

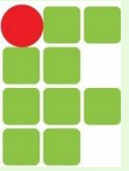


## Eletrônica Básica

**Professor: Neilor Colombo Dal Pont**

**Sistemas Embarcados**

# TÓPICOS DA AULA



- Apresentação.
- Plano de ensino;
- Apresentação do conteúdo;
- História da energia elétrica.

# APRESENTAÇÃO



- Neilor Colombo Dal Pont;
- Criciúma.

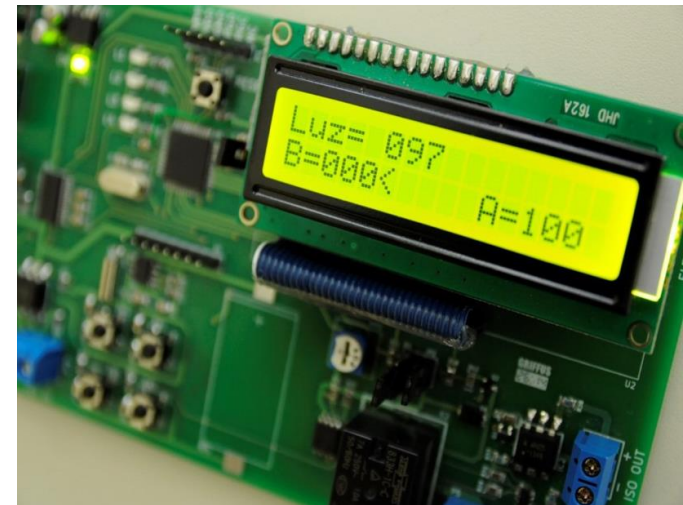
Formação:

- Curso técnico em eletrônica - SATC – 2008;
- Engenharia elétrica - UFSC – 2015;
- Mestrado com ênfase em eletrônica de potência – UFSC – 2017;
- Doutorado com ênfase em eletrônica de potência – UFSC – 2022.

# SISTEMAS EMBARCADOS



- A expressão em inglês *Embedded Electronic System* costuma ser traduzida para o português como **sistema eletrônico embarcado**, ou **sistema eletrônico embutido**. Esta denominação genérica indica um sistema eletrônico que tem como base um microprocessador, mas que diferentemente de um computador para uso genérico, possui um software completamente dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla. Assim sendo, ao contrário dos computadores de propósito geral, como o computador pessoal, um sistema embarcado realiza um conjunto de tarefas pré-definidas, geralmente com requisitos específicos.



# SISTEMAS EMBARCADOS



➤ Ejemplos de sistemas embarcados:



# SISTEMAS EMBARCADOS



➤ Ejemplos de sistemas embarcados:



# SISTEMAS EMBARCADOS



## ➤ Exemplos de sistemas embarcados::

- Telefones celulares e centrais telefônicas;
- Equipamentos para a montagem de redes de computadores, como roteadores, *hubs*, *switches*, *firewalls* e *Access Point* WiFi;
- Modems ADSL e de PLC (*Power Line Communication*);
- Controlador de injeção eletrônica de combustíveis para motores à explosão, a gasolina, a óleo Diesel ou bio-Diesel ou sistemas multicomcombustível;
- Controladores da tração, acionadores de *air bags* e sistemas anti-bloqueio dos freios (freios ABS) em automóveis, motocicletas, ônibus e caminhões;
- Equipamento de geolocalização (GPS) e de rastreamento de veículos e cargas;
- Calculadoras eletrônicas e agendas eletrônicas de bolso;
- Controladores eletrônicos de eletrodomésticos, como fornos microondas, máquinas de lavar e também dos refrigeradores e aparelhos de ar condicionado mais modernos;
- Aparelhos de TV com controle remoto, *CD players*, *DVD players* e *Blue-Ray Disc players*;
- Equipamentos médicos;
- Alarmes programáveis para residências e comércio;
- Videogames;
- Receptores de TV por satélite e de TV por cabo coaxial;
- Televisores digitais com telas a LCD ou plasma e monitores de computador de LCD;
- Robôs industriais.



# SISTEMAS EMBARCADOS



- Elétrica e eletrônica nos sistemas embarcados:
- Fontes: Os microcontroladores e circuitos dos sistemas embarcados necessitam de energia.

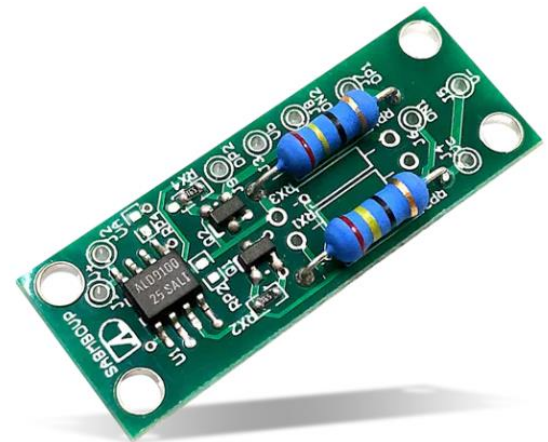
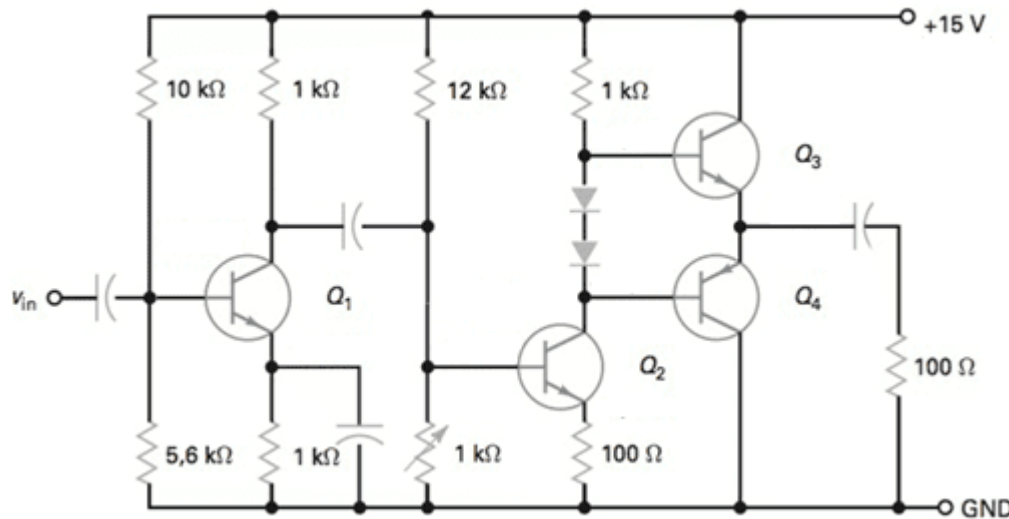




