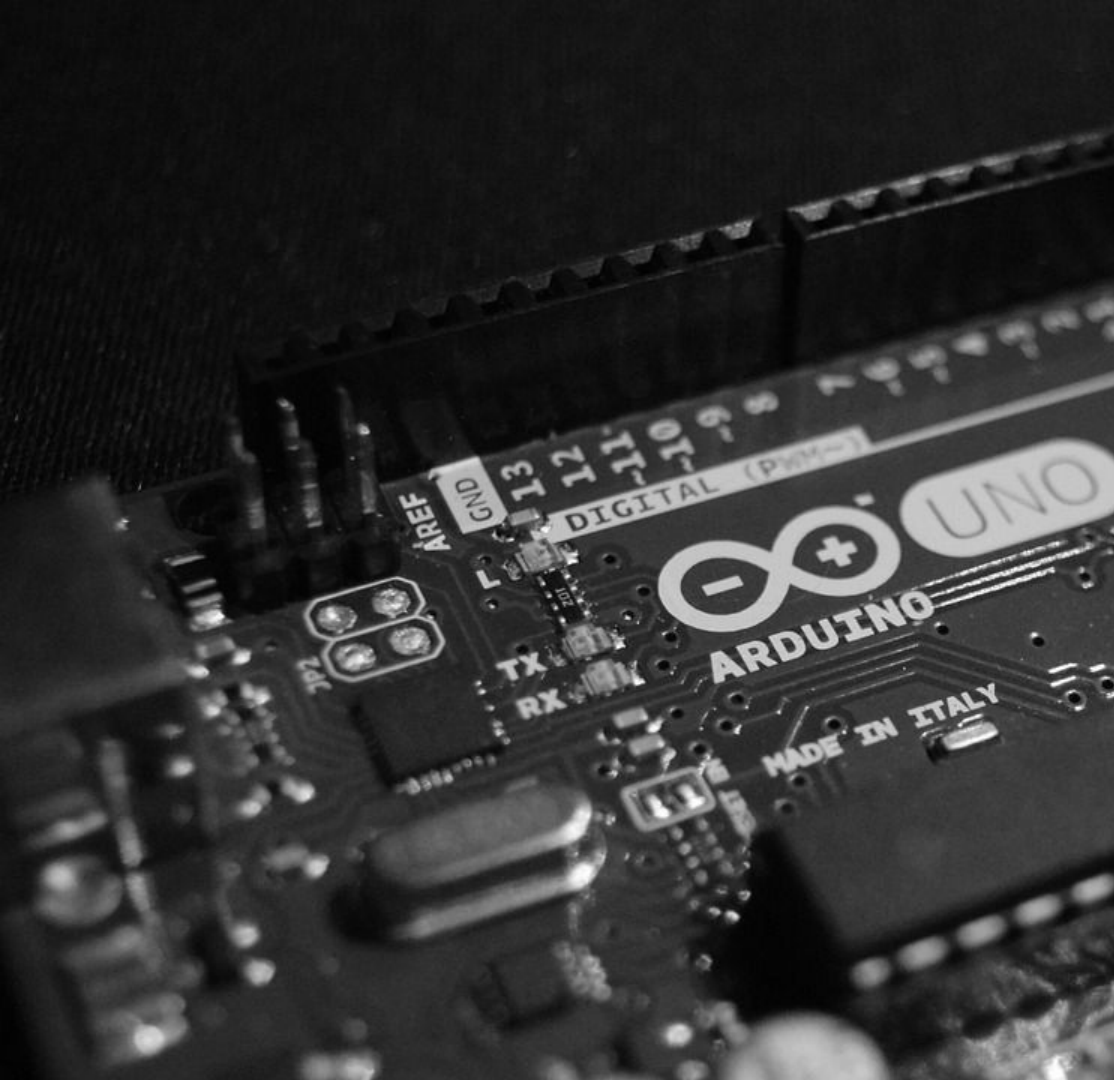


**GRUPO  
SEMEAR**

## **Aula 2: Eletrônica**

---

11/10/2021



# 1

**Microcontrolador**

# Definição

Pequeno computador em um único circuito integrado (CI) que pode ser programado para realizar tarefas



# Definição

## NÚCLEO (CPU)

Processamento de  
dados

## MEMÓRIAS

Armazenagem de  
informações  
Tipos RAM e ROM

## PERIFÉRICOS

Comunicação:  
entrada e saída de  
dados

# MICROCONTROLADOR

# Aplicações

## SISTEMAS EMBARCADOS



### Sistema embarcado

União do computador com o sistema controlado por ele, em uma estrutura compacta com objetivo de realizar tarefas específicas pré definidas.

