



SÃO
PAULO
TECH
SCHOOL



Arquitetura de Computadores – Nível 1

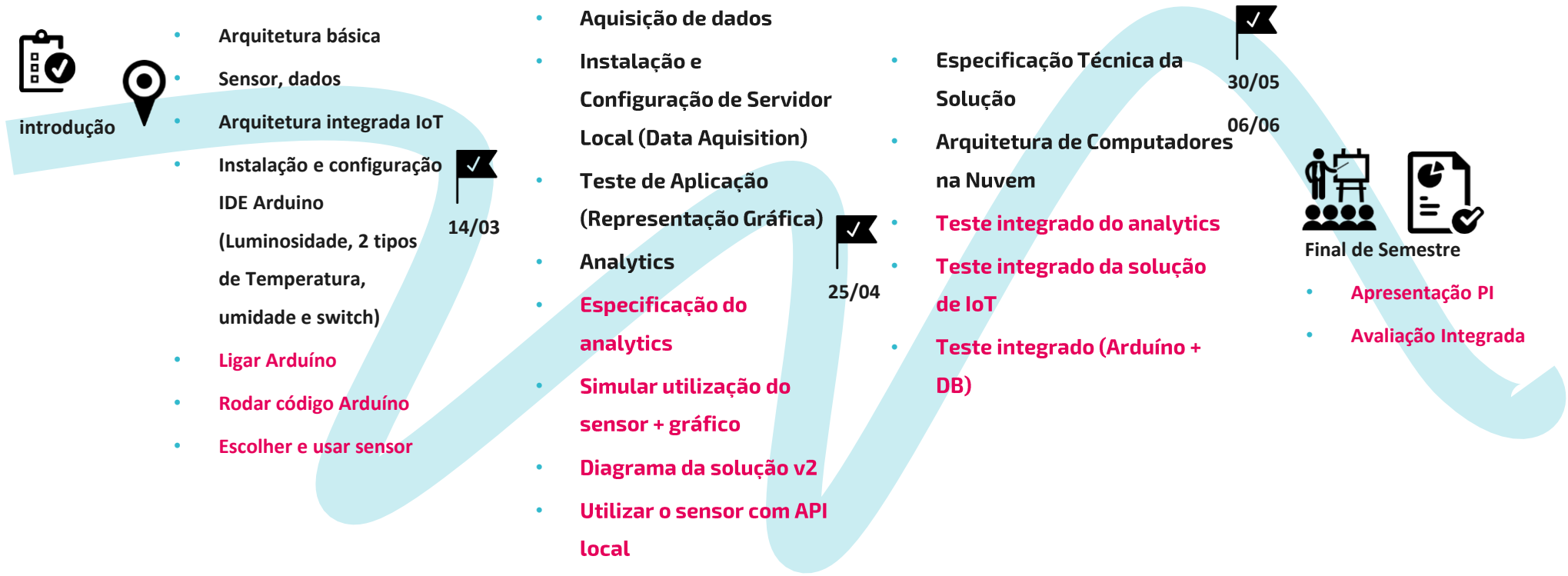
Prof. Rogério Chola

rogerio.chola@sptech.school

Tópicos da Aula

- Teoria: Tópicos sobre a evolução da arquitetura computacional, sistemas de numeração, sistemas lógicos, análise de dados e computação em nuvem
- Prática: Pesquisa e discussão sobre os computadores, aquisição e armazenamento de dados captados no ambiente, manipulação de API, máquinas virtuais e sistemas lógicos.

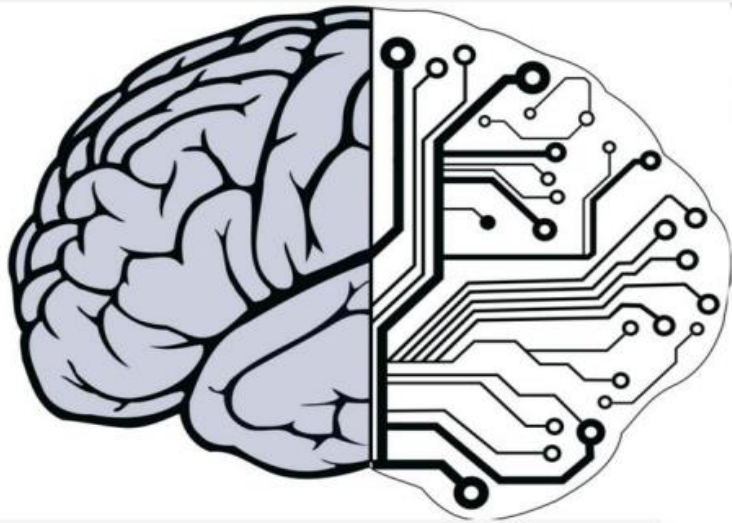
Arquitetura Computacional – Nosso caminho



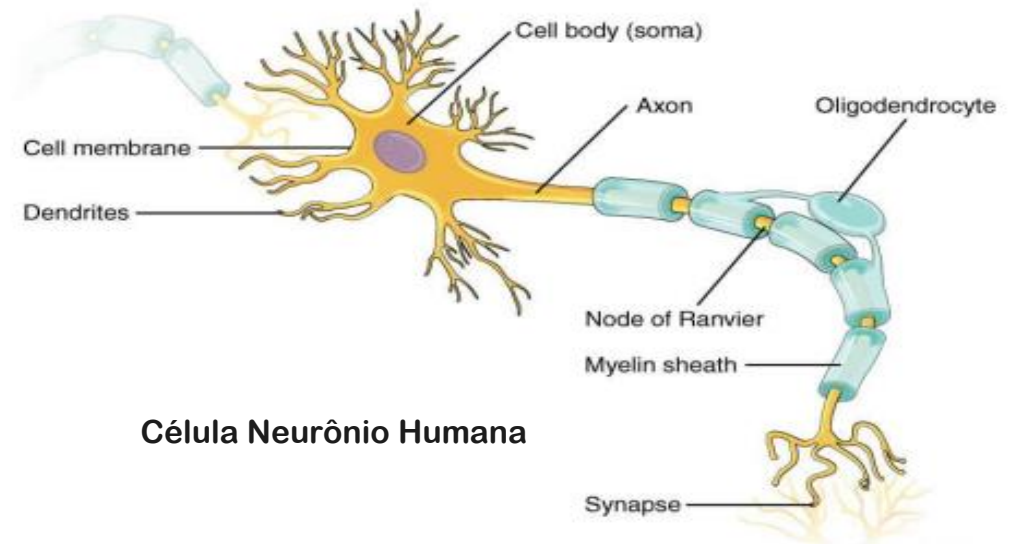
LEGENDA	• Conteúdo	✓ Conteúdo Finalizado	 Onde Estamos	 Semana final das Sprints
	• Entregável PI	✓ Entregável Finalizado		

Vamos Pensar...

- Como o cérebro humano funciona?



