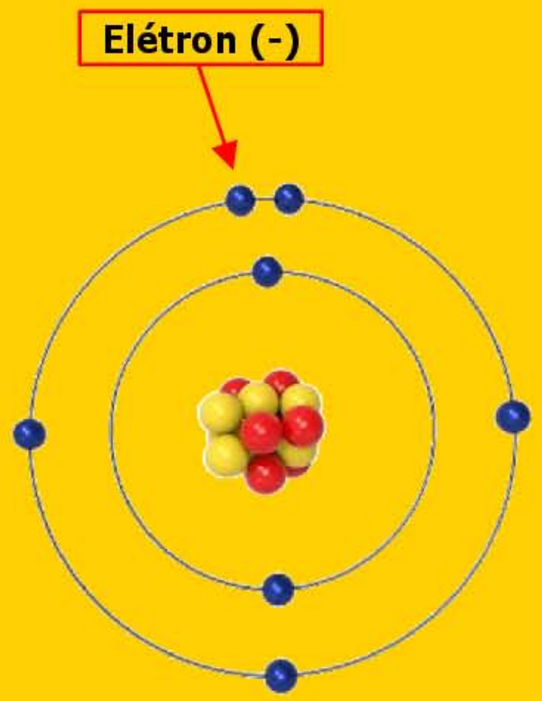
Eletrônica Básica
Eletrodinâmica

© Prof. Engº esp Luiz Antonio Vargas Pinto
www.vargasp.com
Editado em 02/08/2022

© Prof. Vargasp



Definição:

O estudo das cargas elétricas em movimento

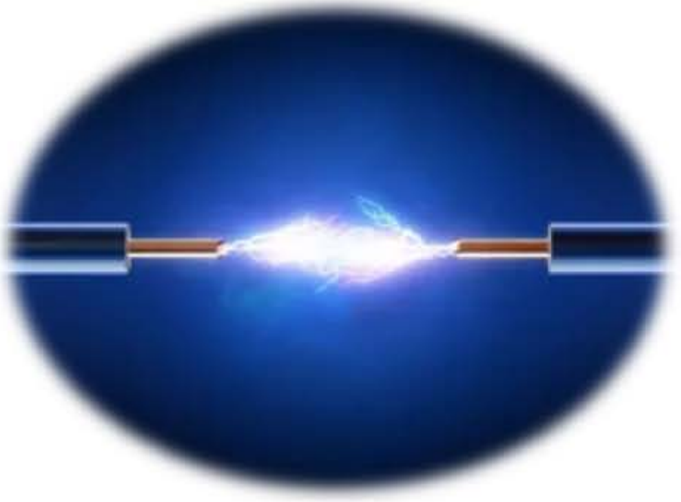
Mexer com o núcleo envolve energia nuclear o que, obviamente, não é nosso caso.

Então o que colocamos em movimento ?

