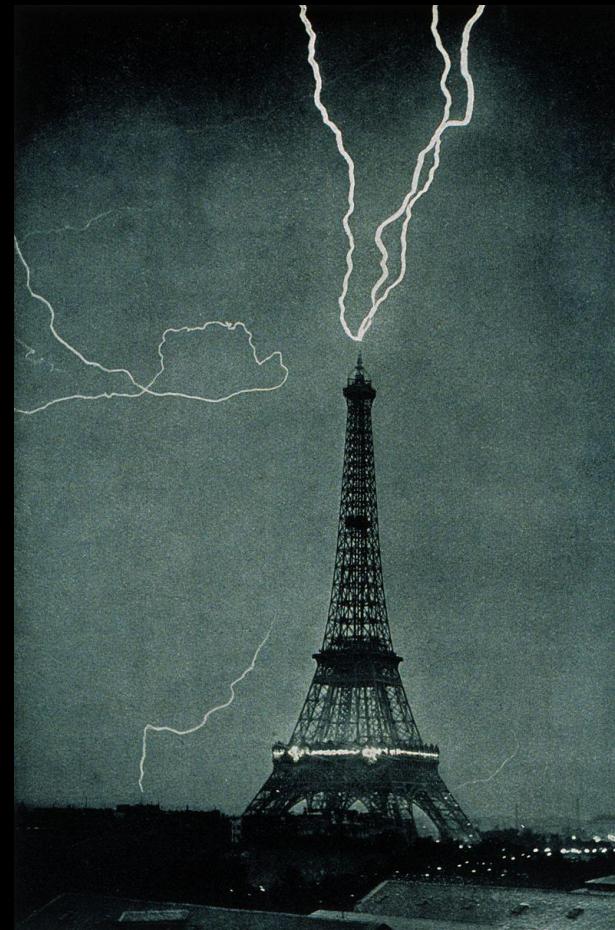


RELÂMPAGOS



RELÂMPAGOS – PODER DAS PONTAS

- A probabilidade de relâmpagos atingirem locais mais altos e pontiagudos é maior do que de atingir o solo
 - Em um campo aberto, o ponto mais alto pode ser tua cabeça!
 - Descargas em árvores e regiões montanhosas são comuns
- O Brasil é um dos países onde mais ocorrem relâmpagos
- Para-raios (direita) são pontas metálicas condutoras de eletricidade que ligam sua ponta ao chão
 - Caso o raio caia muito próximo ao prédio, a probabilidade de atingir o para-raio é bem maior do que a estrutura de concreto, o que minimiza risco de incêndio e explosão da estrutura



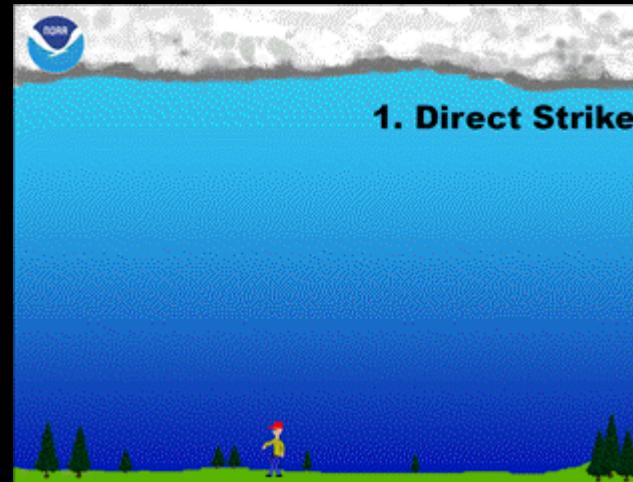
RELÂMPAGOS

- Trovoadas são o barulho resultante da descarga elétrica (onde de choque no ar)
 - Se consegue escutar, é porque há relâmpagos ocorrendo por perto
 - Deve ir ao interior de um abrigo imediatamente
- Sem abrigo por perto e na iminência de descarga
 - Abaixe-se como na foto, para diminuir sua altura
 - Calcanhares juntos para que, caso o raio caia no chão, a corrente flua através dos pés em vez de no corpo todo
 - Tape os ouvidos para diminuir dano auditivo



RELÂMPAGOS

- Uma pessoa atingida pode sofrer parada cardíaca, sofre queimaduras e cicatrizes (figuras de Lichtenberg, direita)
- Na maioria das vezes, as pessoas são atingidas por descargas indiretasAs descargas são rápidas e geralmente fluem através da pele
- Descargas diretas são as mais fatais, pois mais corrente flui pelo interior do corpo

