



# **ELETRO I**

## **Eletrotécnica I**

**Aula – 01**

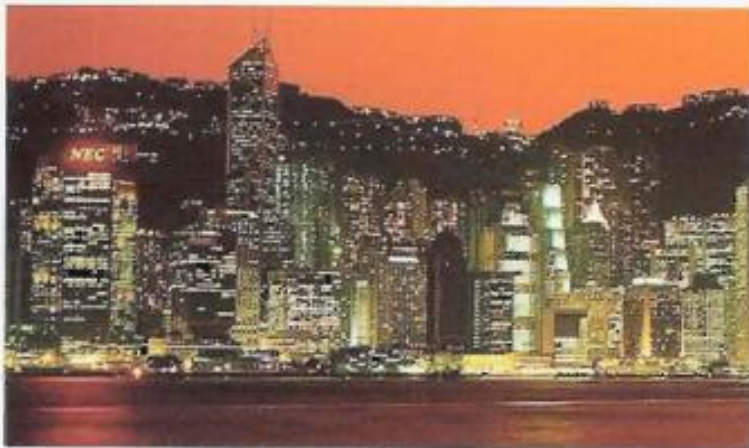
**A natureza da Eletricidade**

**Eleilson Santos Silva**

# A ELETRICIDADE À SERVIÇO DA HUMANIDADE

- Estamos acostumados e dependentes da eletricidade no nosso dia-a-dia;
- Muitas vezes percebemos seu valor apenas quando ela nos falta;
- É difícil imaginar uma cidade sem iluminação, pessoas celulares ...
- Existem ainda diversos equipamentos elétricos dos quais sentiríamos falta no nosso dia a dia





Fotos: Corel Stock Fotos



Exemplos de utilização da eletricidade.





# Afinal, o que é Eletricidade?

O que é Energia?

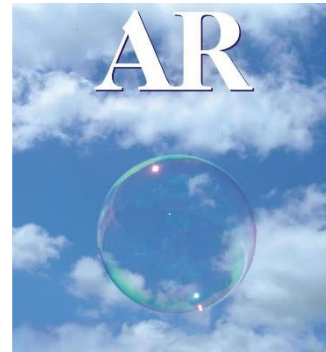
Quais os tipos de Energia existentes?



