

ELETRÔNICA I

Parte 01 – Introdução

Prof. Dr. Guilherme Pina Cardim

guilhermecardim@fai.com.br

- **Modelo Atômico de Bohr:**

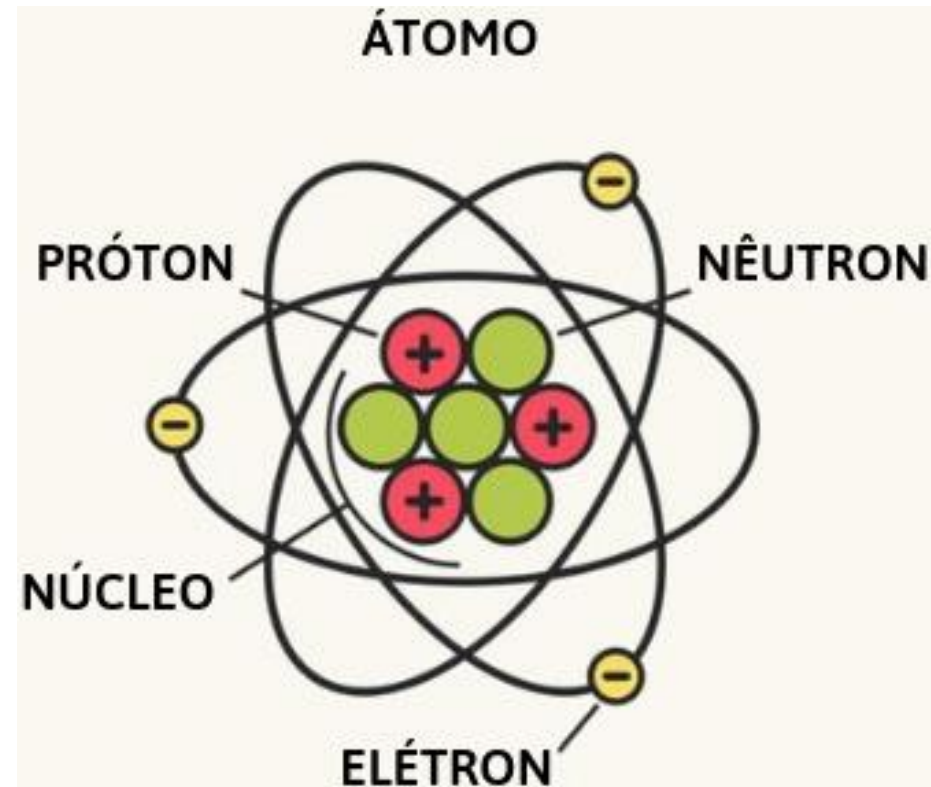
- Núcleo (10^{-14}m);
- Eletrosfereia (10^{-10}m);

- **Átomo neutro:**

- n° elétrons = n° prótons;

- **Átomo ionizado:**

- n° elétrons \neq n° prótons.



- A carga elétrica pode ser *positiva (+)* ou *negativa (-)*;
- **Partículas portadoras:**
 - Partículas subatômicas eletricamente carregadas (positivamente – prótons ou negativamente – elétrons);
- Um corpo está eletricamente **neutro** quando há equilíbrio do número de prótons e elétrons.

Partícula	Massa (grama)	Massa relativa	Carga elétrica (Coulomb*)	Carga líquida
Próton (+)	$1,7 \cdot 10^{-24}$	1	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	+1
Nêutron	$1,7 \cdot 10^{-24}$	1	0	0
Elétron (-)	$9,1 \cdot 10^{-28}$	1/1840	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	-1

*Coulomb (C): Unidade no Sistema Internacional (SI) para carga elétrica.



Informação

Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) foi um físico francês conhecido pela formulação matemática da lei de Coulomb. A lei de Coulomb estabelece que a força de **atração**, ou **repulsão**, entre duas **partículas carregadas** é diretamente proporcional ao módulo de suas cargas e inversamente proporcional à distância que as separa.

