

# OCF

## Oficina de Computação Física

Prof. Me. Peter Jandl Junior  
Unip | Fatec

# Oficina de Computação Física

- Encontros (quase) semanais ao longo do semestre
- Para realização de experimentos de **computação física**
- Envolvendo fundamentos de **eletrônica** e **programação**
- Para motivar o autoestudo e o desenvolvimento de habilidades ampliadas de computação
- Requisitos: *interesse e foco*

# Computação física

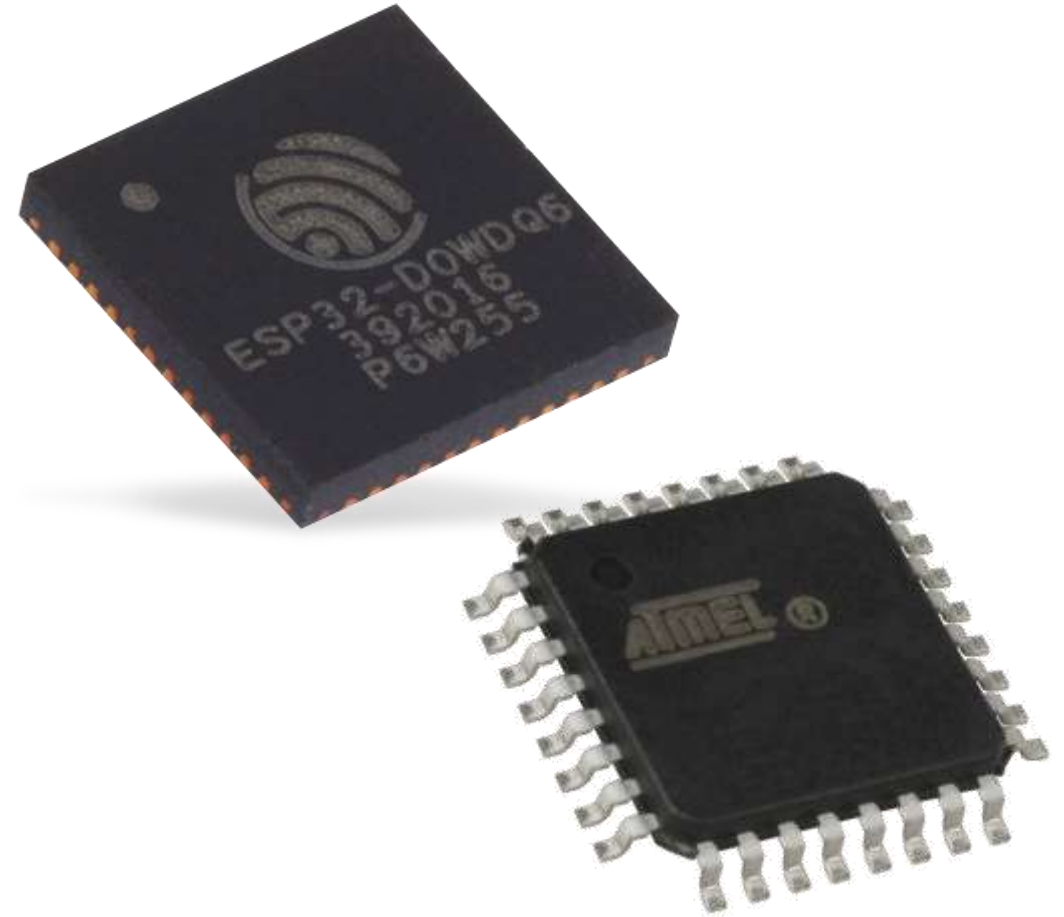
- A computação física (CF) ou *physical computing* pode ser entendida como os sistemas interativos capazes de monitorar e atuar no ambiente circundante.
- A computação física refere-se ao uso de sistemas interativos baseados em microcontroladores incorporados tangíveis que podem sentir o mundo ao seu redor e/ou controlar saídas como luzes, telas e motores.

# Computação física

- Computação Física é o uso combinado da computação (programação) e da eletrônica (sensores e atuadores) na prototipação de objetos físicos usados interativamente por seres humanos, cujo objetivo é interligar os mundos físico e virtual, assim demonstrar o uso da computação e a interação com a tecnologia para realização de suas atividades rotineiras.

# Microcontroladores

- **Microcontrolador** é geralmente um único circuito integrado que contém:
  - Um processador
  - Memória (RAM, FLASH e ROM)
  - Periféricos (E/S) programáveis
- São mais simples, de menor poder computacional, muito baratos e robustos.