# A NATUREZA DA ELETRICIDADE

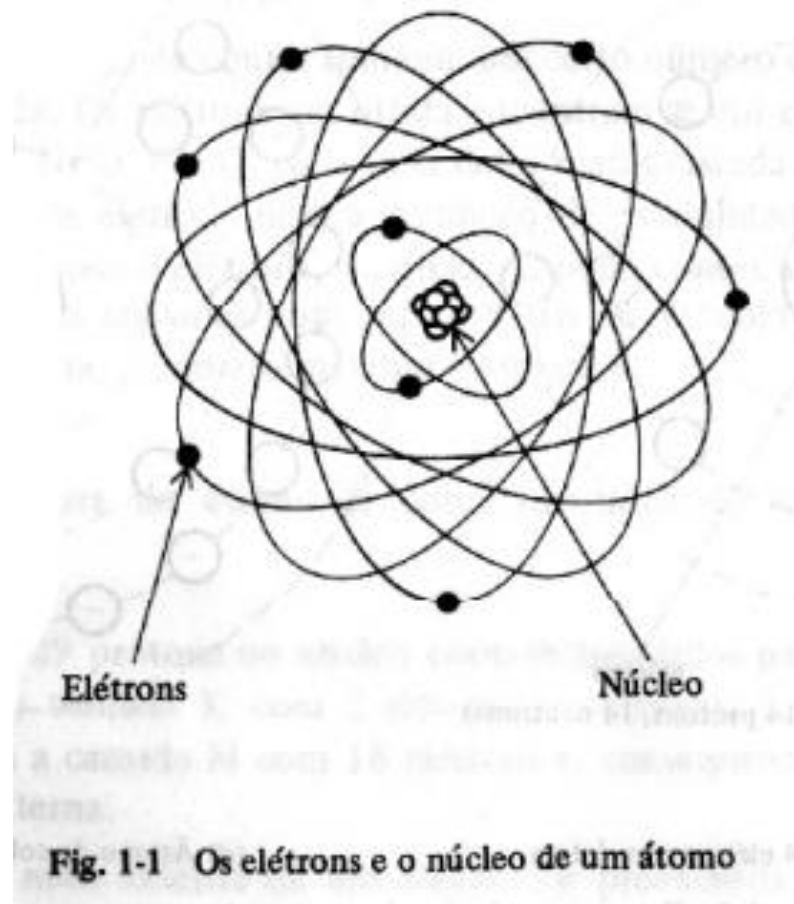
## ○ A estrutura do Átomo

- Matéria: tudo que possui massa e ocupa lugar no espaço

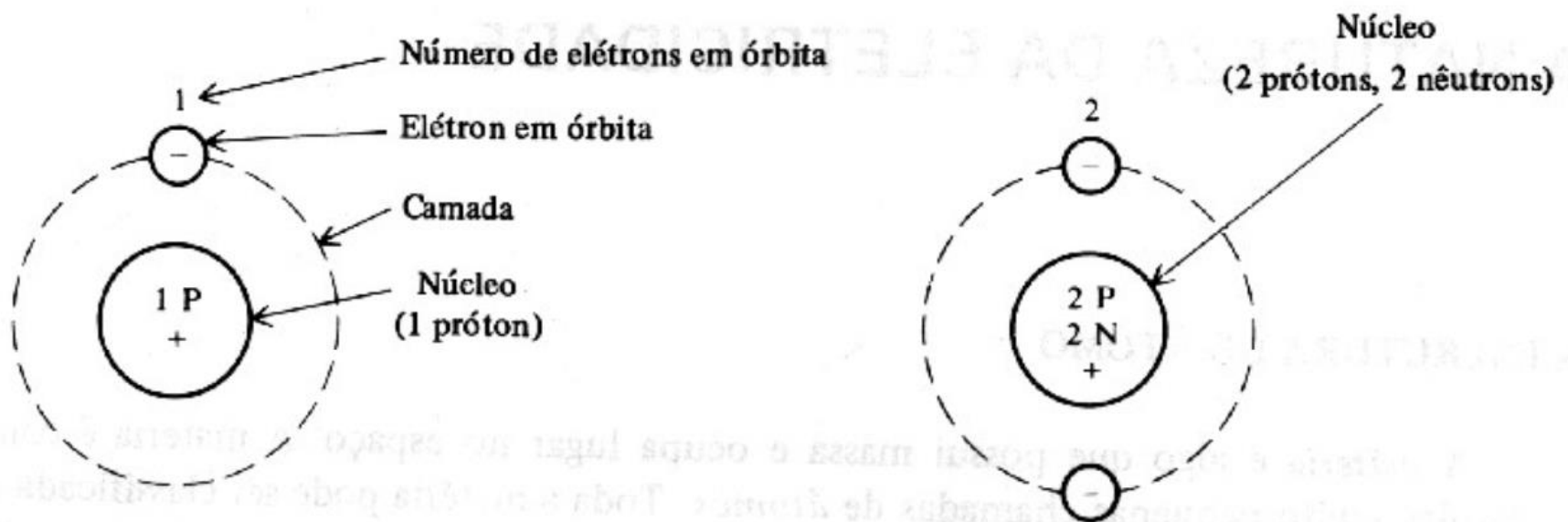




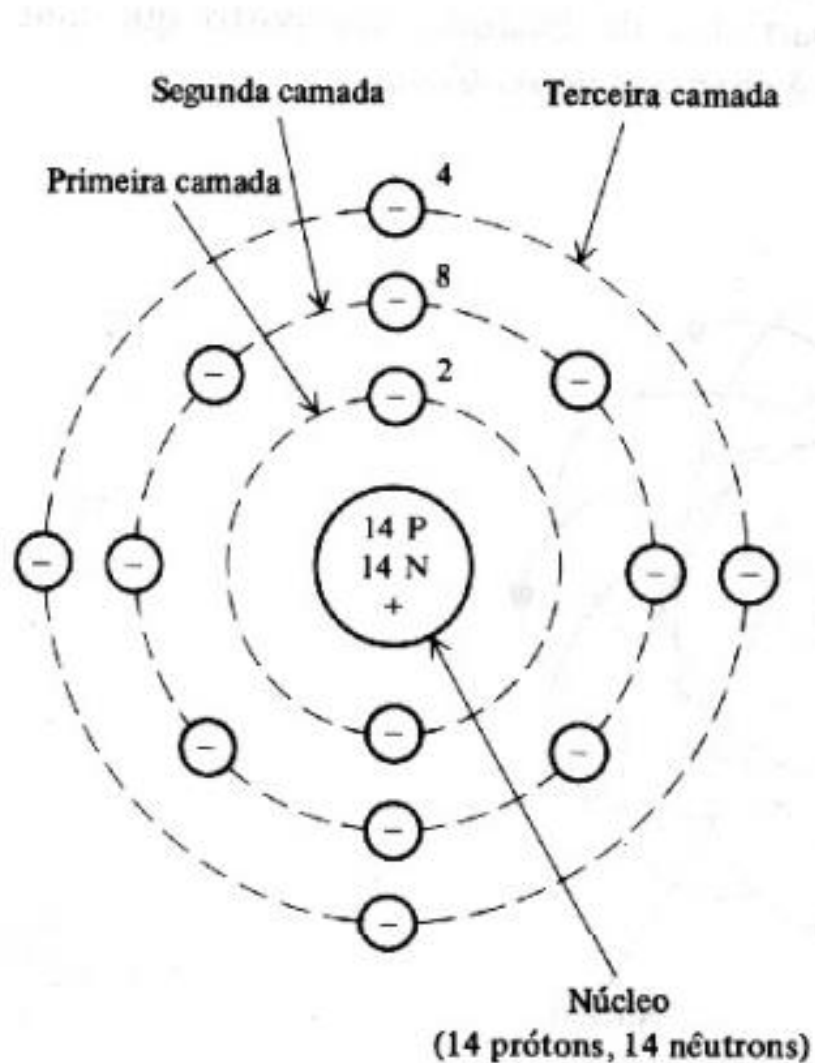
- Toda matéria é constituída de átomos



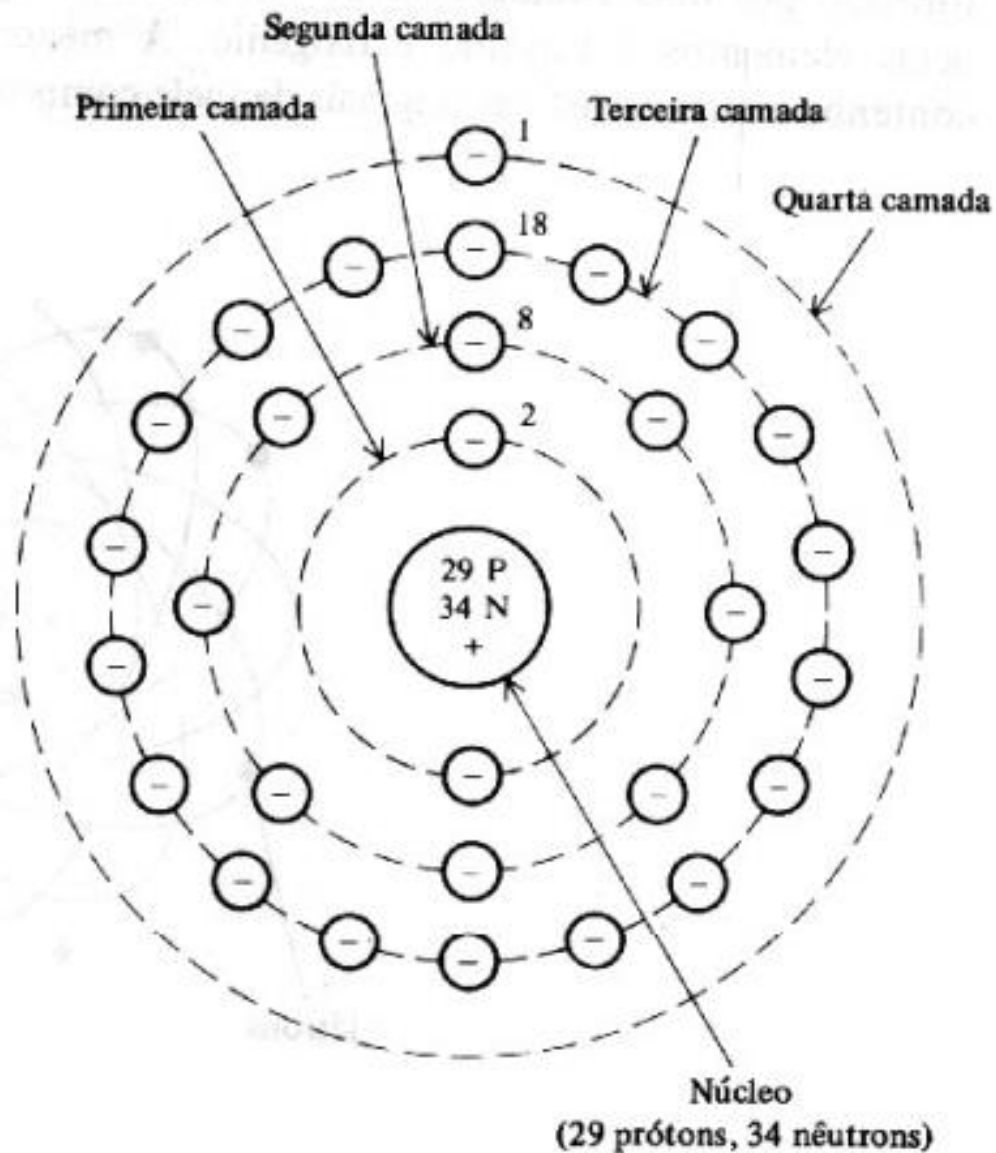