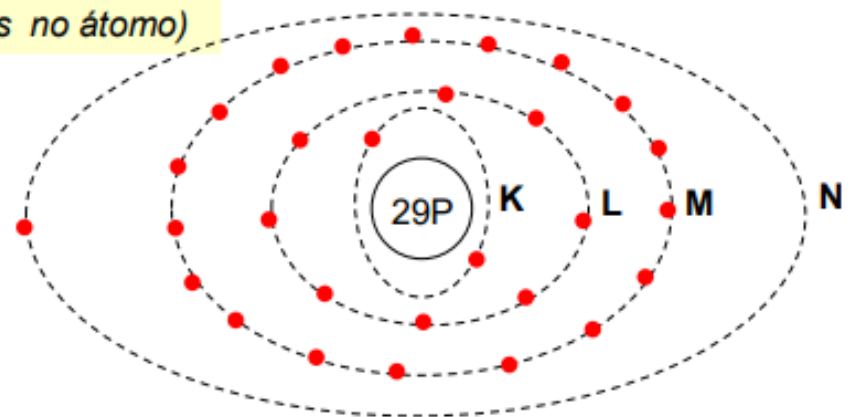
Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/charles-coulomb.htm>

- Os elétrons de um átomo estão distribuídos em camadas com distâncias bem determinadas ao núcleo;
- Os elétrons pertencentes às camadas mais externas são mantidos no átomo por uma menor força de atração;
- A eletrização de um corpo ocorre quando há perda ou aquisição de elétrons pelos seus átomos.

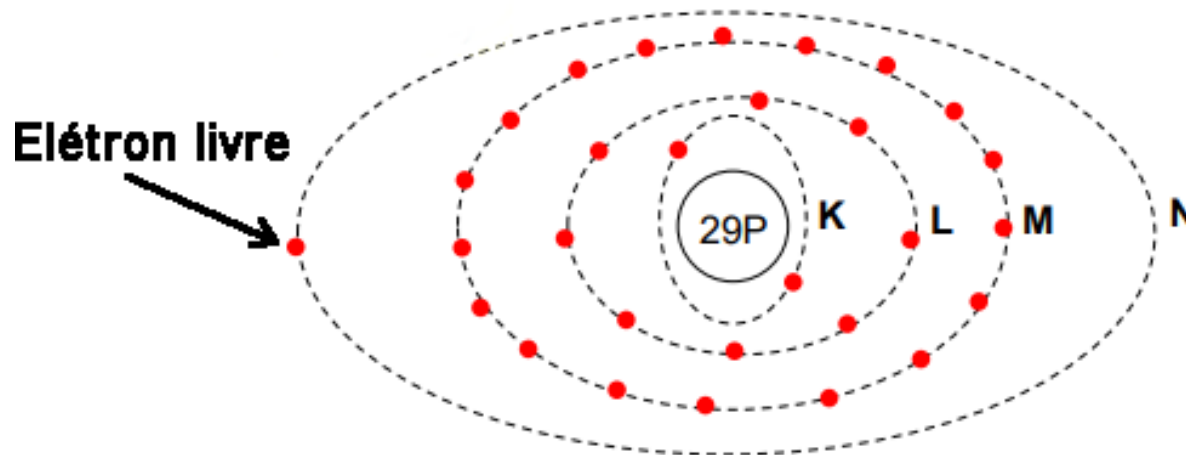
- Os elétrons de um átomo estão distribuídas em camadas com distâncias bem determinadas ao núcleo;
- Os elétrons pertencentes às camadas mais externas são mantidos no átomo por uma menor força de atração;
- A eletrização de um corpo ocorre quando há perda ou aquisição de elétrons pelos seus átomos.

Número atômico do cobre = 29 (*número total de elétrons no átomo*)

K=2	$2n^2 = 2 \times 1^2 = 2$
L=8	$2n^2 = 2 \times 2^2 = 8$
M=18	$2n^2 = 2 \times 3^2 = 18$
N=1	



- Corpos que possibilitam que as cargas elétricas se desloquem com facilidade;
- Os **elétrons livres** são elétrons periféricos que estão fracamente ligados aos seus respectivos núcleos;



- Corpos que possibilitam que as cargas elétricas se desloquem com facilidade;
- Os **elétrons livres** são elétrons periféricos que estão fracamente ligados aos seus respectivos núcleos;
- Exemplos: metais em gerais, gases ionizados, soluções eletrolíticas, etc.