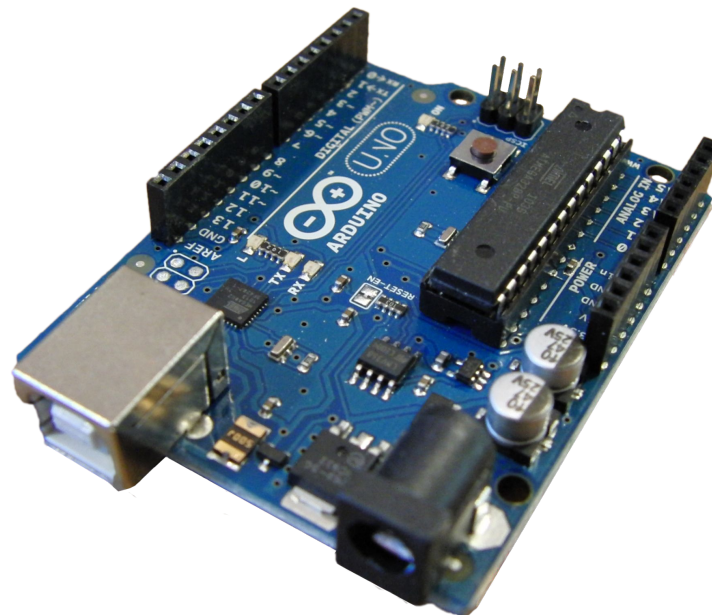
# Aplicações

## PLACAS DE DESENVOLVIMENTO

Placas de circuito com outros periféricos atrelados ao microcontrolador, para permitir uma maior simplificação e a execução de uma maior variedade de funções.

### Componentes:

- Microcontrolador
- Placa
- Linhas de entrada e saída
- Portas seriais



# Microprocessadores

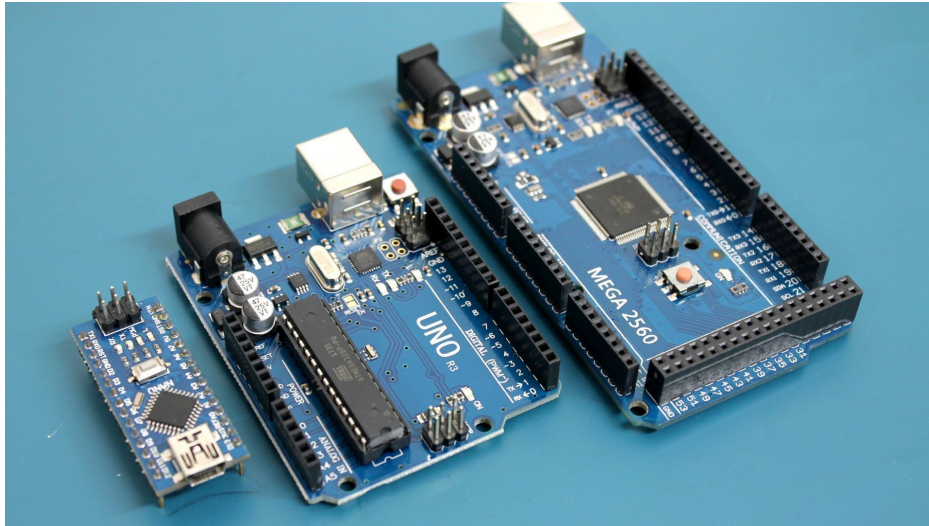
- Não possui memória e outros periféricos
- Entende apenas 0 e 1 e é limitado a executar operações lógicas ou aritméticas
- Capacidade de processamento mais elevada
- Para projetos mais complexos deve ser ligado aos periféricos por meio de um circuito eletrônico em uma placa



# Microcontroladores

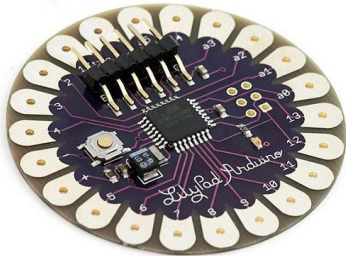
- Microprocessador e periféricos no mesmo encapsulamento
- Permite a aplicação de códigos mais complexos diretamente
- Capacidade de processamento limitada
- Basicamente um microcomputador em um chip

# Arduino



Placa de desenvolvimento, criada para fins educacionais na Itália em 2005.

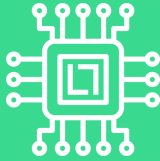
Atualmente há vários modelos nos mais diversos tipos e formatos para inúmeras aplicações.





# Arduino

## HARDWARE



Nada mais é que a estrutura física da placa, com todos os componentes principais e periféricos.

