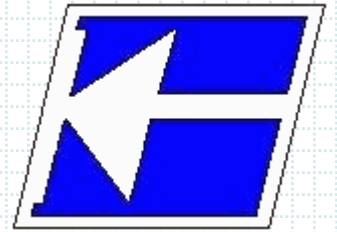


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Departamento Acadêmico de Eletrônica
Curso de Engenharia Eletrônica
Projeto Integrador I – Iniciação Científica

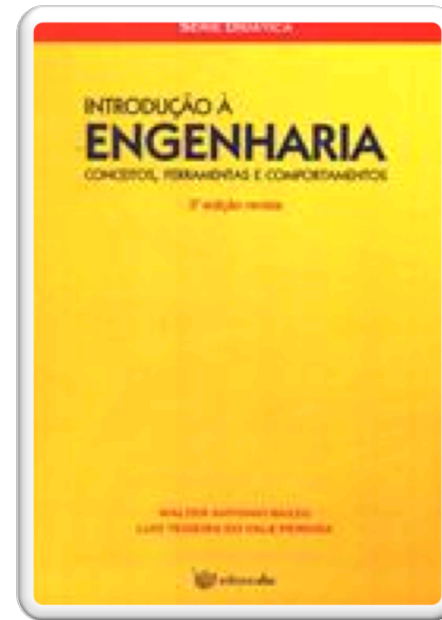


Introdução à Engenharia Eletrônica

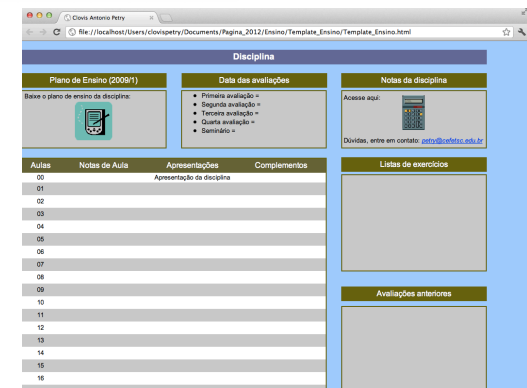
Prof. Clóvis Antônio Petry.
Prof. Charles Borges de Lima.

Florianópolis, agosto de 2013.

Bibliografia para esta aula



www.ProfessorPetry.com.br



Introdução à Engenharia Eletrônica:

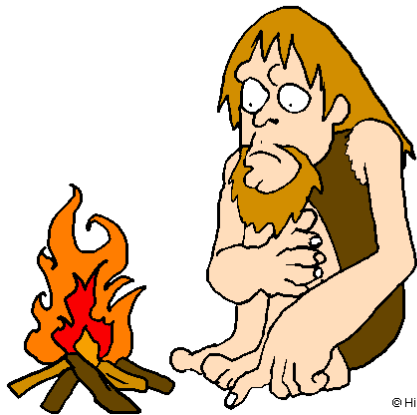
1. Introdução;
2. História da Engenharia;
3. Engenharia Eletrônica;
4. História da Eletrônica: fundamentos;
5. Engenharia Eletrônica do DAELN;
6. Considerações finais.

O QUE É ENGENHARIA?

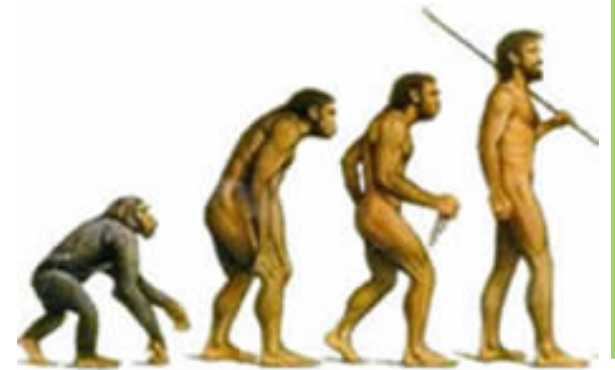
- ❑ Aplicação de métodos científicos ou empíricos à utilização dos recursos da natureza em benefício do ser humano.
- ❑ Projeto e manufatura de produtos complexos [Houaiss].
- ❑ A ciência e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades, tais como materiais, estruturas, máquinas, aparelhos, sistemas ou processos, que realizem uma determinada função ou objetivo [Wikipédia].

Ciência: corpo de conhecimentos sistematizados adquiridos via observação, identificação, pesquisa e explicação de determinadas categorias de fenômenos e fatos, e formulados metódica e racionalmente [Houaiss].

A História da Engenharia



© HispaNetwork



A engenharia é a história da humanidade.

A História da Engenharia



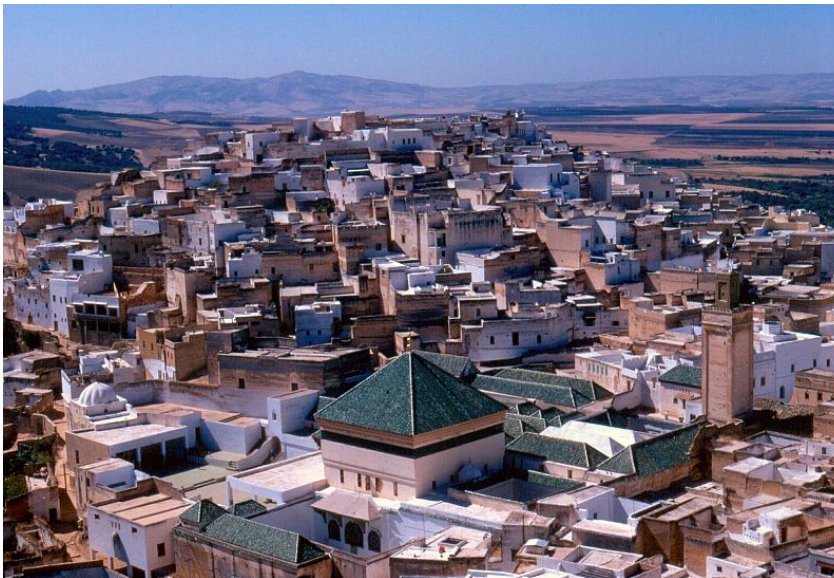
Domesticação de animais e plantas
(6.000 aC).



Sobra de tempo para outras coisas que não subsistência.

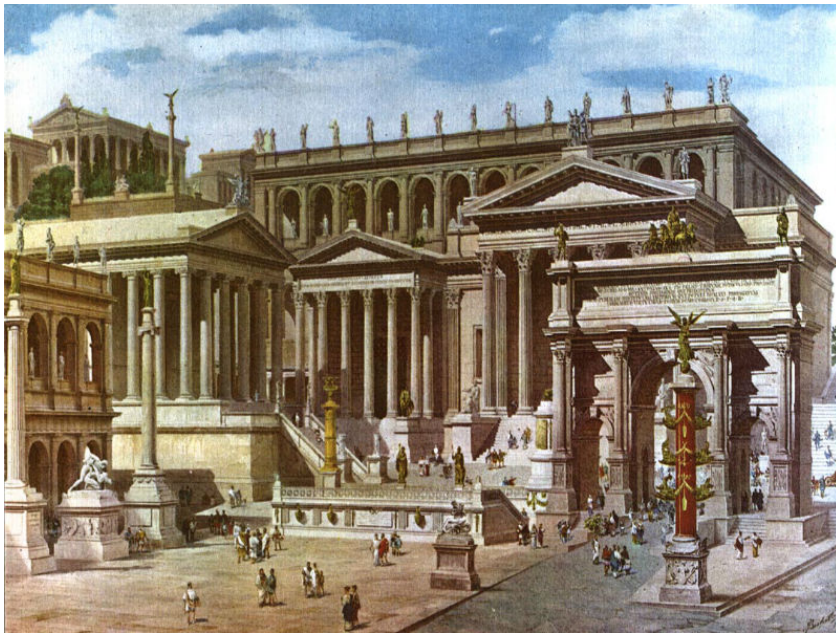


Vilas
Cidades
Profissões



Surgiram especializações.

A História da Engenharia

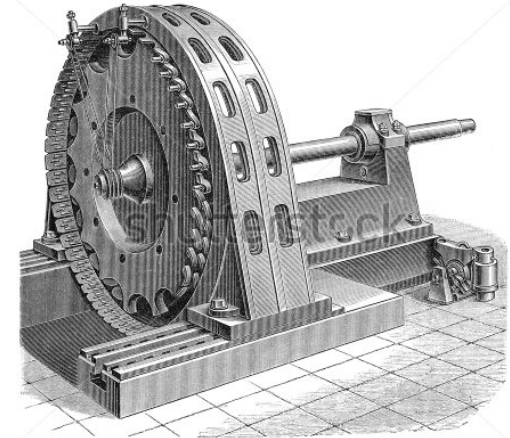
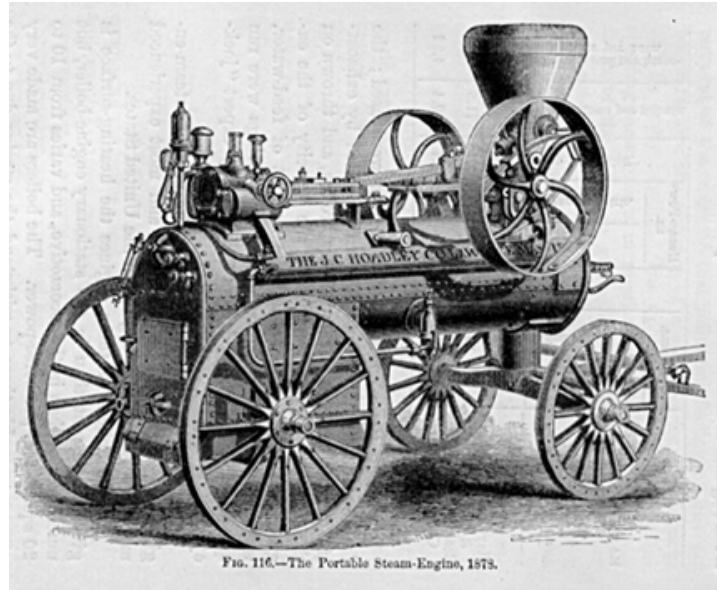


Suprimento de água, defesa, desenvolvimento de novas técnicas de construção.

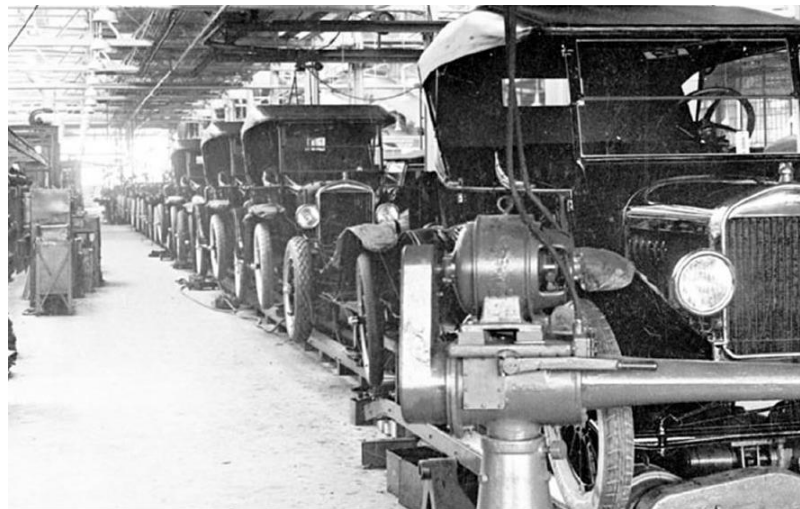
A História da Engenharia



Muitas tecnologias vieram com as guerras!

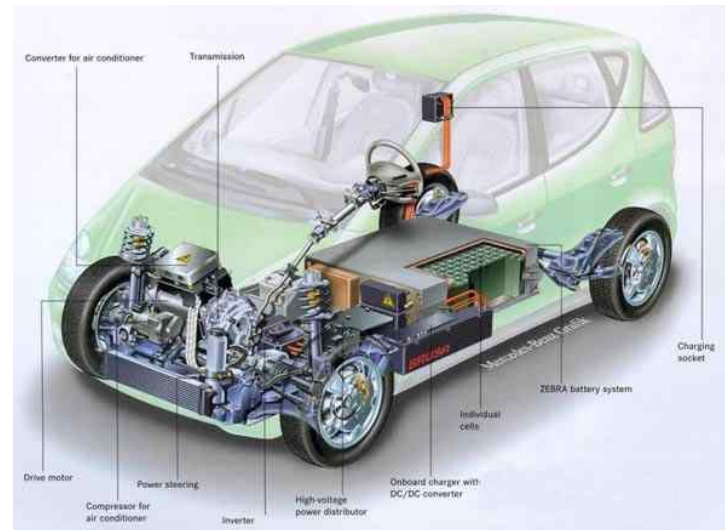


www.shutterstock.com · 92418043



A engenharia se deve à matemática e à física.

A História da Engenharia



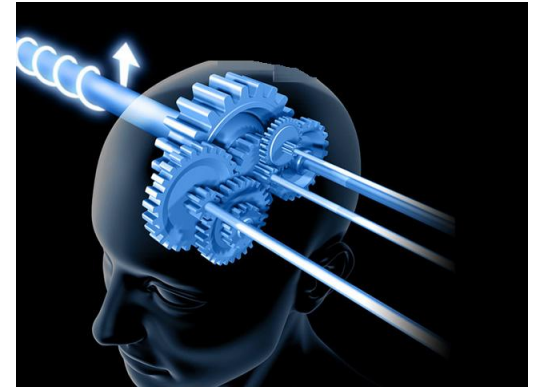
O que significa ser Engenheiro?