Materiais Isolantes



- Corpos nos quais não ocorre o deslocamento de cargas elétricas;
- Todos os elétrons do material estão rigidamente presos aos seus núcleos e, portanto, não há presença de elétrons livres;
- Exemplos: vidro, teflon, papel, etc.



- Os corpos **inicialmente** se apresentam **neutros**, ou seja, possuem a mesma quantidade de cargas positivas e negativas;
- Quando há **excesso de cargas** positivas, ou negativas, dizemos que o corpo está **eletrizado**.

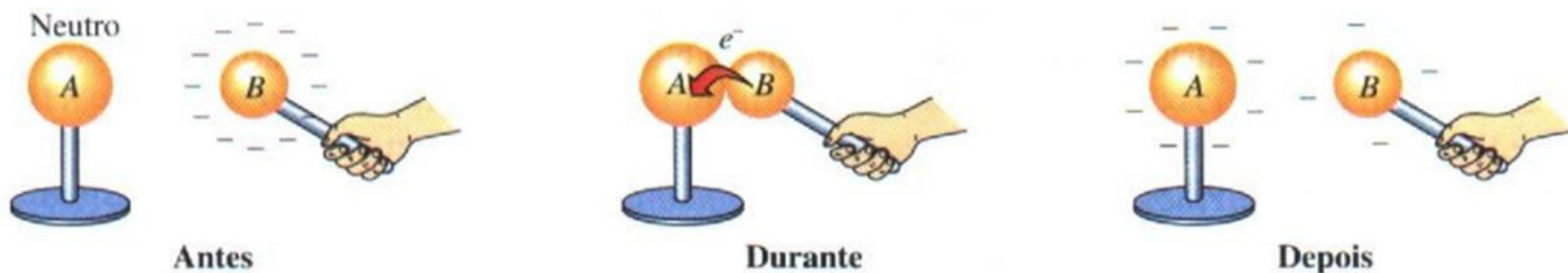
Eletrização

- Um corpo pode se tornar eletrizado por três métodos distintos:

ATRITO



CONTATO

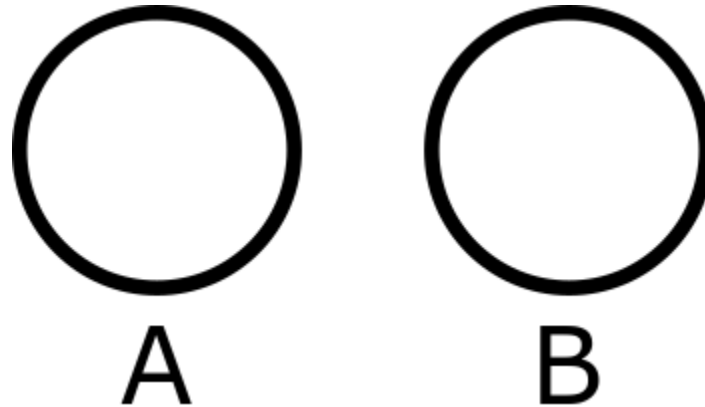


INDUÇÃO

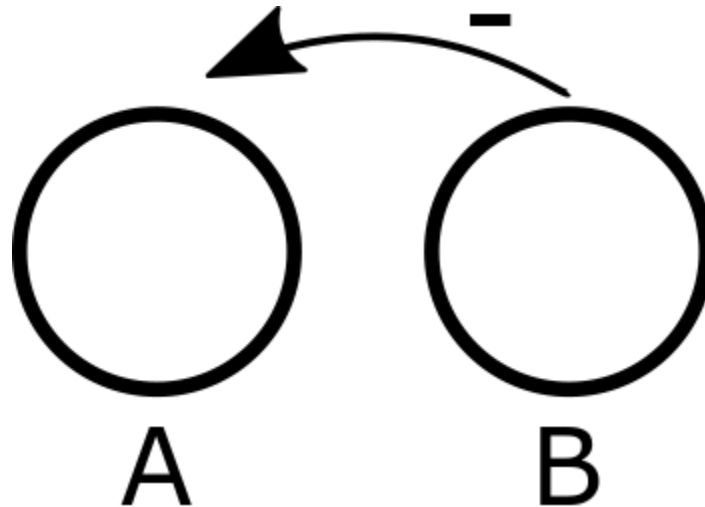


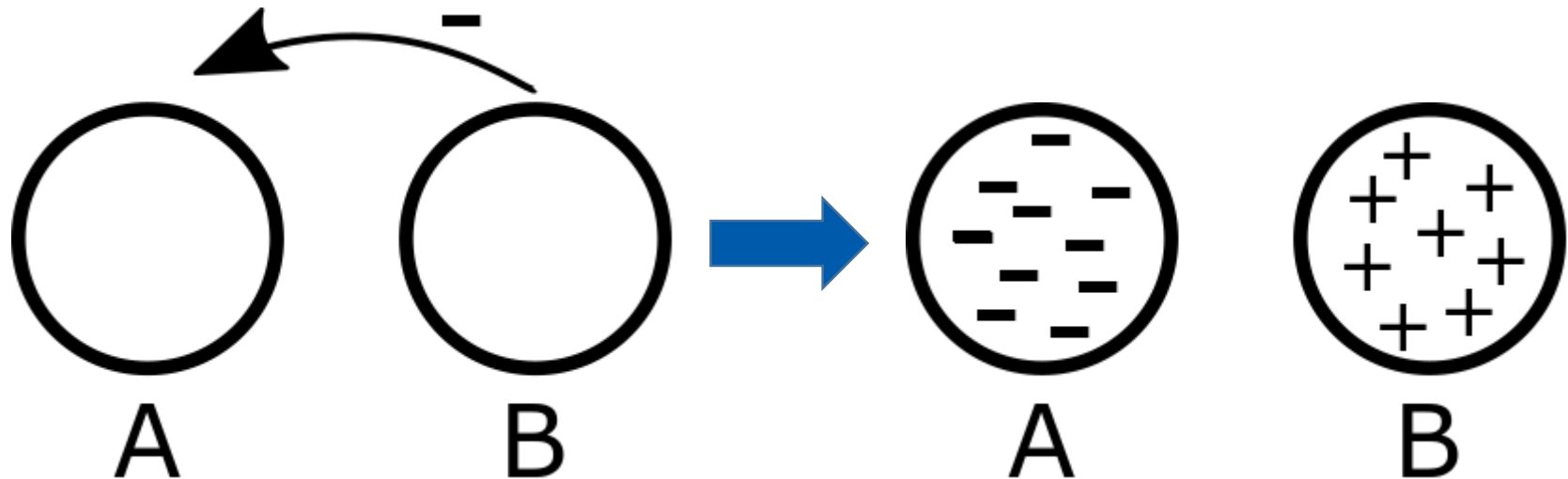
Fonte: Graça 2012