© Prof. Vargasp

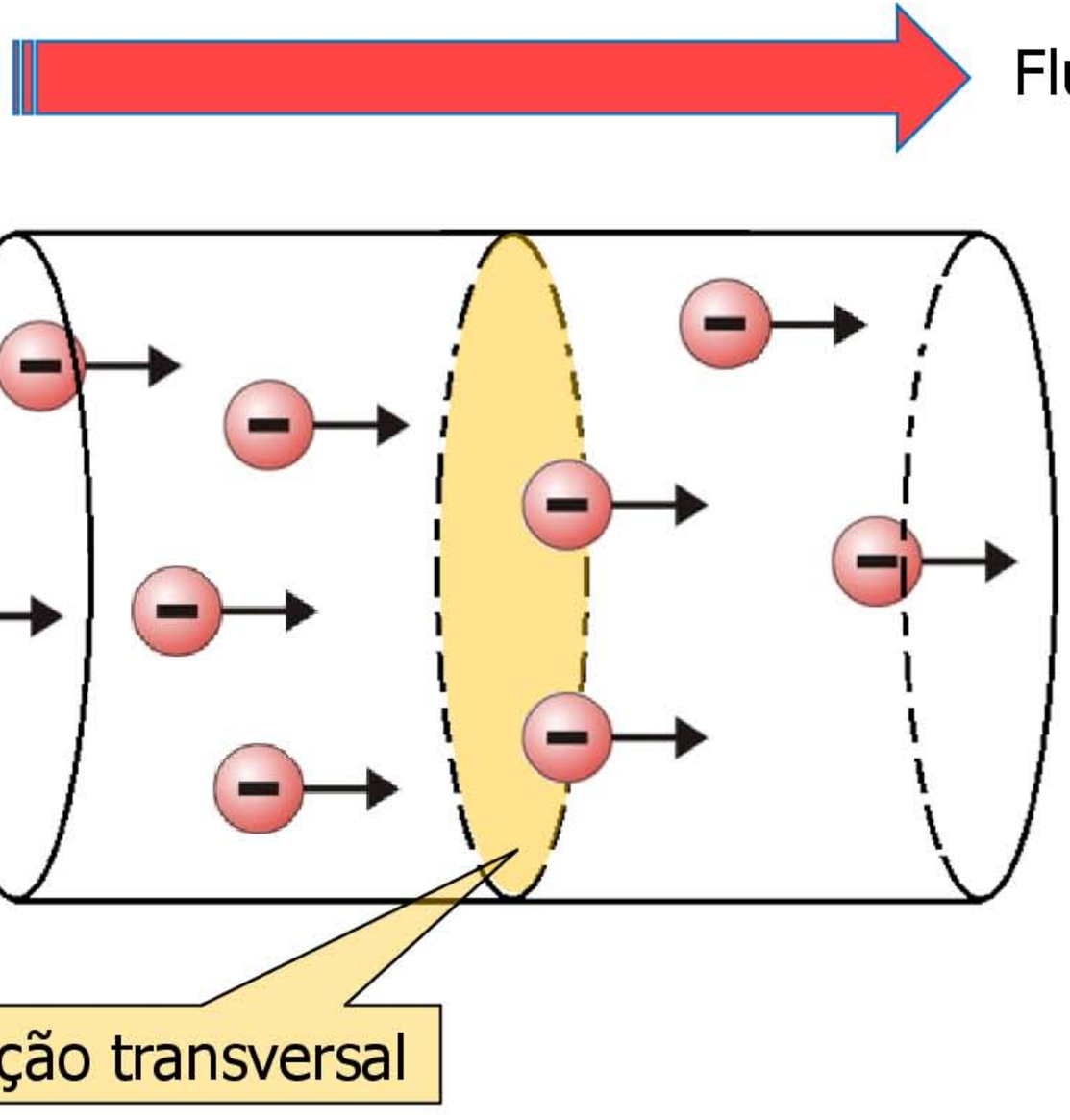
A corrente elétrica

- Os elétrons, cuja natureza é negativa (-), tem valor de $e = -1.6 \times 10^{-19}\ C$
- Devido ao fato de estarem na periferia (eletrosfera) do átomo, poderiam ser postos em movimento se tivermos *energia* suficiente.
- Quando elétrons estão em movimento "ordenado" ou, ao menos, orientados, temos o que chamamos de *Corrente Elétrica*.



© Prof. Vargasp

Corte em um fio condutor



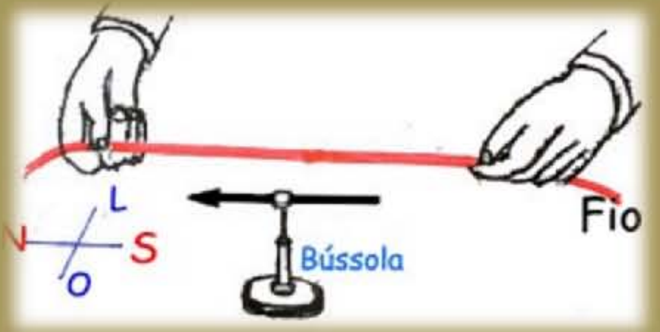
$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \ [A] \quad Ampère = \frac{Cargas}{1\ Seg}$$

© Prof. Vargasp

Hans Christian Oersted

- Durante uma aula de eletricidade em 1819, Oersted aproximou uma bússola de um fio percorrido por corrente. Surpreso observou a agulha se posicionando perpendicularmente ao fio.