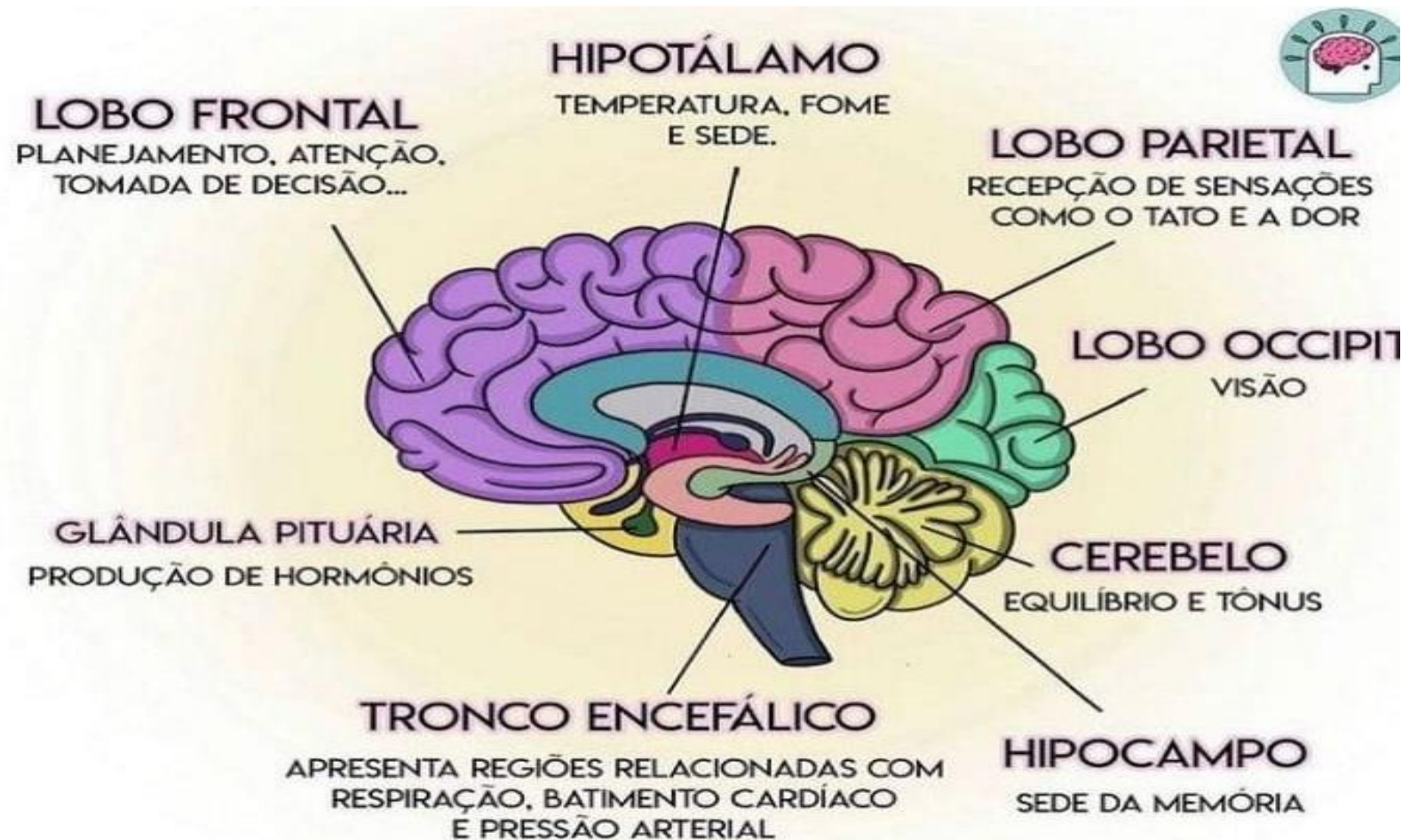
Projeto SyNAPSE IBM



Célula Neurônio Humana

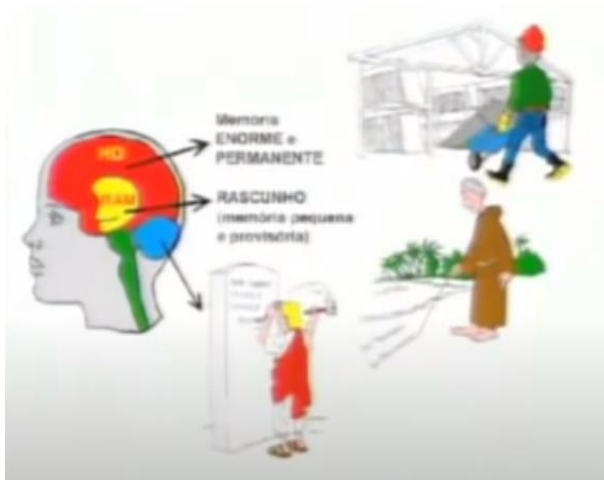
Vamos Pensar...

- Como o cérebro humano funciona?

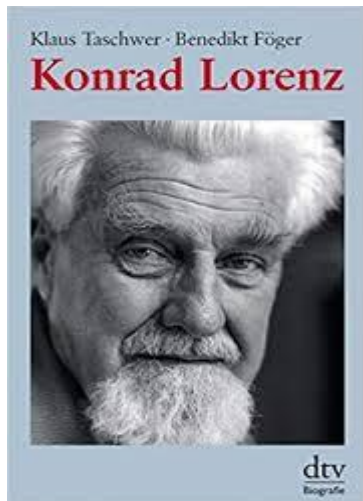


Vamos Pensar...

- Como o cérebro humano aprende?



IMPRINT !



- Como o cérebro humano aprende?

Ethological Theory

- Imprinting: Konrad Lorenz (1903-1989) tendency of newborn to follow first moving objects they see.
- Behaviour involves the formation of an attachment between infant and mother.
- Adaptive behaviour as promotes survival as leads to proximity between infant and mother



Vamos Pensar...

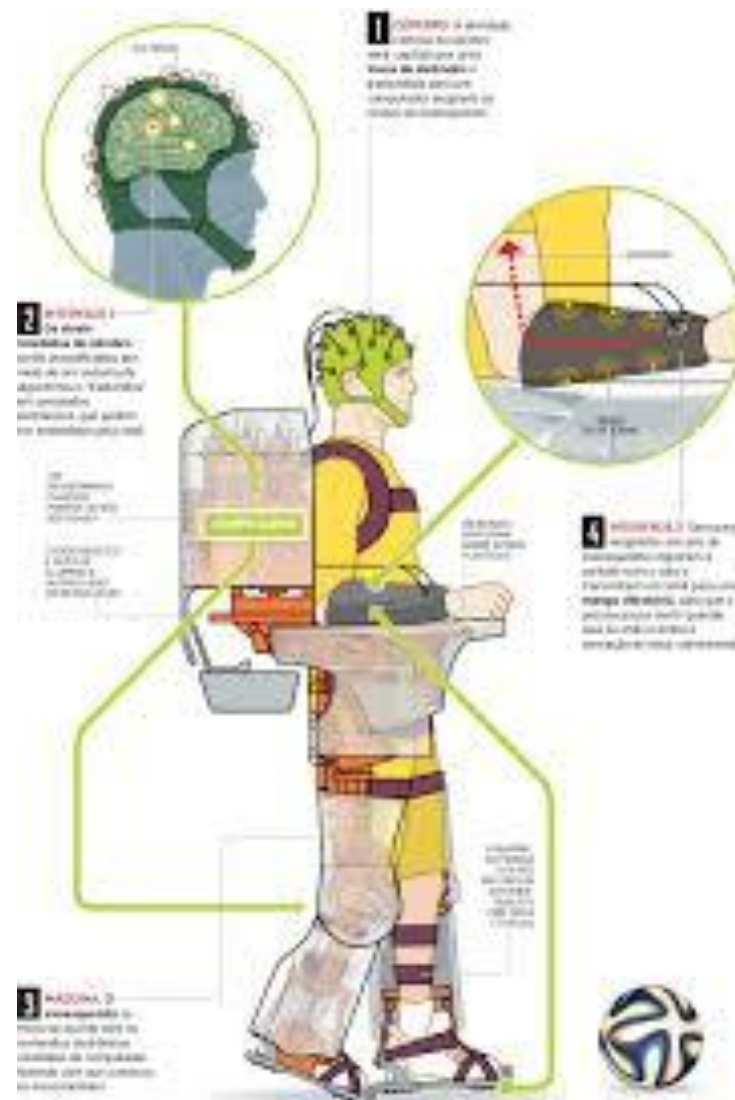
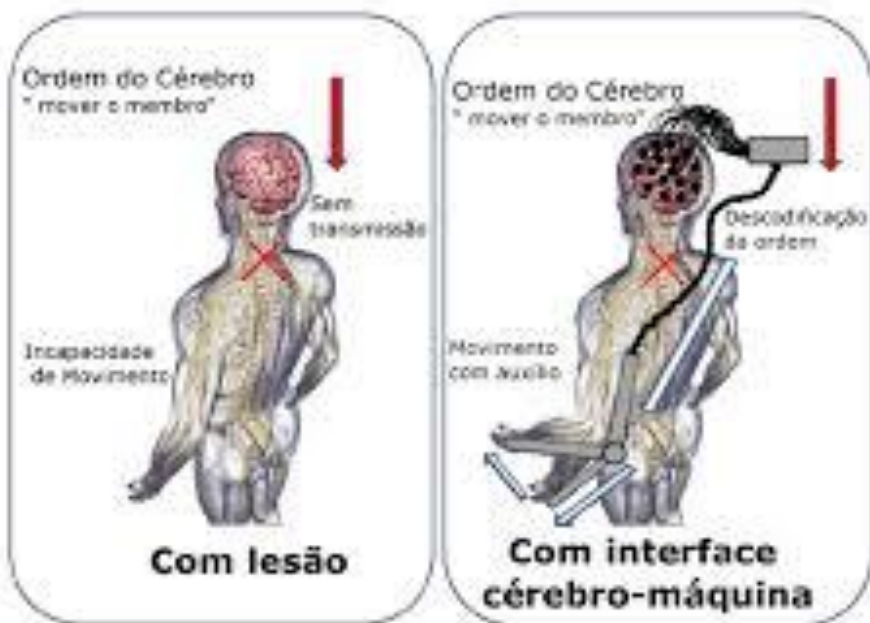
IMPRINT!