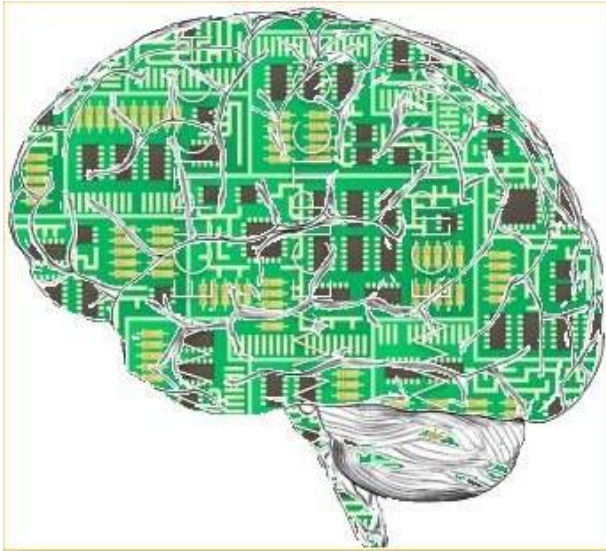
“... estou falando do que significa ser um engenheiro. Um engenheiro sério. Eu me lembro claramente que meu pai dizia que ser um engenheiro é o grau mais importante que você poderia alcançar no mundo, que alguém poderia fazer dispositivos elétricos para fazer coisas boas para as pessoas e levar a sociedade a um novo nível. Ele me disse que como um engenheiro, você pode mudar o mundo e mudar o modo de vida para milhões de pessoas.”

Stephen Gary Wozniak



A **engenharia eletrônica** é uma subdivisão da engenharia elétrica. Essa especialidade lida essencialmente com grandezas elétricas de pequena amplitude e/ou de elevadas frequências, os chamados sinais elétricos ou eletrônicos. A **engenharia eletrônica** cuida da energia elétrica sob os micro-aspectos de controle, automação e telecomunicação. O estudo da **engenharia eletrônica** fornece meios para o desenvolvimento de componentes, dispositivos, sistemas e equipamentos, tais como: transistores, circuitos integrados e placas de circuito impresso.



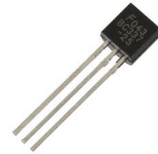


A **eletrônica** é a ciência que estuda a forma de controlar a energia elétrica por meios elétricos nos quais os elétrons têm papel fundamental. Pode-se dizer que a eletrônica é o ramo da ciência que estuda o uso de circuitos formados por componentes elétricos e eletrônicos, com o objetivo principal de representar, armazenar, transmitir ou processar informações além do controle de processos e servo mecanismos.

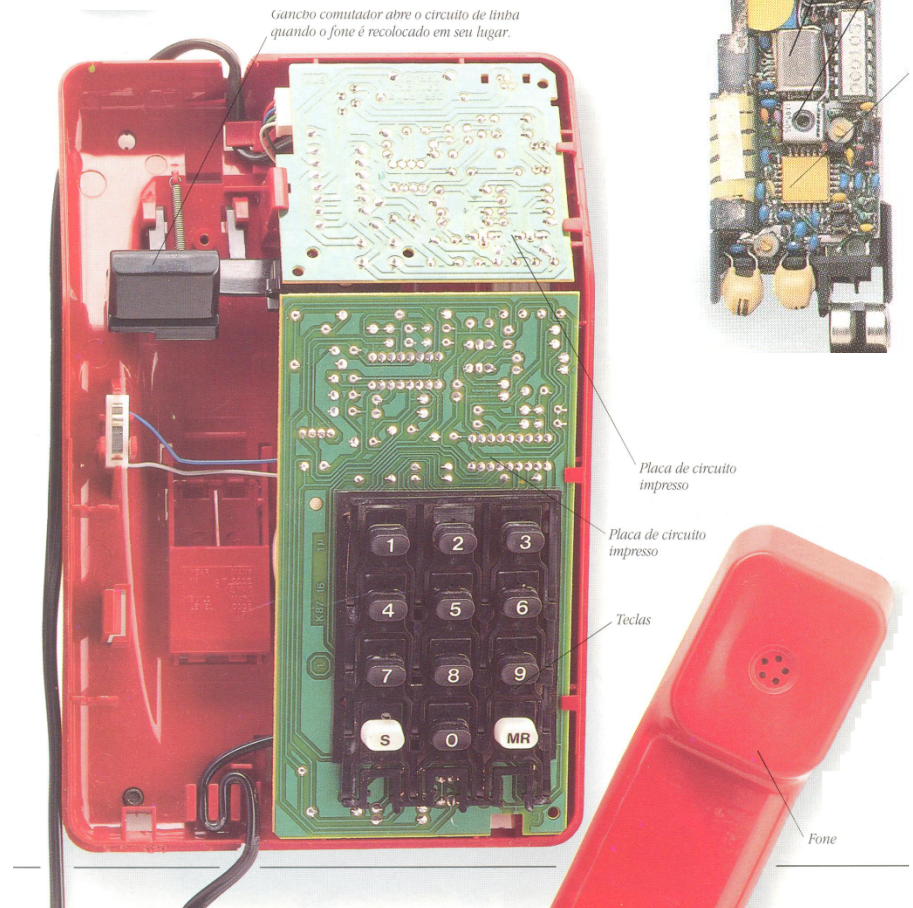
Eletromecânico para Eletrônico



relé

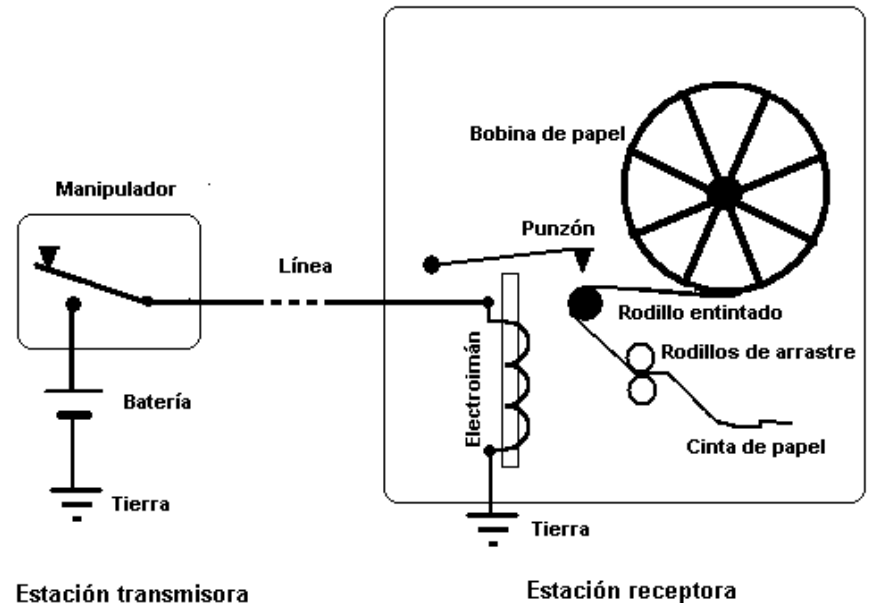
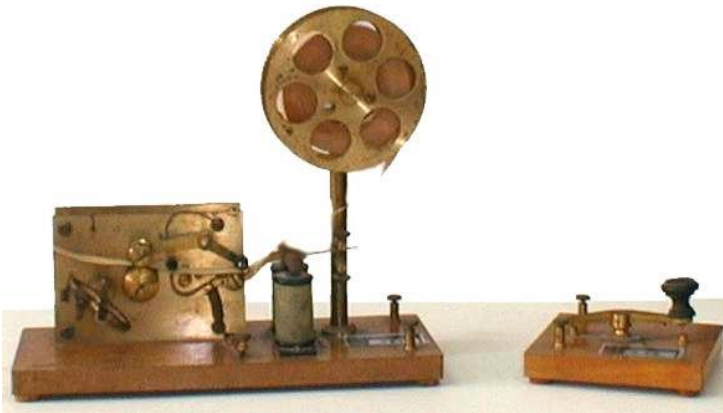


transistor



O Mundo antes da Eletricidade

Por volta de 1850 a eletricidade começou a mudar a vida das pessoas.
O telégrafo começa a substituir as cartas e a energia elétrica logo aparece.

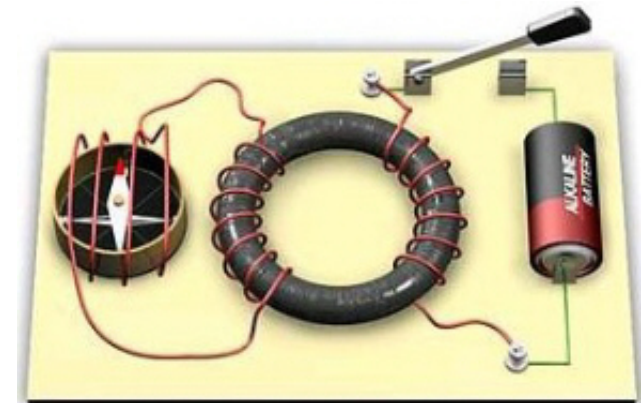
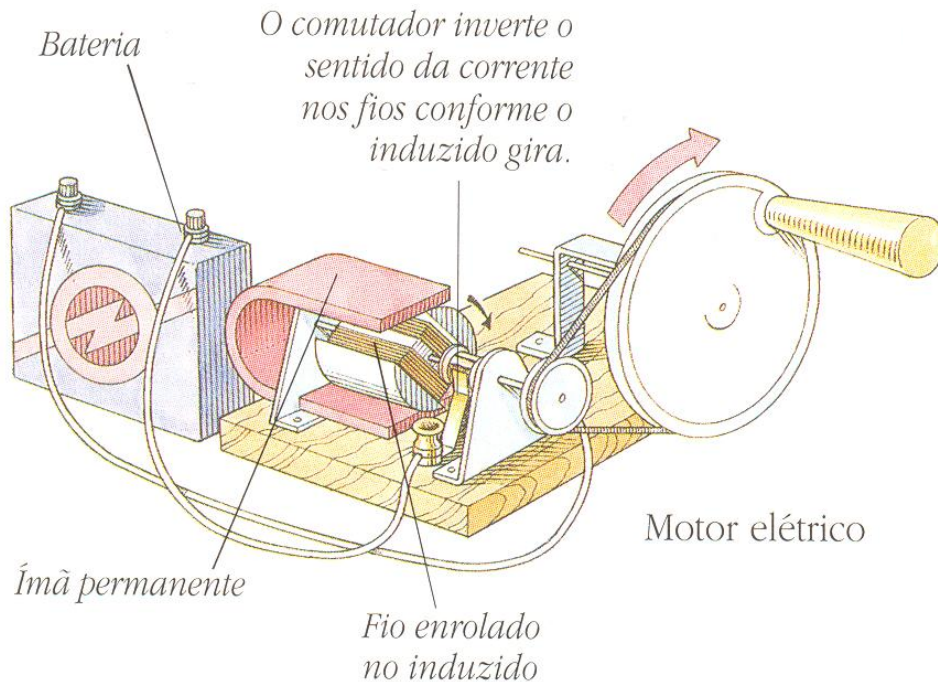
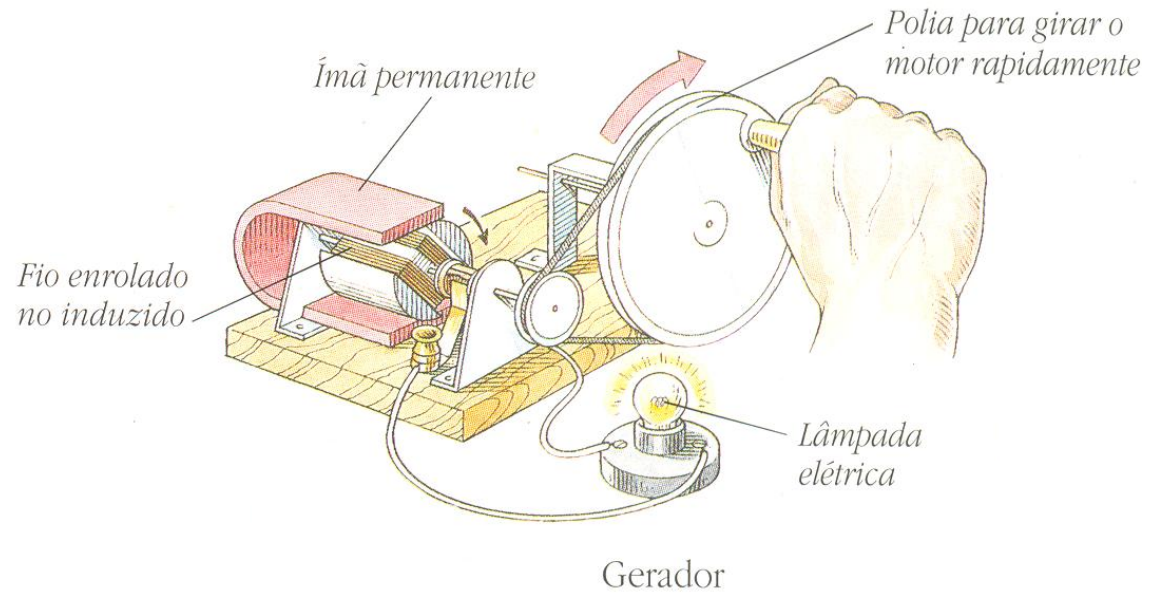


As máquinas para comunicação, controle e cálculo eram mecânicas e já possuem princípios básicos de eletrônica, tais como: lógica, amplificação e memória.