# SISTEMAS EMBARCADOS



- Elétrica e eletrônica nos sistemas embarcados:
- Circuitos: A parte de hardware dos sistemas embarcados é composta de circuitos elétricos e eletrônicos.



# SISTEMAS EMBARCADOS



- Elétrica e eletrônica nos sistemas embarcados:
- Sensores: Muitos equipamentos precisam ler o que está acontecendo para executar uma ação, e isso se dá através dos sensores.



# SISTEMAS EMBARCADOS



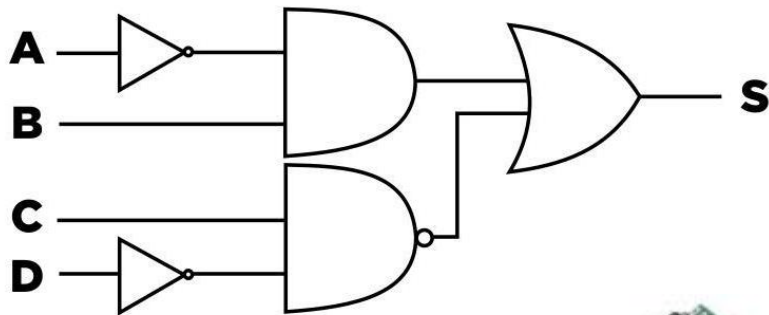
- Elétrica e eletrônica nos sistemas embarcados:
- Acionamentos: Muitas vezes o sistema deve ligar ou desligar equipamentos de maior potência, e isso se dá através de acionadores elétricos.



# SISTEMAS EMBARCADOS



- Elétrica e eletrônica nos sistemas embarcados:
- Diversas outras aplicações: Circuitos digitais, sinalização, processamento de sinais, transmissão de sinais, etc..



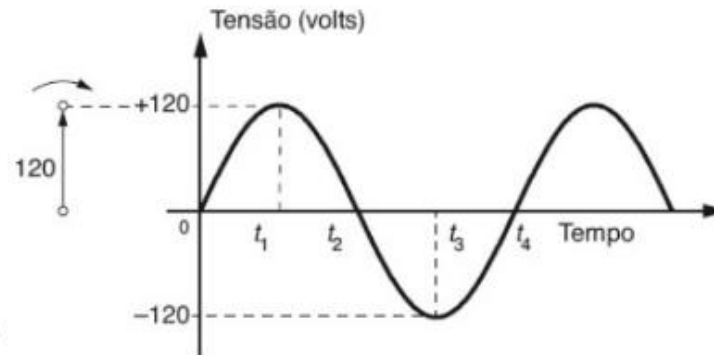
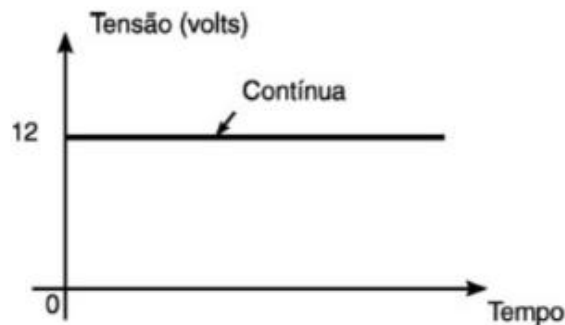
# ELETRÔNICA BÁSICA



- Nessa disciplina, veremos os conceitos básicos de eletricidade: Tensão, corrente, resistência, potência e frequência elétrica:

$$V = R \cdot I$$

$$P = V \cdot I$$

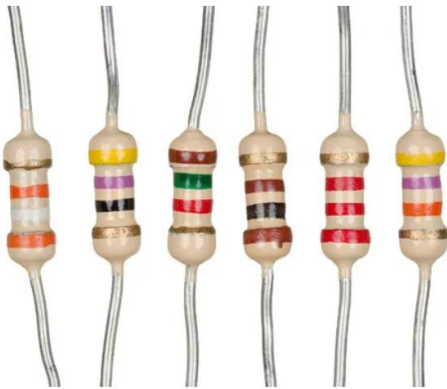


# ELETRÔNICA BÁSICA



➤ Veremos também os componentes eletrônicos básicos:

## Resistores



## Capacitores



## Indutores

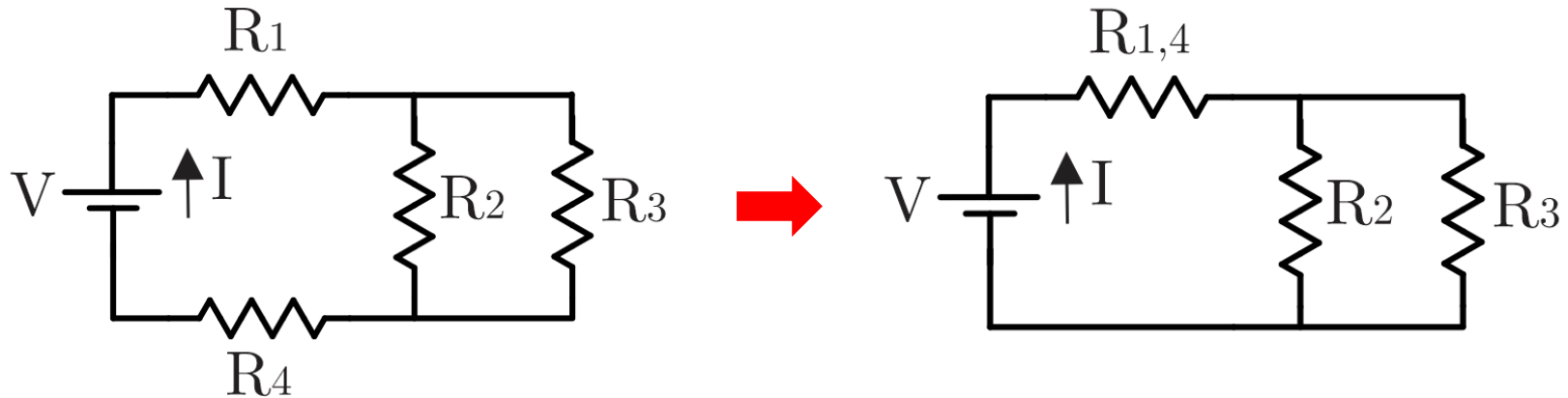




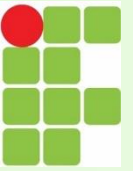
# ELETRÔNICA BÁSICA



- Veremos também os circuitos elétricos em corrente contínua, e as ferramentas matemáticas para analisá-los.



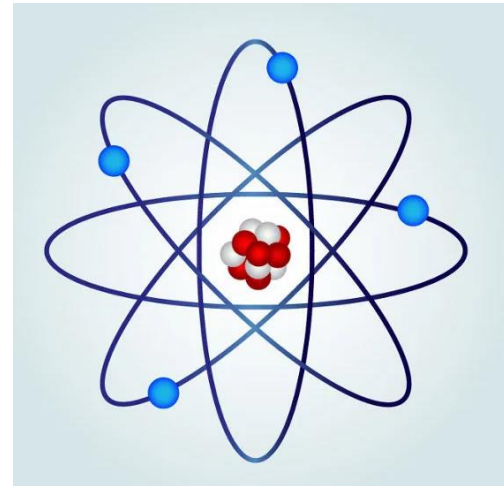
# HISTÓRIA DA ELETRICIDADE



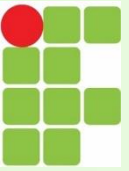
# DEFINIÇÃO



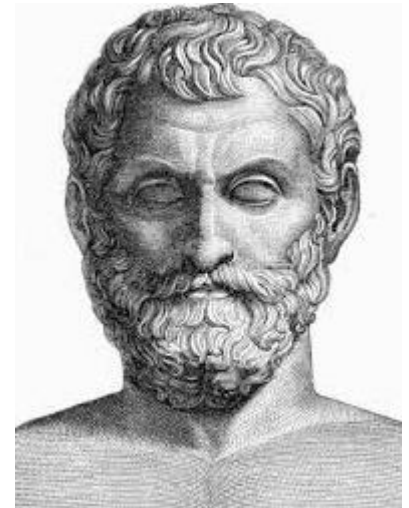
- Conjunto de fenômenos naturais que envolvem a existência de cargas elétricas estacionárias ou em movimento.
- Ramo da física que investiga estes fenômenos.



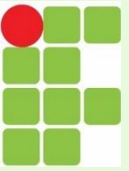
# PRIMEIRO CONTATO



- No século VI AC na Grécia antiga.
- Tales de Mileto esfregou um pedaço de âmbar, conseguindo atrair pequenos objetos como palha e penas.
- Ele acreditava que se tratava de magnetismo.



# PRIMEIRO CONTATO



- A palavra eletricidade surgiu do termo Grego para âmbar “elektron” .



# PRIMEIROS ESTUDOS SOBRE ELETRICIDADE



- Por volta de 1600, o inglês Willian Gilbert publicou um estudo sobre eletricidade e magnetismo.
- Descreveu como a eletricidade estática atrai objetos.





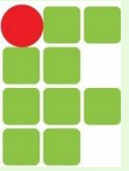
# ELETRICIDADE ESTÁTICA



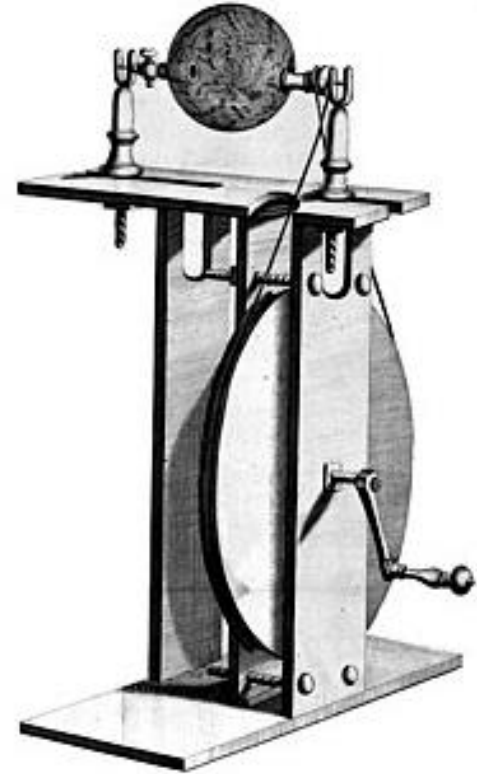
- Em 1663, Otto Von Guericke desenvolveu a primeira máquina de eletrização por atrito.
- Em 1706, Francis Hauksbee aprimorou a máquina de Von Guericke.
- Essa máquina passou a ser usadas por muitos anos, em especial por mágicos.