- Como o cérebro humano aprende?
- Dica de Filme: A.I. – Inteligência Artificial



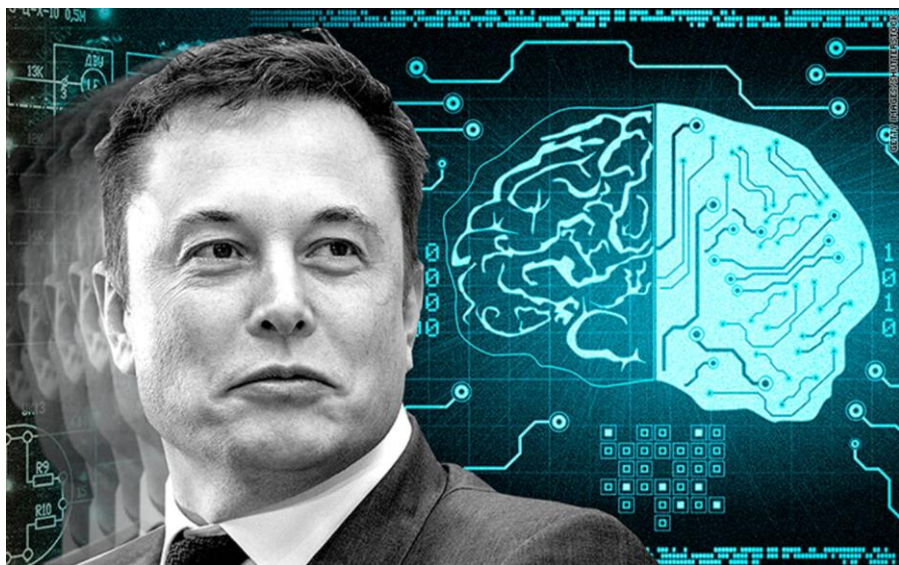
Interfaces Homem Máquina

(Brain Computer Interfaces)

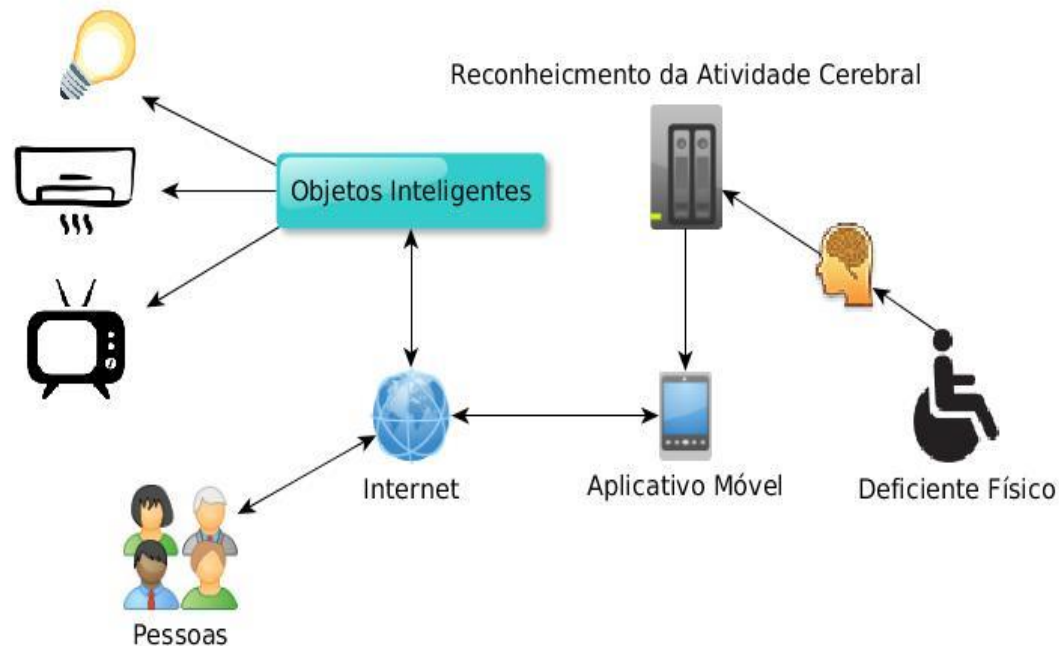


Interfaces Homem Máquina

(Brain Computer Interfaces)



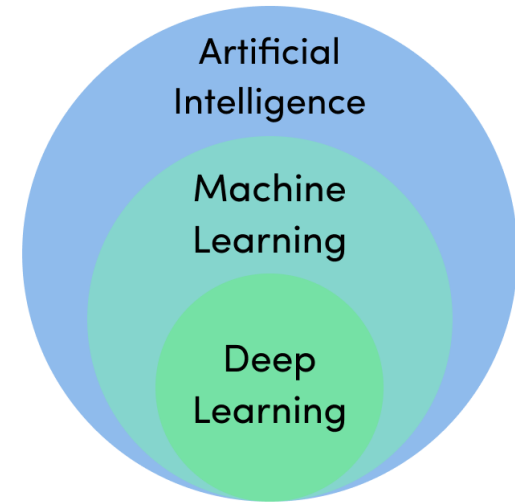
Interface Cérebro-Pessoas-Coisas



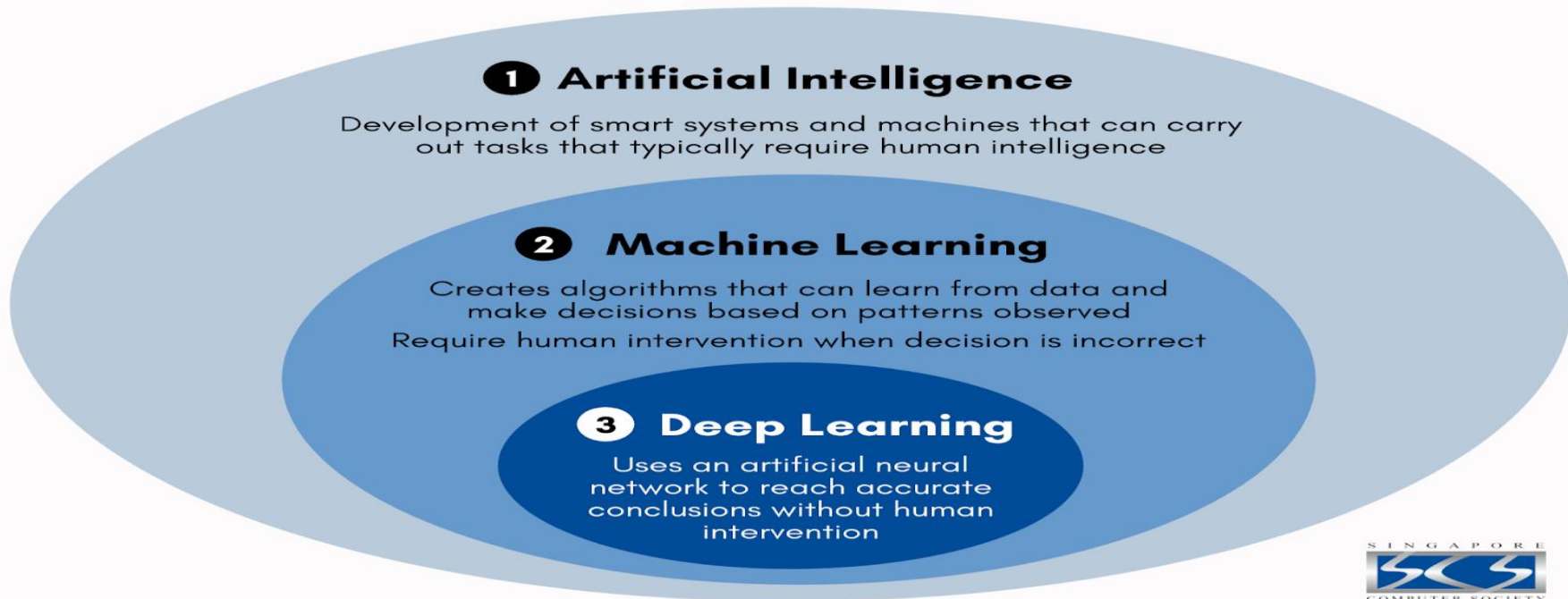
**Elon Musk quer lançar em 2020
sensor que conecta cérebro
humano a máquina**

Interfaces Homem Máquina

(Brain Computer Interfaces)



ARTIFICIAL INTELLIGENCE VS MACHINE LEARNING VS DEEP LEARNING



Como o Cérebro Funciona?