## SOFTWARE

Usado para instruir os comandos que a placa deve realizar, pode ser elaborado por meio da IDE e linguagem próprias.



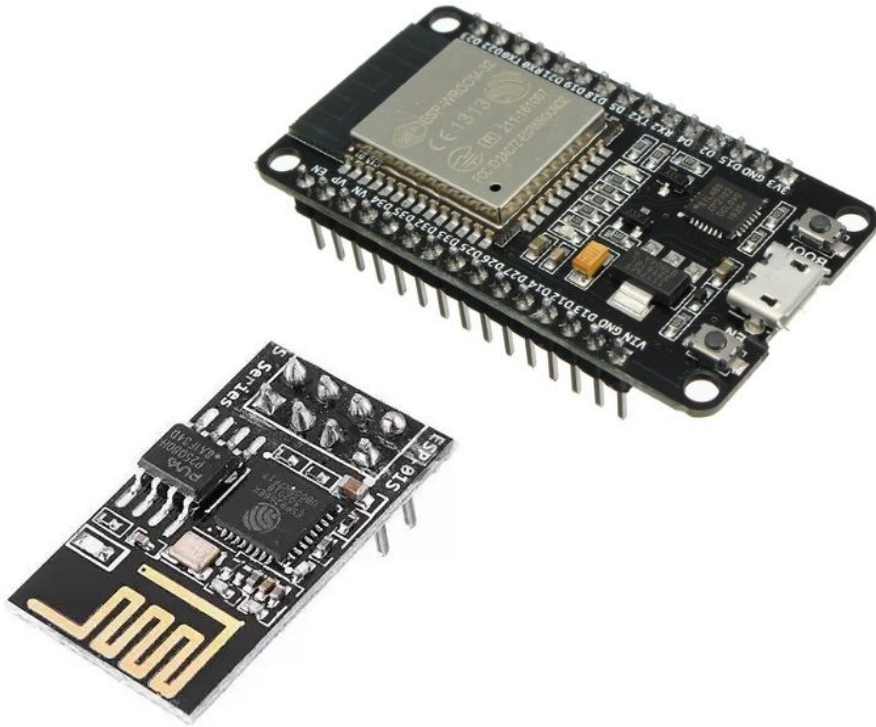
# Arduino

Todo o projeto é **open source**, ou seja, está disponível e aberto para que sejam feitas alterações e adequações para outros projetos.

É possível expandir o potencial do Arduino conectando **módulos** e **shields** (placas de extensão).



# ESP



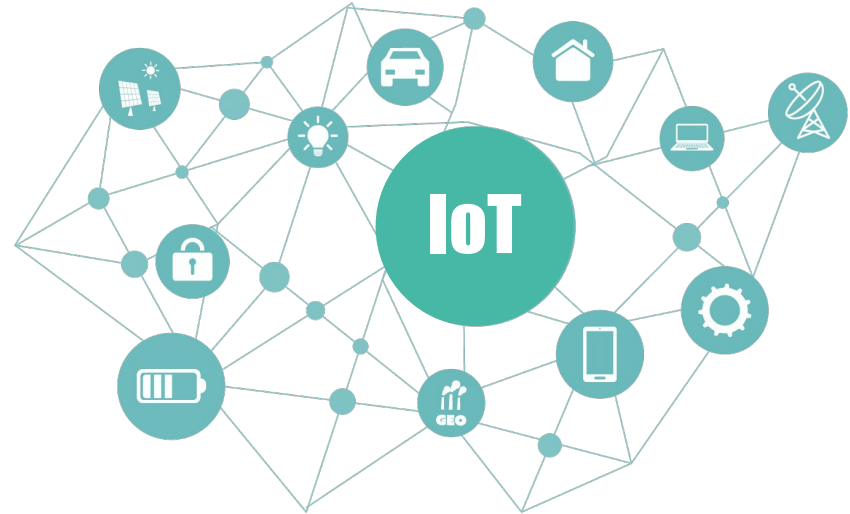
Linha de microcontroladores com custo e consumo de energia reduzidos