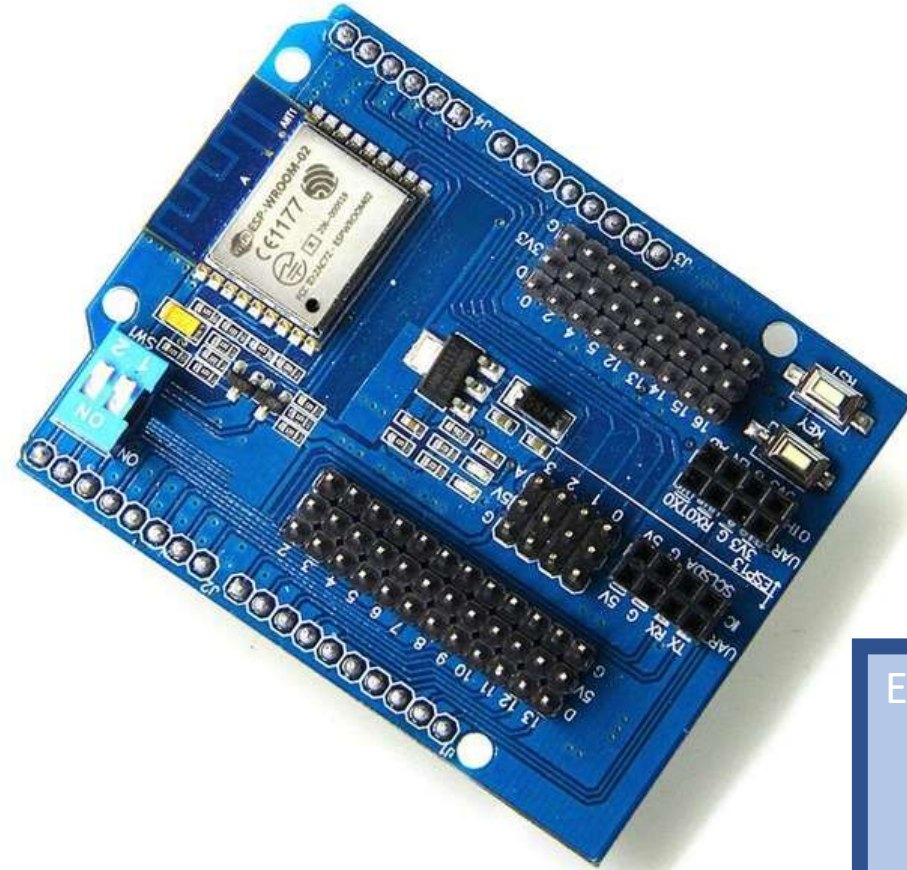
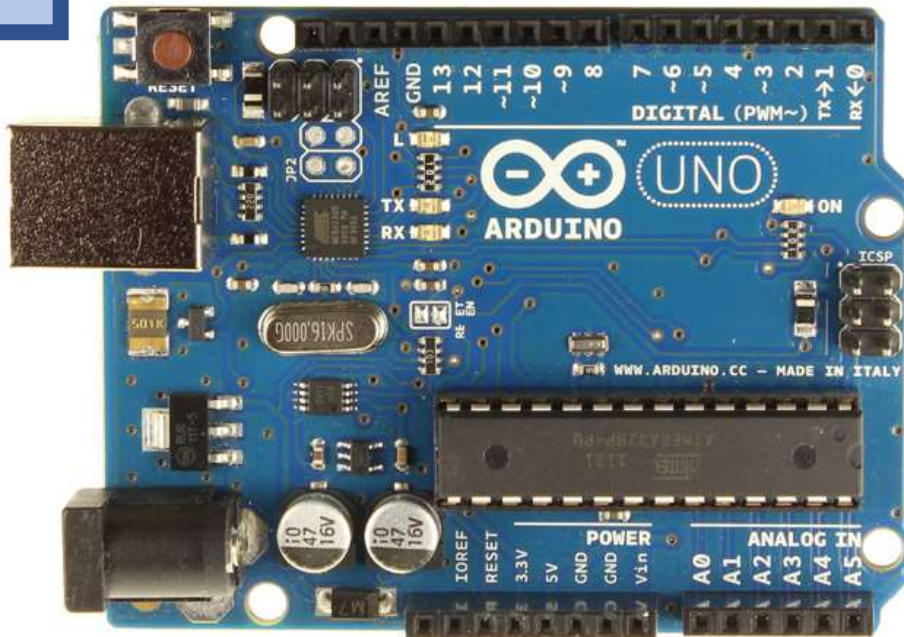


# Placas de desenvolvimento

- Com a evolução das tecnologias de fabricação dos circuitos integrados, além de sua popularização nos microcomputadores e na telefonia celular, percebeu-se que sistemas microprocessados, isto é, dotados de microprocessadores ou microcontroladores são muito mais versáteis do que os dispositivos eletrônicos tradicionais, essencialmente por serem programáveis.
- Isto motivou o desenvolvimento de placas de desenvolvimento para facilitar o estudo destas tecnologias, assim como a construção de protótipos de sistemas mais simples.

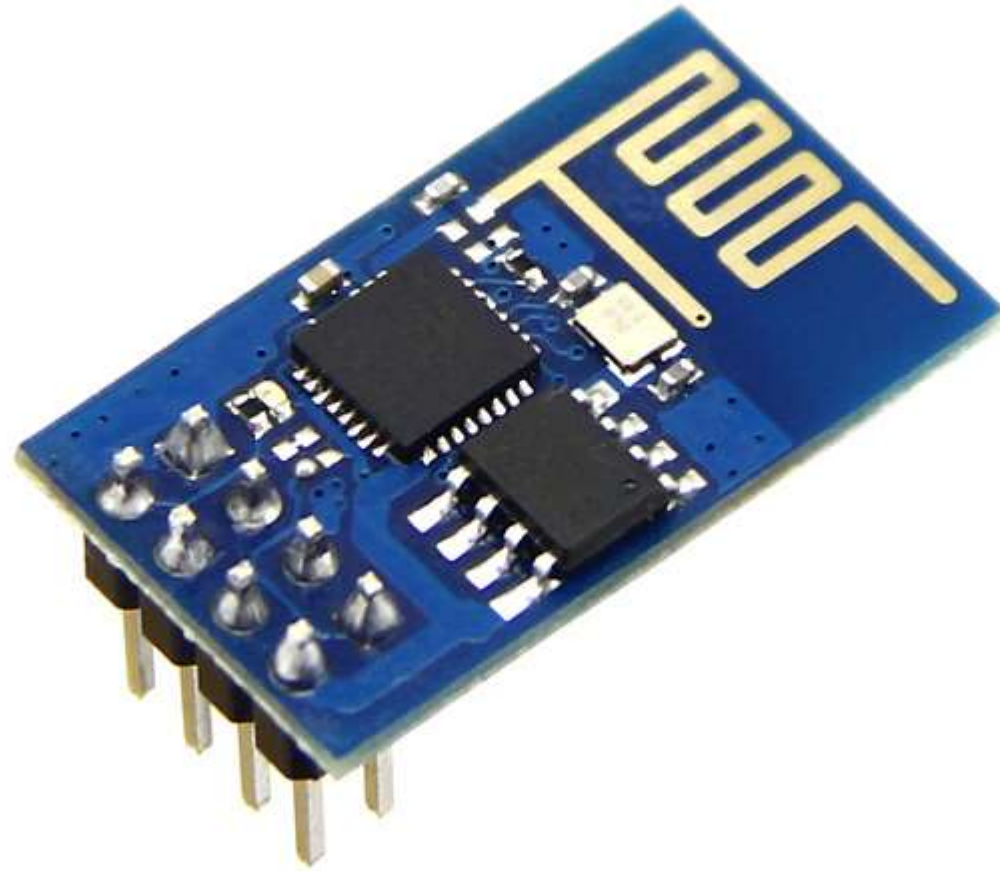
# Placas de desenvolvimento: Arduino (uno, nano, mega, leonardo, ...)