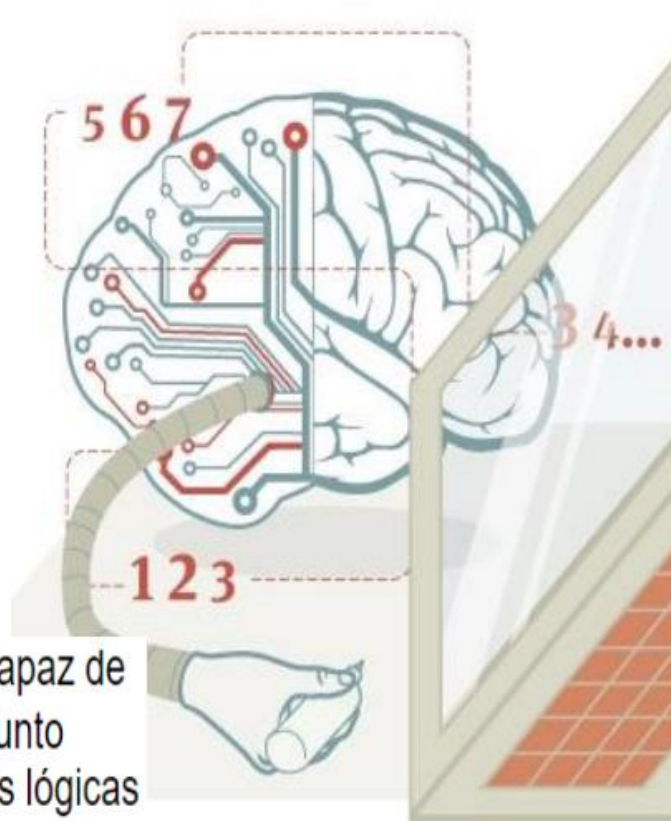


100 bilhões de neurônios

O **cérebro humano**, ponto de vista funcional, é capaz de receber informações, submetê-las a um conjunto especificado e pré-determinado de operações lógicas e aritméticas, e fornecer o resultado destas operações.

FORÇA DO PENSAMENTO

Cérebro totalmente virtual pode realizar tarefas básicas de um teste de QI



O modelo computacional possui 2,5 milhões de neurônios simulados e um braço virtual que realiza as tarefas.

Batizado de **Spaun**, o software realiza tarefas como:

- > Copiar uma palavra escrita à mão no mesmo estilo
- > Realizar a soma de dois números

> Dada uma lista de números, conseguir indicar a posição de um determinado número

> Compreender padrões lógicos, como completar séries da forma 1 2 3; 5 6 7; 3 4 ?

Como o Cérebro Funciona?

"We're all pretty disabled on the cosmic scale. What difference is a few muscles more or less?"
- Stephen Hawking

Speech synthesiser
A hardware synthesiser on the back of the chair translates written text into Hawking's distinctive electronic voice.

IR sensor
A tiny infrared sensor mounted on his glasses detects when Hawking moves his cheek muscle.

Chair of physics
How talking tech works to give Stephen Hawking a voice

12" display
The daylight-readable screen allows Professor Hawking to compose lectures, check his email and even use Skype.

Tablet computer
A Lenovo ThinkPad X230t with a Core i7 processor controls all the systems on the chair.

Universal remote
An infrared remote can operate TV, music, lights and even the doors, both at work and at home.

Peripheral box
Contains a USB hub, audio amplifier and voltage regulators for the different subsystems.

Power
The computer system takes power from the wheelchair batteries under the seat and has its own backup battery too.

Thought-controlled wheelchairs

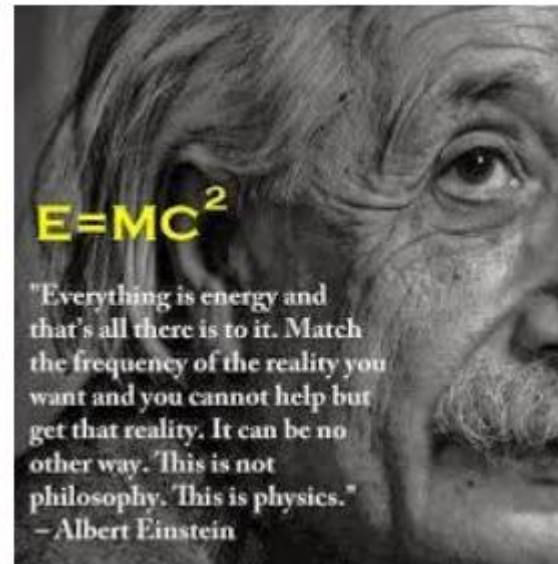
When you speak, your brain sends nerve signals to your throat, even if your muscles aren't strong enough to actually make audible sounds. In fact, this subvocal speech happens even if you just think the words in your head. Technology originally developed at NASA Ames Research Center is now available as a way for severely disabled people to control a motorised wheelchair or send their thoughts to a speech synthesiser. The user wears electrodes stuck to the skin of their throat and simply thinks command words such as 'go left' or 'stop'. The tiny electrical impulses are detected and decoded and the right command is sent to the wheelchair. Hawking has tried brain interfaces like this but they are still too inconsistent for him. At the moment, slight shifts in the placement of the electrodes can see the recognition rate drop from 94 per cent to less than 50 per cent.



Electrodes can sense the signals produced when you speak in your head and recognise your commands

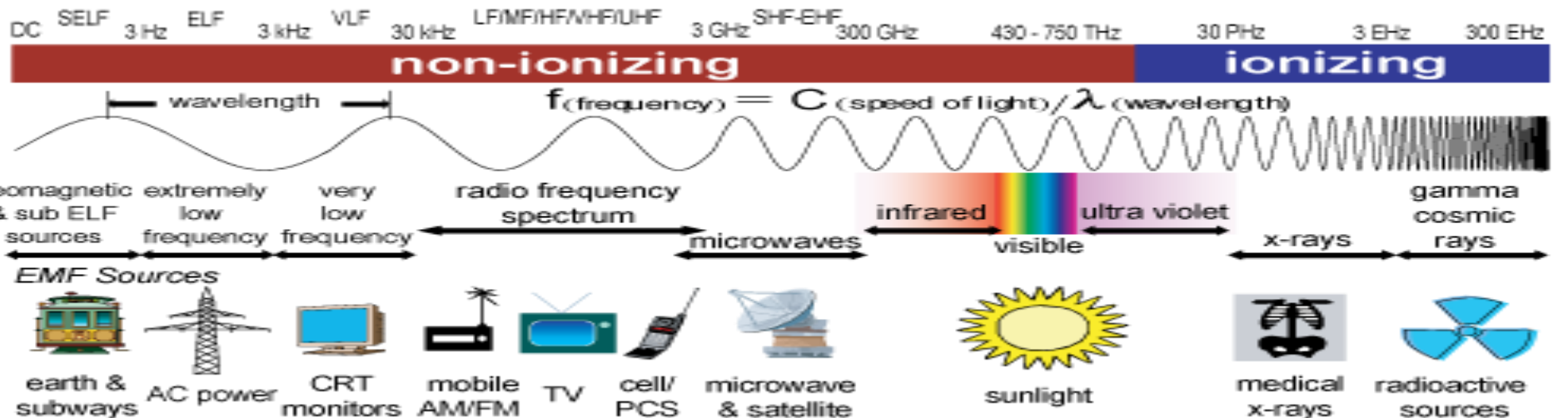


Como o Cérebro Funciona: O que Somos?