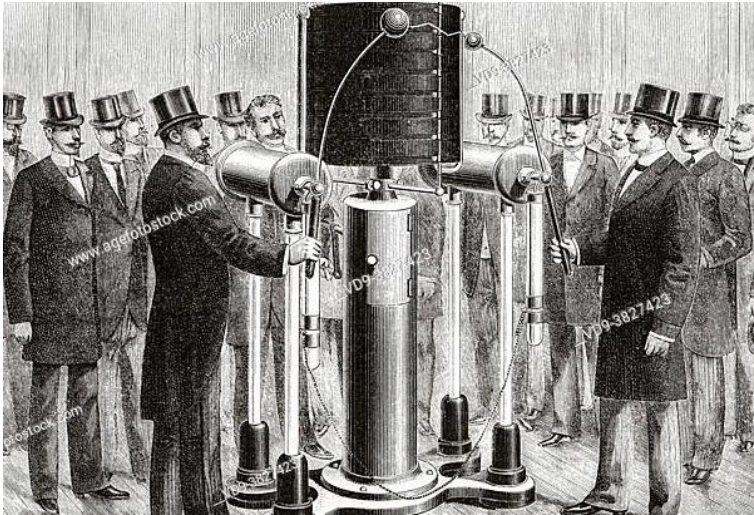
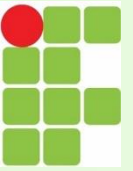
# ELETRICIDADE ESTÁTICA



- A máquina gera eletricidade estática pelo atrito do vidro com materiais como tecidos.



# ELETRICIDADE ESTÁTICA



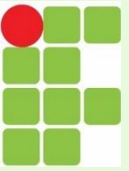
# PARA-RAIOS



- Em junho 1752, Benjamin Franklin, que era um dos pesquisadores da área de eletricidade, empinou uma pipa em uma tempestade.
- Ele então, provou a natureza elétrica do raio.
- Além disso, ele foi inventor do para raios.



# BIOELETRICIDADE



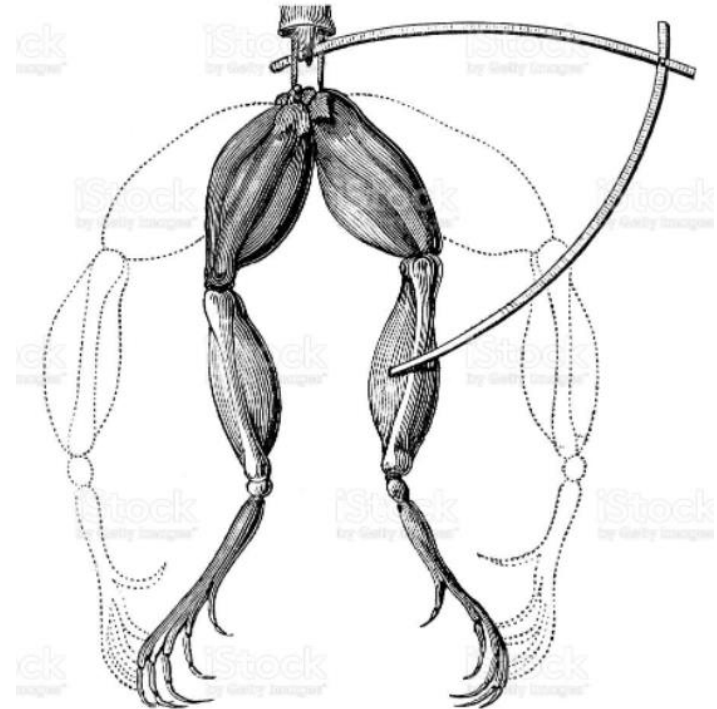
- Em 1791, Luigi Galvani provou que que é por meio das células nervosas passam sinais para os músculos
- Ou seja, ele descobriu a bioeletricidade.



# BIOELETRICIDADE



- Ele realizou experimentos usando maquinas eletrostáticas e corpos de sapos.
- Desses experimentos, surgiram histórias de que a eletricidade poderia talvez ressuscitar os mortos, e inspirou o livro de Frankenstein!

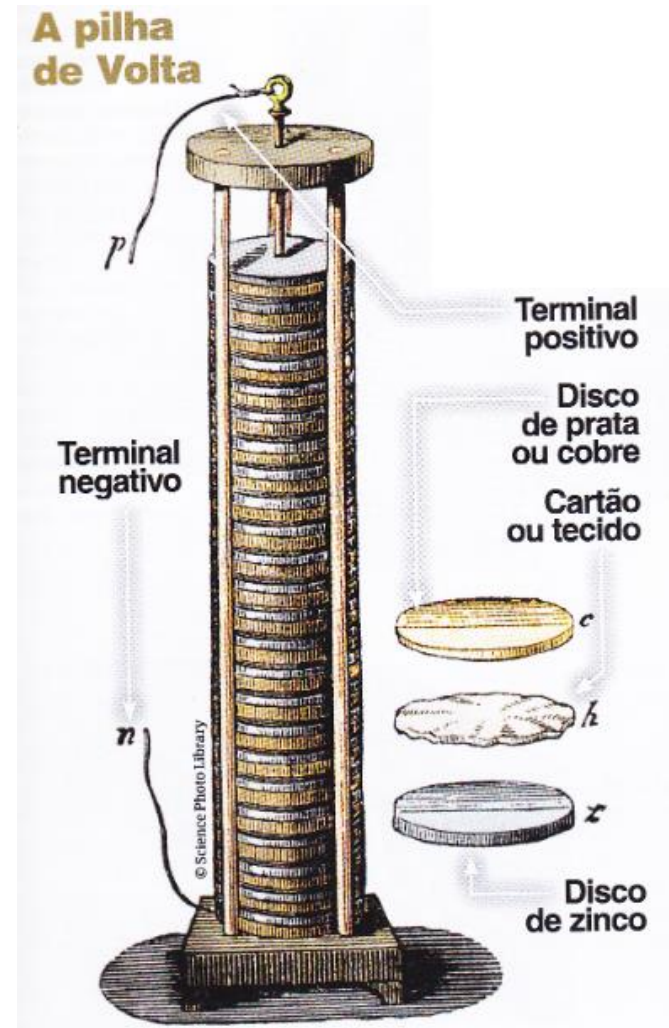




# A DESCOBERTA DA PILHA



- Em 1800, Alessandro Volta desenvolveu a pilha elétrica feita por camadas de zinco e cobre.
- Em sua homenagem, foi batizada a medida elétrica “Volt”