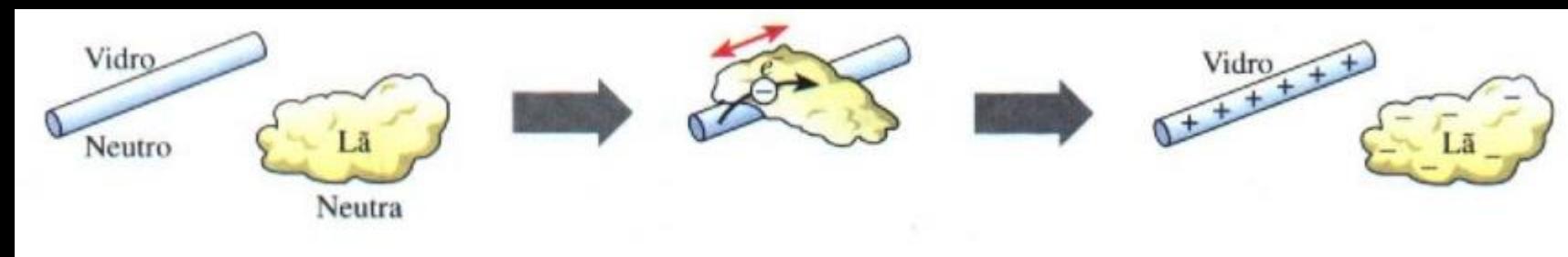
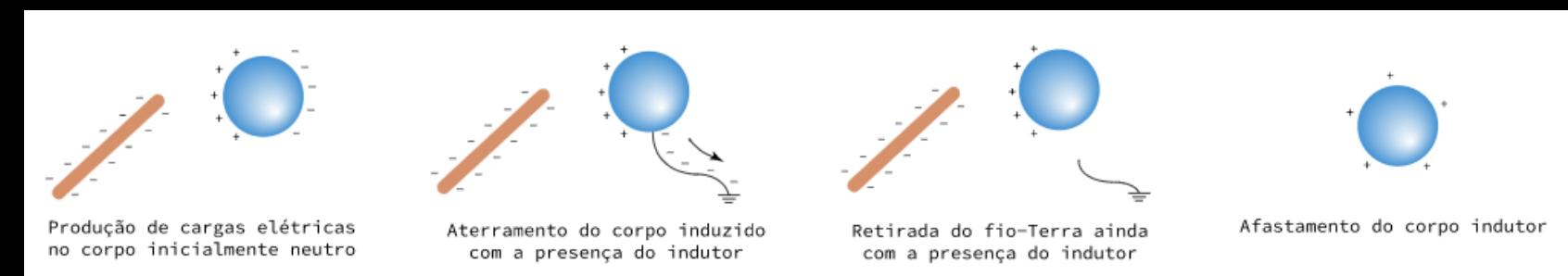
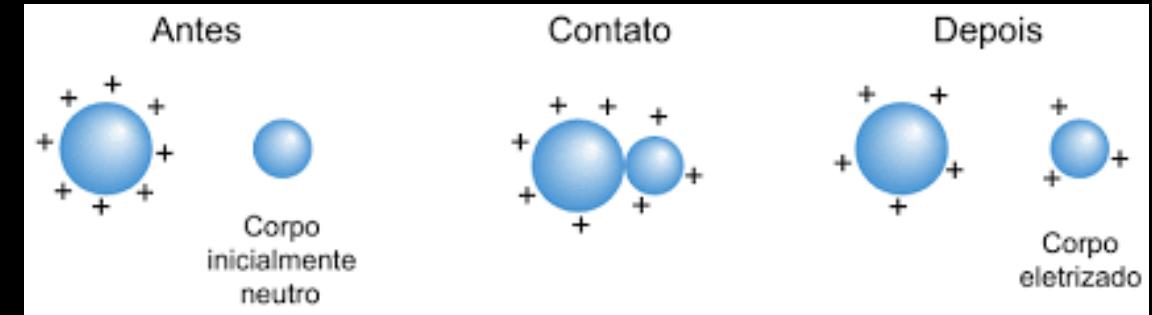


<https://www.weather.gov/safety/lightning-struck>



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

- 1) contato – transferência espontânea de cargas entre 1 corpo e outro
- 2) indução – não há contato! Ocorre por proximidade
- 3) atrito – transferência não espontânea



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

- Após atrito, a carga final dependerá do tipo de material (quais átomos compõem o material)
- A série triboelétrica permite saber se, após eletrização por atrito, a carga resultante será positiva ou negativa