Seu grande diferencial são módulos Wi-fi e Bluetooth inclusos na placa

# ESP

Pode ser programada  
com a IDE do Arduino

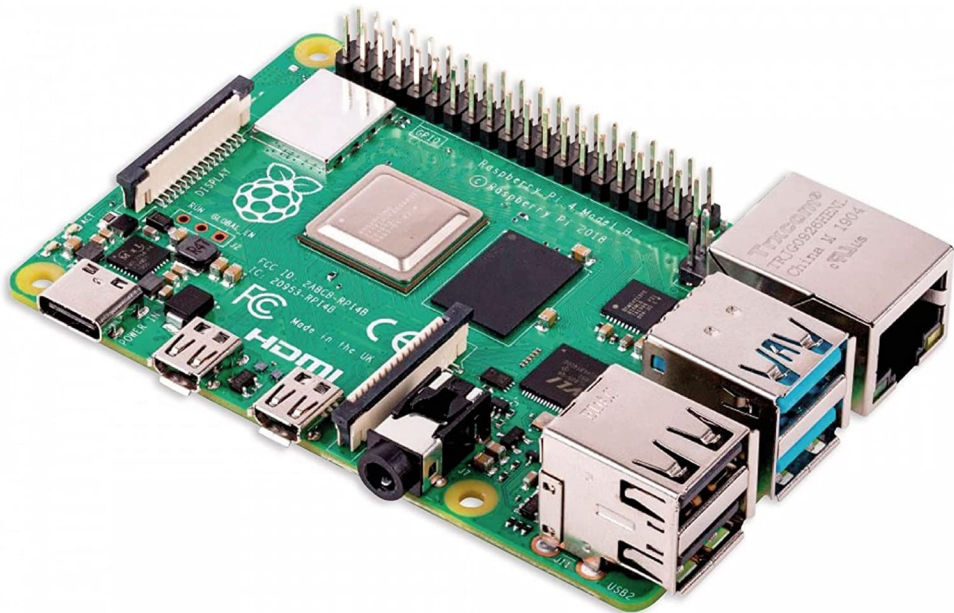
Muito usadas para  
projetos de IoT, como  
automação residencial



## IoT - Internet of Things

O conceito de IoT (Internet das Coisas) consiste na interconexão de objetos, trocando dados e comandos entre si e com outros dispositivos via internet

# Raspberry Pi

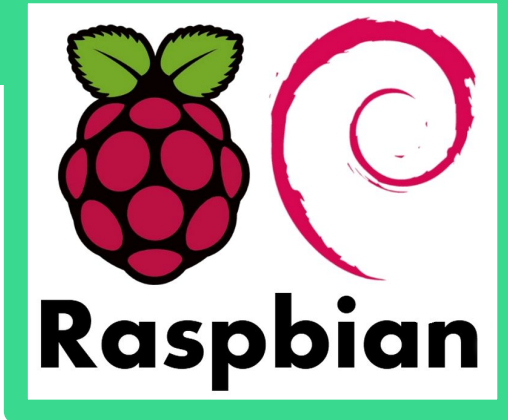


Já é considerada um mini computador propriamente dito que ocupa espaço de uma única placa.

Muito mais robusta com diversos módulos e dispositivos já inclusos.

# Raspberry Pi

Possui maior capacidade de **processamento**, mais espaço em **memória** disponível e exige um **sistema operacional** para seu funcionamento, um deles é o Raspbian, da própria empresa.



# 2

## Baterias



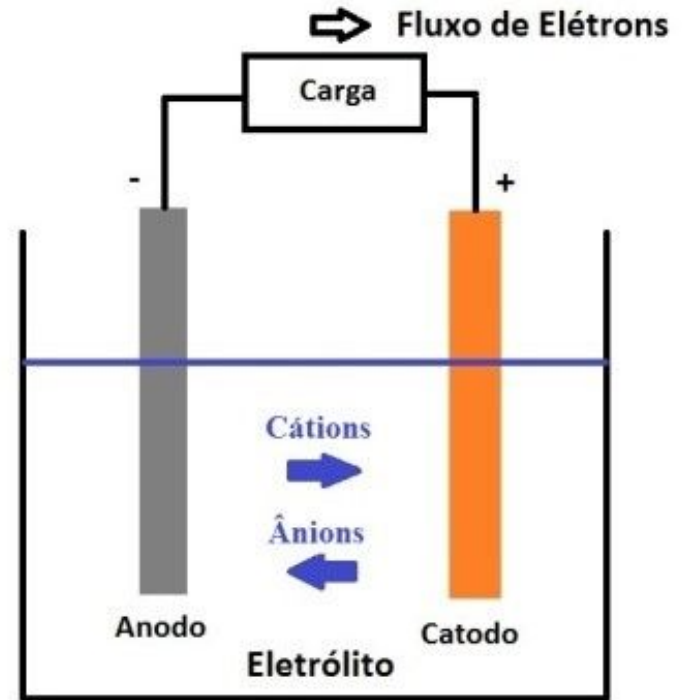
# Definição

Dispositivos eletroquímicos, feitos com a associação de pilhas, que funcionam com base em reações de oxirredução para gerar a corrente elétrica