Diversos  
fabricantes  
Originalmente  
US\$ 10.00



Existem muitos  
shields  
(módulos de  
extensão)

# Placas de desenvolvimento::esp8266

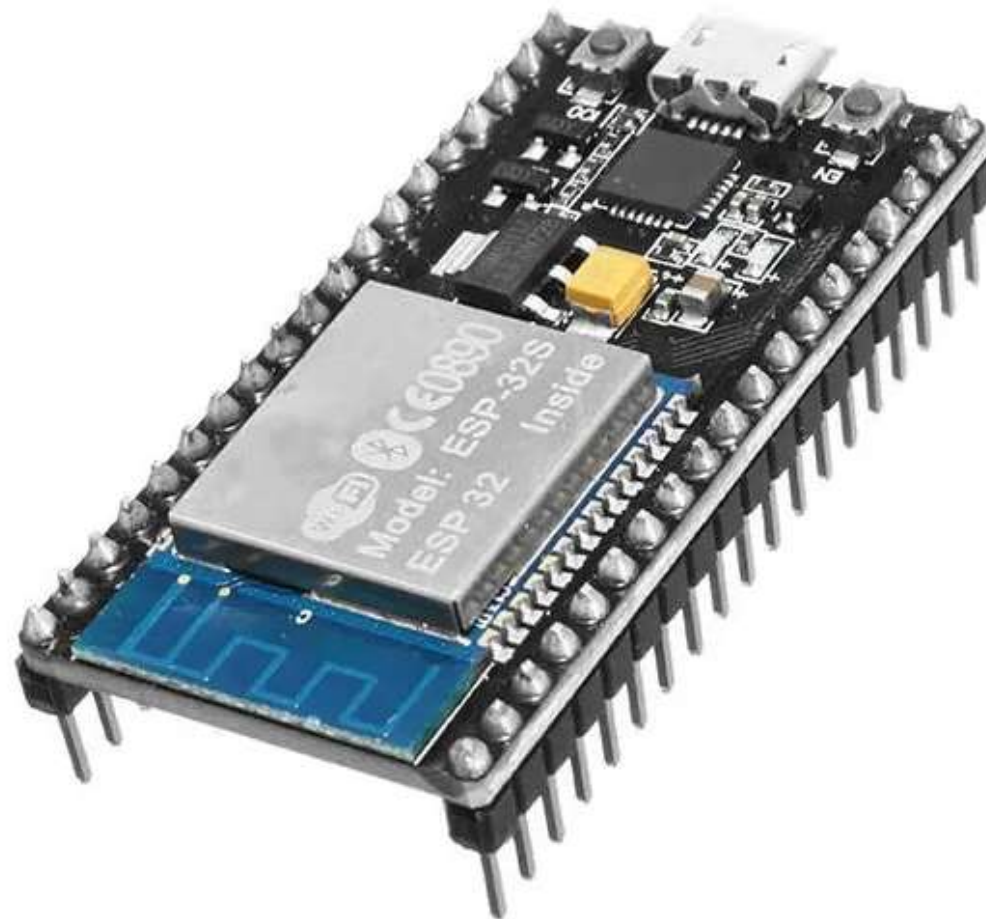


Fabricante:  
Expressif  
US\$ 2.00

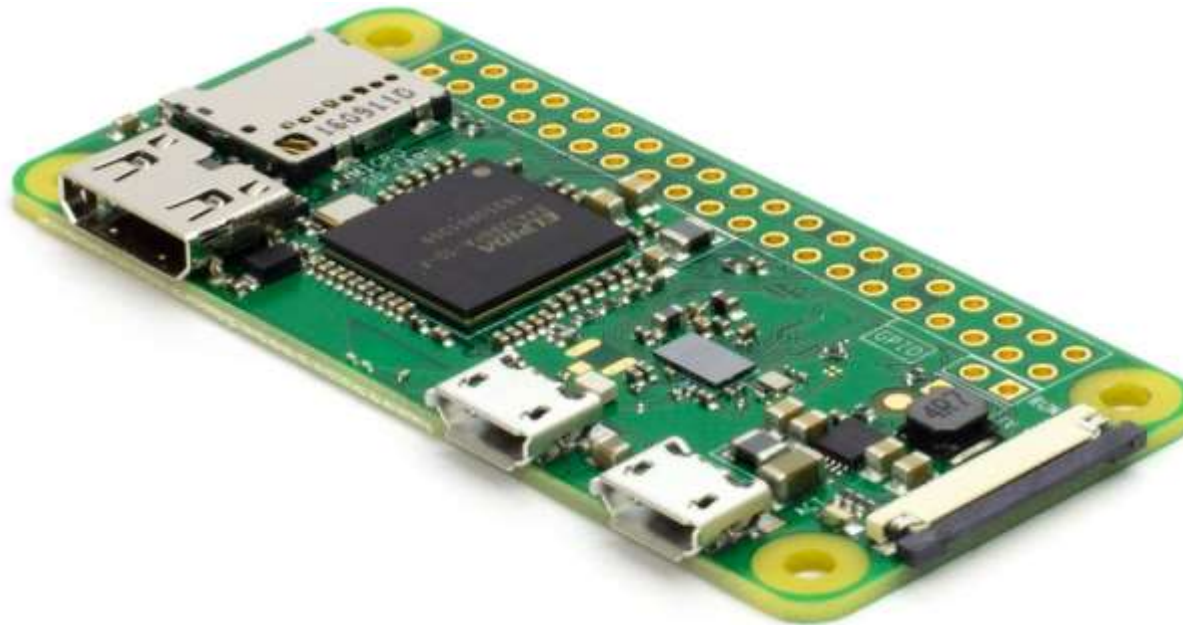


# Placas de desenvolvimento::NodeMCU

Modelos com  
uControladores  
ESP8266, ESP32 etc  
~US\$ 5,00



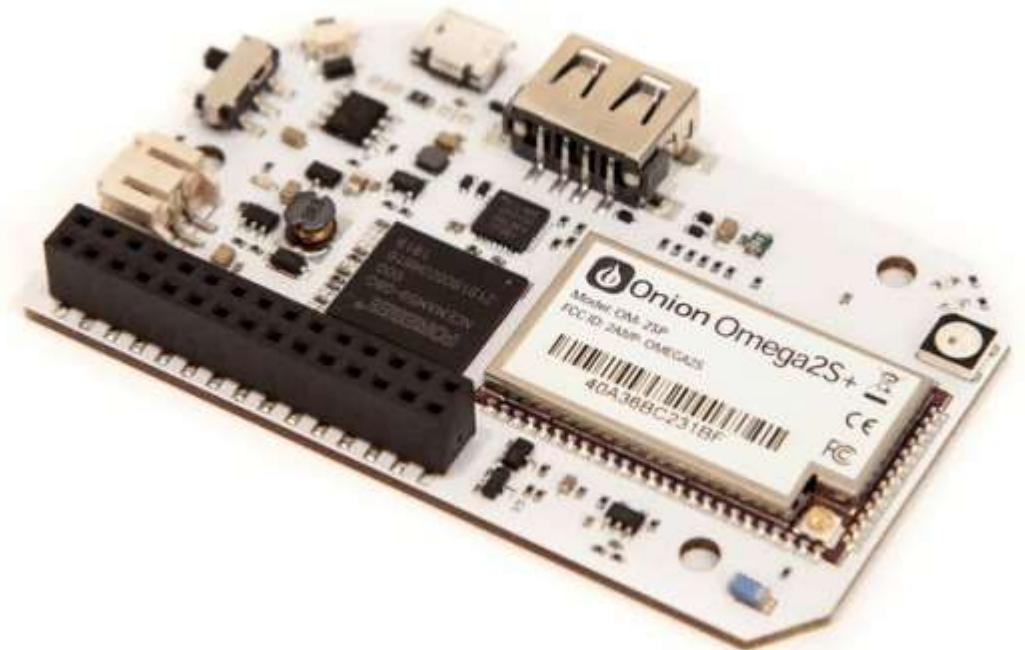
# Placas de desenvolvimento::Raspberry Pi