Os dispositivos de comunicação eram primitivos.

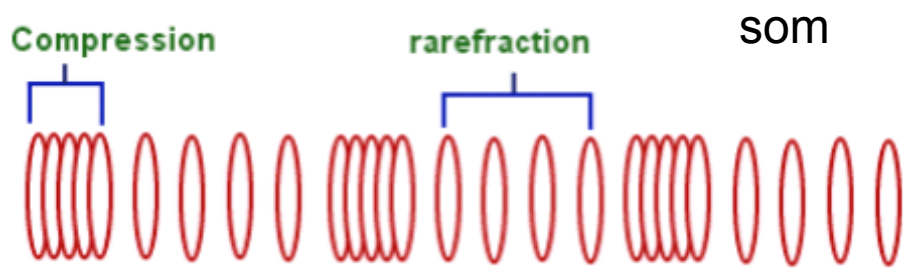
Eletricidade e Magnetismo

Eletricidade e magnetismo são inter-relacionados, uma corrente elétrica produz um campo magnético e uma variação do campo magnético pode produzir uma corrente elétrica.



Os primórdios das comunicações com eletricidade.

Ondas Mecânicas



Propagation of an Electromagnetic Wave

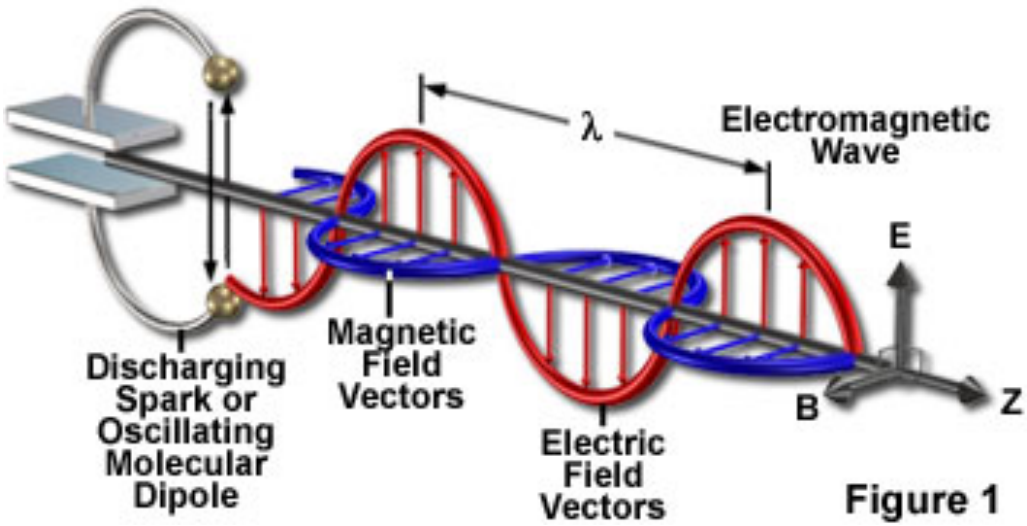
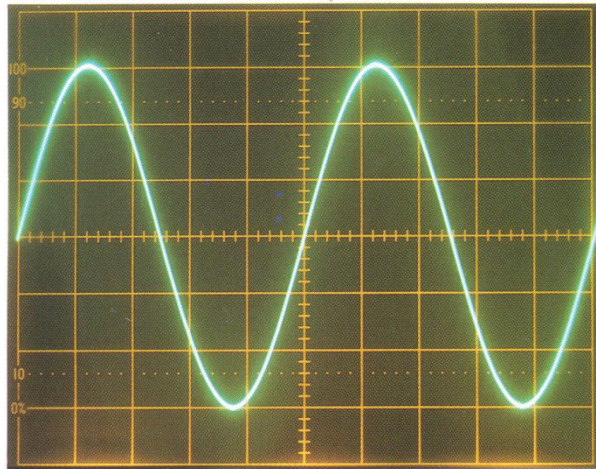
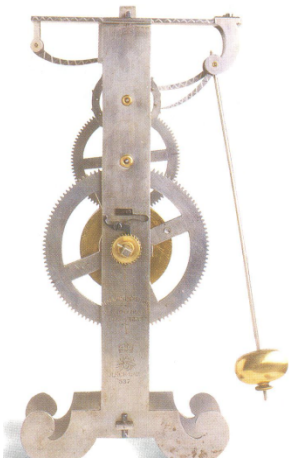


Figure 1

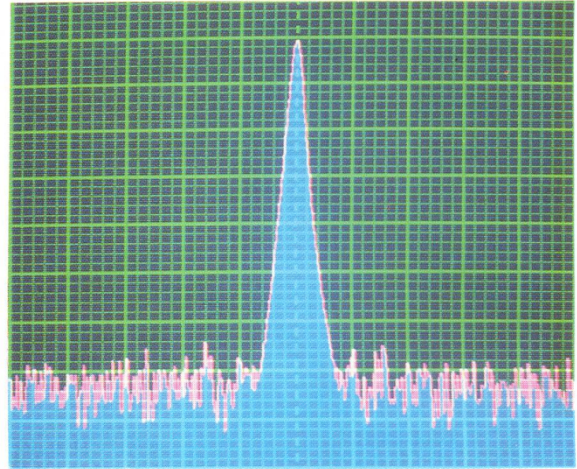
Receptor e transmissor de Marconi



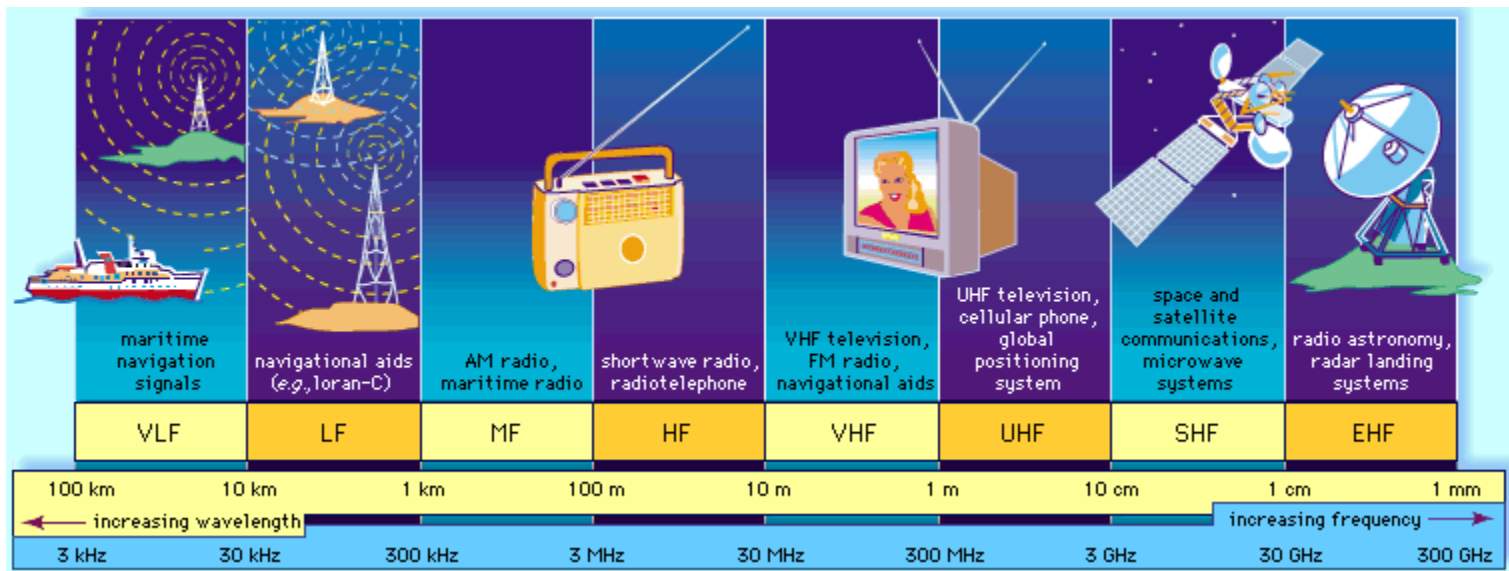
A importância da Frequência



ONDA SENOIDAL

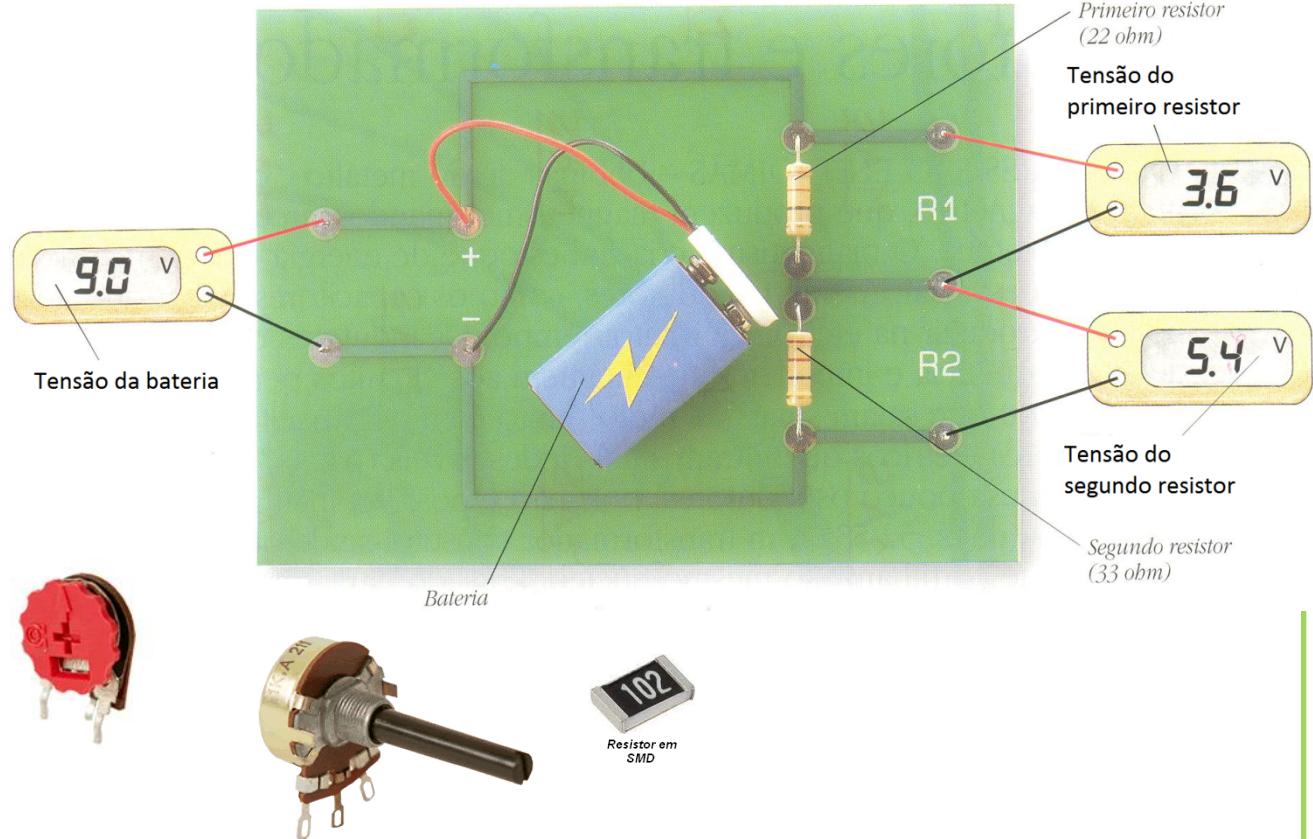


ESPECTRO DA ONDA SENOIDAL



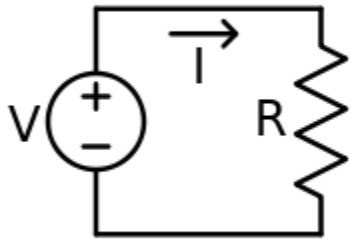
Oscilação é uma característica da natureza.

Em eletrônica, a resistência fornecida por resistores tem o papel do atrito.



Lei de Ohm

$$V = R \times I$$

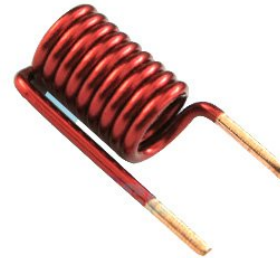
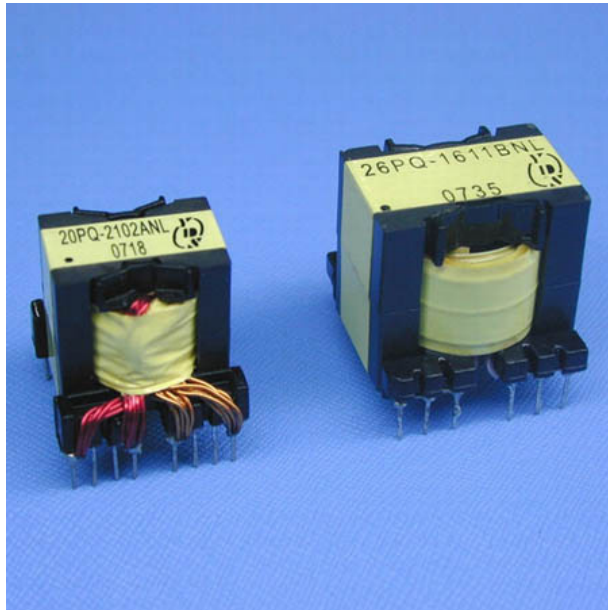


A resistência é utilizada para controlar o fluxo de elétrons.

