

Arquitetura e Organização de Computadores

Conjunto de Instruções da
Arquitetura – CompSim



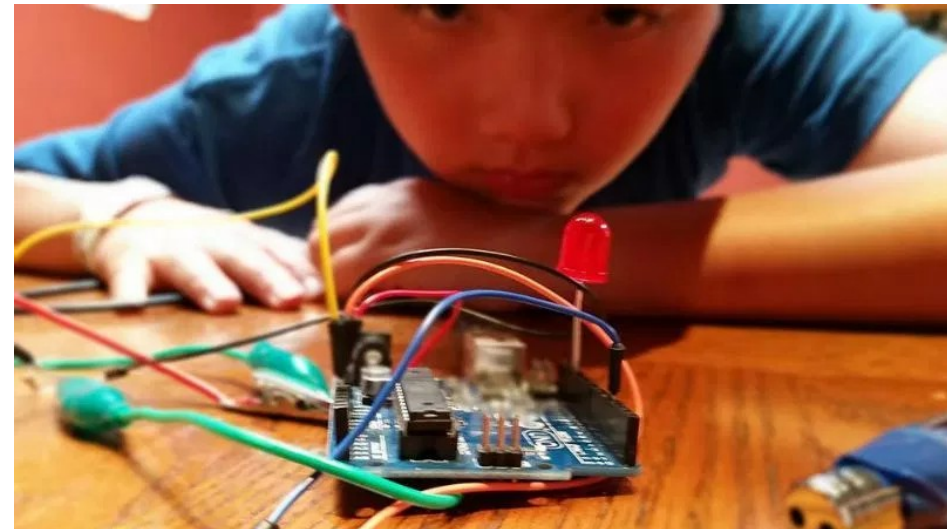


Agenda

- Operações Básicas de Entrada e Saída
 - Introdução ao Arduino

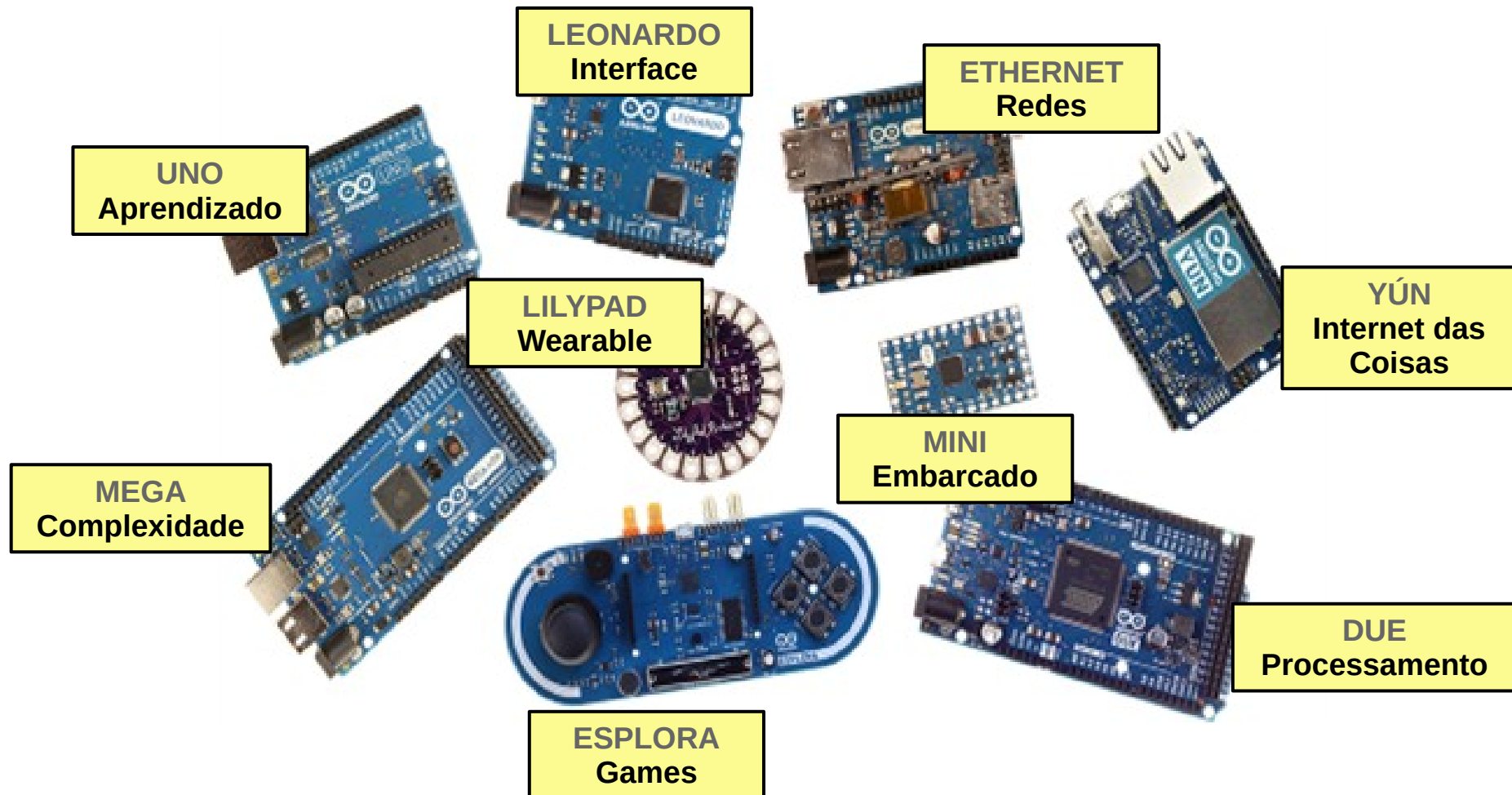
Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino é:**
 - Plataforma eletrônica baseada em microcontrolador
 - Especificação aberta
 - Utilizada em projetos de sistemas eletrônicos por estudantes, hobistas e profissionais
 - **Grande sucesso:**
 - simplicidade
 - facilidade de uso
 - baixo custo
 - produtos criados pela indústria