Computador de  
US\$ 35,00,  
tamanho de  
cartão de crédito

# Placas de desenvolvimento: Onion Omega2

Computador de US\$  
5,00, tamanho  
cartão de memória  
Mini SD

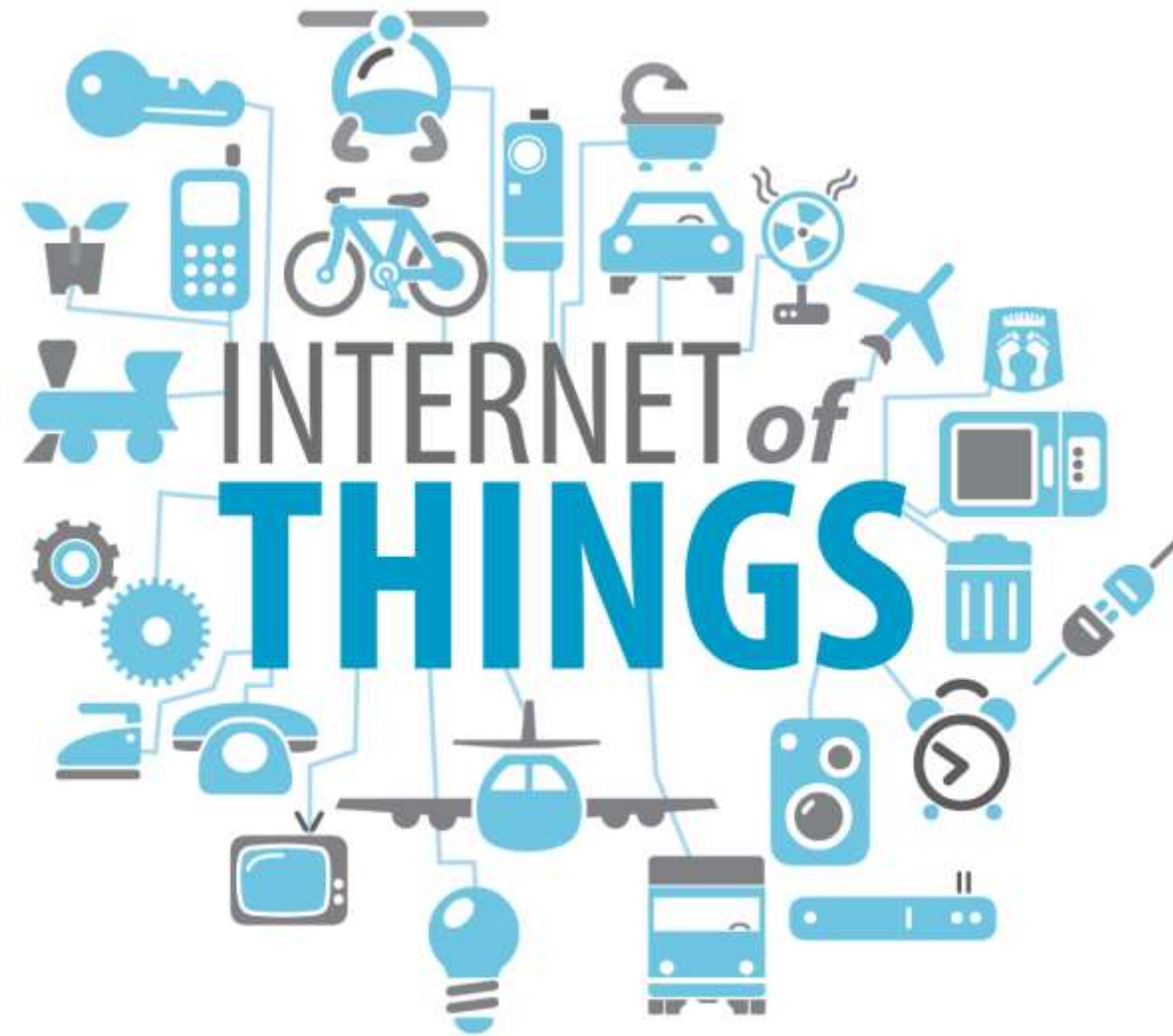


# Placas de desenvolvimento: existem muitas outras

- STM32 (blue pill, black pill)
- Raspberry Pi (3, 4, Pico etc)
- Banana Pi
- Adafruit Playground Express
- Teensy
- Digispark,

# IoT::Internet das Coisas

- A evolução e barateamento dos **microcontroladores** em associação com a popularização das redes de comunicação de dados são dos elementos que tornaram possível a Internet das Coisas.