Indutores e Transformadores

Indutores são eletroímãs – bobinas de fio metálico, com ou sem núcleo magnético.

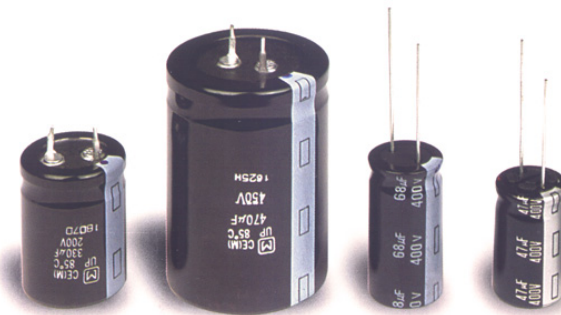
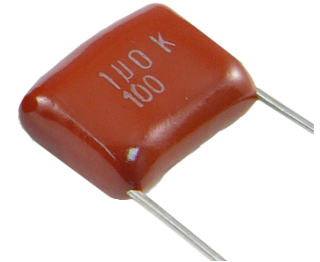
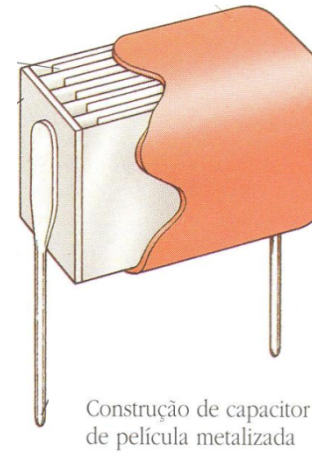
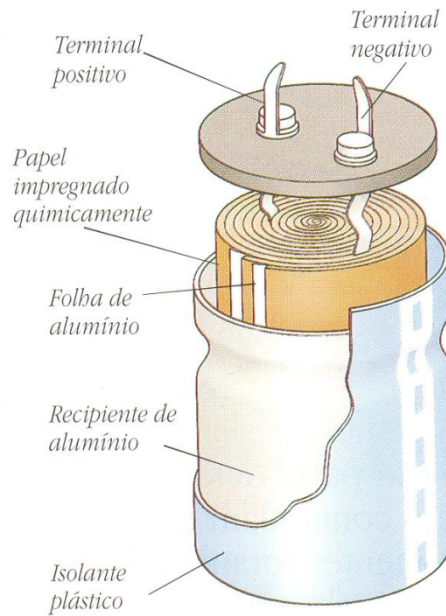
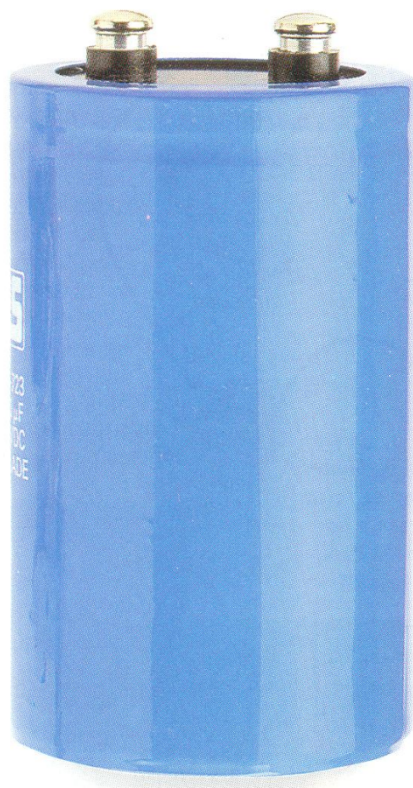
Um transformador constitui-se de duas ou mais bobinas que partilham o mesmo núcleo.



Utilizados em circuitos que trabalham com sinais em frequência.

Capacitores

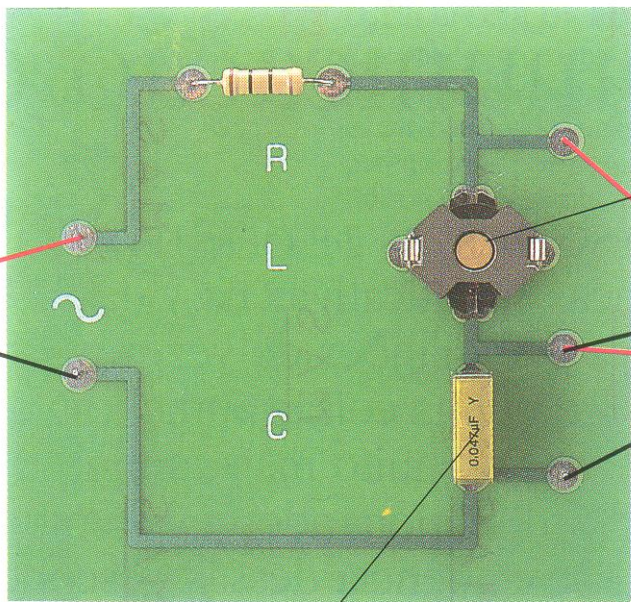
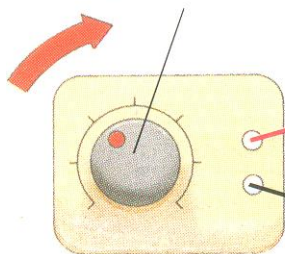
Um capacitor é feito de duas ou mais placas metálicas isoladas.



Os capacitores são utilizados principalmente para armazenagem de energia e filtragem.

Montagem de Circuitos

O gerador de sinal produz sinais que vão de baixa até alta frequência.



Capacitor

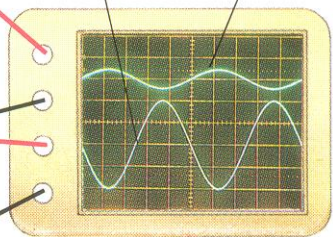
O capacitor produz tensão alta.

O indutor produz tensão baixa.

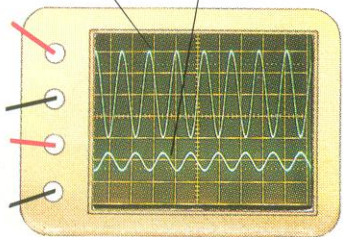
O indutor produz tensão alta.

O capacitor produz tensão baixa.

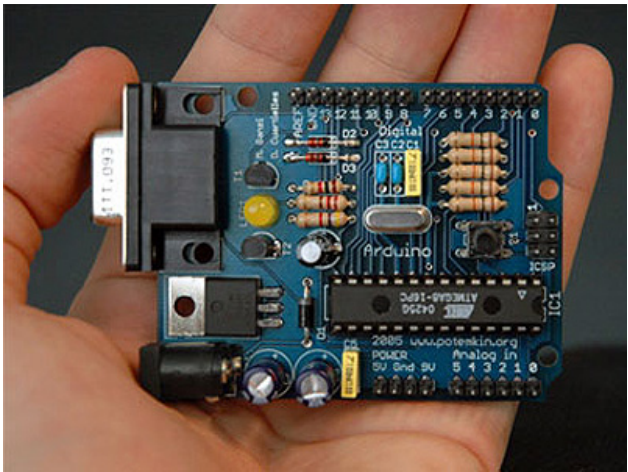
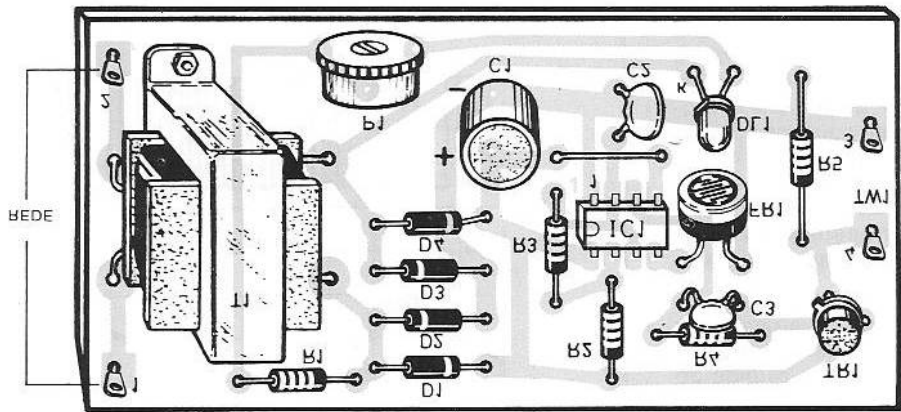
Indutor



Baixa frequência



Alta frequência





O TELEFONE DE EDISON

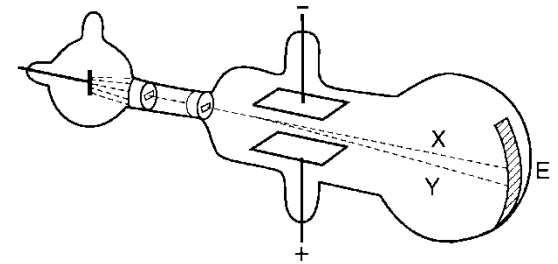
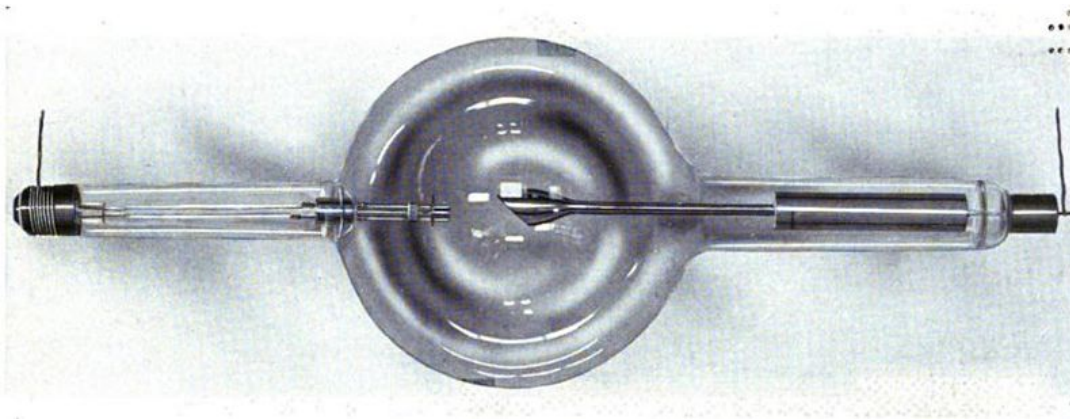
Este telefone de aparência estranha foi projetado por Thomas Edison (1847-1931), que teve de evitar o uso do transmissor e do receptor, já patenteados por Bell em 1876. O transmissor de Edison era eficiente, mas seu receptor era muito pouco prático.

Campainha para avisar de uma chamada

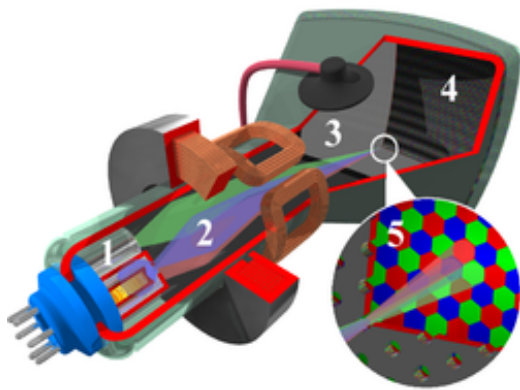


Elétrons em Movimento

Os elétrons são para a eletrônica o que a água é para um sistema hidráulico.