- Elétrons ( - )
- Prótons ( + )
- Nêutrons





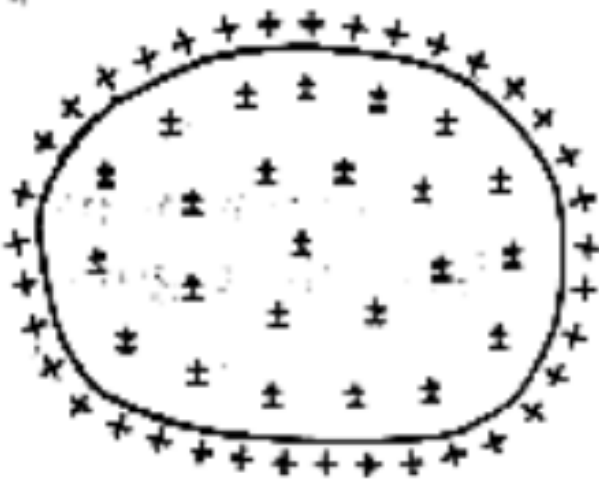


(c) Átomo de silício, 14 elétrons em órbita

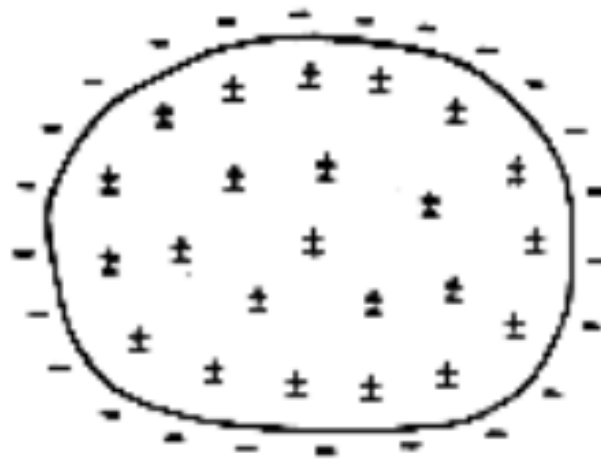


(d) Átomo de cobre, 29 elétrons em órbita

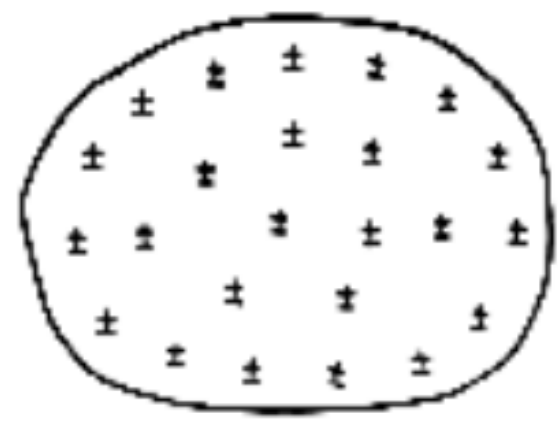
**Fig. 1-2** Estrutura atômica de quatro elementos comuns