LEI DE COULOMB

- Até agora aprendemos que cargas elétricas são uma propriedade da matéria a nível atômico, e possuem sinal positivo ou negativo
- Cargas de sinais iguais se repelem, e cargas de sinais diferentes se atraem
- A Lei de Coulomb nos permite calcular a intensidade de atração entre cargas

$$F = k \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

LEI DE COULOMB

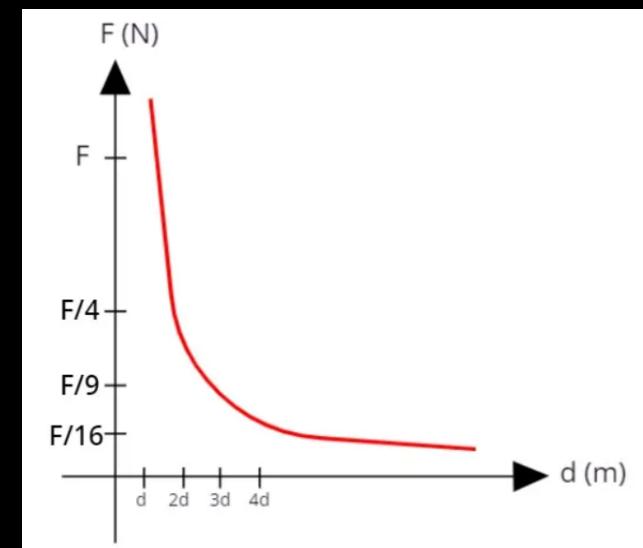
- F = força elétrica entre as cargas (unidade Newton → N)
- q = carga elétrica (unidade Coulomb → C)
 - A carga elétrica é uma grandeza com uma intensidade definida. **Uma carga elétrica unitária** (1 elétron) vale $1,6 \times 10^{-19}$ C.
- d = distância entre as cargas (unidade metro → m)
- k = constante dielétrica (vácuo $\sim 9 \times 10^9 N \cdot \frac{m^2}{C^2}$)

$$F = k \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

ANALISANDO A EQUAÇÃO

- Essa equação permite calcular a intensidade da força de atração ou repulsão entre 2 cargas
 - Se q_1 for positiva e q_2 negativa, a força terá sinal negativo.
 - Se q_1 e q_2 tiverem sinais iguais, a força será positiva
 - Para fins de cálculo de intensidade da força, pode-se desconsiderar o sinal da carga (módulo da carga e da força)
- A força é proporcional ao inverso do quadrado da distância entre as cargas
 - Ex. vamos assumir que o produto $k \times q \times q = 1$. Nesse caso, $F = \frac{1}{d^2}$
 - Se $d = 1 \text{ m}$, $F = 1 \text{ N}$
 - Se $d = 2 \text{ m}$, $F = 4 \text{ N}$
 - Se $d = 4 \text{ m}$, $F = 16 \text{ N}$
 - **Ou seja, pequenas variações na distância levam a grandes variações na intensidade da força**

$$F = k \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$



EXEMPLO DE APLICAÇÃO

- Uma esfera recebe respectivamente cargas iguais a $2 \mu\text{C}$ e $-4 \mu\text{C}$, separadas por uma distância de 5 cm.
- A) A força resultará em atração ou repulsão?
- B) Qual o **módulo** da força elétrica entre as esferas?

$$F = k \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

$$\bullet \quad F = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{0,05^2}$$

$$\bullet \quad F = 9 \times 10^9 \times \left(8 \times \frac{10^{-12}}{0,0025} \right)$$

$$\bullet \quad F = 72 \times \frac{10^{-3}}{0,0025}, \quad 0,0025 = 2,5 \times 10^{-3}$$

$$\bullet \quad F = \frac{72 \times 10^{-3}}{2,5 \times 10^{-3}} \quad -3 - (-3) = -3 + 3 = 0 \times 10^0 = 1$$

$$\bullet \quad 72/2,5 = 28,8$$

$$\bullet \quad F = 28,8 \text{ N}$$

Prefixo	Abreviação	Fator Multiplicativo
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Quilo	K	10^3
Mili	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

- Uma esfera recebe respectivamente cargas iguais a $2 \mu\text{C}$ e $-4 \mu\text{C}$, separadas por uma distância de 5 cm.
- A) A força resultará em atração ou repulsão?
- B) Qual o **módulo** da força elétrica entre as esferas?
- C) em caso de contato entre as duas esferas, qual será a carga final de cada esfera?

- Resolução: quando 2 esferas carregadas entram em contato, a carga resultante será a média entre as 2 cargas:

$$Q = \frac{2 \cdot 10^{-6} + (-4 \cdot 10^{-6})}{2}$$
$$Q = -1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$F = k \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

Prefixo	Abreviação	Fator Multiplicativo
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Quilo	K	10^3
Mili	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}

PRÓXIMA AULA

- Campo elétrico
- Campo elétrico x força elétrica
- Resolução de exercícios – eletrização, força e campo



gifak.net