- Quando a corrente era invertida, a agulha girava 180°, continuando a se manter nesse plano.
- Essa foi a primeira demonstração da relação entre eletricidade e magnetismo.



© Prof. Vargasp

Indução eletromagnética e lei de Faraday

- Em 1821 *Michael Faraday* propôs a existência de um *campo magnético circular uniforme* em volta do fio. Com um experimento conhecido como o *motor de Faraday* ele provou sua tese frente a comunidade científica, aqui representada por *Sir Humphry Davy*, químico inglês presidente da *Royal Institution*

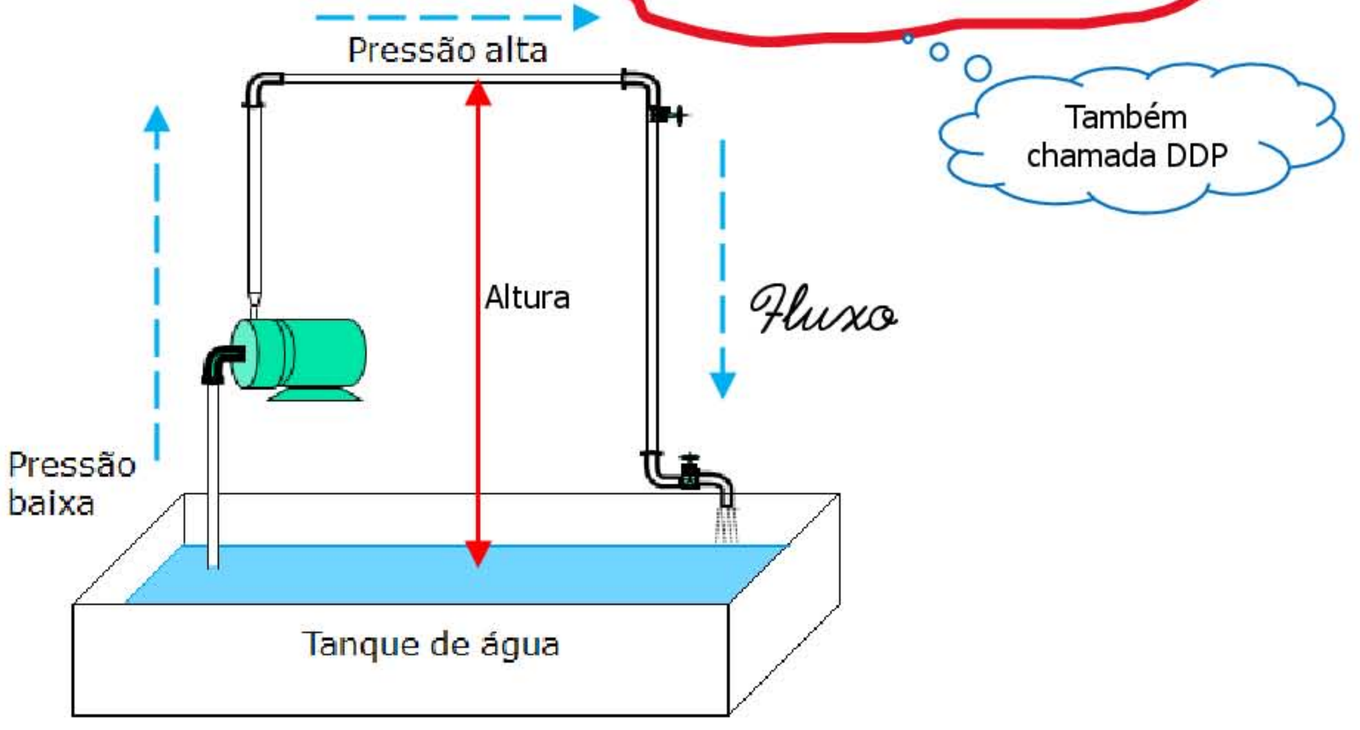
- E em 1831, com outro brilhante experimento, *Faraday* comprovou que campo magnético induz corrente elétrica