Energia  
Química



Energia  
Elétrica





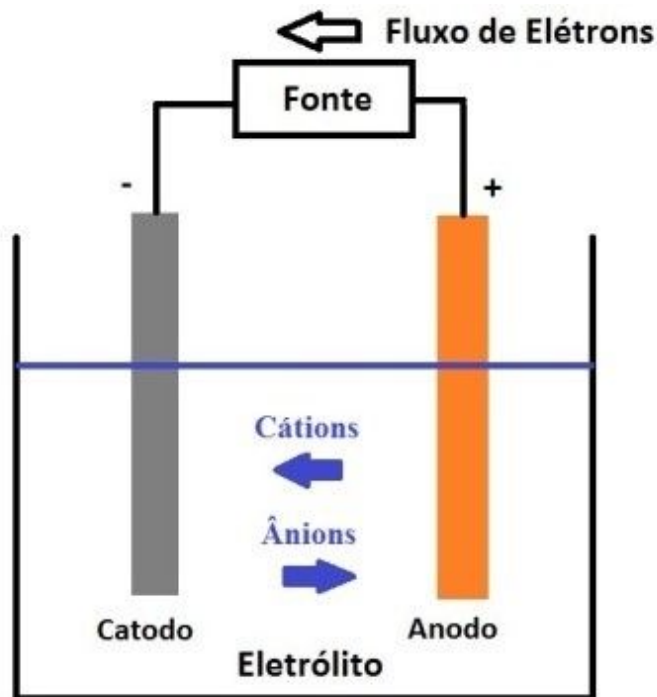
# Carregamento

Algumas baterias são recarregáveis, ou seja, quando recebem energia elétrica, podem sofrer a reação inversa, ocorrendo o processo de oxirredução

Energia  
Elétrica



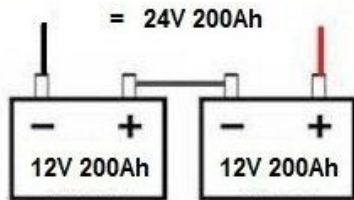
Energia  
Química



# Associação

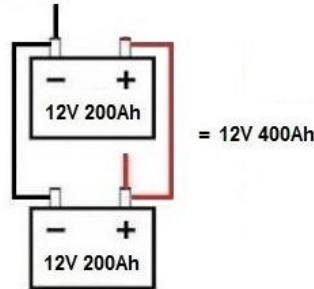
## Série

- Aumento da tensão total;
- Carga permanece constante;
- Terminal positivo com polo negativo.



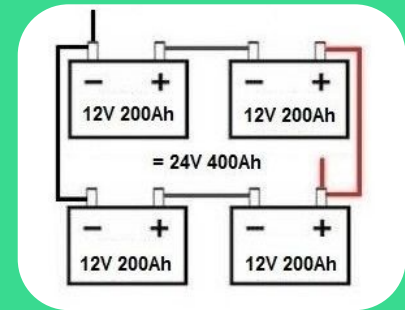
## Paralelo

- Aumento da carga total (Ah);
- Tensão permanece constante;
- Polos positivos se conectam entre si e negativos também.



## Mista

- Aumento da tensão e da carga;
- Mistura das duas associações.



# Parâmetros

## Quantidade de células

- Determinado pela letra S
- Quantidade de tensão nominal armazenada pela bateria
- 1S = 3,7V



# Parâmetros

## Taxas C

- Capacidade de carga e descarga
- Carga, geralmente é 1C
- Descarga é variável



# Parâmetros

## Intensidade de corrente

- Permite calcular a quantidade de corrente que a bateria fornece
- Cálculo é feito com a taxa C
- Importante nunca ultrapassar esse valor



$$[\text{Corrente/h}] = [\text{Intensidade}] * [\text{Taxa C}]$$

$$\text{Ex: } 2200\text{mAh} * 30\text{C} = 66 \text{ A/h}$$

# Tipos de baterias

## Ni-Cd

- Mais barata
- Gera efeito memória
- Entrando em desuso devido a seus elementos químicos tóxicos e prejudiciais ao meio ambiente
- Substituída pela bateria de hidreto metálico de níquel (Ni-MH)

## Pb-Ácido

- Placas de chumbo envoltas em dióxido de chumbo ( $PbO_2$ ), ambos imersos em uma solução aquosa com ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ );
- Corrente muito elevada
- Usada em veículos, sistemas de iluminação e alarme



### Efeito memória

Também chamado de bateria viciada, faz com que ela precise ser completamente descarregada antes de nova carga, caso contrário sofre redução na sua capacidade