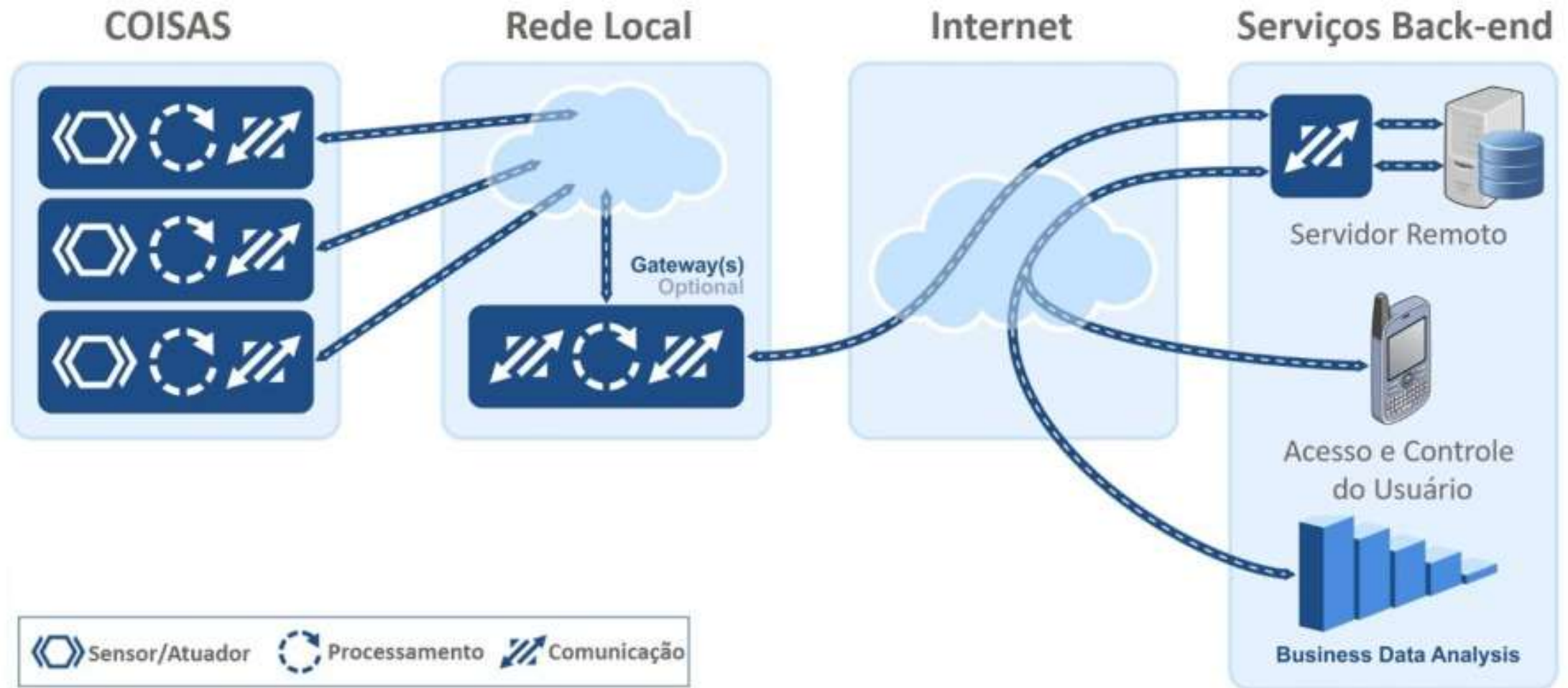
# IoT::Internet das Coisas



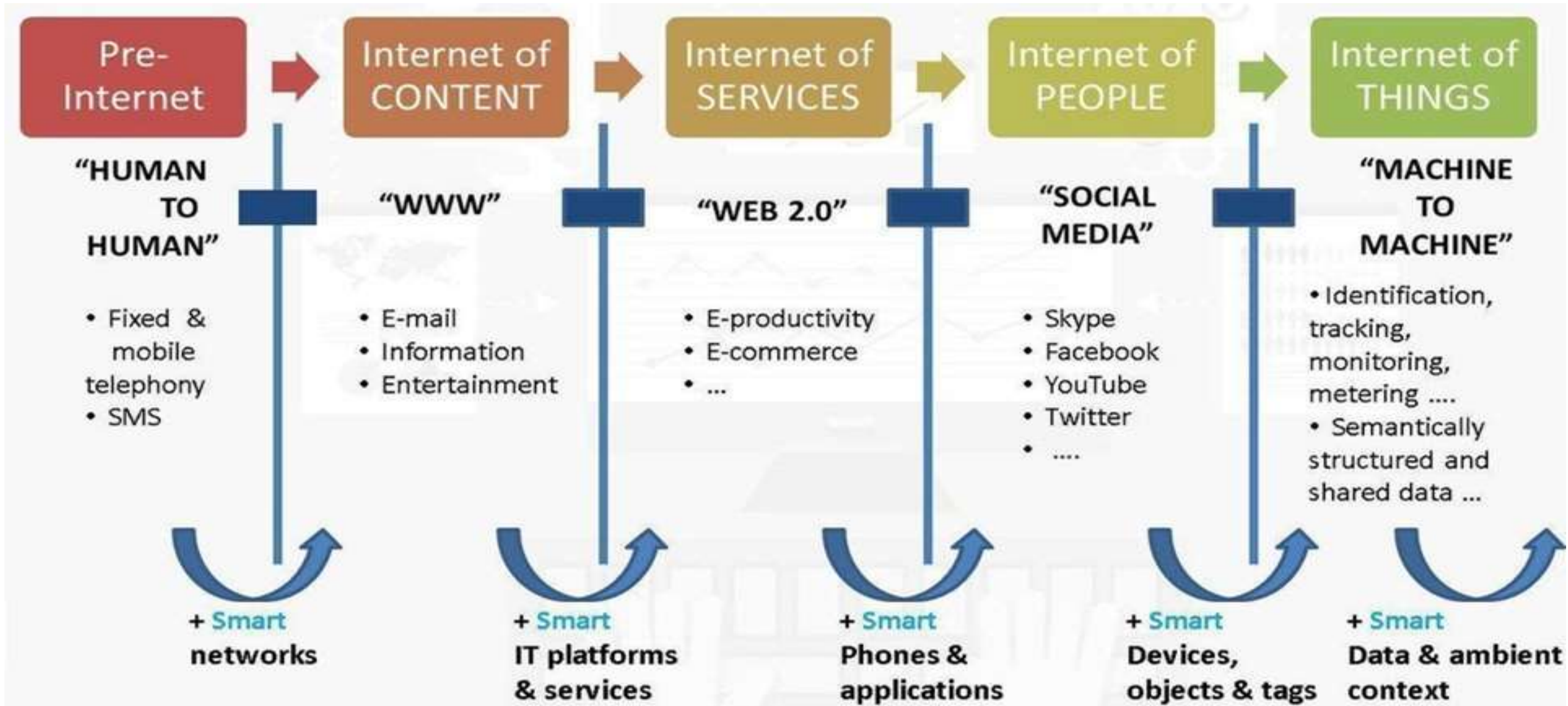
Revolução tecnológica que objetiva conectar os itens usados do dia a dia à rede mundial de computadores.



# IoT::Internet das Coisas::como funciona?



# IoT::Internet das Coisas::evolução







# Transdutores

- Dispositivos que convertem uma forma de energia em outra.
- São comuns aqueles que produzem sinais elétricos.
- Exemplos: termistor, LDR, fotodiodo, antena, etc.



24/03/2023

# Sensores

- Dispositivos ou módulos que detectam eventos ou mudanças ambientais e enviam tal informação (digital) para outros sistemas.
- Exemplos: sensores de temperatura, cor, pressão, umidade, etc.



(C) 2022-2023, PJandl.