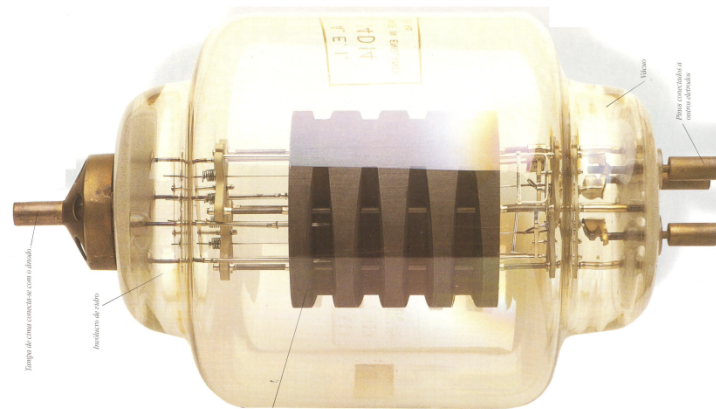
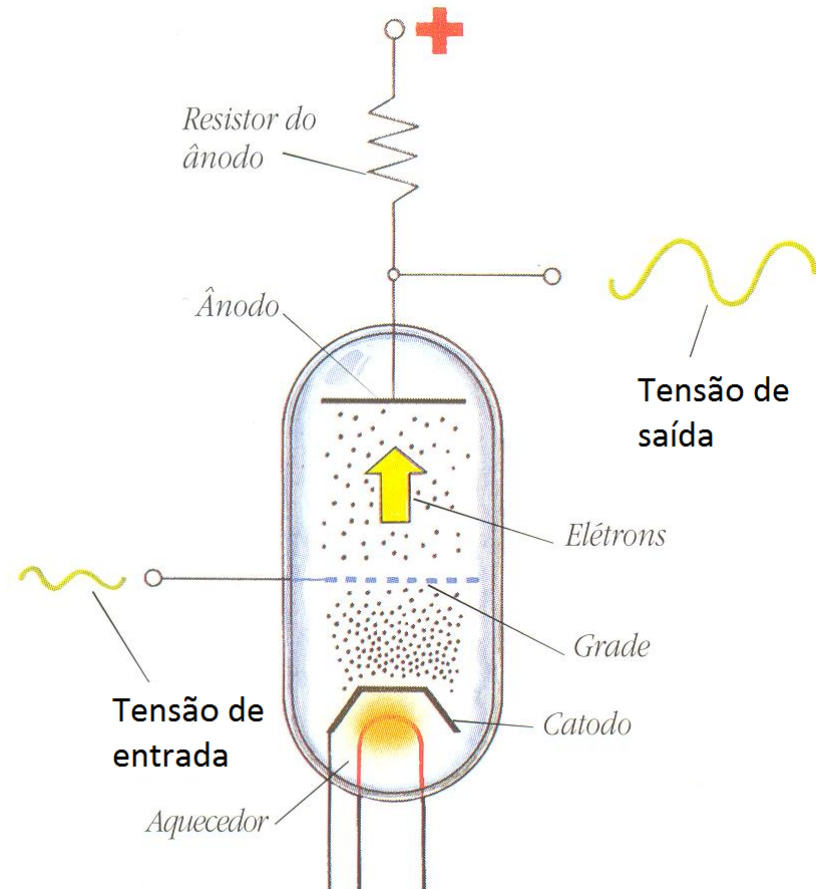


Tubo de Raios Catódicos



Um novo trabalho para os elétrons! Um salto para as telecomunicações.

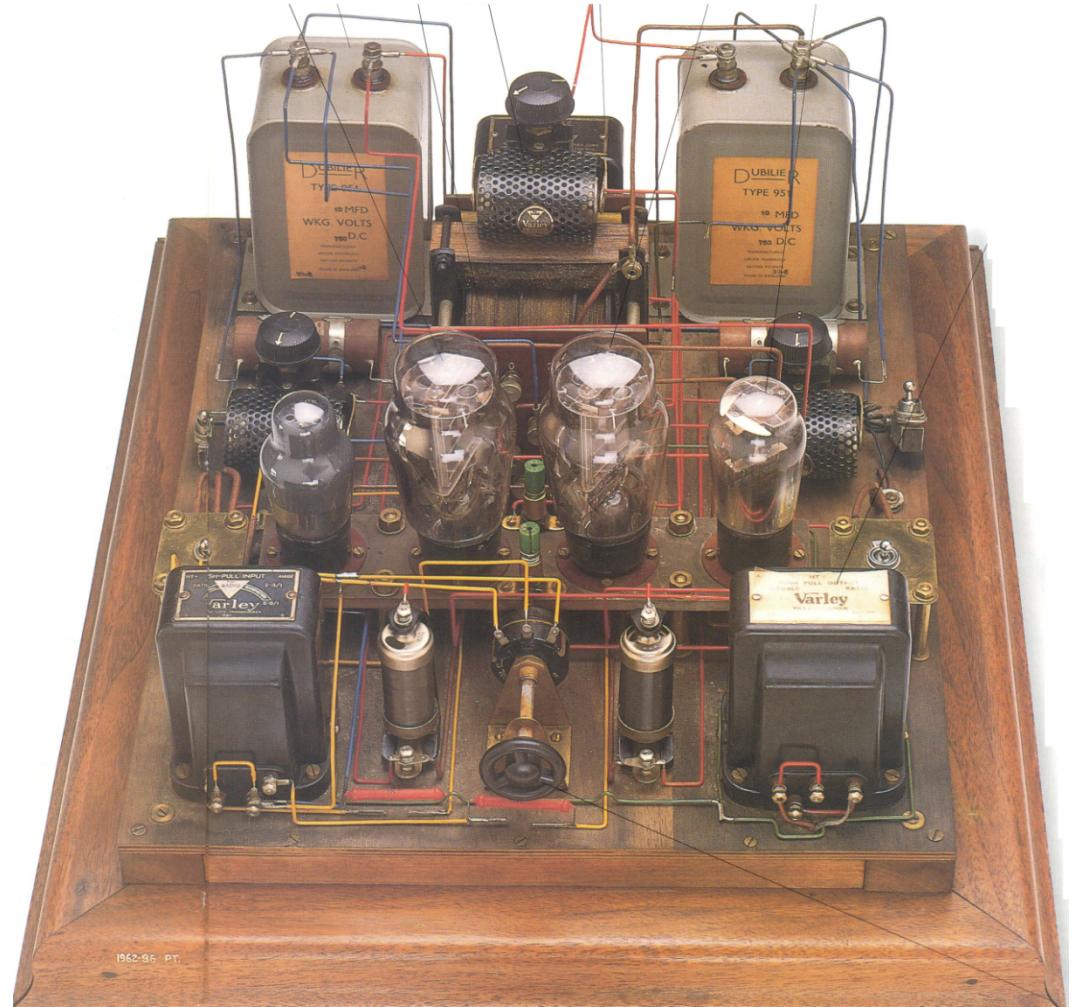
Válvulas



As válvulas geraram um salto na eletrônica.

Amplificadores

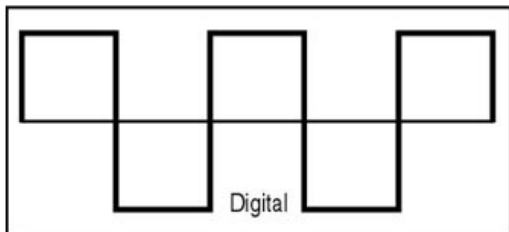
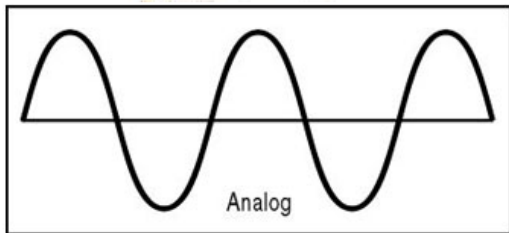
Os amplificadores transformam sinais elétricos fracos em sinais mais fortes. São uma ligação vital entre a informação e a energia.



Sem amplificação as informações se perderiam no caminho até seu destino.



Os osciladores produzem padrões continuamente repetidos de tensão ou corrente.



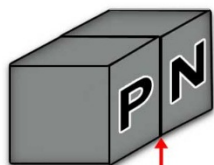
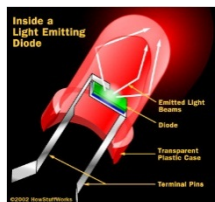
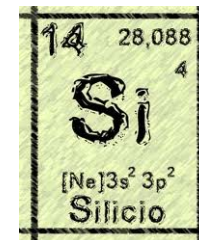


Os filtros respondem à frequência dos sinais, deixando passar frequências, altas, baixas ou de determinada faixa e bloqueando as demais.

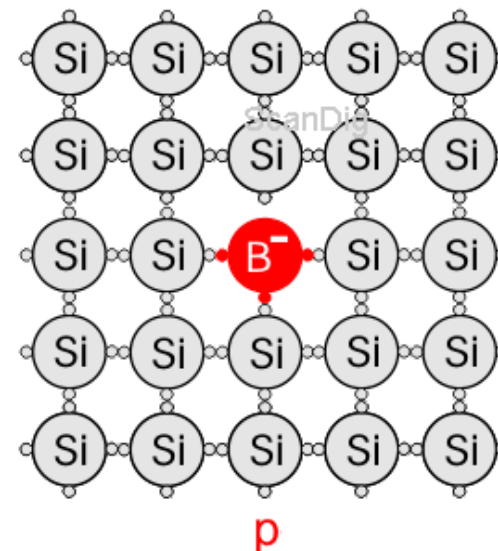
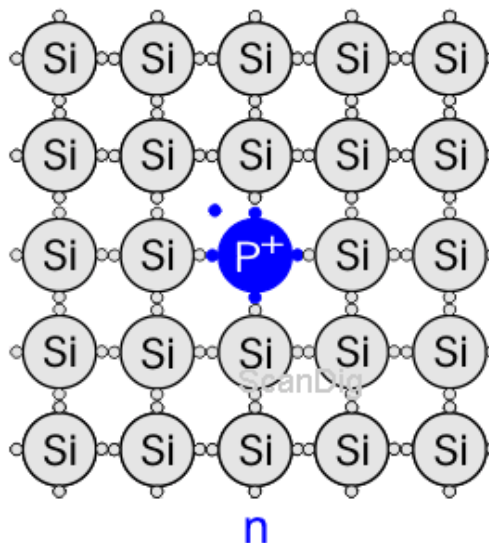




Os semicondutores possuem propriedades entre os condutores e isolantes. Adicionando-se impurezas ao semicondutor (principalmente o Si) altera-se o seu modo de conduzir eletricidade.



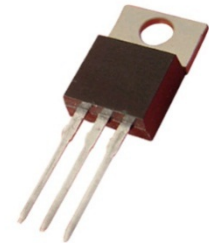
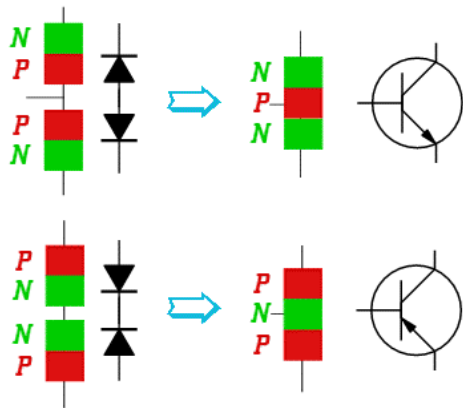
Junção



Transistor

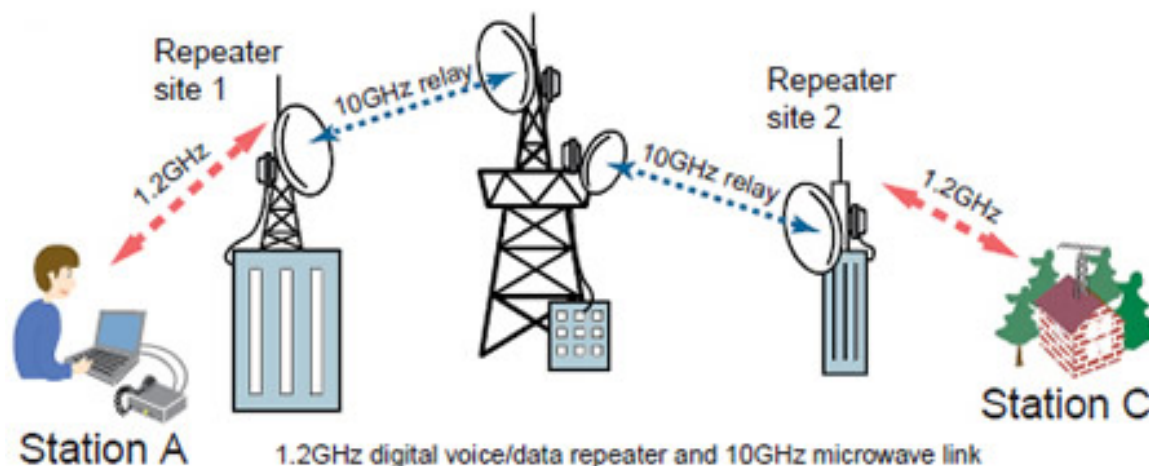
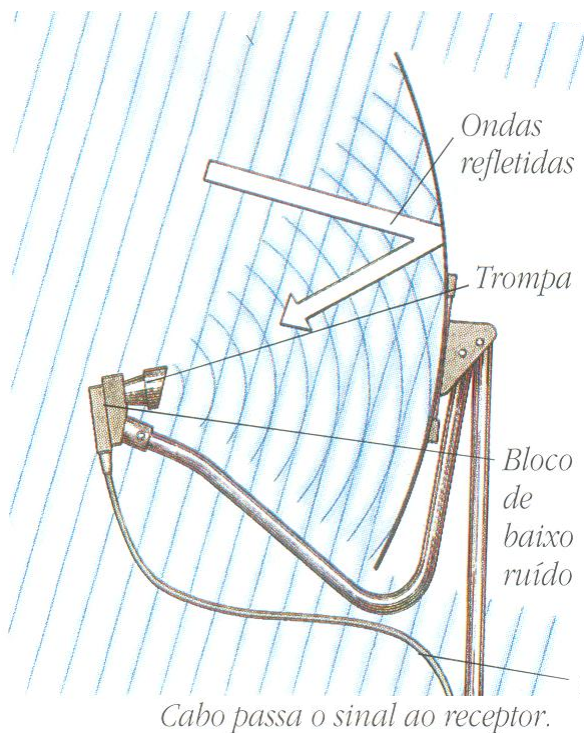
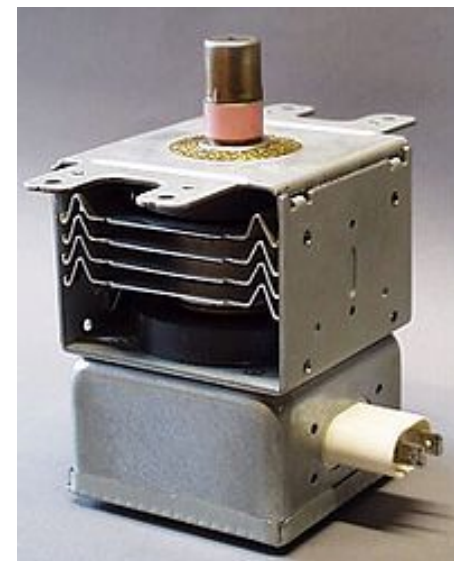


O transistor substituiu o triodo, duplicando sua capacidade como amplificador e interruptor, sem precisar de um bulbo de vidro grande e frágil e um aquecedor pouco econômico.