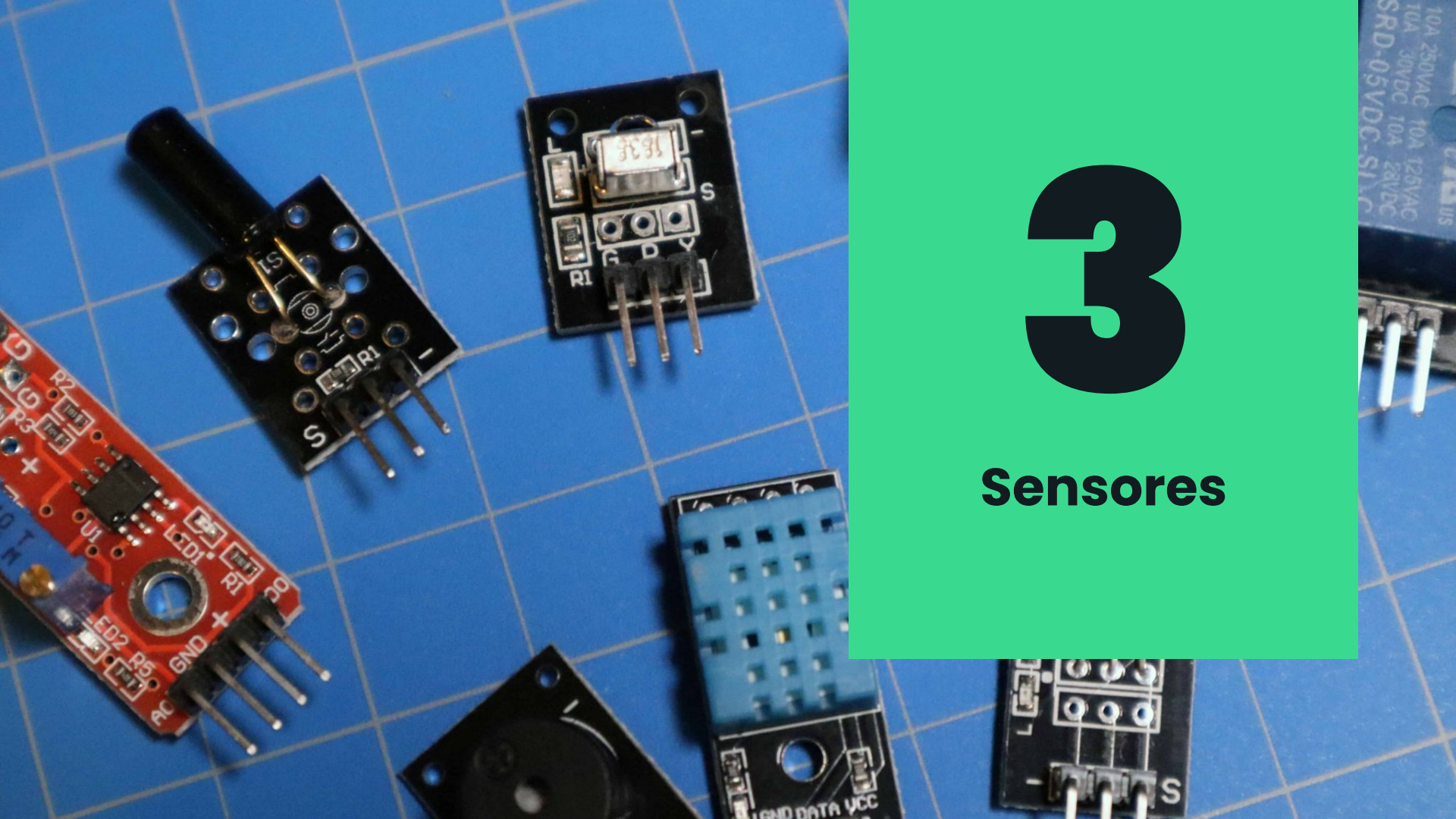
# Tipos de baterias

## Li-Ion

- Associação do lítio com grafite e cobalto para formar o ânodo e cátodo, respectivamente.
- Alta durabilidade, capacidade de carga e menos substâncias químicas
- Não ocorrência do efeito memória
- Custo mais elevado e sensível ao calor
- Usada em dispositivos portáteis

## Li-PO

- Contém em seus eletrólitos sais de lítio retidos em um polímero sólido
- Versão melhorada das Li-Ion
- Maior capacidade de armazenamento - mais leves e mais flexíveis, além de boa autonomia e vida útil
- Custos de produção mais elevados
- Usada em dispositivos portáteis, drones e aeromodelos



3

Sensores



# Definição

São dispositivos com função de detectar e reagir a estímulos para fins de medição ou monitoramento.