Operações Básicas de Entrada e Saída

- Modelos de Arduino



Operações Básicas de Entrada e Saída

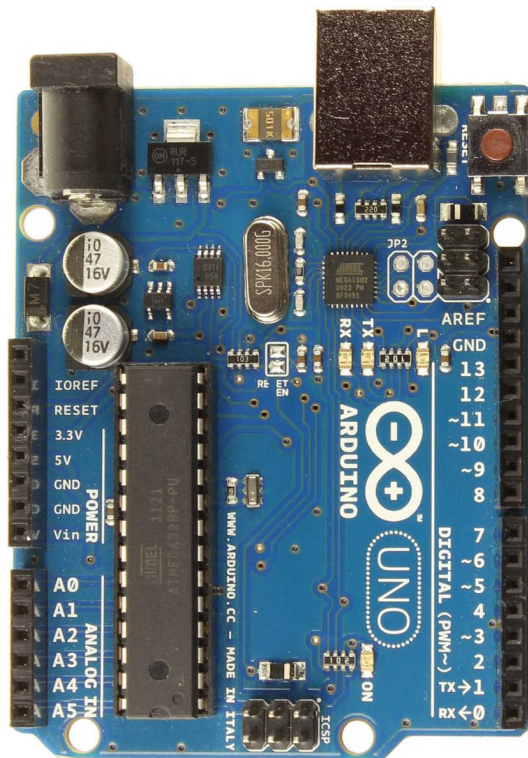
• Complementos



Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**

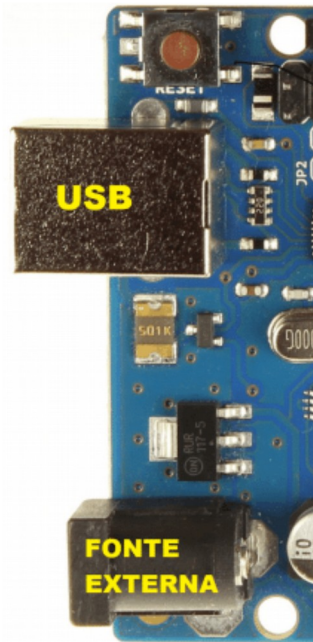
- Mais popular, uma das mais simples e excelente custo/benefício



- **Microcontrolador:** AVR ATmega328
- **Tensão de operação:** 5V
- **Tensão de Entrada (recomendado):** 7-12V
- **Tensão de Entrada (limites):** 6-20V
- **Pinos digitais I/O:** 14 (6 tem suporte a PWM)
- **Entradas Analógicas:** 6
- **Corrente nos pinos digitais:** 40 mA
- **Flash:** 32 KB (ATmega328)
 - 0,5 kB bootloader
 - Instruções
- **SRAM:** 2 KB (dados) (ATmega328)
- **EEPROM:** 1 KB (dados persistentes) (ATmega328)
- **Clock:** 16 MHz

Operações Básicas de Entrada e Saída

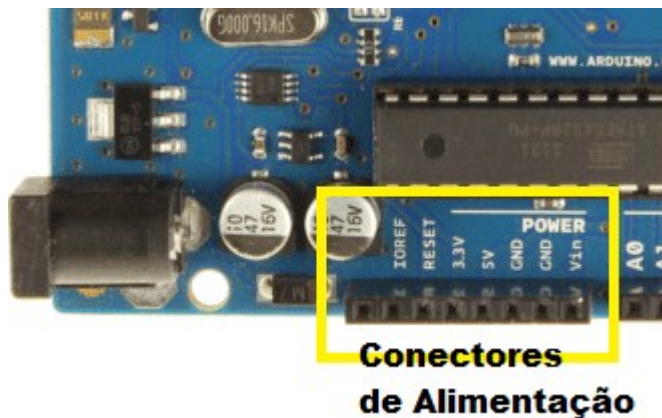
- **Arduino UNO**
 - Alimentação



- **USB:**
 - Alimentação: 5V
 - Não utiliza regulador de tensão (já vem estabilizado do computador)
 - Fusível resetável de 500mA: impede que a porta USB do computador queime, em falhas do projeto.
- **Jack (Fonte externa):**
 - Alimentação: 7V ~ 20V
 - Recomendado: 6V ~ 12V
 - Abaixo de 6V: pode ficar instável
 - Acima de 12V: regulador de tensão pode sobreaquecer e danificar a board.
- **Atenção:** Se houver alimentação na USB e na Fonte Externa, predominará a fonte externa, sendo que a USB será utilizada somente para comunicação.

Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**
 - Conectores de alimentação