A eletrônica moderna só existe devido ao transistor.

Quando uma onda eletromagnética encontra um circuito não muito maior que o seu comprimento de onda, o comportamento normal que se espera do circuito não ocorre: resistores viram indutores, indutores viram capacitores e curto-circuitos apresentam resistência (freq. > 1GHz).



Para permitir processos úteis, a eletrônica precisa de dispositivos que possam traduzir sinais de tensão e corrente em sinais como: som, luz e força. Da mesma forma, é necessário converter essas grandezas em um sinal elétrico.



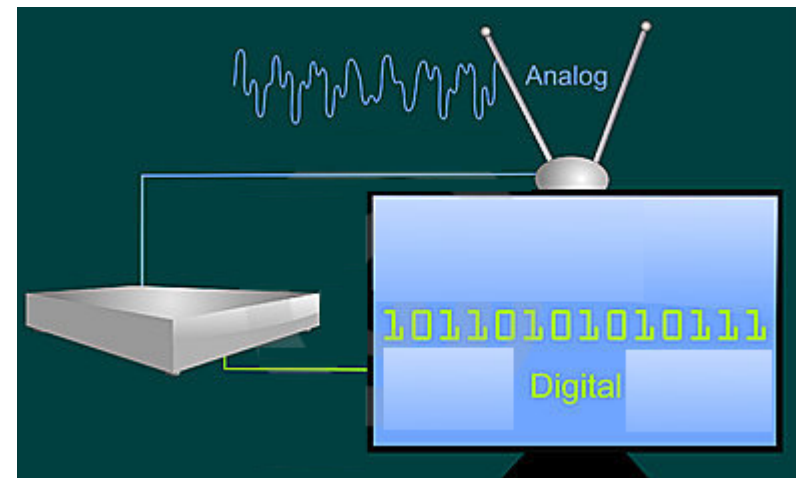
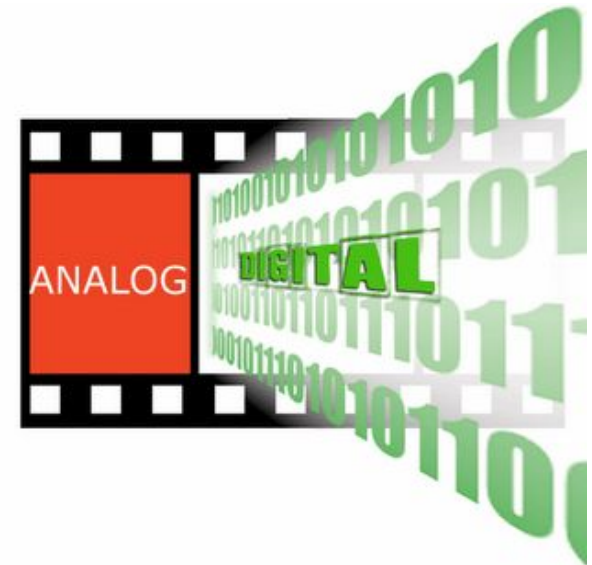
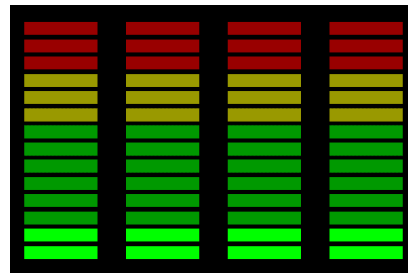
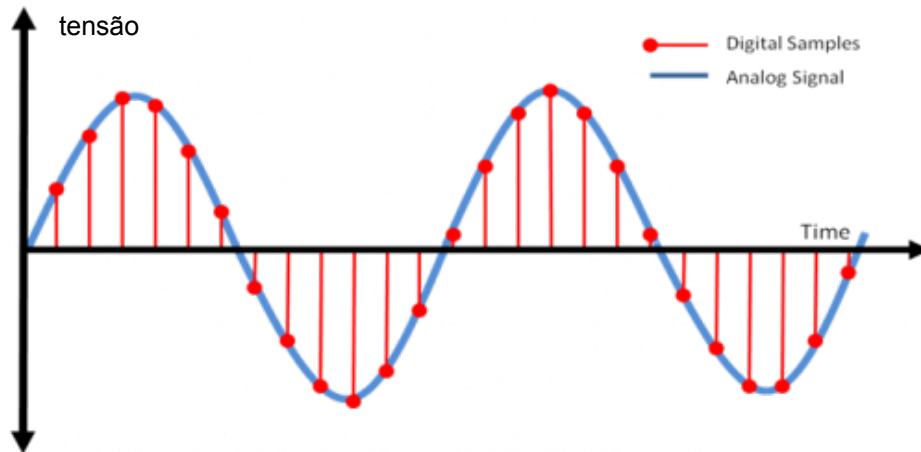
Conexão Visual



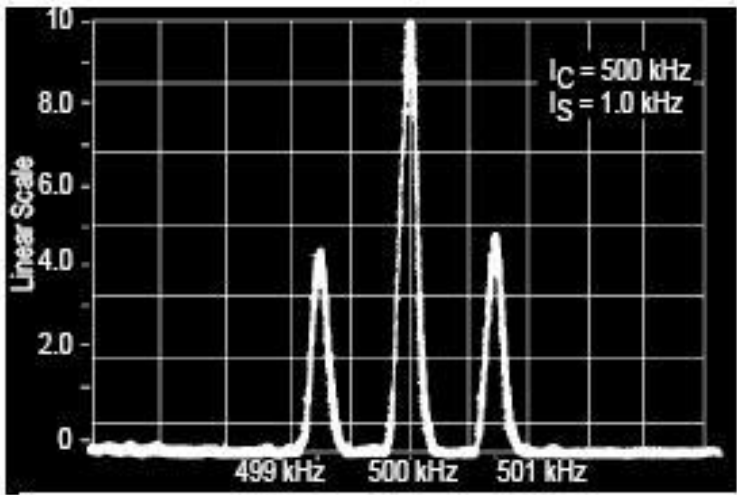
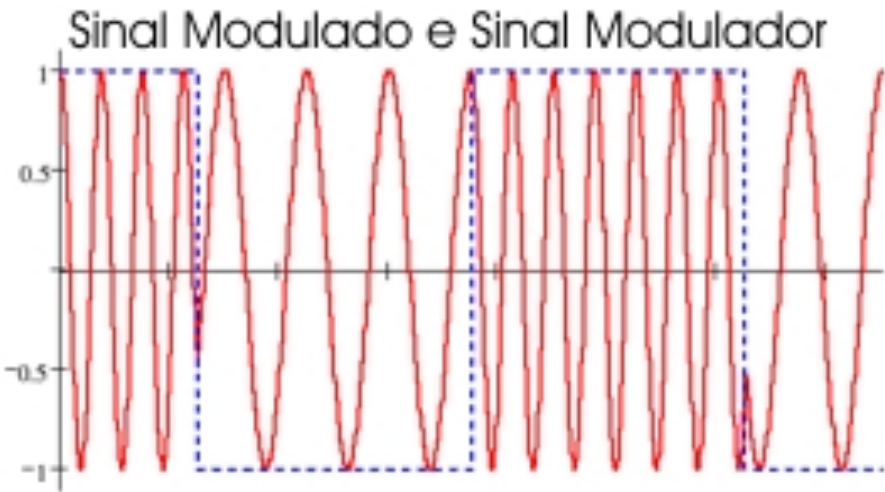
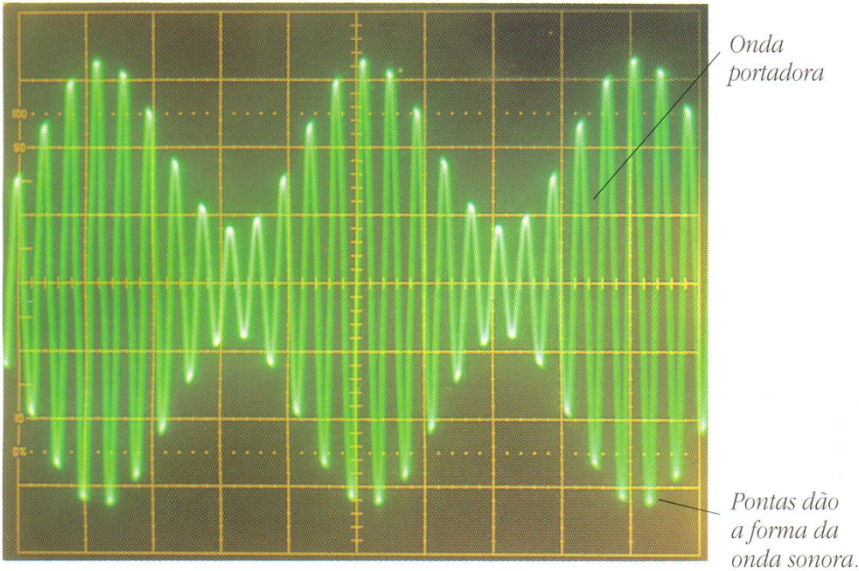
LCDs substituíram os tubos de raios catódicos. LEDs em ampla ascensão.

Analógico e Digital

As informações são intrinsicamente analógicas, o mundo é analógico. A eletrônica pode ser analógica ou digital. A eletrônica digital é baseada no sistema binário, onde qualquer número é representado por um conjunto de 0 e 1's.



A eletrônica digital têm crescido vertiginosamente.

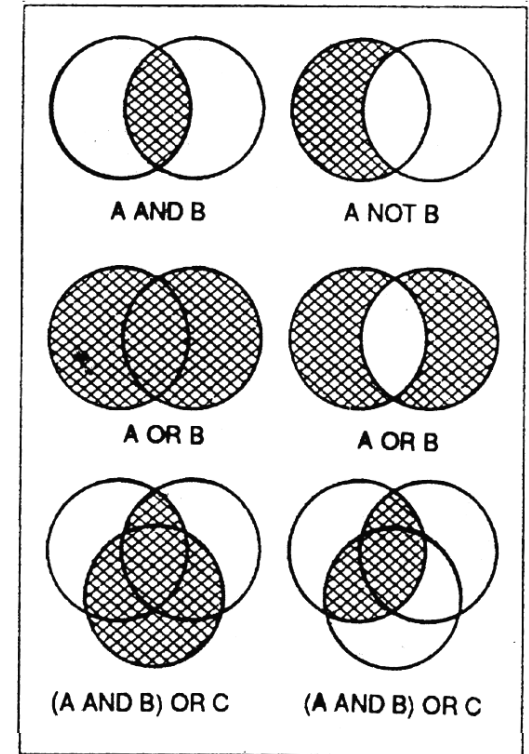
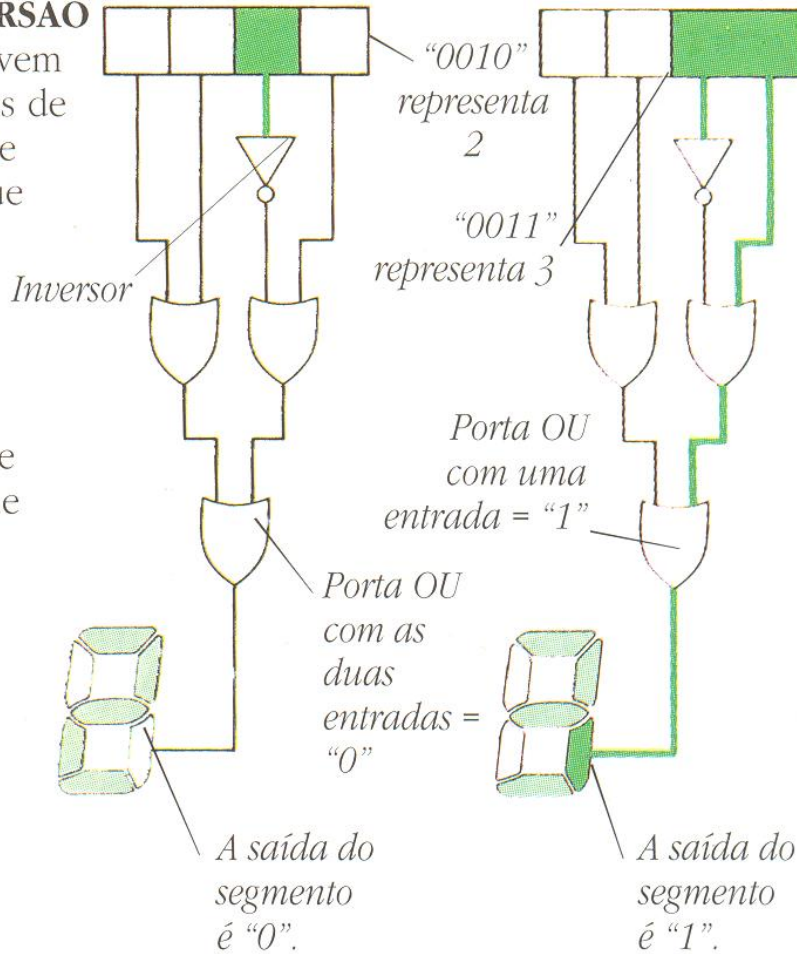