Bobina de Faraday

© Prof. Vargasp

Analogia hidráulica

- Numa instalação hidráulica podemos compreender o movimento dos elétrons
- Para haver circulação é preciso que haja um circuito fechado e uma *diferença de pressões* causado pela bomba
- Na água, essa *diferença* é obtida com a bomba
- Na eletricidade um gerador cria essa *diferença de potencial.*



© Prof. Vargasp

DDP

- Em eletricidade é medida em VOLT
  - Homenagem ao químico-físico *Alessandro Volta* inventor da pilha eletroquímica

Volt – algumas definições

$$\text{Volt} = \frac{Joule}{Coulomb} = \frac{Newton \times metro}{Coulomb} = \frac{\frac{grama \times metro}{segundo^2} \times metro}{Coulomb} = \frac{\frac{grama \times metro^2}{segundo^2}}{Coulomb} = \frac{grama \times metro^2}{Coulomb \times segundo^2}$$

$$E_p = \frac{K \cdot Q \cdot q}{d}$$

$E_p \Rightarrow$ energia potencial elétrica [joule (J)]

$q \Rightarrow$ Carga de prova [coulomb (C)]

$Q \Rightarrow$ Carga geradora [coulomb (C)]

$K \Rightarrow$ constante eletrostática $\left[K_{Vácuo} = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right]$

$d \Rightarrow$ distância [metro (m)]

- O potencial elétrico é a grandeza que avalia, quanta energia potencial elétrica é armazenada por unidade de carga elétrica.

$$V = \frac{E_{pot\ A}}{q}$$

V = potencial elétrico

$E_{pot\ A}$ = energia potencial em A

q = carga elétrica

No SI a unidade de potencial é o ***volt*** ***V***.