# A DESCOBERTA DO ELETROMAGNETISMO



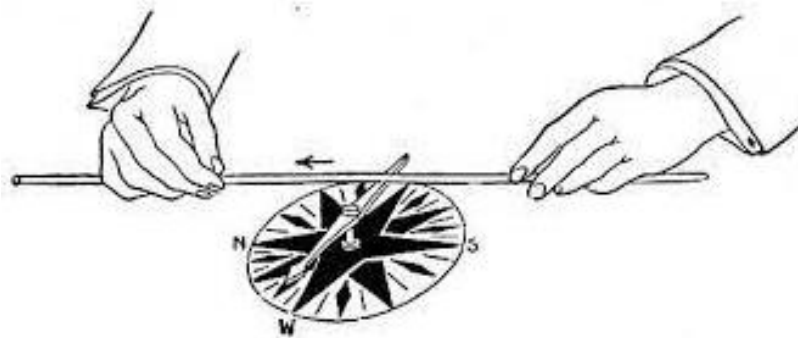
- Em 1819, Hans Christian Oersted e André-Marie Ampère descobriram o eletromagnetismo.



# A DESCOBERTA DO ELETROMAGNETISMO



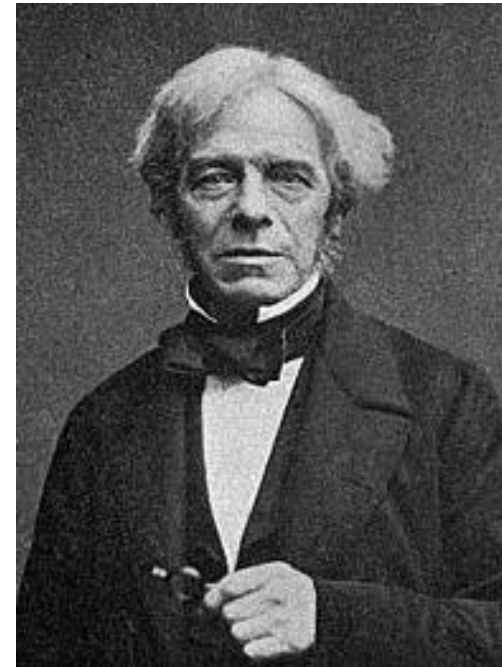
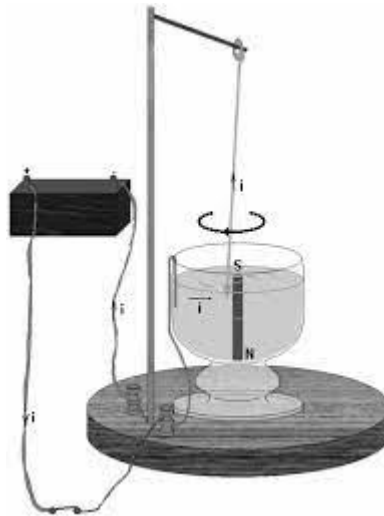
- Ao colocar um fio por onde passava uma corrente elétrica perto de uma bússola, Oersted observou o ponteiro se movimentar.



# A INVENÇÃO DO MOTOR ELÉTRICO



- O motor elétrico foi descrito por Michael Faraday em 1821.
- Foi ele também que descreveu como eletricidade gera magnetismo e vice-versa.



# O PRIMEIRO PRODUTO GERADO USANDO ENERGIA ELÉTRICA



- Com o advento do eletromagnetismo, diversos cientistas buscaram formas de gerar algo prático a partir da eletricidade.
- A partir disso, qual a primeira invenção que efetivamente desenvolveu energia elétrica???

# O TELÉGRAFO

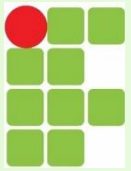


- O primeiro equipamento que tirou a eletricidade do laboratório foi o telégrafo.
- O telégrafo foi desenvolvido a partir da descoberta dos eletroímãs.





# O TELÉGRAFO



- Sua invenção é atribuída a Samuel Morse, em 1835.
- Na época, uma carta podia levar até meses para ser entregue, então o telégrafo representou uma grande revolução nas comunicações.



A	..	J	....	S	...	2	....
B	....	K	--	T	-	3	....
C	....	L	...	U	..	4	....
D	...	M	--	V	....	5	....
E	.	N	..	W	---	6	....
F	....	O	---	X	....	7	....
G	--	P	....	Y	....	8	....
H	....	Q	....	Z	....	9	....
I	..	R	...	1	....	0	....

# O MOTOR ELÉTRICO



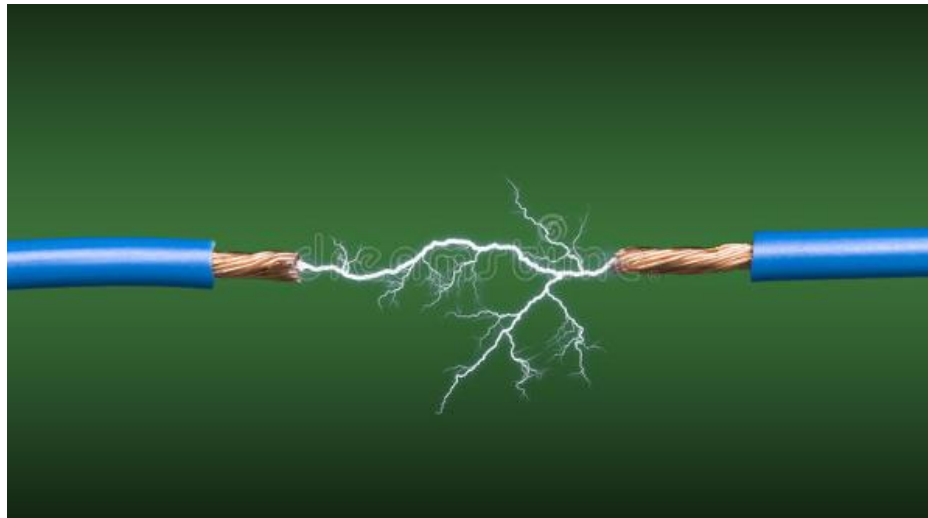
- Em 1838, Moritz Von Jacobi inventou o comutador, que revolucionou o motor elétrico de corrente contínua.
- Sua invenção foi usada em um barco e alimentada por baterias.