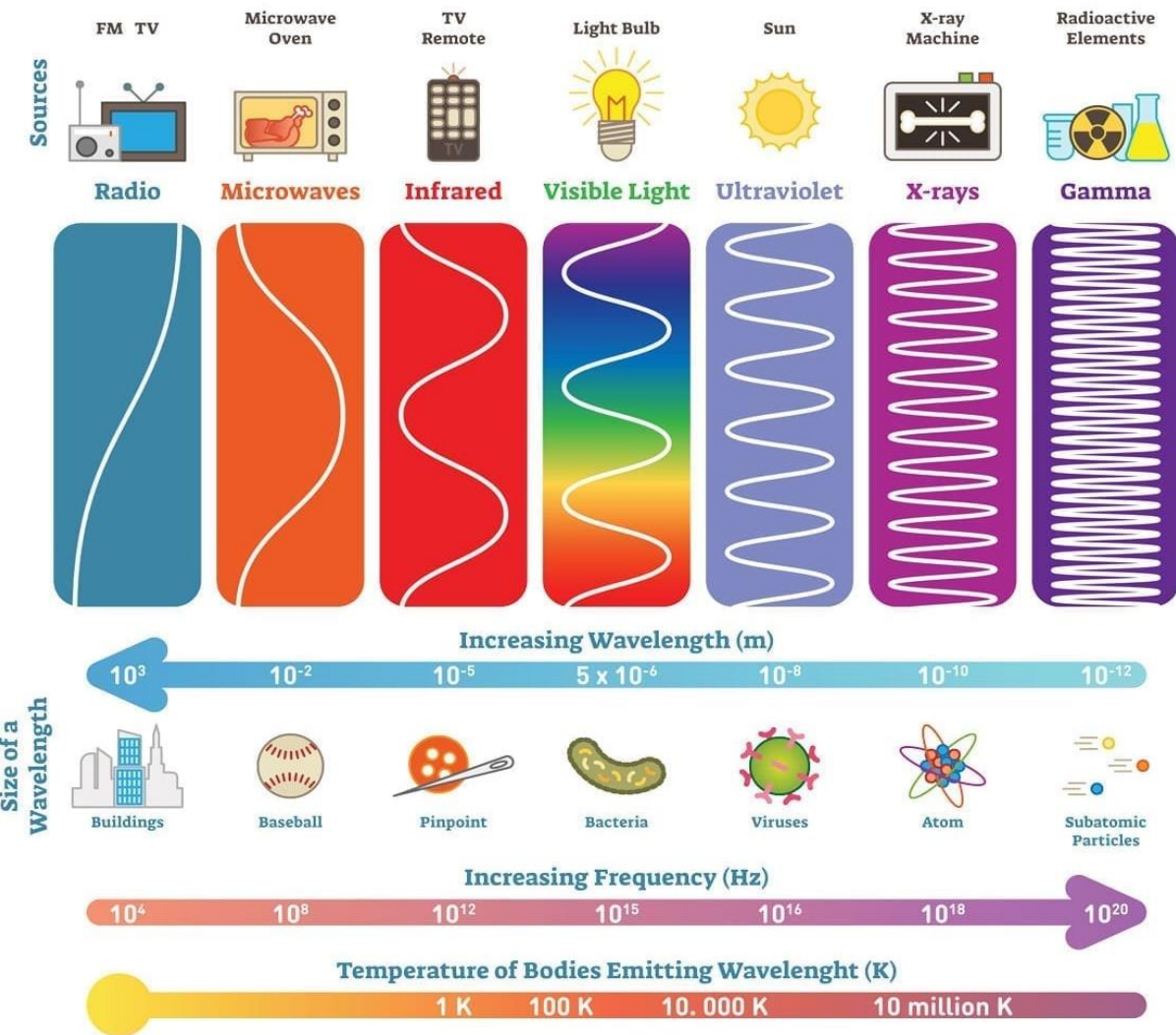


A realidade
do mundo
é o que
vemos,
ouvimos,
sentimos,
respiramos,
etc?????

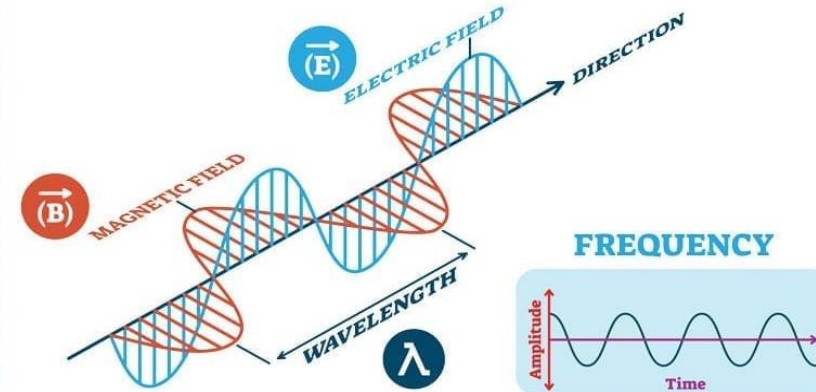
THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



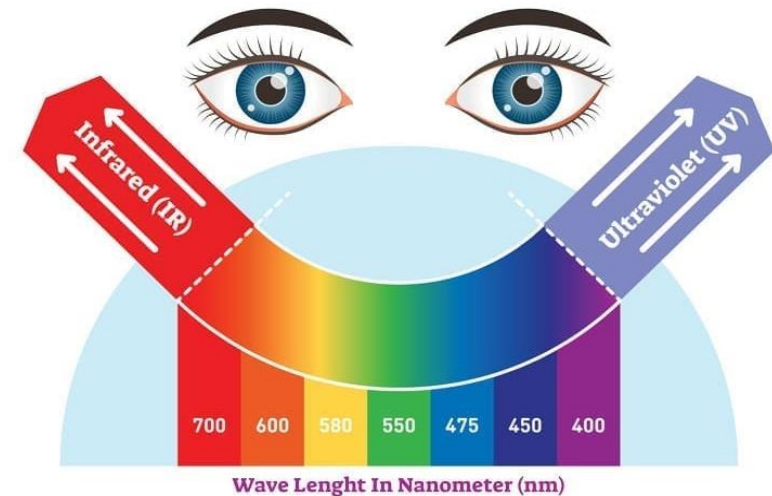
Como o Cérebro Funciona: O que Somos?



ELECTROMAGNETIC WAVES



VISIBLE SPECTRUM



Arquitetura de Computadores

Um **sistema computacional** é um conjunto de componentes integrados para funcionar como se fossem um único elemento e que têm por objetivo realizar manipulações com dados, isto é, realizar algum tipo de operação com os dados de modo a obter uma informação útil.

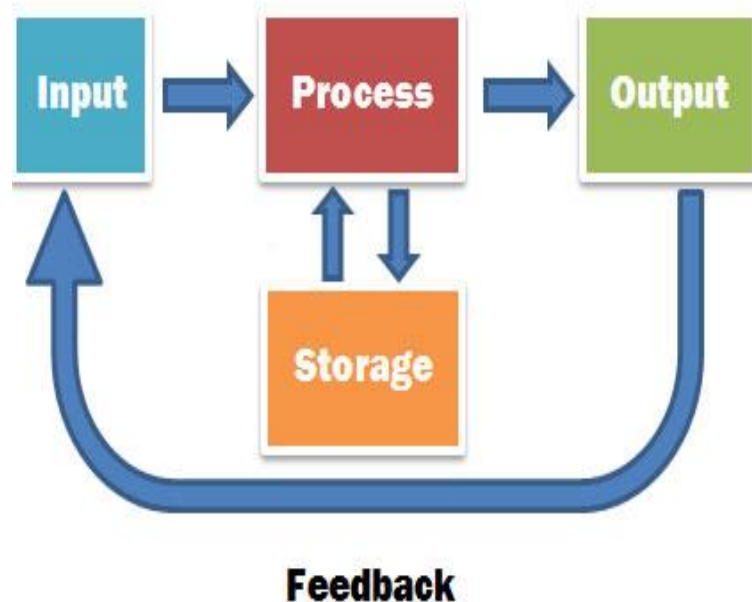
Atualmente existe uma grande diversidade de computadores, com diferentes tamanhos, custos, propósitos e funcionalidades. Por essa razão, tornou-se necessário o seu agrupamento em **categorias** .

A partir desse entendimento...