Podem ser classificados como um tipo de transdutor que transforma sua entrada em energia elétrica, para que esse sinal possa ser detectado, convertido e interpretado por outros dispositivos



## **Transdutores**

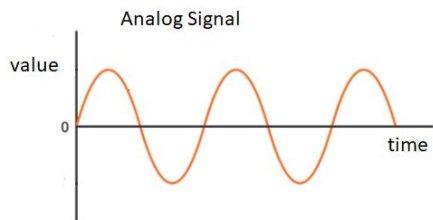
Componentes que transformam um tipo de energia ou sinal em outro

# Processamento

Uma das maneiras de realizar o processamento dos dados obtidos pelos sensores é fazendo uso dos **microcontroladores**.

Após isso é possível realizar diversas ações com essas medidas, como **exibição** em um display, **acionamento** de mecanismos ou **orientação** de movimentos.

# Analógico x Digital



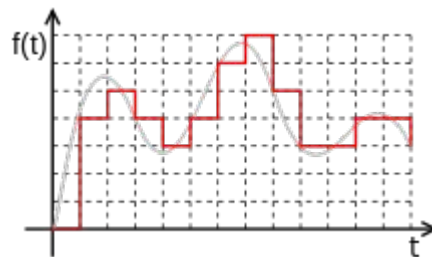
## Analógico

O sinal é contínuo,  
ou seja, pode  
possuir infinitos  
valores  
intermediários



## Digital

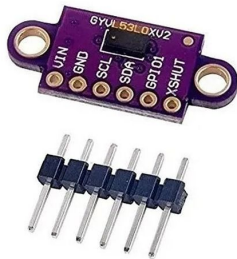
O sinal pode  
alternar apenas  
entre valores bem  
definidos, logo,  
não há valores  
intermediário  
entre eles.



# Tipos de sensores (distância)

## Ultrassônico

Possui um emissor e um receptor de ondas sonoras de alta frequência



Emite um raio laser ou infravermelho e possui um dispositivo que detecta o raio refletido

## Óptico

# Tipos de sensores (temperatura)



Feitos de materiais semicondutores cuja resistência interna varia com mudanças de temperatura

**Termistor**

**Infravermelho**

Captura a radiação infravermelha emitida pelos corpos e objetos



# Tipos de sensores

## LDR (Luz)

Feito com um material que variações na luminosidade do ambiente alteram sua resistência



Capta o som e converte as vibrações do diafragma (uma película fina e flexível) em sinais elétricos

## Microfone

# Tipos de sensores



Têm o objetivo de medir as acelerações e momentos angulares sofridos por determinado corpo

**Acelerômetro e Giroscópio**

**Potenciômetro**

Usado para detectar a posição de corpos com bastante precisão, por meio de variações na sua resistência



# Tipos de sensores

## Extensômetro

Mede deformações mecânicas no corpo, deformando junto do corpo de prova



Mede a força aplicada em um objeto ou o seu peso, também chamado de sensor de pressão ou peso

## Força



**4**

**Atuadores**



# Definição

São dispositivos com função de produzir movimento, transformando diferentes tipos de energia em energia mecânica

Podem ser classificados, tanto pelo seu tipo de movimento, quanto pela energia utilizada para formação do movimento:

- Pneumática
- Hidráulica
- Elétrica



## Tipos de movimento

Os atuadores podem produzir movimento de translação e rotação

# Hidráulicos

São acionados pelo movimento de fluidos (óleos), ao alterar a pressão sobre o mesmo.

É utilizado junto a um pré-atuador que gerenciam a direção do deslocamento do fluido - alta precisão e aplicações para grandes cargas.



# Pneumáticos

Seu funcionamento é semelhante aos atuadores hidráulicos, com a diferença que o fluido é o ar comprimido.

Todavia, pela baixa rigidez do ar comprimido, esse atuador possui menos precisão mas com operações mais suaves.



# Elétricos

São acionados pela energia elétrica, podendo ser acionados remotamente.

Esses são os atuadores mais vistos na robótica pelo seu controle através de circuitos elétricos e praticidade.



# Motor CC (com escova)



São os atuadores que utilizam corrente contínua como fonte de energia, podendo variar sua velocidade de rotação ao alterar a tensão aplicada.