# A LÂMPADA ELÉTRICA



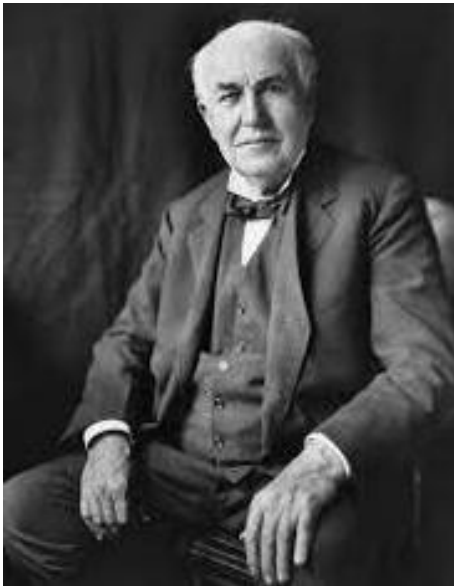
- Até os anos de 1800, a única maneira conhecida de gerar luz pela energia elétrica era através do arco elétrico.
- A iluminação gerada, porém, era muito fraca.



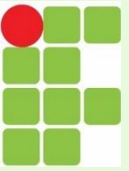
# A LÂMPADA ELÉTRICA



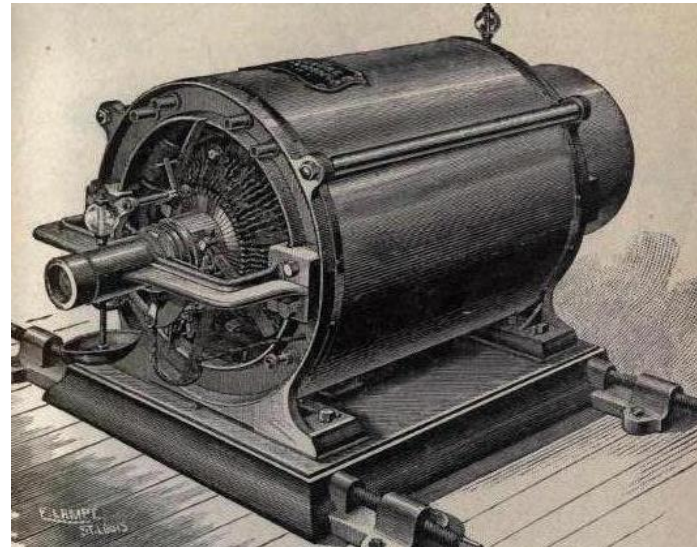
- Com o advento dos materiais incandescentes, Thomas Edson desenvolveu a primeira lâmpada comercial em 1876.



# O GERADOR ELÉTRICO



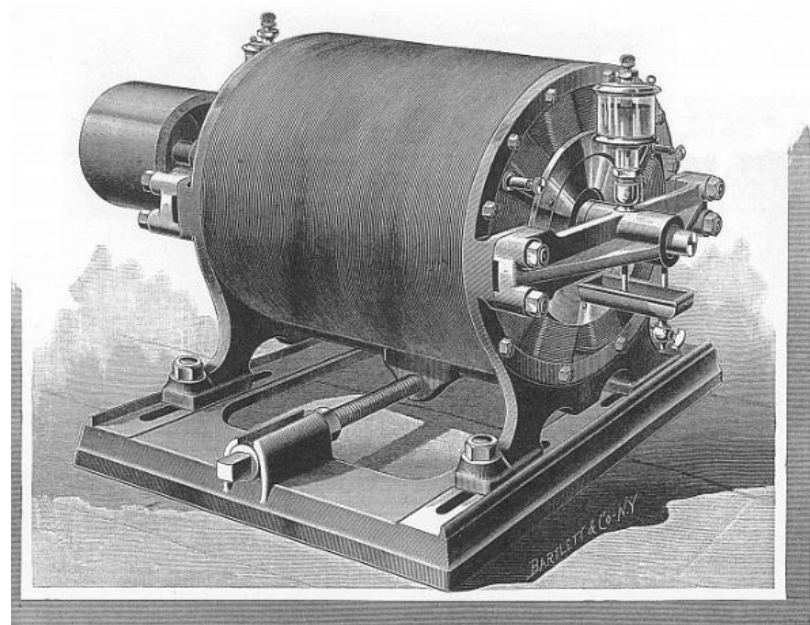
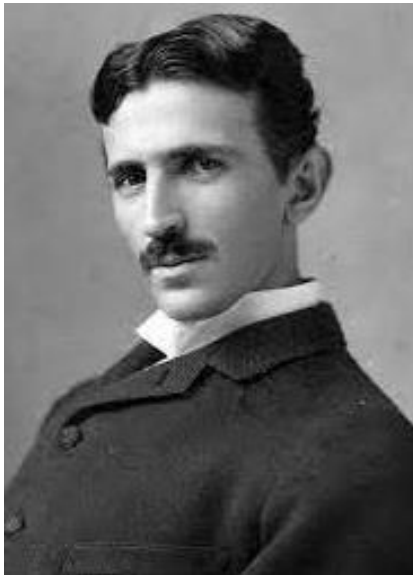
- O primeiro gerador elétrico comercial foi desenvolvido pelo alemão Werner Von Siemens em 1886.



# O MOTOR DE CORRENTE ALTERNADA



- O primeiro protótipo de motor de corrente alternada foi desenvolvido por Nikola Tesla em 1887.
- O motor era bifásico, e tinha uma eficiência muito baixa.