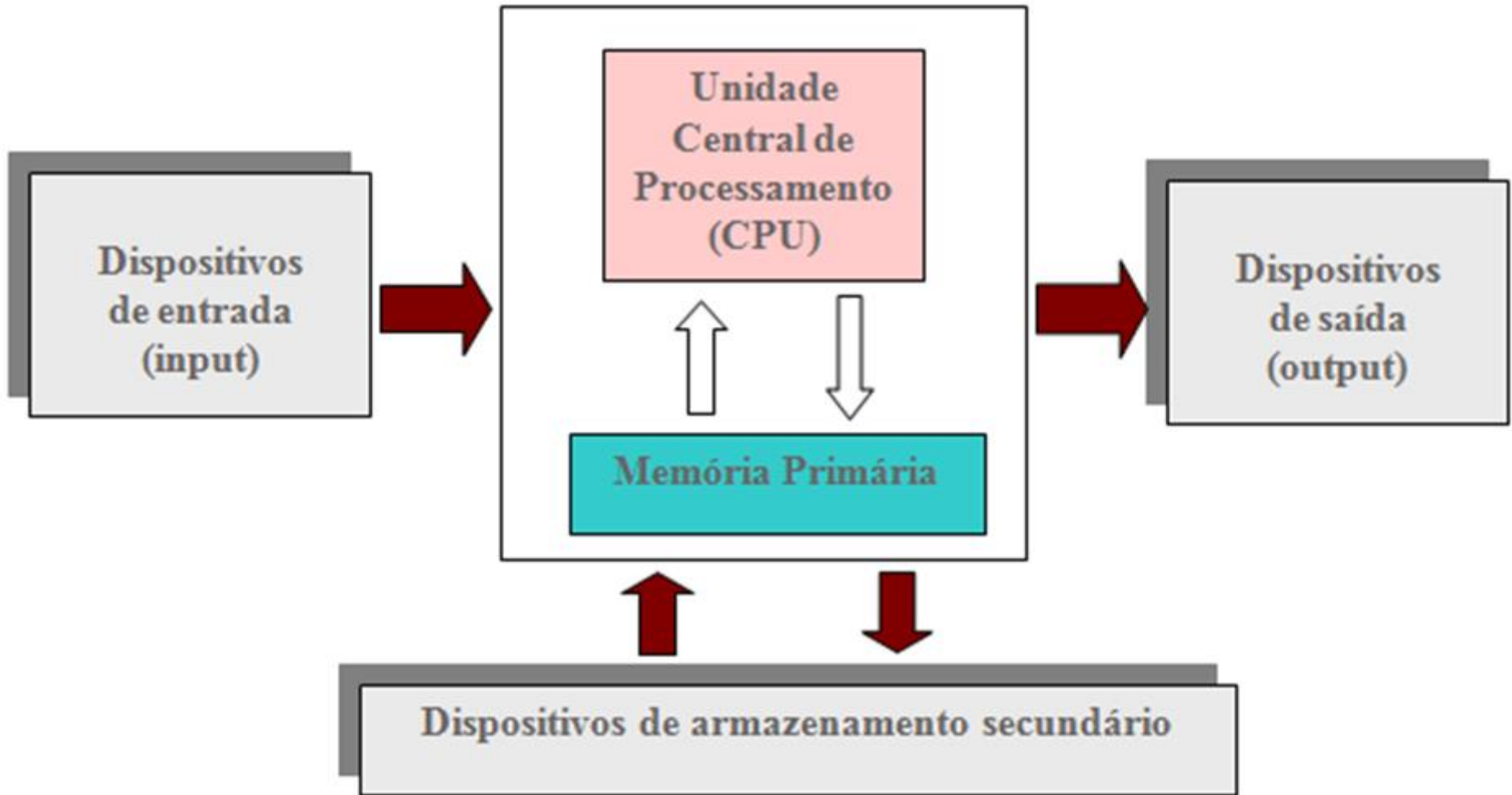
O computador é uma máquina eletrônica capaz de receber informações, submetê-las a um conjunto especificado e pré-determinado de operações lógicas e aritméticas, e fornecer o resultado destas operações.

Os computadores de hoje são dispositivos eletrônicos que, sob direção e controle de um programa, executam quatro operações básicas:

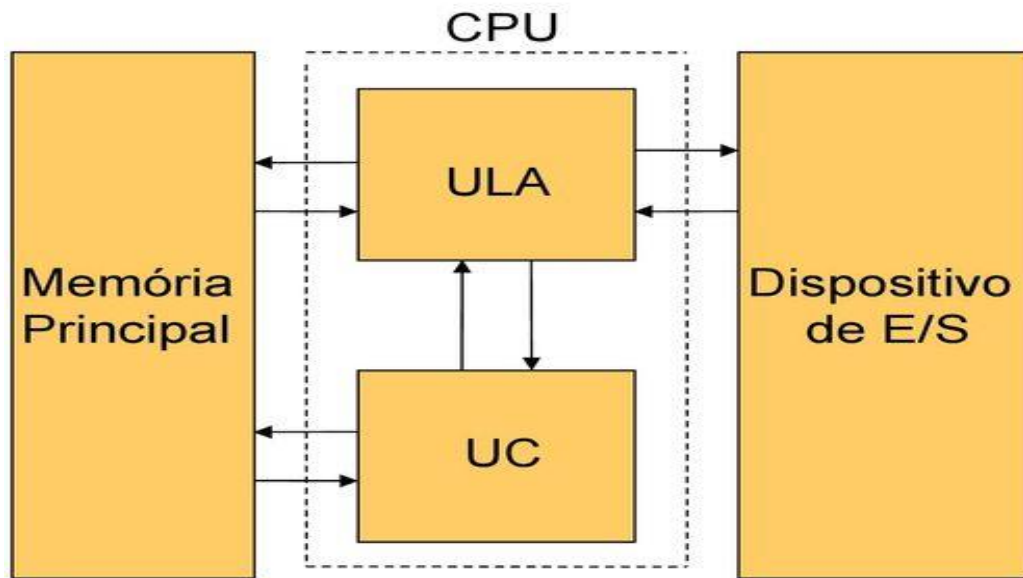
- Entrada,
- Processamento,
- Saída e
- Armazenamento.