**corpo carregado  
positivamente**

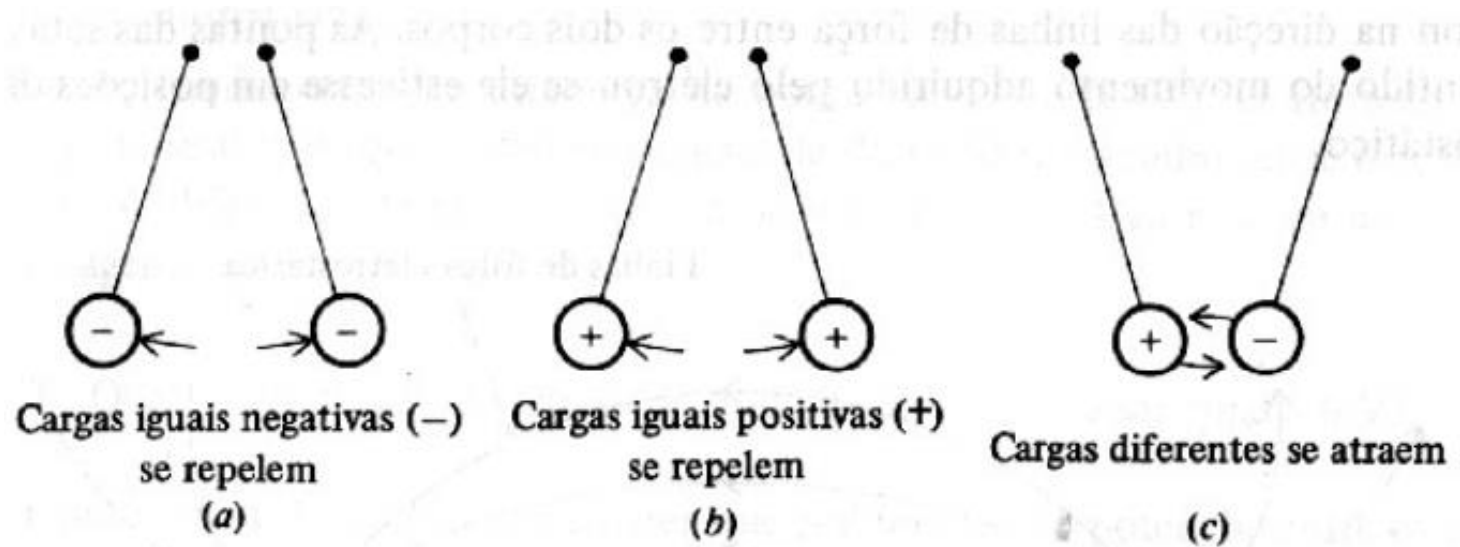


**corpo carregado  
negativamente**



**corpo neutro  
(ou descarregado)**

- Lei das cargas: Cargas iguais se repelem, cargas diferentes se atraem



**Fig. 1-4** Força entre cargas

- Eletricidade é o conjunto de fenômenos naturais que envolvem a existência de cargas elétricas estacionárias ou em movimento.
- Eletrostática
- Eletrodinâmica



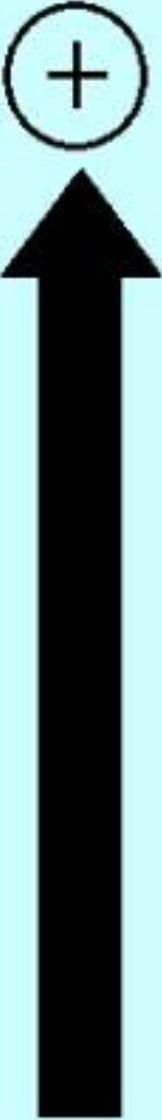

# O PROCESSO DE ELETRIZAÇÃO

- O processo de retirar ou acrescentar elétrons a um corpo neutro para que este passe a estar eletrizado denomina-se **eletrização**. Alguns dos processos de eletrização mais comuns são:
  - **Eletrização por Atrito**
  - **Eletrização por contato**
  - **Eletrização por indução eletrostática**
- **Exemplo da tempestade**



## ○ Série Triboelétrica

Usada na eletrização  
por atrito

Materiais		
	pele humana seca	
	couro	
	pele de coelho	
	vidro	
	cabelo humano	
	fibra sintética	
	lã	
	chumbo	
	pele de gato	
	seda	
	alumínio	
	papel	
	algodão	
	aço	
	madeira	
	âmbar	
	borracha dura	
	níquel e cobre	
	latão e prata	
	ouro e platina	
	poliéster	
	filme de PVC	
	poliuretano	
	polietileno (fita adesiva)	
	polipropileno	
	vinil (PVC)	
	silicone	
	teflon	



## ○ O Coulomb ( C )

- A quantidade de carga elétrica de que um corpo possui é determinada pela diferença entre o número de prótons e o número de elétrons que o corpo contém.
- A carga de -1 C indica uma quantidade de carga de  $6,25 \times 10^{18}$  elétrons a mais que prótons num corpo.