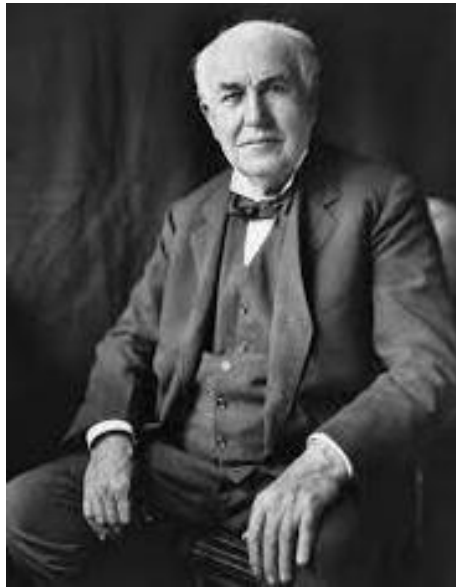


# A GUERRA DAS CORRENTES!



Corrente  
Contínua

Thomas Edson



Corrente  
Alternada

Nikola Tesla

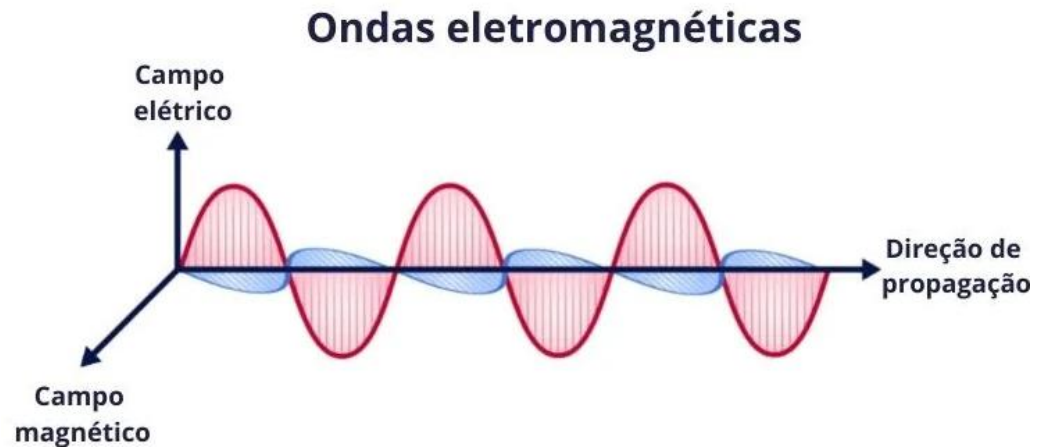


X

# A INVENÇÃO DO RÁDIO



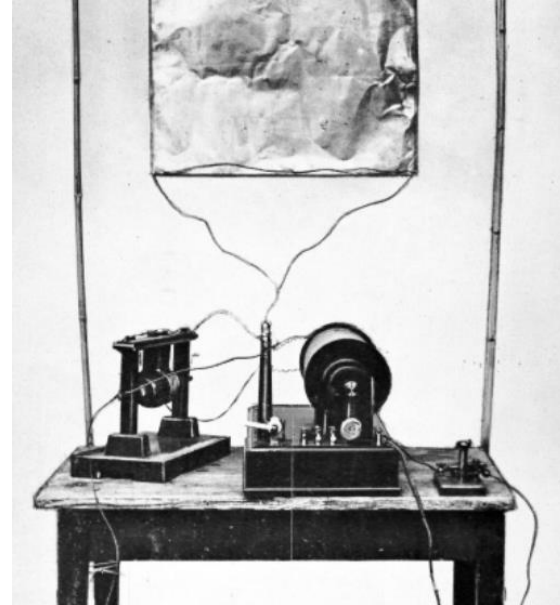
- O efeito de radiação eletromagnética já havia sido descrita pelo físico alemão Heinrich Rudolf Hertz em 1888.



# A INVENÇÃO DO RÁDIO



- A invenção do rádio é atribuída ao italiano Guglielmo Marconi em 1896.
- Apesar dele ter realizado o primeiro sistema prático de telégrafo sem fio, ele usou 19 patentes de Tesla em sua invenção.



# OS SEMICONDUTORES



- A invenção da válvula em 1906 revolucionou a tecnologia do rádio.
- As válvulas são componentes eletrônicos amplificadores.
- Porém, as válvulas eram equipamentos frágeis e de baixa eficiência.



# OS SEMICONDUTORES

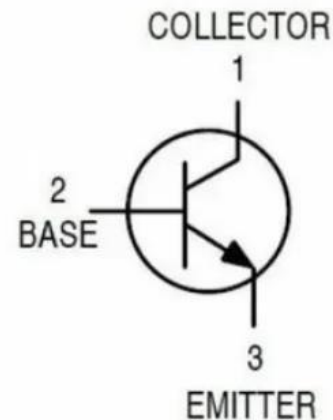


- Os materiais semicondutores já eram conhecidos na ciência.
- O primeiro foi descrito em 1909.
- A primeira patente de transistor foi depositada em 1925 por Julius Edgar Lilienfeld no Canadá.
- Porém, até essa época, apesar dos estudos, não havia um dispositivo semicondutor funcional.