- Considerando dois corpos neutros A e B:



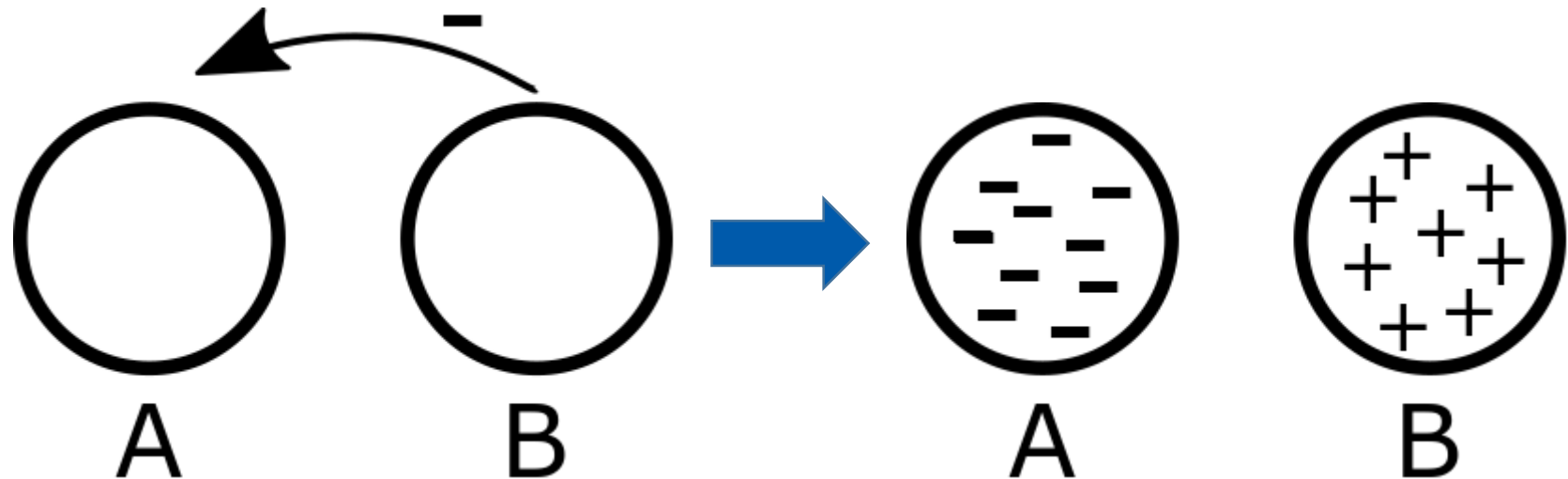
- Considerando dois corpos neutros A e B. Se transferirmos elétrons do corpo B para o corpo A, teremos dois corpos eletrizados:



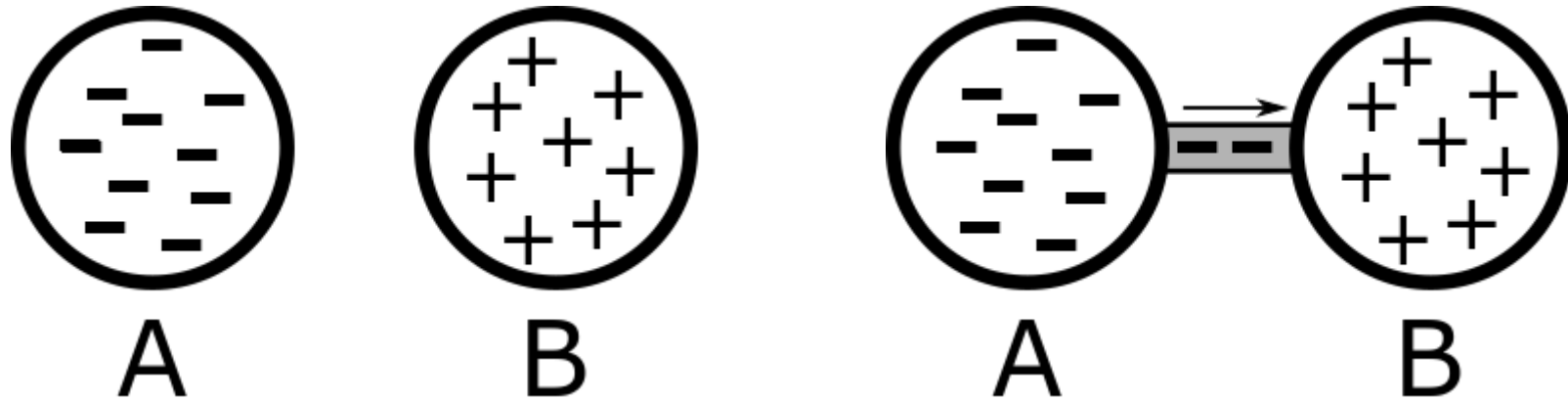


Energia Potencial

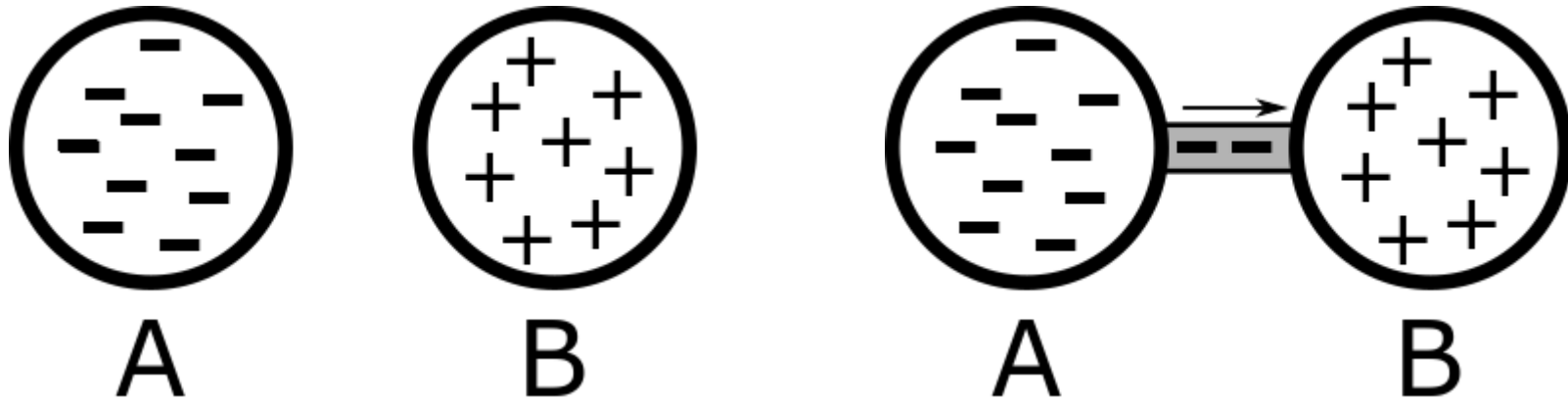
- Energia armazenada a partir do transporte das cargas de B para A;



- Quanto maior o acúmulo de cargas no corpo A, e consequentemente no corpo B, ou seja, quanto maior a *energia potencial* acumulada maior será a força de atração entre eles.



- Ao conectar os corpos A e B por meio de um material condutor, o excesso de cargas negativas em A passará ao corpo B;
- A passagem de cargas existirá apenas enquanto houver diferença de carga entre os corpos A e B.



- Ao conectar os corpos A e B por meio de um material condutor, o excesso de cargas negativas em A passará ao corpo B;

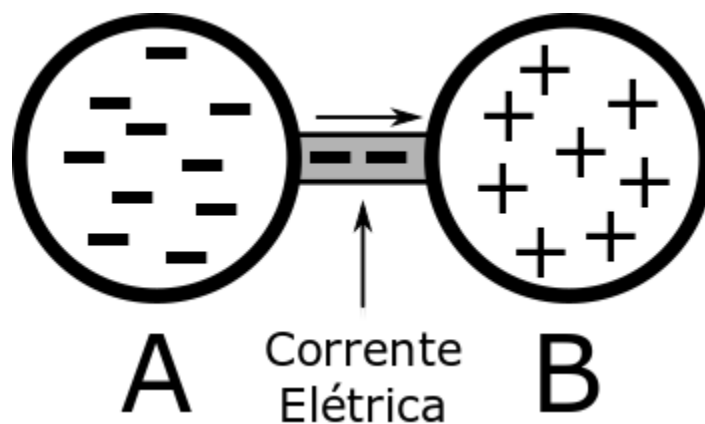
Diferença de Potencial

- Consiste na diferença de energia potencial armazenada em dois corpos distintos

- Com o transporte das cargas de B para A ocorre armazenamento de energia. Essa energia armazenada em um corpo é chamada de **energia potencial**;
- Para que ocorra a passagem de carga entre dois corpos é necessário que eles apresentem diferentes potenciais energéticos, ou seja, a transferência só ocorre quando houver uma **diferença de potencial**;
- A medida da diferença de potencial entre dois corpos recebe o nome de **tensão elétrica**.