A ● -	J ● - - -	S ● ● ●
B - ● ● ●	K - ● -	T -
C - - ● ●	L ● - ● ●	U ● ● -
D - ● ●	M - -	V ● ● ● -
E ●	N - ●	W ● - -
F ● ● - ●	O - - -	X - ● ● -
G - - ●	P ● - - ●	Y - ● - -
H ● ● ● ●	Q - - ● -	Z - - ● ●
I ● ●	R ● - ●	

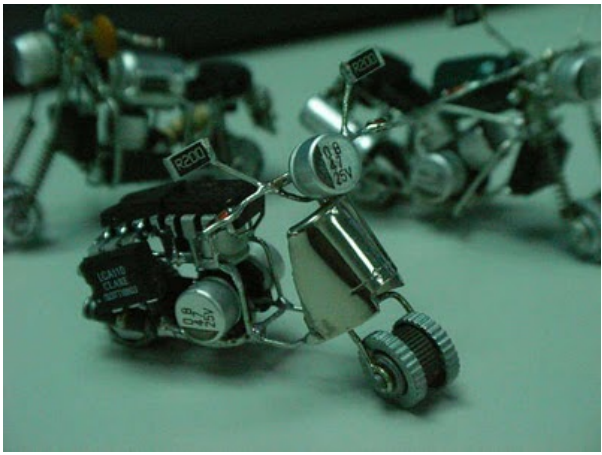
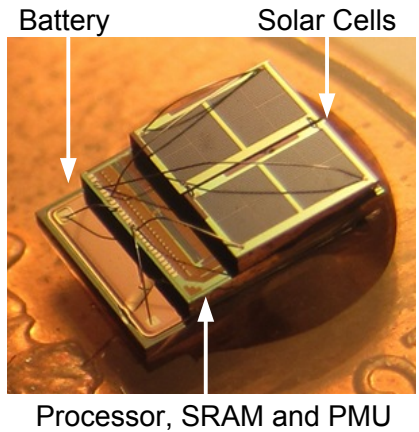
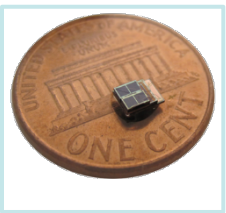
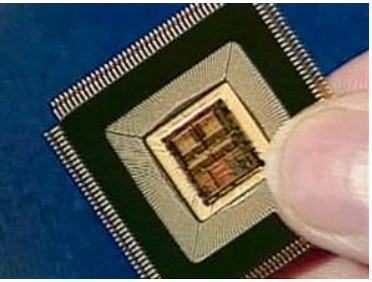
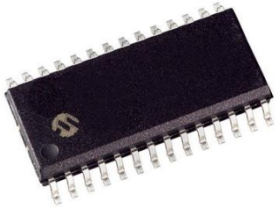
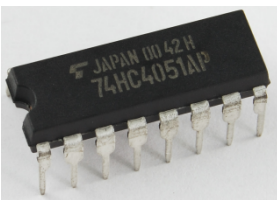
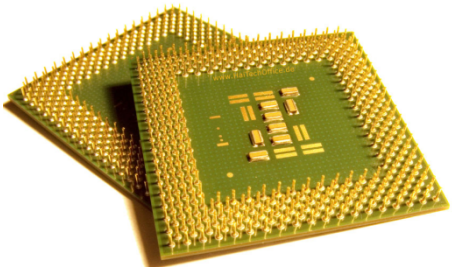
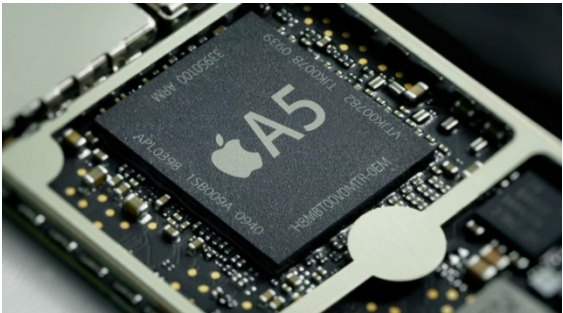
Regras Lógicas

CÓDIGOS DE CONVERSÃO

Os circuitos lógicos servem para realizar conversões de códigos. Aqui, mostra-se parte de um circuito que converte os dígitos 0-9, representados no sistema binário, em padrões que as pessoas possam ler. As portas interconectadas e o inversor garantem que o segmento da direita, abaixo do visor, fique sempre ligado para qualquer dígito exceto o 2, representado pelo código binário "0010".



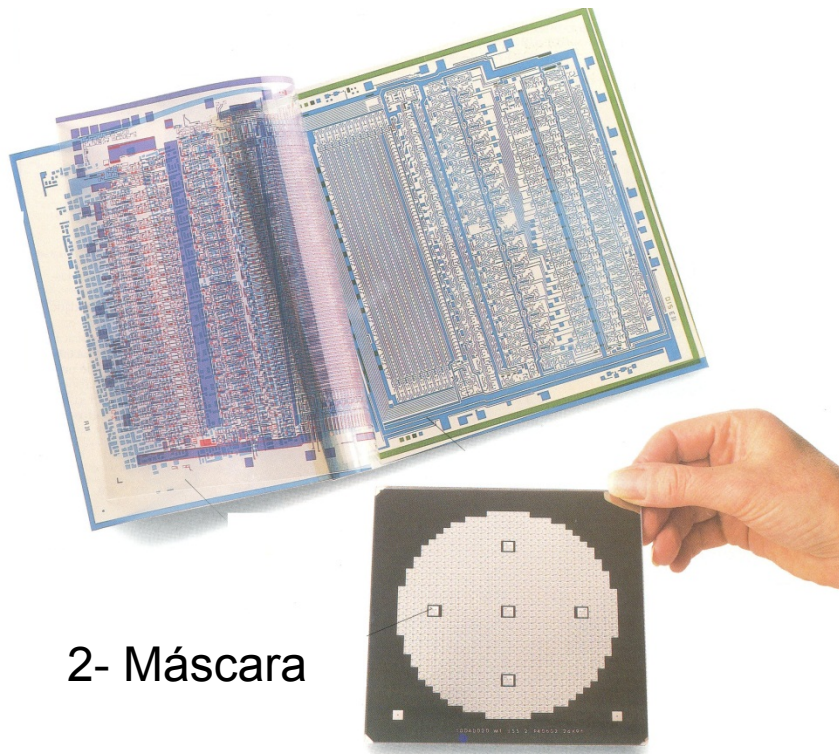
Circuitos Integrados



Miniaturização e diminuição da complexidade de projeto.

Fabricação de Microchips

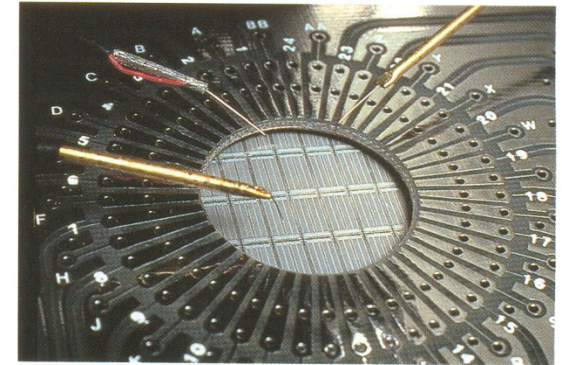
1-Padrões sobrepostos



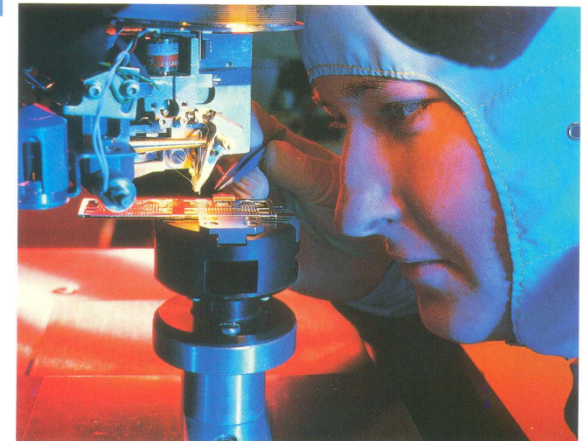
2- Máscara



6-Embalagem do chip

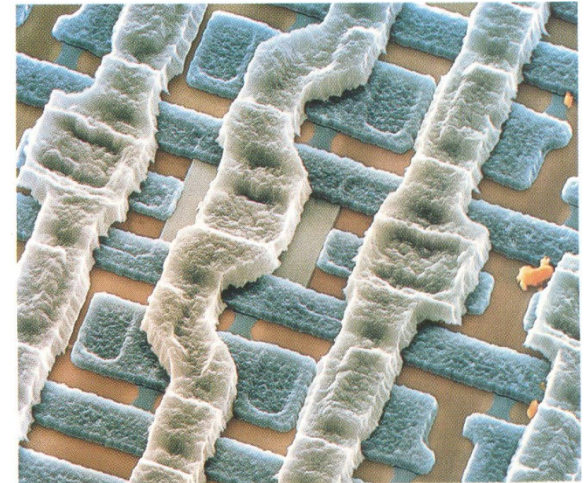


5-Ligação dos fios



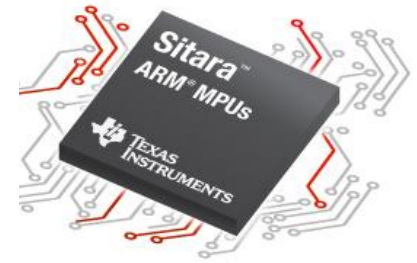
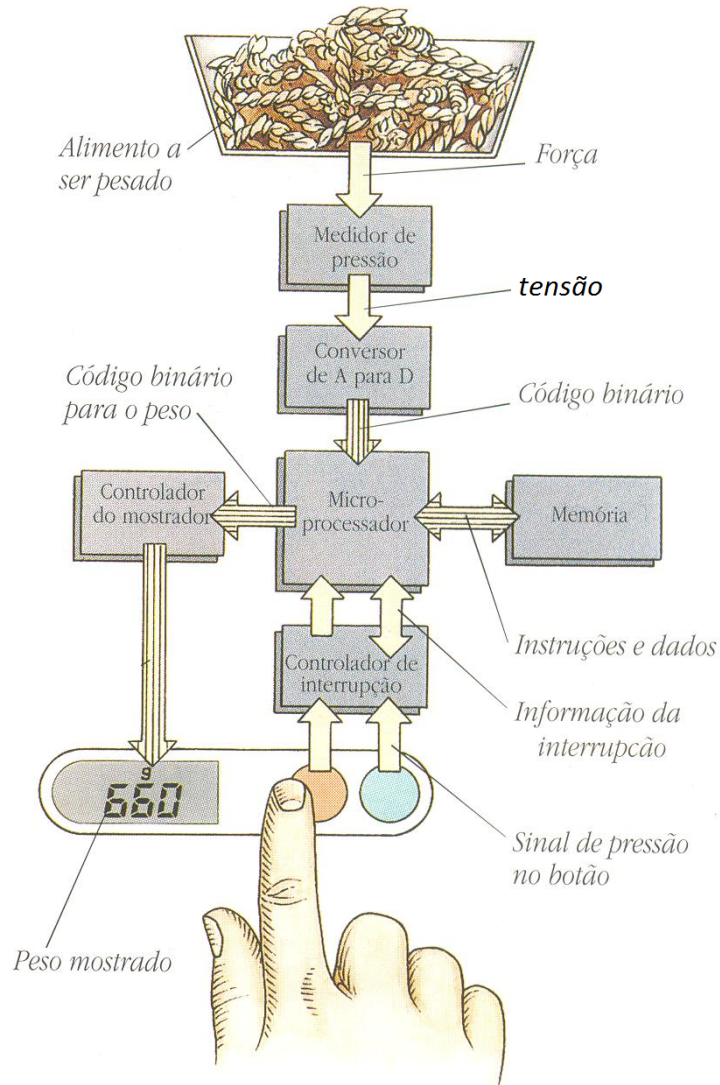
Fabricação extremamente complexa.

Memória



A memória é fundamental para a computação.

Microprocessadores



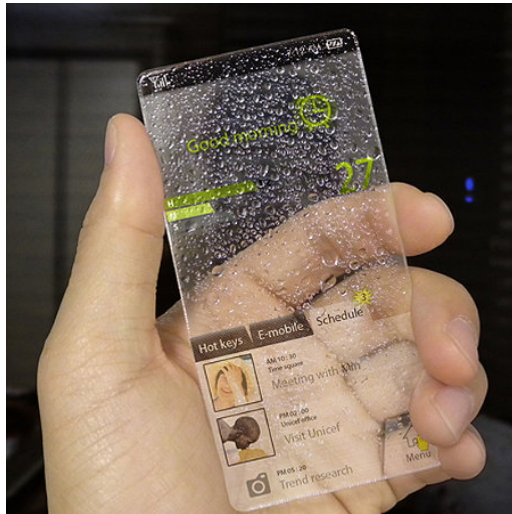
A computação está presente em quase todos os dispositivos eletrônicos modernos.