# CAMPO ELETROSTÁTICO

- A característica principal da carga elétrica é a sua capacidade de exercer força.
- Esta força está presente no campo eletrostático que envolve cada corpo carregado.

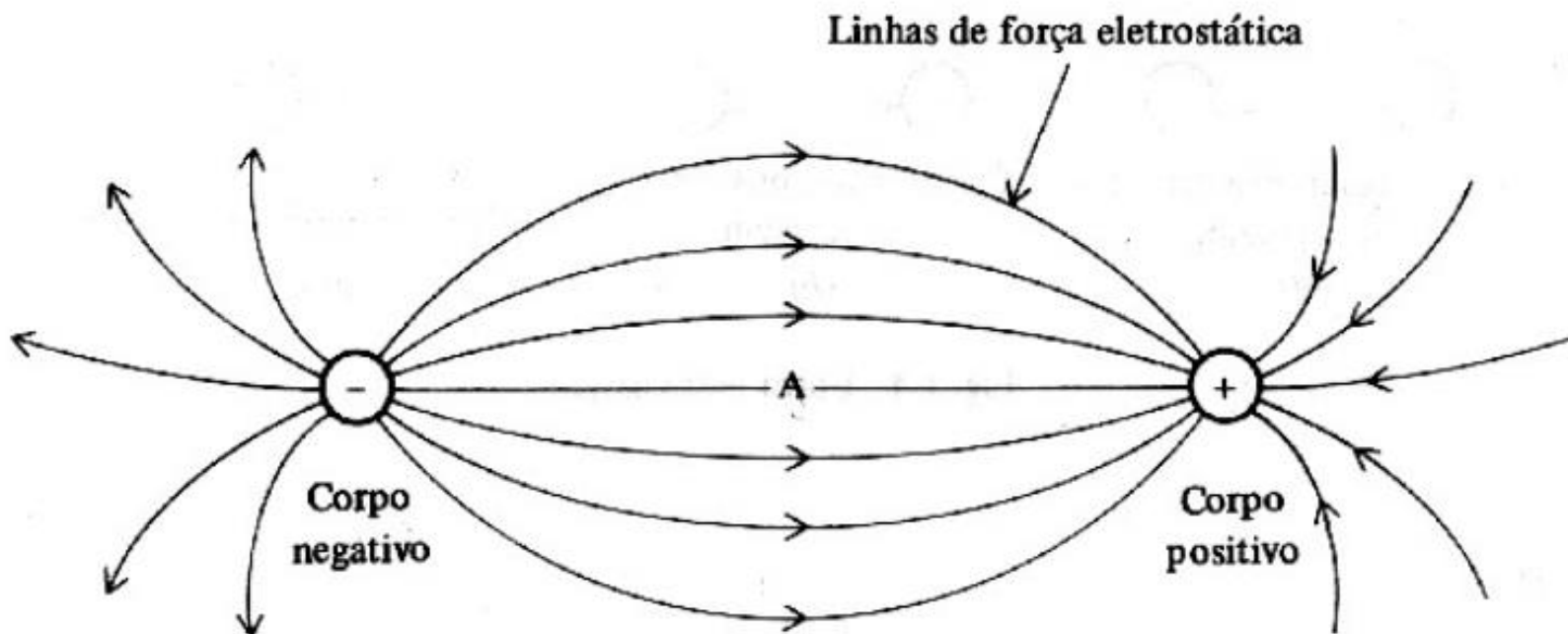


Fig. 1-5 O campo eletrostático entre duas cargas de polaridades opostas

# DIFERENÇA DE POTENCIAL

- A capacidade de uma carga realizar trabalho é chamada de potencial.
- Quando uma carga for diferente da outra, haverá uma diferença de potencial (ddp) entre elas.
- A soma das diferenças de potencial de todas as cargas no campo eletrostático é conhecida com força eletromotriz (fem).
- A unidade de ddp é o *Volt* (V)



- Exemplo: O que significa a tensão de uma pilha elétrica ser de 1,5 V ?



# RESUMINDO

- A eletricidade advém do elétron, que é parte do átomo, que por sua vez compõe toda a matéria.
- A eletricidade do raio, é a mesma da tomada, da pilha do controle remoto, assim como a mesma que se obtém ao se atritar uma caneta no cabelo.



# A CORRENTE ELÉTRICA

- O movimento ou fluxo de elétrons é chamado de corrente elétrica.
- Para produzir a corrente os elétrons devem se deslocar pelo efeito de uma d.d.p.
- A unidade com que se mede a corrente elétrica é o Ampère. (A)