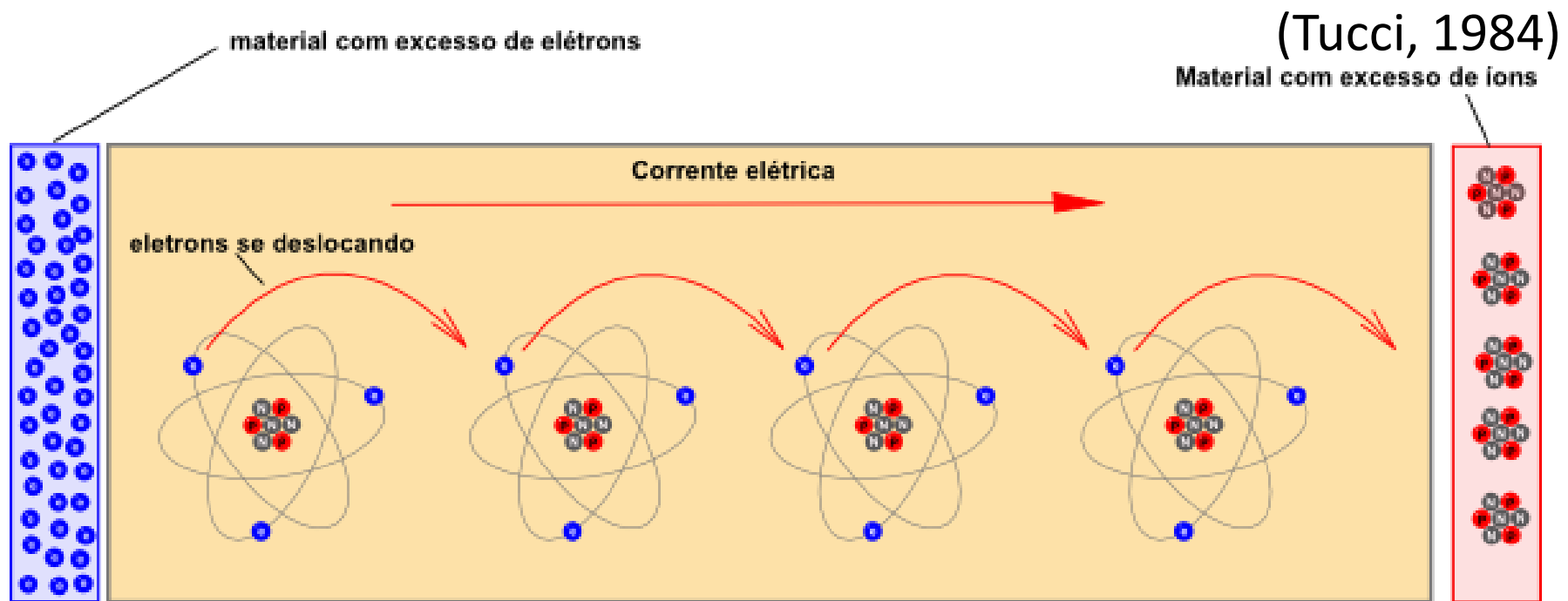
- Se entre dois pontos houver uma tensão elétrica, haverá **corrente elétrica** se conectarmos esses pontos por meio de um condutor;

(Tucci, 1984)



Corrente Elétrica

- Movimento ordenado de cargas elétricas através de um condutor



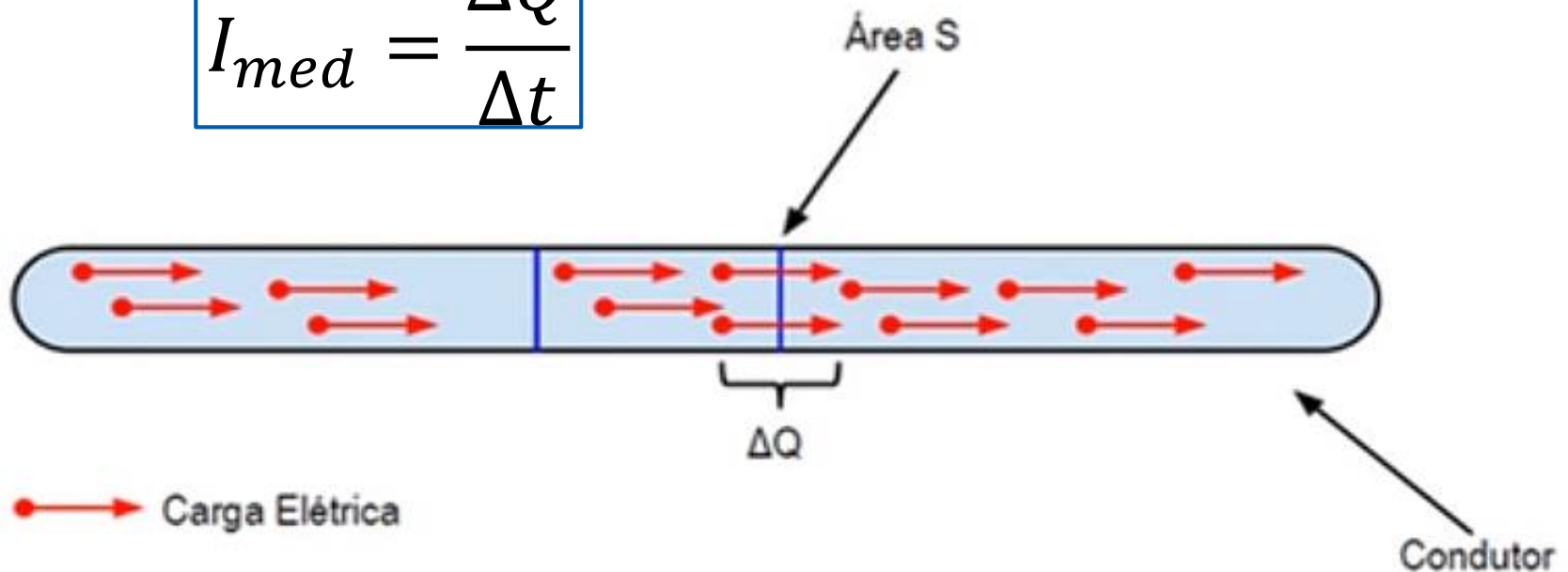
obs: representamos o íon só como núcleo apenas para facilitar. Mas o íon pode ter elétrons.