1.6×10^{-19} joules = 1eV

© Prof. Vargasp

As leis de Ohm

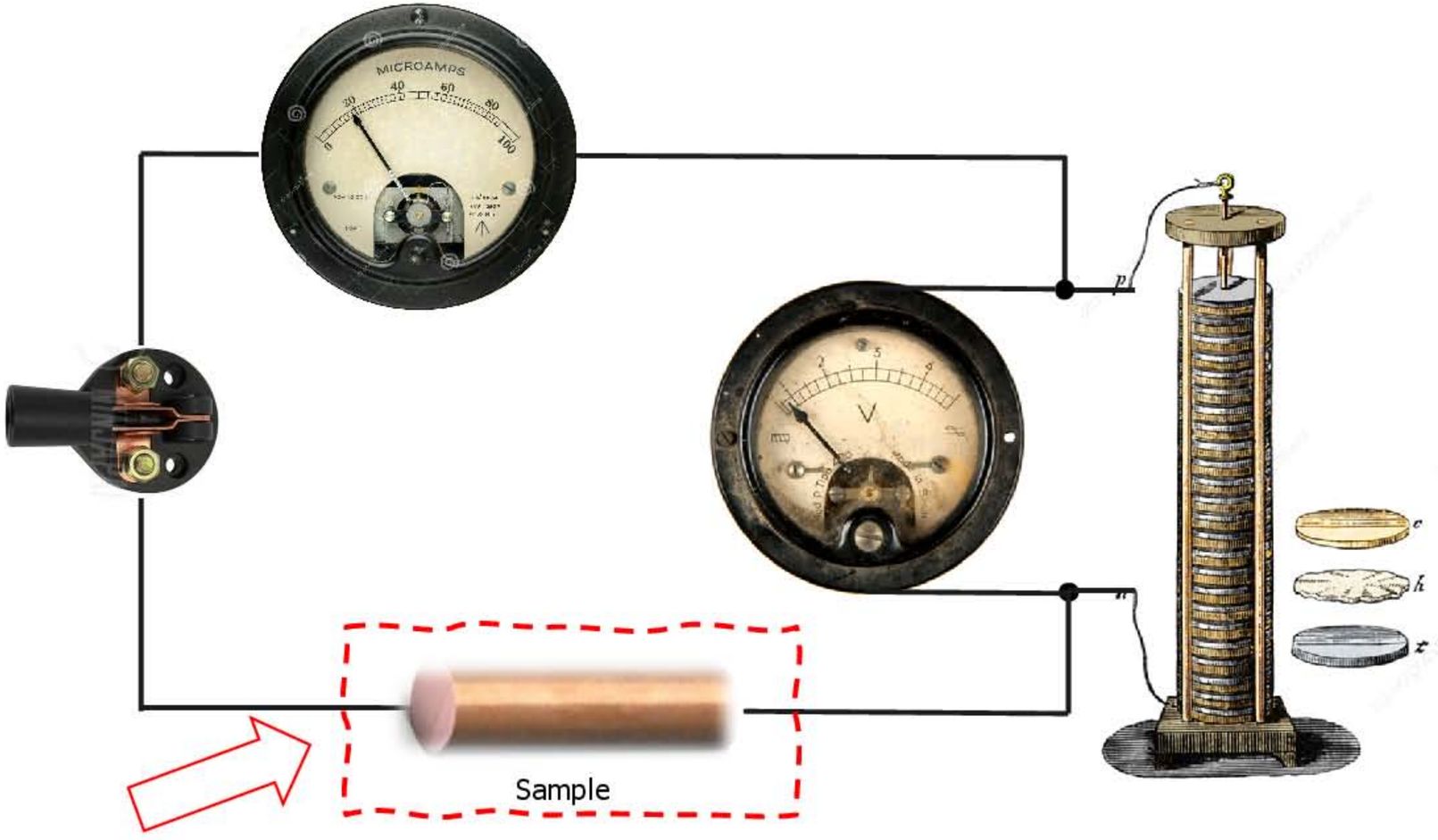
© Prof. Vargasp

George Simon Ohm

- Ohm foi um físico e matemático Alemão
- Publicou seu trabalho, de grande valia no mundo da eletricidade em 1827
  - Die Galvanische Kette mathematisch bearbeitet von G.S. Ohm
  - The Galvanic Circuit Investigated Mathematically

© Prof. Vargasp

- Não literalmente, é claro, mas Ohm iniciou experimentando circuitos com medidores e amostras de materiais condutores



© Prof. Vargasp

- Coletando medidas diferentes de V e I, ele constatou que havia uma correlação entre essas grandezas.

$$\frac{V}{I} = K$$

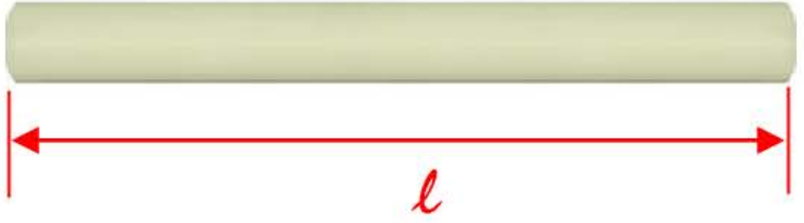
- Variando V, a corrente muda, mas a relação K permanece a mesma.
- Mudando a amostra (sample) o valor de K muda, mas é constante para cada amostra examinada.
  - Em outras palavras, existe diferença entre os diversos condutores e que é próprio da matéria analisada.
- Podemos expressar então a 1ª lei de Ohm.