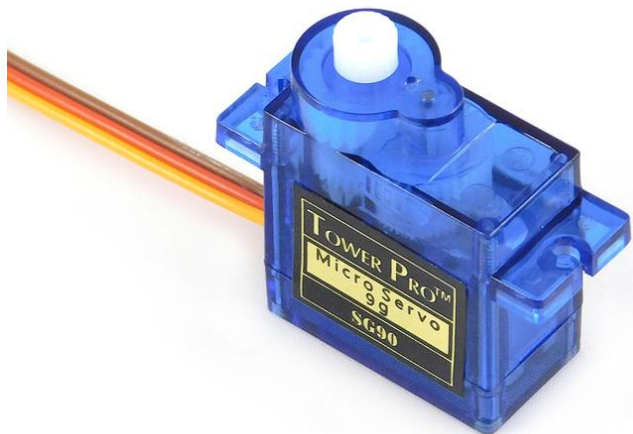
# Motor Brushless (sem escova)



São semelhantes aos motores CC padrões, contudo não possuem escova, causando:

- Menos desgaste
- Menos ruído
- Maior custo
- Maior complexidade (controle eletrônico)

# Servo Motor CC

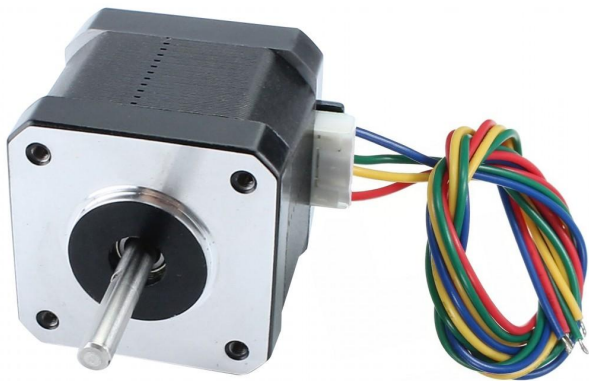


São motores que possuem um encoder e um controlador acoplados nele.

Tais peças acopladas garantem maior precisão ao motor.



# Motor de passo



São motores que a partir do número fixo de polos magnéticos determinam o número de passos para efetuar uma revolução.

Esses passo permitem um controle com maior precisão do motor.

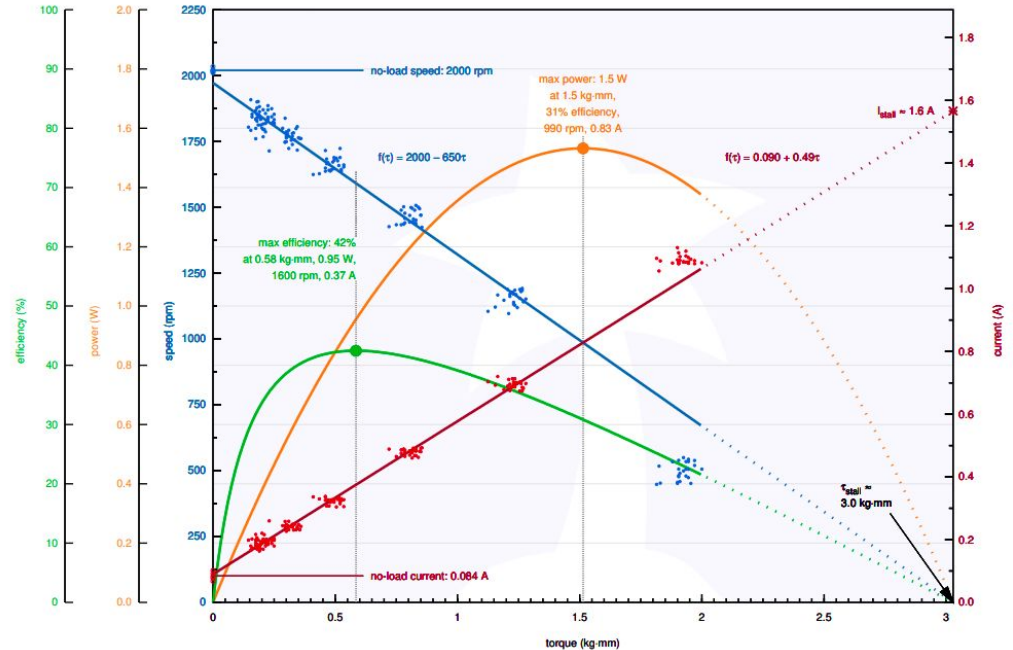
# Gráficos de motores

Para escolher um motor é necessário analisar alguns parâmetros:

- Torque
- Velocidade angular (RPM)
- Corrente elétrica
- Potência

+ Torque  
- RPM

- Torque  
+ RPM



# Obrigado!

Saiba mais em:



SEMEAR - EESC/USP



@semear.usp



Grupo SEMEAR - EESC USP



Equipe Atena EESC-USP

[www.semear.eesc.usp.br](http://www.semear.eesc.usp.br)