Fonte: <http://www.eletronpi.com.br/ce-007-carga-eletrica.asp>

Intensidade da Corrente Elétrica

- Sendo, I a Intensidade da corrente elétrica e ΔQ a quantidade de cargas que passam por uma área S do material condutor em um intervalo de tempo Δt , temos que:

$$I_{med} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$



Intensidade da Corrente Elétrica

- De acordo com o SI, a unidade em que se mede a intensidade da corrente elétrica é o **Ampère (A)**;

- Lembrando: $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

- Tem-se que:

$$1 \text{ Ampère} = \frac{1 \text{ Coulomb}}{1 \text{ segundo}}$$

A unidade de corrente elétrica é chamada de ampère em homenagem ao físico francês André Ampère (1775-1836), que foi um pioneiro no estudo do eletromagnetismo. Ele descobriu que dois condutores, ao carregarem eletricidade, atraem e repelem um ao outro, como ímãs.



Fonte: Reis, 2015

Intensidade da Corrente Elétrica



- Qual a quantidade de elétrons que passa por uma seção do material condutor em um segundo quando a intensidade da corrente elétrica equivale a 1 Ampère?

Intensidade da Corrente Elétrica



- Qual a quantidade de elétrons que passa por uma seção do material condutor em um segundo quando a intensidade da corrente elétrica equivale a 1 Ampère?

$$1 A = \frac{1 C}{1 s}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ elétron} & \rightarrow & -1,6 \cdot 10^{-19} C \\ x & & 1 C \end{array}$$

Intensidade da Corrente Elétrica



- **Exemplo:** Qual a quantidade de elétrons que passa por uma seção do material condutor em um segundo quando a intensidade da corrente elétrica equivale a 1 Ampère?

$$1 A = \frac{1 C}{1 s}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ elétron} & \rightarrow & -1,6 \cdot 10^{-19} C \\ x & \times & 1 C \end{array}$$

$$x = -6,25 \cdot 10^{18}$$

Intensidade da Corrente Elétrica



- **Exercício:** Quantos elétrons passa por uma seção de um material condutor em 5 segundos se a intensidade da corrente elétrica equivale a 1,2A?

Intensidade da Corrente Elétrica



- **Exercício:** Considerando que durante a transmissão de uma corrente elétrica por um determinado material condutor ocorre a passagem de $5 \cdot 10^{18}$ elétrons por segundo, qual a intensidade, em Ampère, dessa corrente?

- TUCCI, Wilson J. **Circuitos básicos em eletricidade e eletrônica**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1984 415p.
- IDOETA, Ivan V. **Elementos de eletrônica digital**. 35.ed. São Paulo: Érica, 2003.
- MALVINO, Albert P. **Eletrônica**. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- GRAÇA, Cláudio. **Carga elétrica**. UFSM, 2012.
- REIS, Fabio. **Curso de Eletrônica - Corrente Elétrica**. Bóson Treinamentos, 2015.