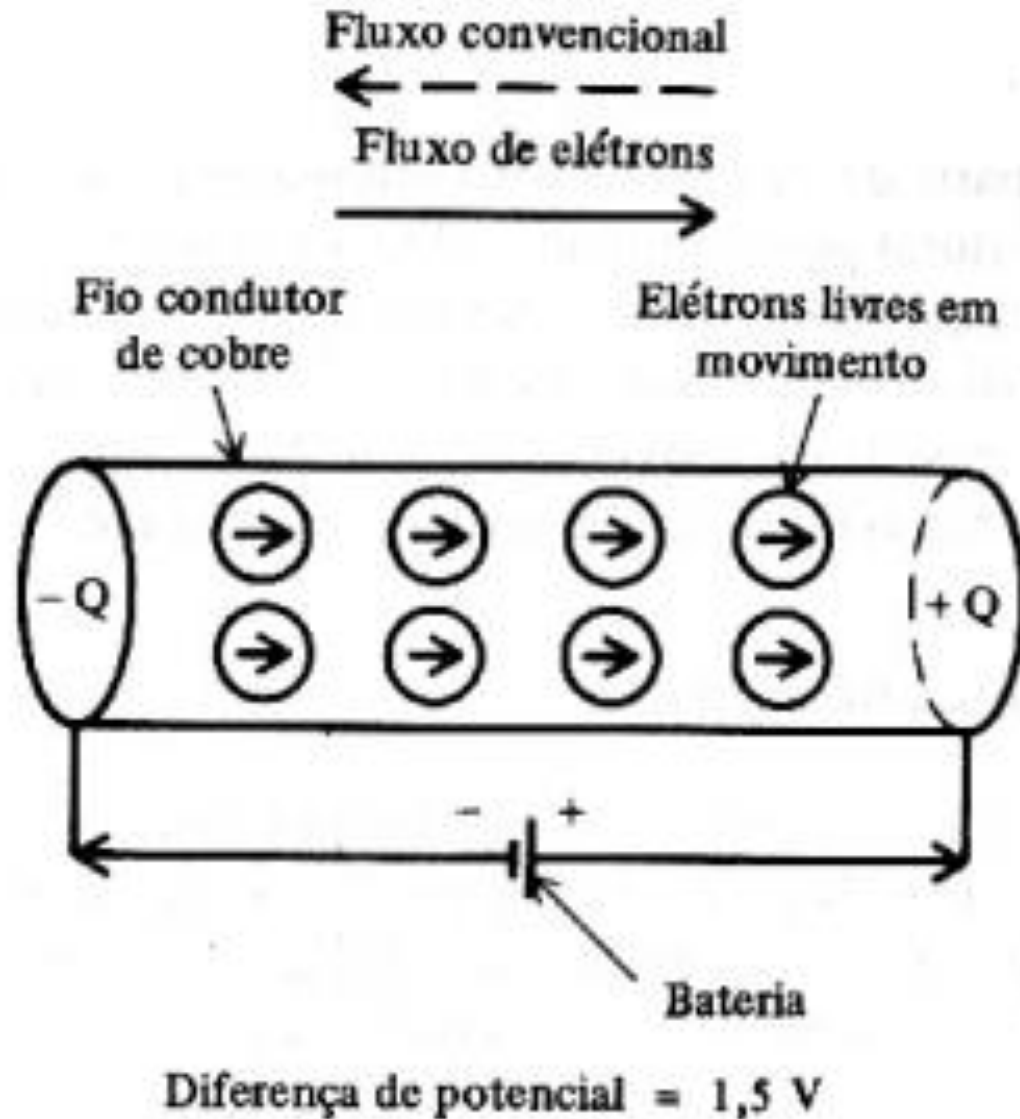
$$I = \frac{Q}{T}$$

onde  $I$  = corrente, A  
 $Q$  = carga, C  
 $T$  = tempo, s





# FLUXO DA CORRENTE ELÉTRICA



# ENERGIA ELÉTRICA E OUTRAS FORMA DE ENERGIA

- Energia elétrica é a capacidade de realizar trabalho através do movimento das cargas elétricas no interior de um condutor.
- Existem várias razões para a sua utilização em larga escala:
  - a) “fácilmente” transportável;
  - b) “fácilmente” é transformável. Ex. luz, calor, movimento;
  - c) é elemento fundamental para a ocorrência de muitos fenômenos físicos e químicos. Exemplos: eletromagnetismo, efeito termiônico, efeito semicondutor, fotovoltaico, técnicas de galvanoplastia, cromagem, zincagem, prateação, galvanização, etc.;
  - d) quando utilizada durante um período de tempo, propicia uma determinada quantidade de trabalho realizado;




# DEFINIÇÕES BÁSICAS

Para iniciarmos os nossos estudos vamos definir alguns termos básicos.

- **Energia** – É a capacidade de produzir um trabalho.
- **Eletricidade** – A eletricidade é uma forma de energia, tais como a energia eólica, energia térmica e outras e realiza trabalho através do movimento dos elétrons.

Mas para que a eletricidade produza um trabalho é necessário que tenhamos um conjunto mínimo de peças e componentes. A este conjunto denominamos **circuito elétrico**.



## ○ Circuito



- **Circuito Elétrico** – conjunto de peças e componentes que faz com que a eletricidade, ou melhor, a Energia elétrica realize um trabalho útil.



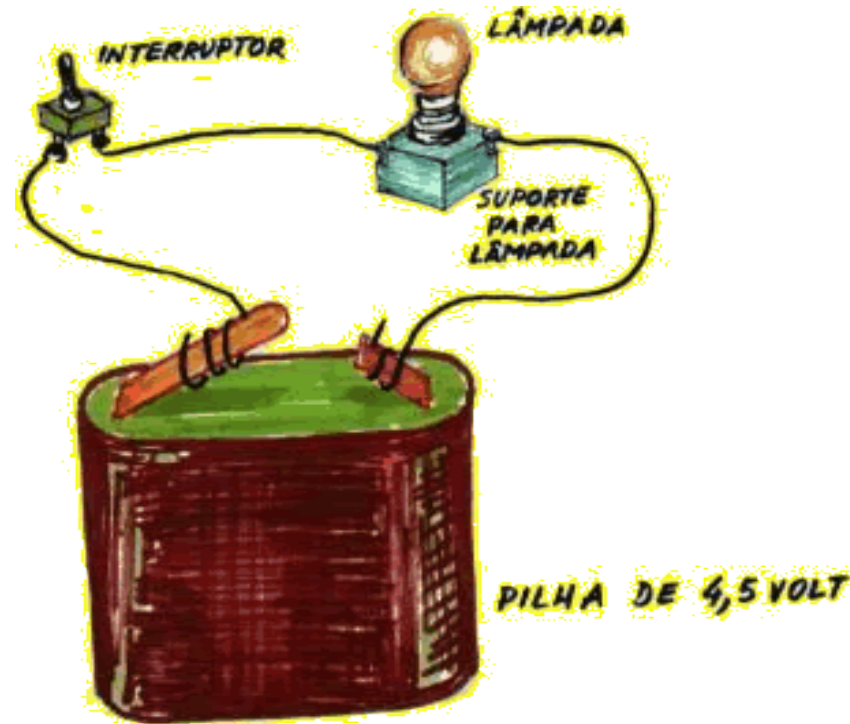
Os elementos básicos de um circuito elétrico são:

- **Fonte de energia** – O elemento que vai fornecer a energia para realizar o trabalho.
- **Carga** - O elemento que transforma a energia elétrica no tipo de energia que desejamos, ou seja, o elemento que realiza o trabalho.





- **Condutores** – elemento que leva a energia elétrica da fonte a carga.
- **Controle ou comando** – elemento através do qual podemos iniciar ou parar a realização do trabalho.



# GRANDEZAS ELÉTRICAS BÁSICAS

- **Tensão Elétrica** – ou simplesmente tensão. É a causa do movimento ordenado das cargas elétricas no circuito. A tensão é simbolizada pela letra **E**.

Unidade: volt simbolizada pela letra **V**.



A tensão tem várias outras denominações, tais como;  
Diferença de potencial – simbolizada por **ddp**.  
Força eletromotriz – simbolizada por **fem**.  
Potencial Elétrico – simbolizado pela letra **U**.



- **Corrente Elétrica** – ou simplesmente corrente é a denominação dada ao movimento das cargas elétricas no circuito. A corrente é simbolizada pela letra “I”.

**Unidade** – Ampére: simbolizada pela letra A.

**Exercícios:** Compare a definição de tensão e corrente e veja o que você pode concluir. Escreva a que conclusão você chegou.



- **Potência Elétrica** – ou simplesmente Potência - É a relação entre o trabalho produzido e o tempo gasto para produzir, ou de uma forma mais simples, a velocidade com que a energia elétrica é transformada em outro tipo de energia.
- Símbolo – **P**
- Unidade – Watt, simbolizada pela letra W.



- **Resistência Elétrica** – ou simplesmente resistência – As cargas elétricas não se movimentam livremente através dos fios e componentes elétricos, a esta dificuldade é dada a denominação de resistência. A resistência é simbolizada pela letra **R**.
- **Unidade** – Ohm, simbolizada pela letra grega ômega -  $\Omega$ .



- **Energia Elétrica** – ou simplesmente Energia. É a realização do trabalho pela energia elétrica. Símbolo  $\mathcal{E}$ .
- Unidade - a unidade física da energia elétrica que é a unidade de trabalho é o Joule (J), porém em termos de consumo é dada pelo kWh – quilo watt hora. Através desta unidade é que a concessionária (Coelba) cobra de seus consumidores.





- Preço do KWh: R\$ 0,76682415 (em 02/2018)



**OXENTE!**

www.aclionline.com.br

Consumo	Valor Básica Mensal	Valor Mensal	Desconto-06
20 kWh	R\$ 1,66	R\$ 15,24	R\$ 9,39
50 kWh	R\$ 11,98	R\$ 49,7	R\$ 23,87
100 kWh	R\$ 24,06	R\$ 90,33	R\$ 25,27
160 kWh	R\$ 41,62	R\$ 170,79	R\$ 29,37
220 kWh	R\$ 76,27	R\$ 323,58	R\$ 35,29

Fonte: ACLI

# TIPOS DE TENSÃO

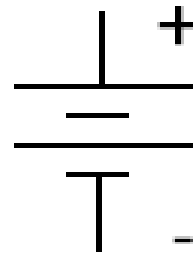
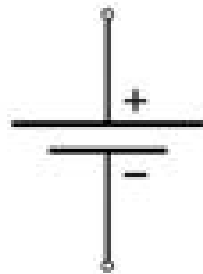
## (CONTÍNUA E ALTERNADA)

**A tensão elétrica pode ser dividida em dois tipos de acordo com o seu comportamento ao longo do tempo:**

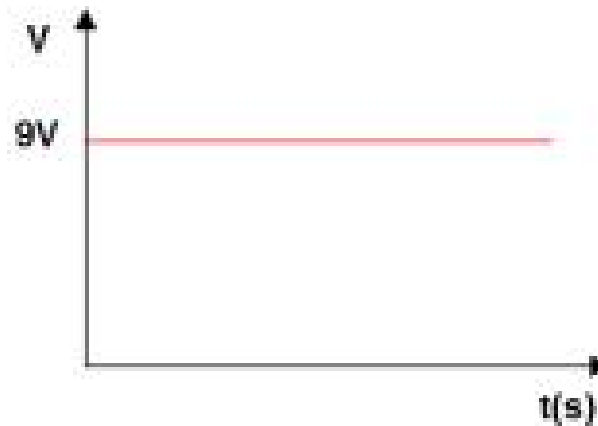
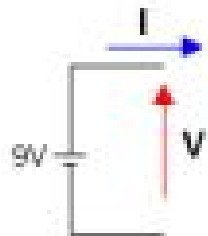
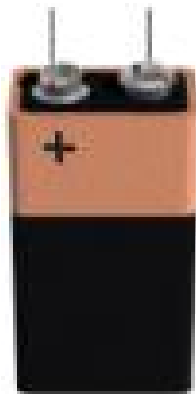
- **Tensão contínua:** Fornecida por pilhas, baterias, dínamos, fontes de alimentação. (Ex: Carregados de baterias de celulares, eliminadores, de pilhas, e etc.
- *Característica:* Mantém o valor e a polaridade constante ao longo do tempo. Apresenta o terminal positivo (polo positivo) e o terminal negativo (polo negativo) sempre no mesmo lugar.