Arquitetura de Computadores



Arquitetura de Von Neumann



ULA : Unidade Lógica Aritmética

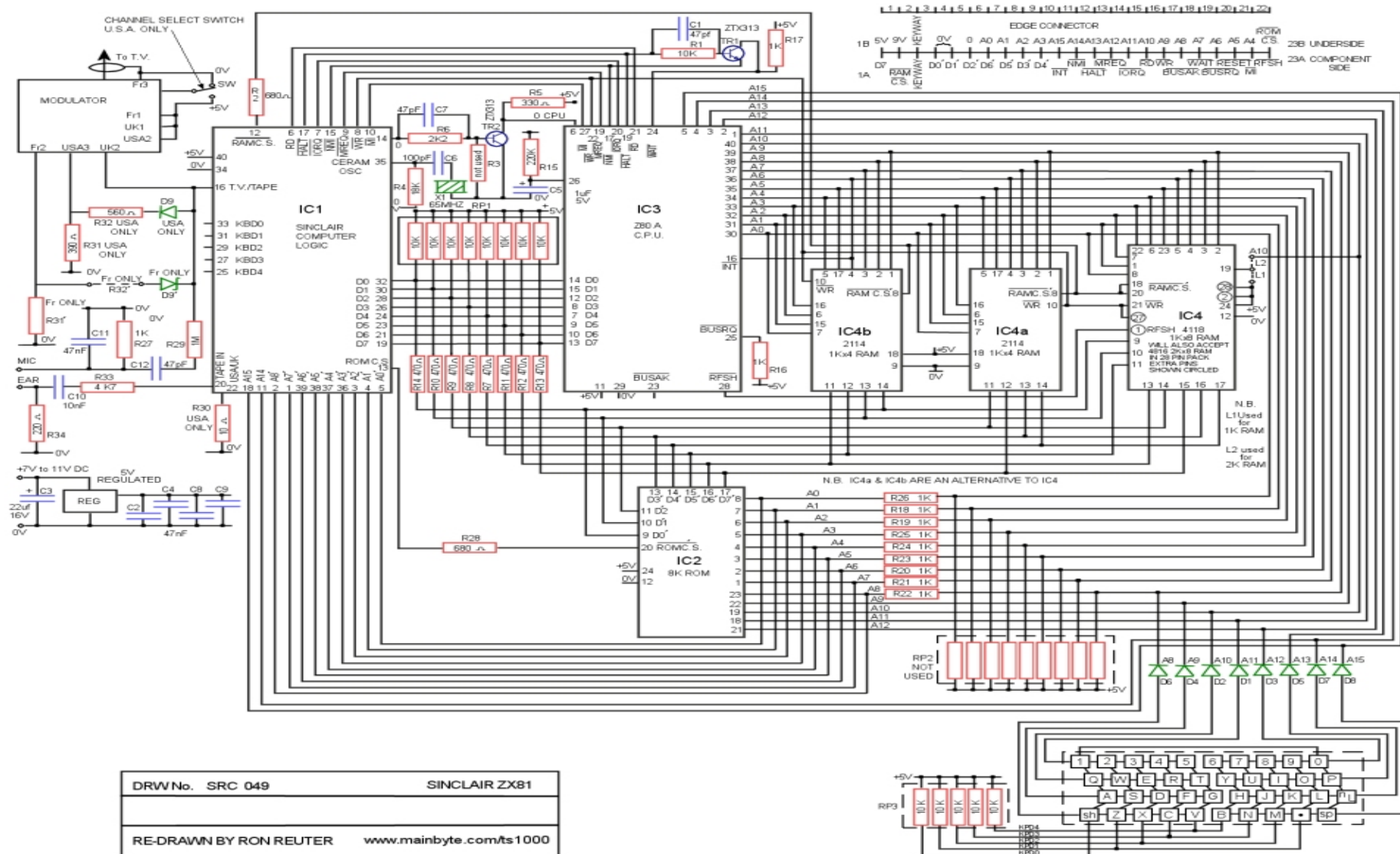
UC : Unidade de Controle

CPU: Unidade Central de Processamento

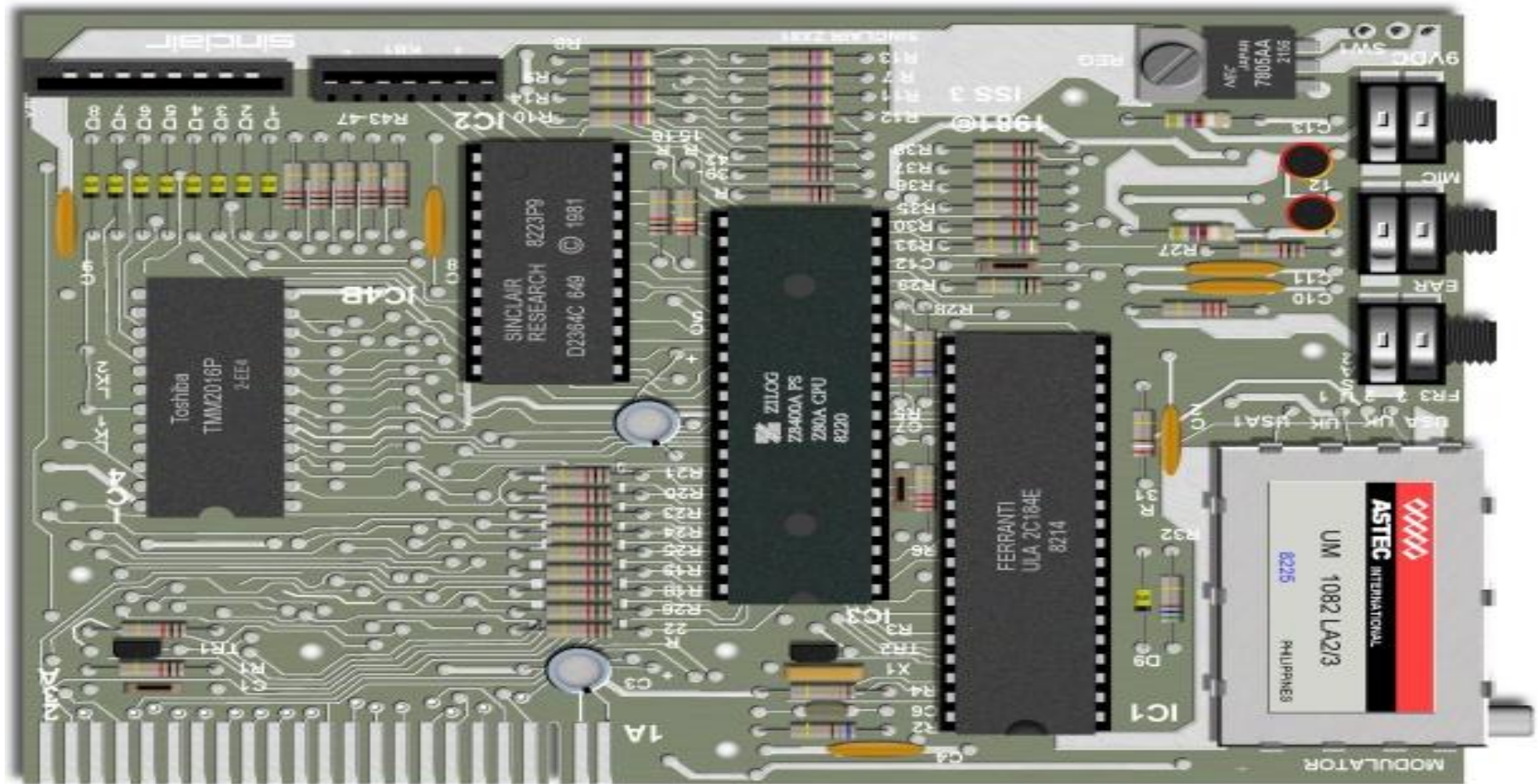
- Os dados e as instruções são armazenados em uma única memória de leitura e escrita
- O conteúdo da memória é endereçado pela sua posição, independentemente do tipo de dados nela contidos
- A execução de instruções ocorre, via de regra, de modo seqüencial

A Arquitetura de von Neumann (John von Neumann, matemático húngaro) é uma arquitetura de computador que se caracteriza pela possibilidade de uma máquina digital armazenar seus programas no mesmo espaço de memória que os dados, podendo assim manipular tais programas. Esta arquitetura é um projeto modelo de um computador digital de programa armazenado que utiliza uma unidade de processamento (CPU) e uma de armazenamento ("memória") para comportar, respectivamente, instruções e dados

Arquitetura de Computadores



Arquitetura de Computadores



Essa é a placa lógica (motherboard) do ZX-81, o primeiro computador completo de 8 bits vendido abaixo de US\$ 100. Idealizado e produzido por Sir Clive Sinclair em 1981

Computadores: Classificação e Gerações

Quanto à característica de construção

Primeira, segunda, terceira, quarta e quinta (??) geração.

Quanto ao princípio de construção (natureza)

Analógicos e digitais

Quanto ao âmbito

Âmbito geral e âmbito específico

Quanto ao porte

Porte, custo, desempenho e propósito. Supercomputadores, Mainframes, minicomputadores, estações de trabalho e computadores pessoais

Computadores: Classificação e Gerações

1ª geração (...década de 50)

- A válvula é o componente básico
 - Grande
 - Esquentava muito
 - Gastava muita energia elétrica
- Computadores ocupavam muito espaço físico
- Tinham dispositivos de entrada/saída primitivos (através de cartões perfurados)
- Eram aplicados em campos científicos e militares
- Linguagem de programação: linguagem de máquina
- Operações internas mediam-se em milissegundos

2ª geração (início dos anos 60)

- O transistor é o componente básico
 - Tamanho menor que a válvula
 - Esquentava menos
 - Gastava menos energia elétrica
 - Mais durável e confiável
- As máquinas diminuíram muito em tamanho e suas aplicações passam além da científica e militar a administrativa e gerencial
- Surgem as primeiras linguagens de programação
- Além dos núcleos de ferrite, fitas e tambores magnéticos passam a ser usados como memória
- Operações internas mediam-se em microssegundos

3ª geração (meados dos anos 60 até meados dos anos 70)

- Marco inicial surgimento dos CIs
- O LSI (large scale integration) passa a ser o componente básico
 - O LSI ficou conhecido como chip
 - Pequena pastilha de silício de 1cm²
 - Composto de milhares de transistores
- Os computadores diminuíram de tamanho e aumentaram seu desempenho
- Evolução dos sistemas operacionais, surgimento da multiprogramação, real time e modo interativo
- A memória é feita de semicondutores e discos magnéticos
- Operações internas mediam-se em nanossegundos

Computadores: Classificação e Gerações

4ª geração (meados dos anos 70 a início dos anos 90)

- Tem como marco inicial o surgimento do microprocessador
- O VLSI (very large scale integration) é o componente básico (menor que o LSI)
 - Processo de criação de um circuito integrado combinando-se milhões de transistores em um chip único
- Houve a miniaturização dos computadores
- Nesta geração é que surgiram os microcomputadores PC
- Surgem muitas linguagens de alto-nível e nasce a teleinformática, transmissão de dados entre computadores através da rede
- Operações internas mediam-se em pico segundos

5ª geração (anos 90 - ??)