Estilo de vida moderno



Here we are!

O Futuro da Eletrônica



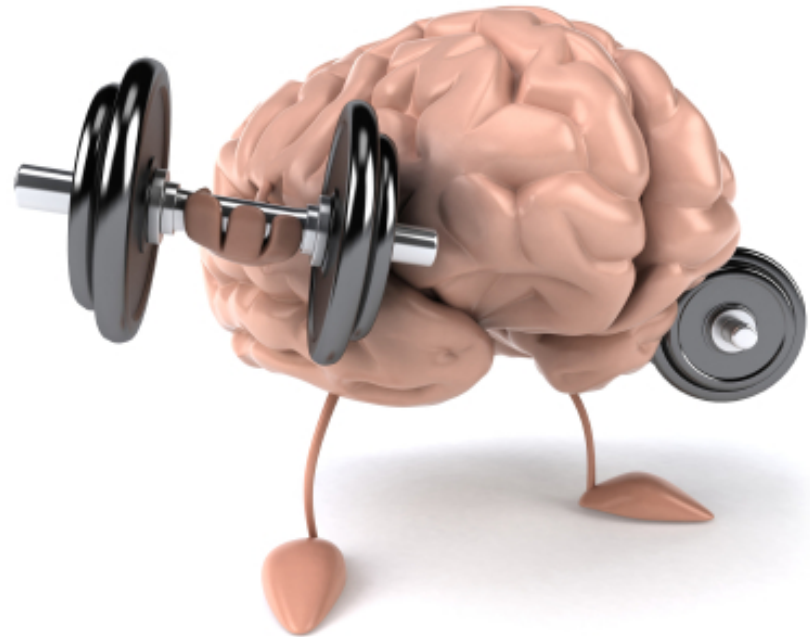
A eletrônica terá que ser sustentável.





PROGRAMAÇÃO
PROJETO

CÁLCULO
MATEMÁTICA



DEPOIS DE ÉONS DE ESTUDO ...

ESTE É VOCÊ HOJE



Matriz Curricular

1ª Fase (396 horas)	2ª Fase (414 horas)	3ª Fase (396 horas)	4ª Fase (432 horas)	5ª Fase (396 horas)	6ª Fase (414 horas)	7ª Fase (396 horas)	8ª Fase (432 horas)	9ª Fase (396 horas)
Cálculo A 108	Cálculo B 72	Cálculo Vetorial 72	Equações Diferenciais 72	Ciência e Tec. Materiais 36	Conversão Eletromecânica da Energia I 90	Economia para Engenharia 36	Administração para Engenharia 36	Empreended. e Gerenc. de Proj. 36
Geometria Analítica 54	Fundamentos de Física em Mecânica 108	Fundamentos de Física em Eletricidade 108	Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas 108	Fenômenos de Transportes 36		Sistemas de Controle I 72	Ciência, Tecnol. e Sociedade 36	Compatibilidade Eletromagnética 72
Química Geral 54	Álgebra Linear 54	Estatística e Probabilidade 54	Programação Computadores I 54	Eletro-magnetismo I 72	Sinais e Sistemas 72	Princípios de Antenas 54	Eletrônica de Potência I 72	Dispositivos Lógico-Programáveis 72
Comunicação e Expressão 36	Desenho Técnico 36	Mecânica dos Sólidos 36	Circuitos Elétricos III 54	Microproces-sadores 72	Instrumentação Eletrônica 54	Programação orientada a objetos 54	Sistemas de Comunicação 72	Eletrônica de Potência II 72
Engenharia e Sustentabilidade 36	Circuitos Elétricos I 72	Metodologia de Pesquisa 36	Eletrônica I 72	Fundam. Física Moderna 36	Computação Científica 54	Process. Digital de Sinais I 72	Sistemas de Controle II 72	Sistemas embarcados 72
Eletrônica Digital I 72	Eletrônica Digital II 72	Circuitos Elétricos II 54	Arquitetura Computadores 36	Programação Computadores II 72	μControladores I 72	μControladores II 72	Process. Digital de Sinais II 72	
PI – 1 36		Asp. Segurança em Eletricidade 36	PI – 2 36	Eletrônica II 72	Eletrônica III 72	PI – 3 36	Redes de computadores 72	Disciplina Optativa 72

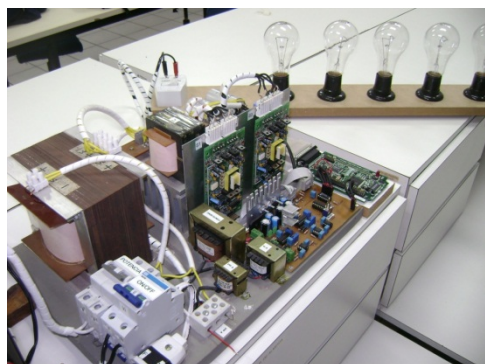
Núcleo Básico: Diretrizes da Engenharia IF-SC
Núcleo Profissionalizante comum DAE e DAELN
Núcleo Específico: Engenharia Eletrônica

Alguns projetos do DAELN

- Posto de recarga gratuita para bicicletas elétricas, alimentado através de energia solar



Bancada de Ensaio para Sistemas de Geração Eólica

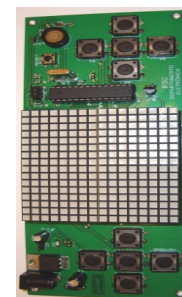


Condicionador de Tensão Alternada

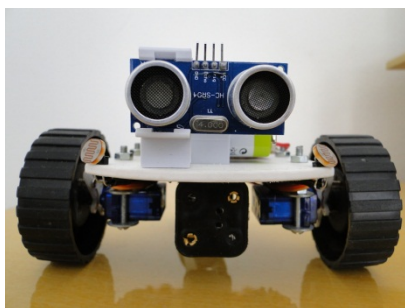


Quadrícóptero para monitoração aérea

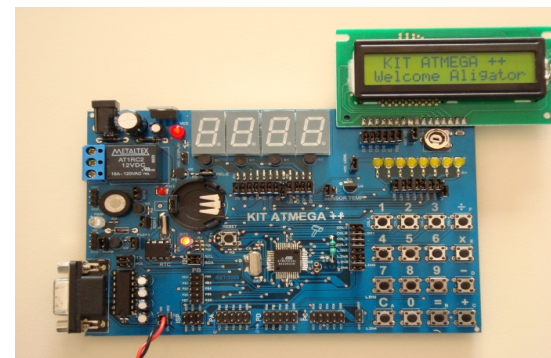
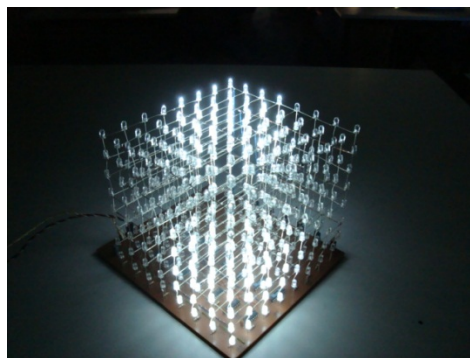
Barco solar



Kits de ensino



Projeto dos alunos





E se os dispositivos eletrônicos parassem de funcionar?...

E agora?



A vida é dura pra quem é mole!

Eletrônica: aventura na ciência. São Paulo: Globo, 1ª ed. 1994.

Wozniak, Steve, and Gina Smith. **iWoz.** New York: Donneley, 1ª ed. 2006.

Siqueira, Ethevaldo. **Revolução Digital: história e tecnologia no século 20.** São Paulo: Saraiva, 1ª ed. 2007.

Kaku, Michio. ***Physics of the Future: how science will shape human destiny and our daily lives by the year 2100.*** New York: Doubleday, 1ª ed. 2011.

Kirby, Richard Shelton, et al. ***Engineering in History.*** New York: McGraw – Hill Book Co. 1ª ed. 1956.

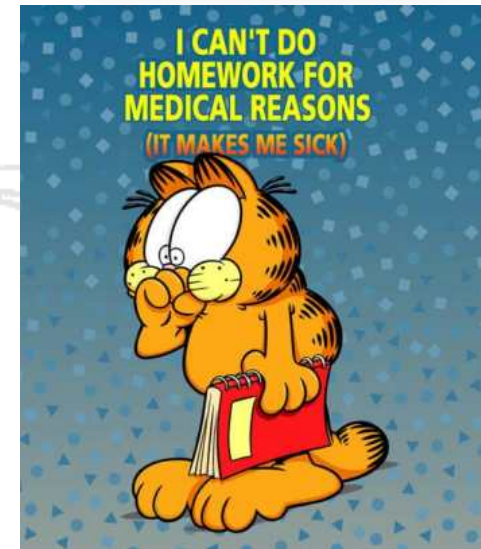
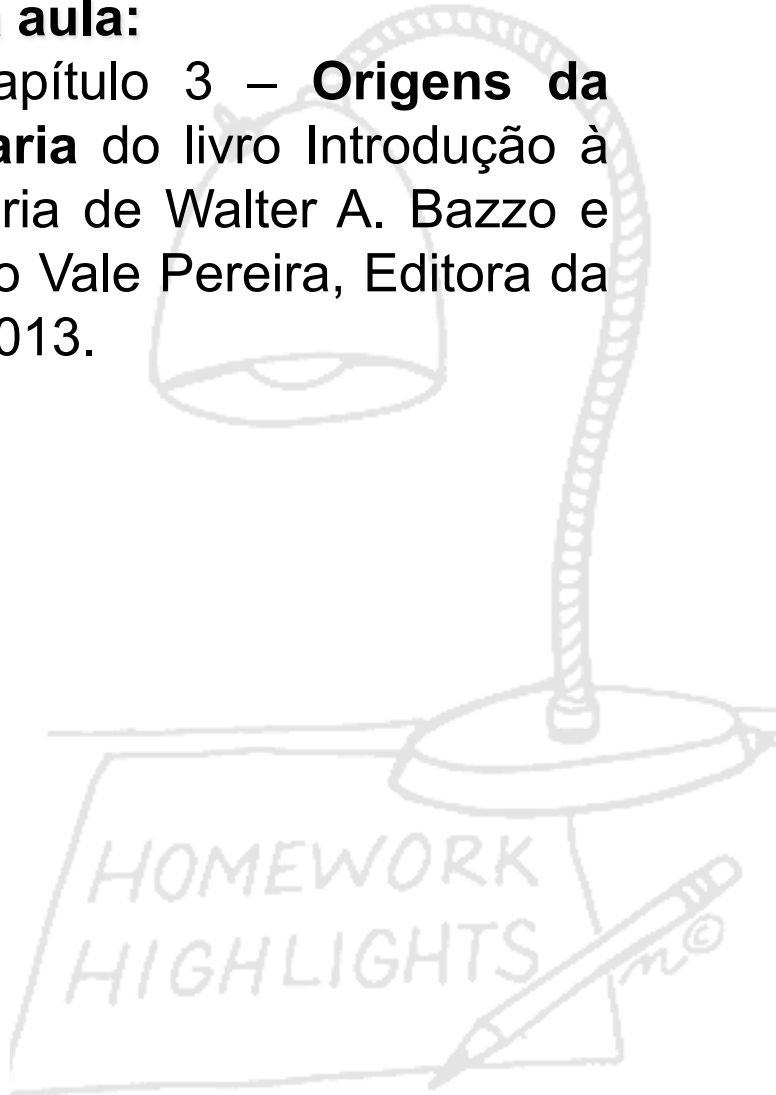
www.wikipedia.org

www.google.com



Para a próxima aula:

- Ler o capítulo 3 – **Origens da Engenharia** do livro Introdução à Engenharia de Walter A. Bazzo e Luiz T. do Vale Pereira, Editora da UFSC, 2013.



Softwares aplicados à eletrônica.

The top-left screenshot shows a circuit simulation interface with a sidebar containing components like 'Essentials', 'Ideal Sources', 'Passive Elements', and 'Signal Sources'. The main workspace displays a MOSFET switching circuit with a +5V source, a switch SW1, a diode D1 (1N5817), an inductor L1 (1 μ H), and a resistor R1 (200 m Ω) connected to a drain terminal.

The top-right screenshot shows a schematic diagram titled 'galvanometer as a DC multimeter'. It includes a control panel with 'mode' (voltmeter, ammeter, ohmmeter) and 'circuit element value' sliders. Below is a semi-circular scale labeled 'VOLTS' ranging from -100 to 100. The circuit diagram shows a coil between North (N) and South (S) poles, connected to a network of resistors (R_0 , R_V , R_A) and a voltage source (E_0). A digital display shows '0.0 V'.

The bottom screenshot shows a 'BJT Linear Regulator' circuit. It features a BJT transistor Q1, several resistors (5k, 10k, 20k, 50k), a capacitor (0.01u), and a 2.5V source. A note at the bottom states: 'Note that a switch controller is NOT needed for the transistor Q1 (model NPN_1).' The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Subcircuit, Elements, Simulate, Options, Utilities, Window, Help) and a toolbar.