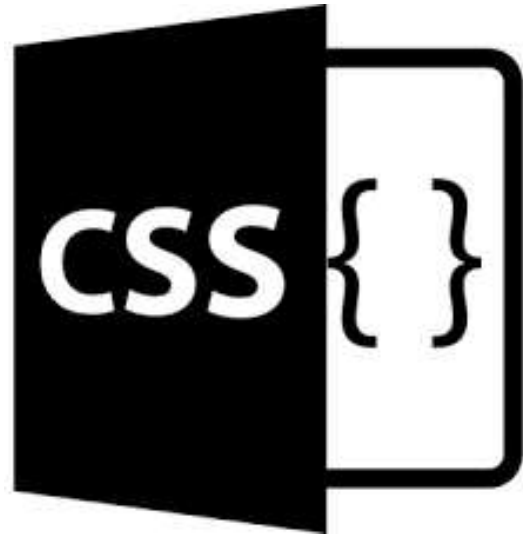
18

# Atuadores



- Servem para controlar uma variável física, como:
  - uma válvula que regula o fluxo de água (ou outro líquido);
  - um motor com ajuste de velocidade ou posição;
  - uma resistência para aquecer um líquido ou câmara;
  - lâmpadas para iluminação de espaços.

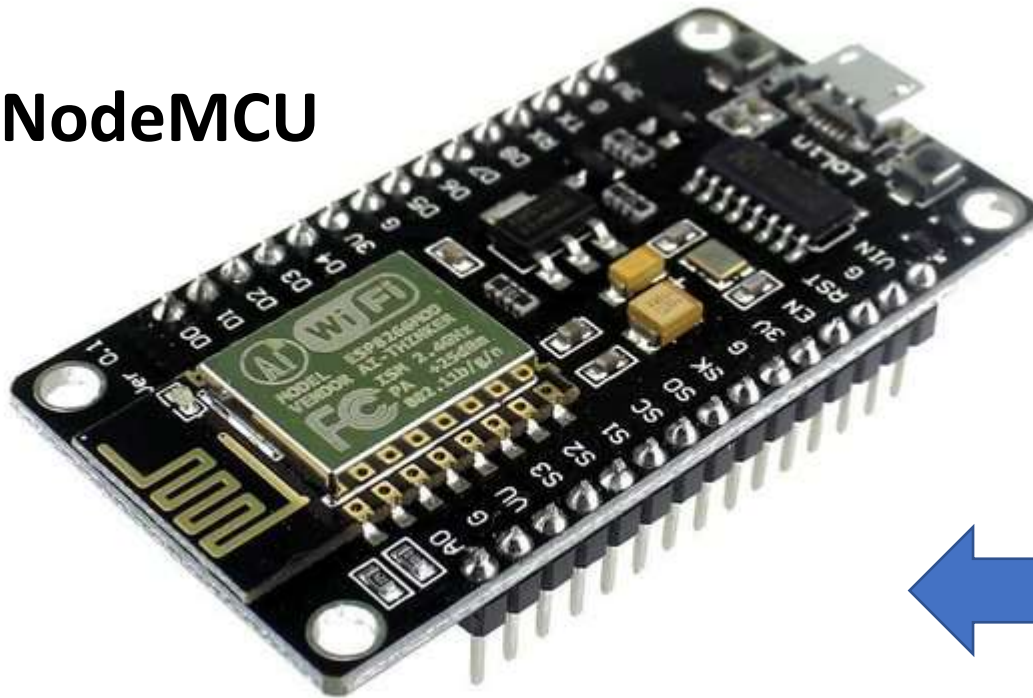
# Linguagens de Programação





# IoT::exemplo de aplicação

**NodeMCU**



**DHT11**



**LDR**



# IoT::exemplo de aplicação



```
ESP8266_DTH11_LDR_ThingSpeak | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

ESP8266_DTH11_LDR_ThingSpeak

133 void envia_informacoes_thingspeak(String string_dados) {
134   if (client.connect(endereco_api_thingspeak, 80)) {
135     /* faz a requisição HTTP ao ThingSpeak */
136     client.print("POST /update HTTP/1.1\n");
137     client.print("Host: api.thingspeak.com\n");
138     client.print("Connection: close\n");
139     client.print("X-THINGSPEAKAPIKEY: " + chave_escrita_thingspeak + "\n");
140     client.print("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\n");
141     client.print("Content-Length: ");
142     client.print(string_dados.length());
143     client.print("\n\n");
144     client.print(string_dados);
145     last_connection_time = millis();
146     datacount++;
147     Serial.println("[ThingSpeak] Informação enviada: " + string_dados + " [" +
148                   String(datacount) + "]\n");
149   }
150 }
151
152 /*
153   ESP32 board setup
154 */
155 void setup() {
156   Serial.begin(115200);
157   /* LDR */

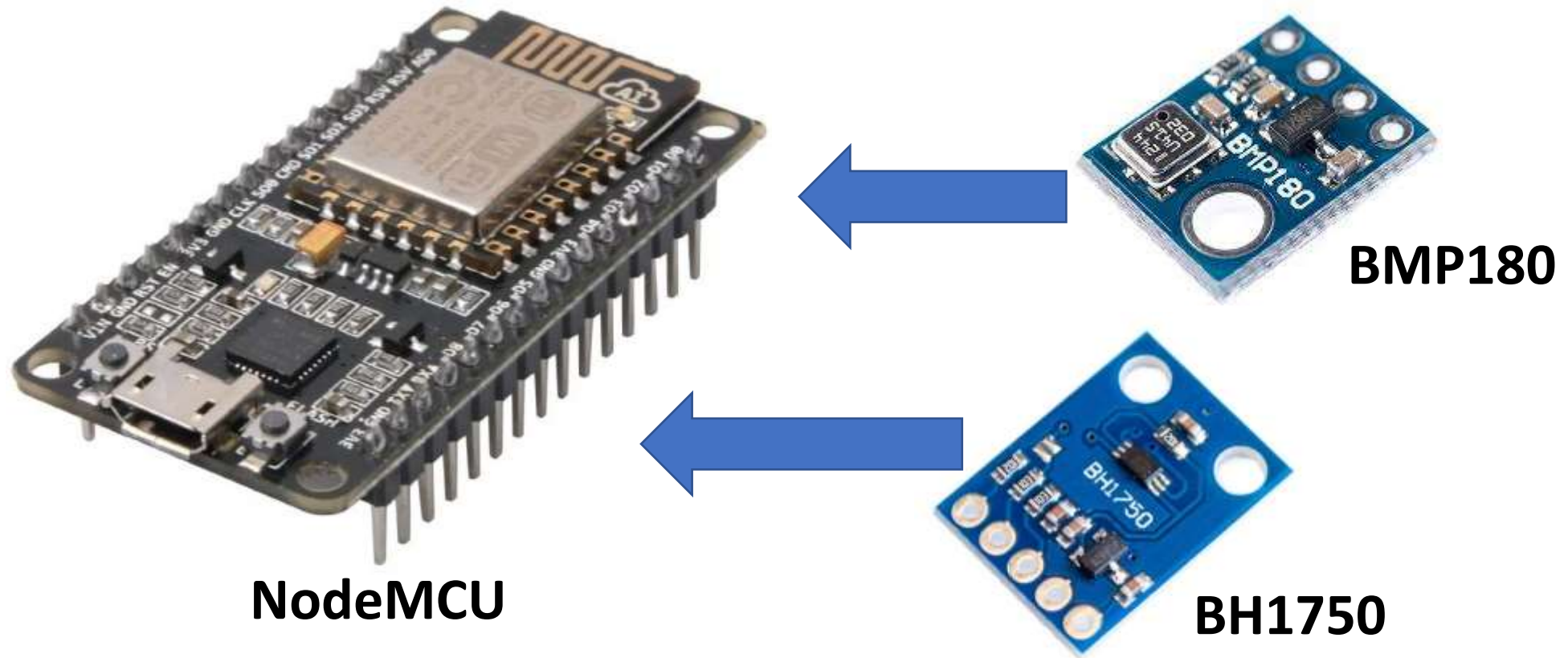
```

Done compiling.