# OS SEMICONDUTORES



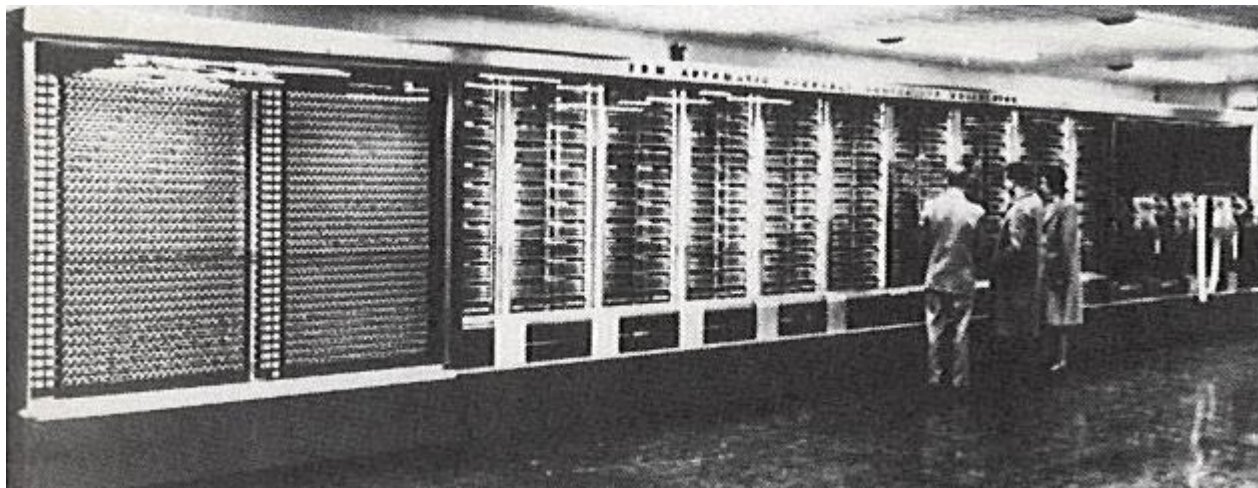
- Porém, em 1947, cientistas dos laboratórios Bell nos estados unidos desenvolveram o primeiro transistor funcional.
- Os semicondutores revolucionaram a computação e a eletrônica



# O PRIMEIRO COMPUTADOR ELETRÔNICO



- O primeiro computador desenvolvido foi o MARK 1, em 1944.
- Ele era eletromecânico, pesava 5 toneladas e podia realizar 4 operações aritméticas.

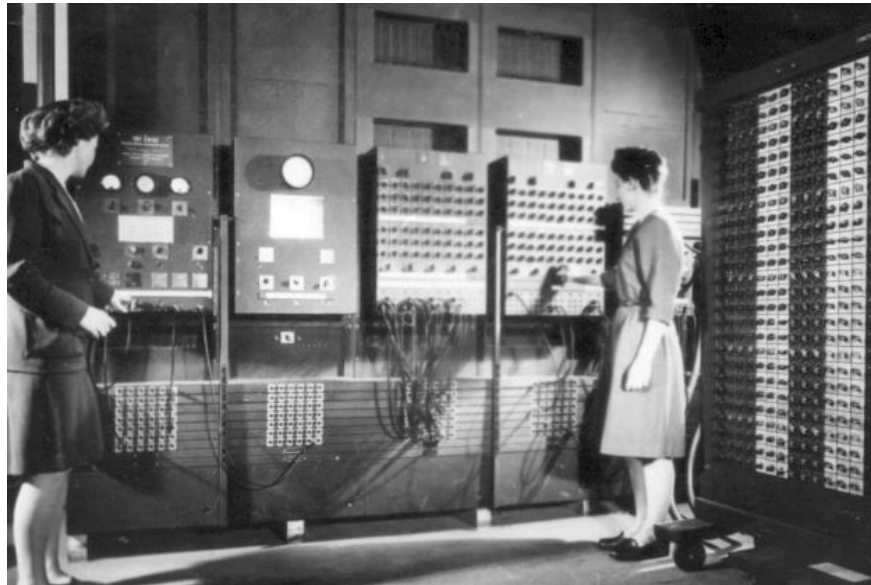




# O PRIMEIRO COMPUTADOR ELETRÔNICO



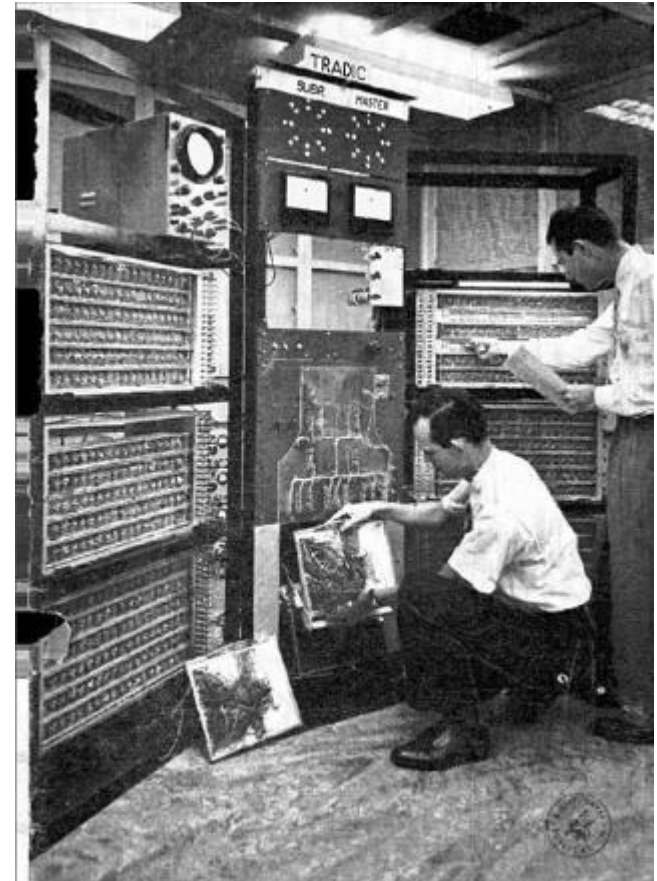
- O primeiro computador totalmente eletrônico foi o ENIAC, em 1946, para uso militar.
- Ele usava válvulas, pesava 30 toneladas, tinha 160 kW de potência e podia realizar 5000 operações por segundo.



# O PRIMEIRO COMPUTADOR ELETRÔNICO



- O primeiro computador transistorado foi o TRADIC, em 1954.
- Ele tinha 100 W de potência, 1 MHz de clock e usava 684 transistores e 10358 diodos.



# O PRIMEIRO SISTEMA EMBARCADO



- O primeiro sistema embarcado reconhecido mundialmente foi o Apollo Guidance Computer (AGC), desenvolvido nos EUA por Charles Stark Draper no MIT para a NASA em 1966. O "computador de guia", que operava em tempo real, era considerado o item eletrônico mais arriscado do projeto Apollo. Ele fornecia a interface computacional para navegação do módulo lunar.