- Devido ao avanço tecnológico o conceito de geração torna-se obsoleto
- O ULSI (ultra large scale integration) é o componente básico (menor que o VLSI)
- Caracteriza-se pelas aplicações de linguagem natural, processamento paralelo, inteligência artificial...
- Altíssima velocidade de processamento
- Alto grau de interatividade

Computadores: Construção

Computador analógico

- Representa variáveis por meio de analogias físicas
- Trata-se de uma classe de computadores que resolve problemas referentes a condições físicas, por meio de quantidades mecânicas ou elétricas, utilizando circuitos equivalentes como analogia ao fenômeno físico que está sendo tratado
- A informação é recebida e processada de um modo contínuo
- A informação pode ser, por exemplo, um conjunto de valores de corrente elétrica, de temperatura ou de velocidade

Computador digital

- Processa informações representadas por combinações de dados discretos ou descontínuos.
- Trata-se de um dispositivo projetado para executar sequências de operações lógicas e aritméticas
- Estes computadores são bastante versáteis e por isso são muito mais utilizados que os computadores analógicos

“O computador analógico mede. O computador digital conta”

Computadores: Âmbito, Porte e Utilização

Âmbito geral

- Computadores capazes de desempenhar uma grande variedade de tarefas, através da execução de um grande número de programas
- Estes computadores são bastante utilizados em escritórios, escolas e mesmo em casas

Âmbito específico

- Computadores desenhados para desempenhar um conjunto muito reduzido de tarefas
- Utilizados, por exemplo, no controle de mecanismos industriais e em cálculos científicos

Porte

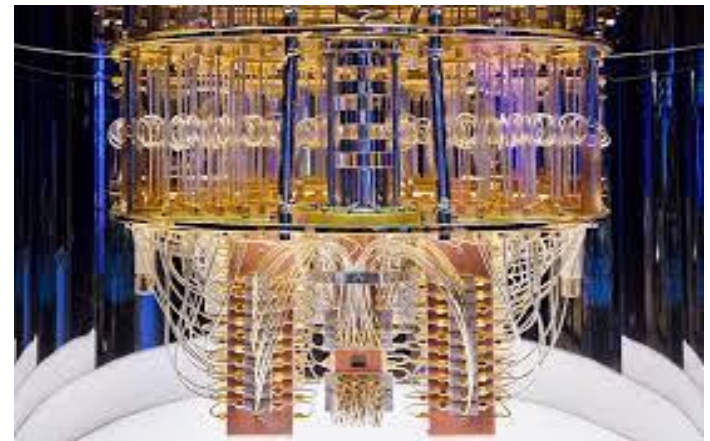
- Supercomputadores
- *Mainframes*
- Minicomputadores
- Estações de trabalho
- Computadores pessoais
 - *Desktop*
 - *Notebook*

Utilização

- Os computadores também podem ser classificados como científico ou comercial
- **Científico:** dirigido ao emprego em áreas de cálculos e pesquisas científicas, nas quais são requeridos resultados de maior precisão e pequeno volume de entrada e saída de dados
- **Comercial:** constitui a grande maioria dos equipamentos utilizados nas empresas, caracteriza-se por permitir o trato rápido e seguro de problemas que comportam grande volume de entrada e saída de dados
- A maioria dos fabricantes hoje dispõe de produtos – **ditos de uso geral**– que comportam emprego tanto na área científica quanto na área comercial

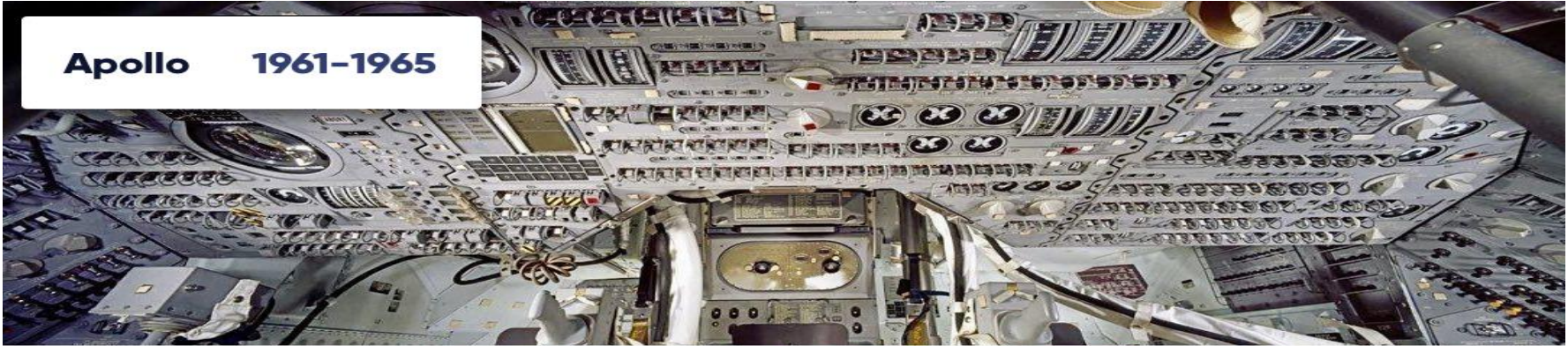
Vide Material

Evolução dos Computadores



Evolução dos Computadores

Apollo 1961-1965



Shuttle 1981-2011



Dragon2 2019 →



Evolução dos Computadores

Apollo Guidance Computer vs. iPhone 6



- AGC had 2k of RAM, 32k of Storage, and ran at a *blistering* 1.024 Mhz.
- Its OS was 16-bit with non-preemptive multi-tasking, could do up to 8 operations at once.

Comparison to iPhone 6:

- 16-bit OS vs. 64-bit preemptive multitasking (3.36B ops/sec)
- # of Transistors - iPhone 6 has 130,000 times more
- Clock Frequency - iPhone 6 is 32,600 times faster
- Instructions/second - iPhone 6 is 80.8 million times faster
- Overall Performance - iPhone 6 is 120 million times faster



So an iPhone 6 could theoretically guide 120 million Apollo missions (launches or moon landings) at the same time!

More reading: <http://www.zmescience.com/research/technology/smartphone-power-compared-to-apollo-432/>

Evolução dos Computadores

Apollo Guidance Computer (AGC)

Dimensions: 24 x 12.5 x 6.5 inches
Weight: 70 pounds
Processor speed: 1 MHz
Memory: 2,048 words (32,768 bits or roughly 4kB)
Display: Seven-segment numeric
Price: \$150,000 (est.)



Apple iPhone 5s

Dimensions: 4.87 inches x 2.31 inches
Weight: 3.95 ounces
Processor speed: 1.3GHz, dual-core
Memory: 64GB
Display: 4-inch diagonal Multi-Touch display, 1136 x 640 pixel resolution at 326 ppi
Price: \$399



**YOUR MOBILE PHONE HAS
MORE COMPUTING POWER
THAN THE COMPUTERS USED
FOR THE APOLLO 11 MOON
LANDING.**

Atividade: Pesquisa e Discussão sobre Computadores

1- Faça um estudo comparativo entre o celular (smartphone) e o computador. Funcionalidades disponíveis

2- Faça um estudo entre os processadores atuais – Intel / AMD / ARM – e quais suas tecnologias e principais vantagens e diferenças

3- Assistir os documentários:

A História da Prológica

<https://www.youtube.com/watch?v=9112t6N3BzY>

A História da Microdigital

https://www.youtube.com/watch?v=TBPil_Lqwic



SÃO
PAULO
TECH
SCHOOL