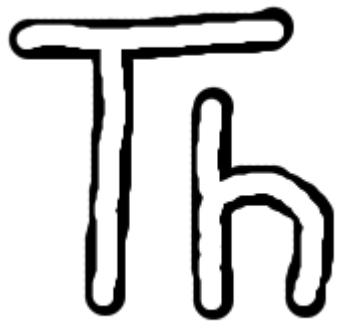
Sketch uses 278753 bytes (26%) of program storage space. Maximum is 1044464 bytes.  
Global variables use 28748 bytes (35%) of dynamic memory, leaving 53172 bytes for local variables. Maximum is 81920 bytes.

<B48AM (balanced). Use pgm\_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA:~1019KB), 2, v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM8

# IoT::exemplo de aplicação



# IoT::exemplo de aplicação

A screenshot of the Thonny IDE interface. The title bar shows the file path: D:\Claudio\Documents\Projetos\IoT\MicroPython\workspace\mqtt-bmp180-bh1750.py. The menu bar includes Arquivo, Editar, Visualizar, Executar, Device, Ferramentas, and Ajuda. The left sidebar shows the file explorer with two sections: 'MicroPython device' containing bh1750.py, bmp180.py, and boot.py; and 'This computer' showing the project directory structure. The main editor window displays the code for mqtt-bmp180-bh1750.py, which includes hardware pin definitions, imports for I2C, time, BMP180, BH1750, network, and MQTTClient, and logic for initializing and publishing data to an MQTT server. The bottom shell window shows the execution output, confirming successful MQTT publishing.

```
Thonny - D:\Claudio\Documents\Projetos\IoT\MicroPython\workspace\mqtt-bmp180-bh1750.py @ 52 : 16
Arquivo  Editar  Visualizar  Executar  Device  Ferramentas  Ajuda

Arquivos x
MicroPython device
  bh1750.py
  bmp180.py
  boot.py

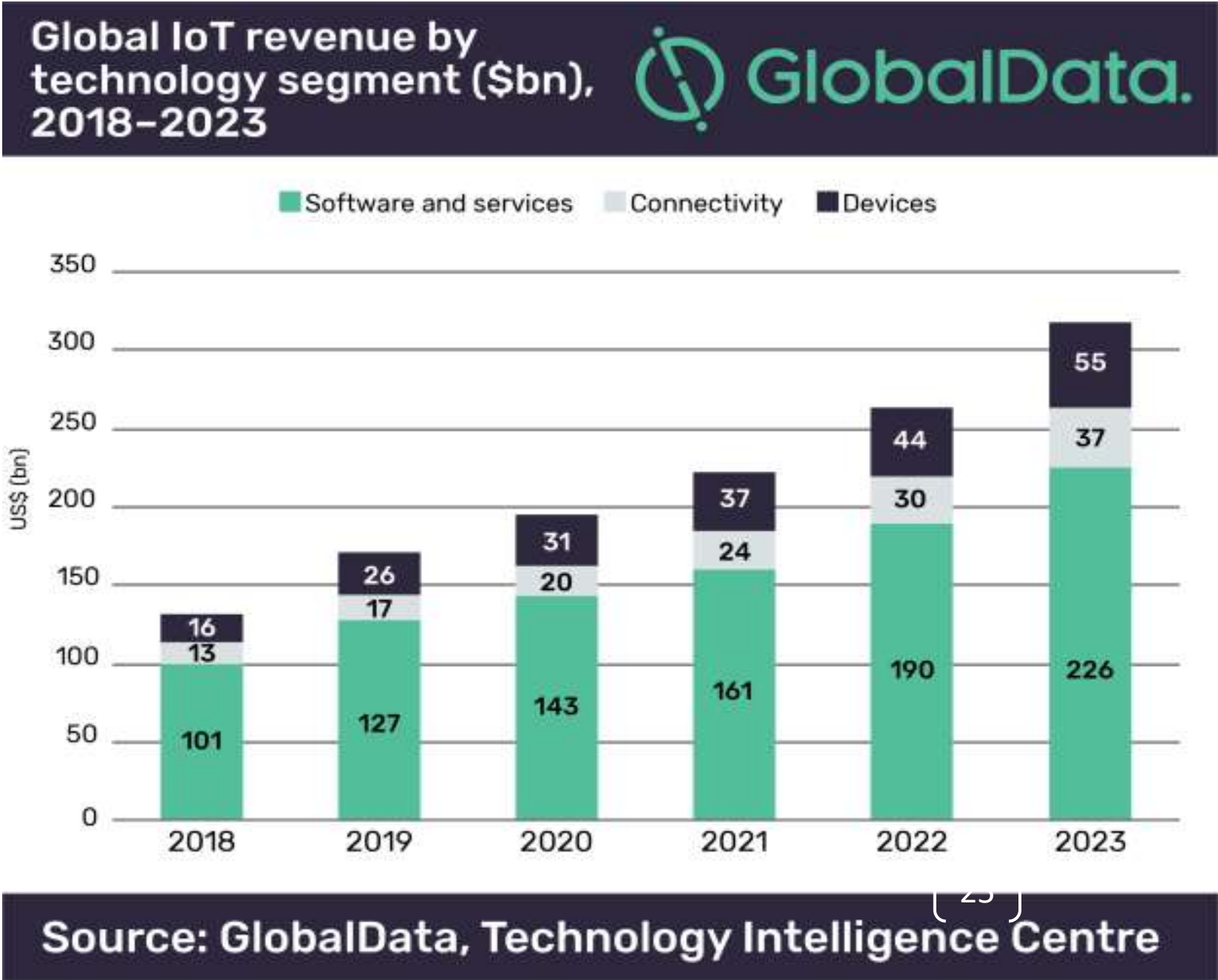
This computer
D: \ Claudio \ Documents \
Projetos \ IoT \ MicroPython \
workspace
+ apds9960
+ ESP32MicroPython
+ oo
+ user_lib
  1-wire-scan.py
  adc-ldr-nivel-esp32.p
  adc-ldr-nivel-esp826
  adc-pot-esp32.py
  adc-pot-esp8266.py
  adc-pot-pwm-esp32.
  adc-pot-pwm-esp82
  adc-termistor-esp32.
  adc-termistor-esp826
  alexa.py

mqtt-bmp180-bh1750.py x  mqtt-led.py x
1  # I2C  -> ESP8266/ESP32
2  # VIN  -> 3v3
3  # GND  -> GND
4  # SCL  -> GPIO4
5  # SDA  -> GPIO5
6
7  from machine import Pin, I2C
8  from time import sleep
9  from bmp180 import BMP180
10 from bh1750 import BH1750
11 import network
12 from umqtt.simple import MQTTClient
13 import gc
14 gc.collect()
15
16 print('Iniciando...')
17 i2c = I2C(sda=Pin(5), scl=Pin(4))
18 bmp = BMP180(i2c) # 0x77
19 bmp.oversample_sett = 2
20 bmp.baseline = 101325

Shell x
Publicando no servidor MQTT
('5.196.95.208', 1883)
Envio realizado.
Publicando no servidor MQTT
('5.196.95.208', 1883)
Envio realizado.
```