## ○ Símbolo



## ○ Gráfico



**Tensão alternada:** Fornecida pela concessionária (Coelba) ou geradores locais como em prédios, hospitais, instalações provisórias para festas abertas como rodeios, show e etc.

- *Característica* – As polaridades positivas e negativas mudam constantemente de lado. Os dois terminais são conhecidos como fase e neutro. O neutro é o terminal de referência que apresenta o mesmo potencial da Terra, por isto o neutro não provoca choque elétrico.



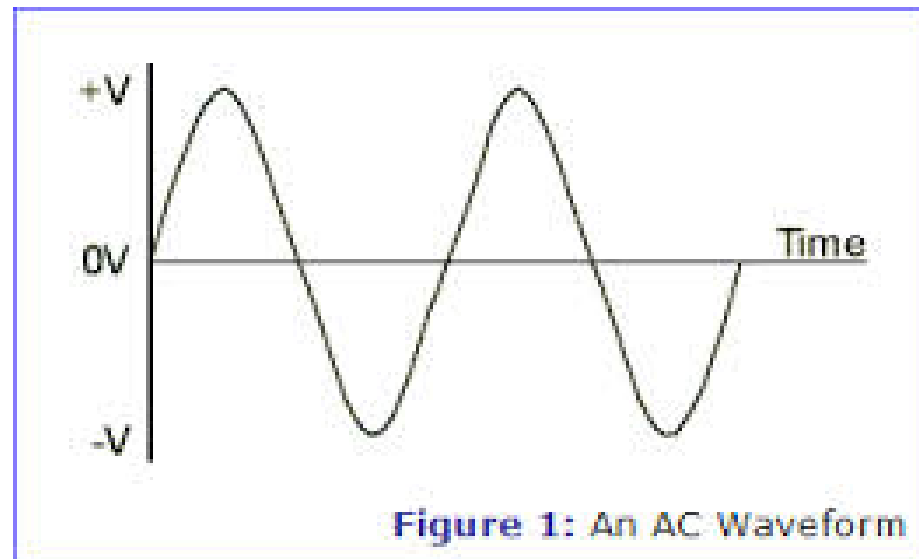
- O terminal conhecido como Fase muda constantemente de valor em relação ao neutro e durante um segundo ele fica sessenta vezes positivo e sessenta vezes negativo em relação a este mesmo neutro.
- Este número de mudanças de positivo para negativo e vice-versa recebe a denominação de frequência.  $f = 60$  Hertz. (Hz)



○ Símbolo



○ Gráfico






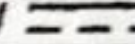




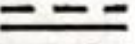
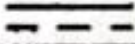




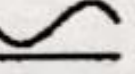
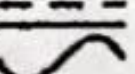
TIPO		ABREVIATURA	SÍMBOLOS MAIS USADOS			
TENSÃO	CONTÍNUA	DCV				V 
	ALTERNADA	ACV		V 		
	CONT./ALTERNADA	DC/ACV				
CORRENTE	CONTÍNUA	DCA				A 
	ALTERNADA	ACA		A 		
	CONT./ALTERNADA	DC/ACA				

Tabela 1.4 — Simbologia mais utilizada nos multímetros digitais, para representar tensões e correntes.



**22MA33D – PS**

MODELO (VENDAS): **22MA33D – PS**

MODELO (PROD): **22MA33D – PSP**

CÓDIGO: **22MA33D – PSP.AWZNLPZ**

ENERGIA: **100 – 240V c.a, 50 e 60Hz, 30 W**

No SERIE: **307AZVNBA527**



OS EVENTUAIS R  
DEVEM SER EXEC  
DA REDE DE SERV

PRODUZIDO  
NO POLO INDUSTRIAL  
DE MANAUS



**SAMSUNG**

Adaptador de viagem

Modelo No. : EP-TA20BWB

Entrada : 100-240 V ~ 50-60 Hz 0,50 A  
Automático

Saída : 9,0 V  $\equiv$  1,67 A ou 5,0 V  $\equiv$  2,0 A

Número de série : R37J5AP0BE2SE3



Adaptive  
Fast  
Charging



FABRICADO NA CHINA



2842-14-6503

TAA 597848604



- Material Retirado de:

Cavalin, Geraldo, 1952 -

Instalações Elétricas Prediais / Geraldo Cavalin, Severino Cervelin. -- São Paulo: Érica, 1998. -- (Coleção Estude e Use. Série Eletricidade)

Gussow, Milton

Eletricidade básica / Milton Gussow

Tradução: Aracy Mendes da Costa

São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

- Videos: Fonte:

<http://verteck.blogspot.com.br/2011/02/viagem-na-eletricidade-filme-em-desenho.html>

- Documentário: A história da Eletricidade (BBC)

<https://www.youtube.com/watch?v=rAqUvE97iCU>