$$V = K \times I$$

© Prof. Vargasp

O significado de K

- A partir daí os estudos se voltam para o que é K.
- Ohm padroniza as dimensões de cada material para análise.
- Aumentado apenas o comprimento faz ensaios
- Repete diminuindo o comprimento



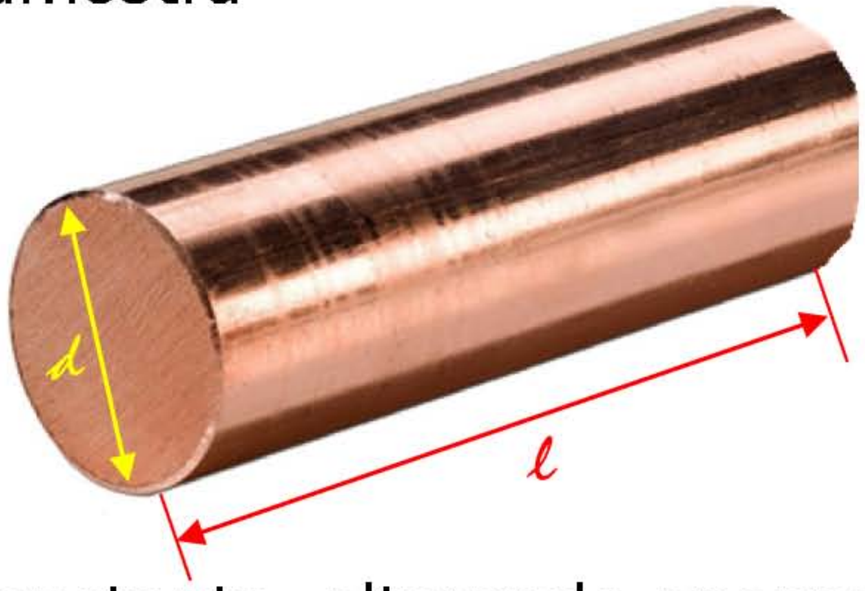
- A constatação foi que:
  - Aumentando ℓ o valor de K aumenta
  - Diminuindo ℓ o valor de K Diminui
- São grandezas diretamente proporcionais

© Prof. Vargasp

Estudando a área de passagem da amostra

- A seguir refez os experimentos alterando a área da secção transversal da amostra

$$A = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$$



- Mantendo ℓ constante, alterando apenas a área A, Ohm observou que:
  - Se A aumenta, K diminui
  - Se A diminui, K aumenta
- São grandezas inversamente proporcionais

© Prof. Vargasp

Conclusões de Ohm

1. K representa a resistência a passagem da corrente elétrica e isto faz toda a diferença.
2. Maior área, menos dificuldade. Se a área diminui aumenta a dificuldade, ou em outras palavras, a Resistência !
3. Do comprimento ℓ, maiores distâncias criam aumento da Resistência e menores distâncias oferecem menor Resistência!
4. Então falta apenas uma consideração: Por quê a Resistência é afetada pelo tipo de material.
5. Ohm entendeu que materiais apresentam estruturas atômicas diferentes o que resulta em: AMOSTRAS de mesmas dimensões apresentam diferenças de Resistência e é preciso considerar o material de amostra

© Prof. Vargasp

Continuando...

6. Há uma correção de Resistência por conta do material condutor que foi denominada *Resistividade específica da matéria* representada pela letra grega ρ (Rô). E portanto:

$$R = \rho \times \frac{l}{A}$$

2ª Lei de Ohm medida em Ω

$$[\rho] = \Omega \times m$$
$$[l] = m$$
$$[A] = m^2$$

© Prof. Vargasp

Referências

- Site https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-carga-eletrica.htm em 05/08/2022

© Prof. Vargasp

© Prof. Vargasp