# IoT::Mercado



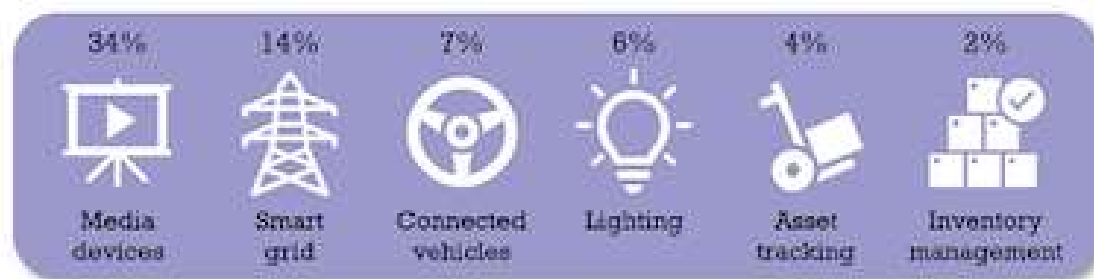
# The Internet of Things (IoT) Market 2019-2030

## 24.1 billion

IoT connected devices in 2030 (7.6bn 2019)

## \$1.5 trillion

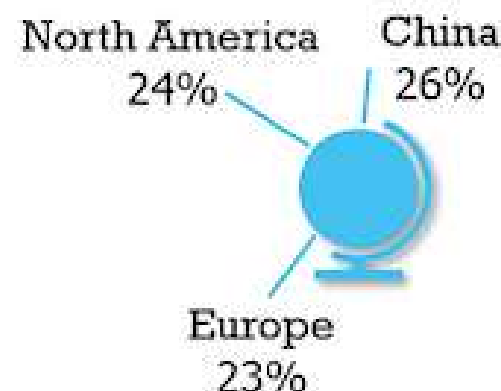
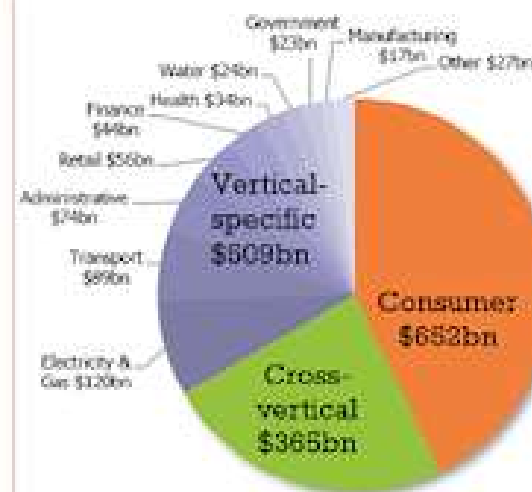
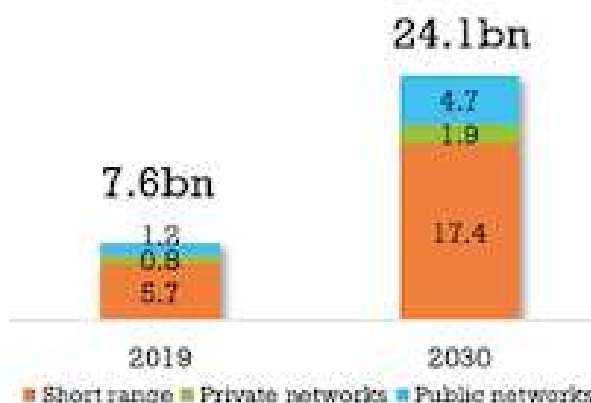
IoT revenue in 2030 (\$466bn 2019)



TRANSFORMA  
INSIGHTS

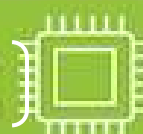
transformainsights.com

@transformatweet



66% services  
\$1.0 trillion

34% hardware  
\$520 billion



# IoT::Brasil

- 70% da população já está conectada
- Estimativa de 724 milhões de dispositivos conectados até 2022
- Atenção do Governo Federal, Decreto no 9.894 de 25/06/2019 que:
  - *Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas.*
- IoT deve proporcionar crescimento de produtividade e acrescentar R\$ 122 bilhões ao PIB até 2025, além de gerar de 1.9 a 2.6 milhões de novos empregos.

# E o salário?

De acordo com o site de empregos Glassdoor, a média da remuneração dos postos de trabalho em IoT é de:

**5.000** REAIS .....DESENVOLVEDORES DE DISPOSITIVOS

**7.000** REAIS .....ESPECIALISTAS EM ANALYTICS

**8.000** REAIS .....ESPECIALISTAS EM CONECTIVIDADE (TELECOMUNICAÇÕES)

**15.000** REAIS .....ARQUITETOS IOT, QUE SÃO RESPONSÁVEIS PELO DESENHO DA SOLUÇÃO

**2,3** milhões

de empregos deverão ser criados globalmente graças à inteligência artificial em 2020

**FONTE:** GARTNER

Existem mais de **7** bilhões de dispositivos IoT conectados no mundo atualmente, e esse número deve aumentar para

**22** bilhões até 2025

**FONTE:** ORACLE

# Computação Física e Internet das Coisas

**Peter Jandl Junior**

[peter.junior@docente.unip.br](mailto:peter.junior@docente.unip.br)

<https://tecnopode.blogspot.com/>