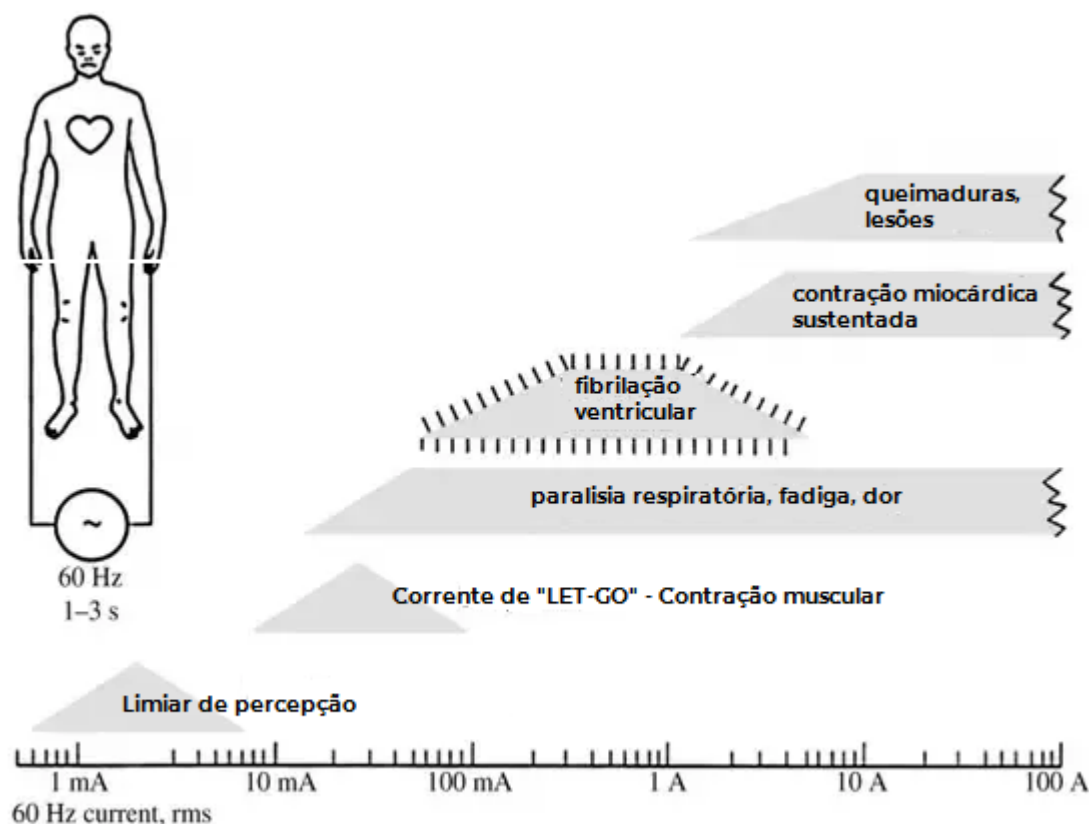


- **IOREF:** Fornece uma tensão de referência em que o microcontrolador opera (alguns circuitos utilizam para adaptar para utilização em 3,3V ou 5V).
- **RESET:** conectado ao RESET do microcontrolador.
- **3,3V:** Fornece tensão de 3,3V, com corrente máxima de 50 mA.
- **5V:** Fornece tensão de 5 V.
- **GND:** Pino de referência, terra. Suporta até 200mA.
- **VIN:** Alimentar a board através de shield ou bateria externa. Quando a board é alimentada no Jack, a tensão da fonte estará disponível nesse pino para uso por outros componentes.

Operações Básicas de Entrada e Saída

• Arduino UNO

– Alimentação



Atenção!!!

Durante um choque, o que importa não é a voltagem (diferença de potencial elétrico entre um ponto e outro) e sim a amperagem.

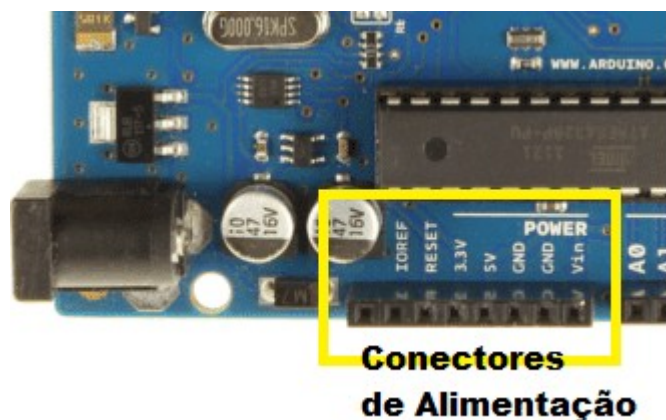
- O organismo é capaz de sentir uma corrente a partir de 1 mA;
- De 1 à 9 mA, ocorrerá um processo ligeiramente doloroso;
- De 9 a 20 mA, além da dor, a pessoa pode perder parte do controle muscular e não conseguir largar o condutor;
- A partir daí, os problemas podem ser graves, podendo causar a Morte.

Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**

- Alimentação

- 10 formas de destruir um Arduino UNO:

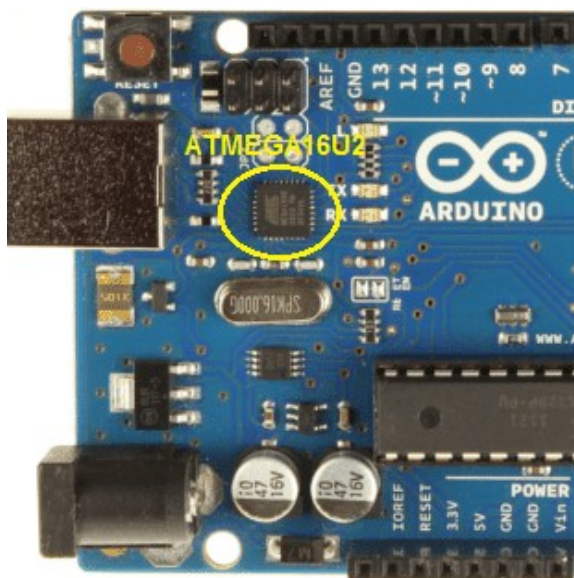


1. Configure um pino para output, sete em HIGH e conecte-o ao GND.
2. Configure dois pinos para output, sete um deles em HIGH e o outro em LOW, e conecte-os.
3. Aplique voltagem acima de 5,5V em qualquer um dos pinos.
4. Alimente o Arduino através do Vin, e inverta a polaridade da conexão Vin/GND.
5. Aplique 6V ou mais ao pino 5V.
6. Aplique 3,6V ou mais ao pino de 3,3V (em 9V a bagunça é maior!)
7. Com o Arduino alimentado pelo Jack, conecte Vin ao GND.
8. Se estiver alimentando com 5V aplicado ao pino 5V, conecte Vin ao GND.
9. Aplique 13v ao pino RESET.
10. Exceda a corrente total suportada de 200mA. Ex: configure 10 pinos em output e conecte-os a 10 leds.

Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**

- Comunicação USB Computador-Arduino



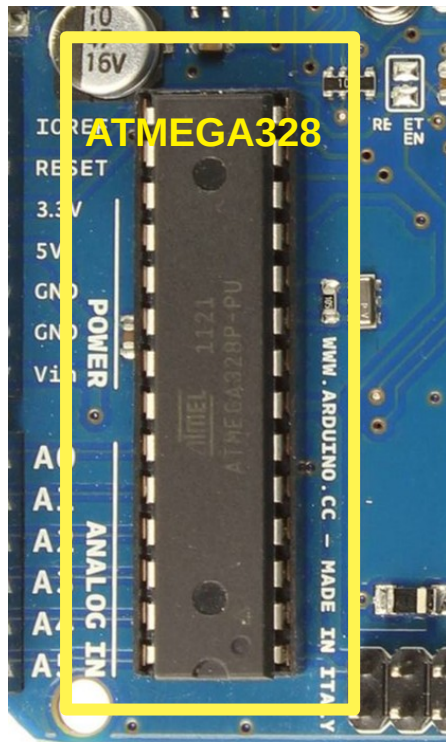
- **AVR ATMEGA16U2:**

- Microcontrolador que permite:
 - Upload do código binário compilado pelo usuário
 - Envio e recepção de dados da board para o computador
 - protocolo Serial
 - Leds Tx/Rx (Transmitir/Receber).
 - Utiliza um cristal externo de 16Mhz;
 - Automatiza o upload do código binário compilado
 - Nas versões iniciais, era necessário pressionar o botão RESET.

Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**

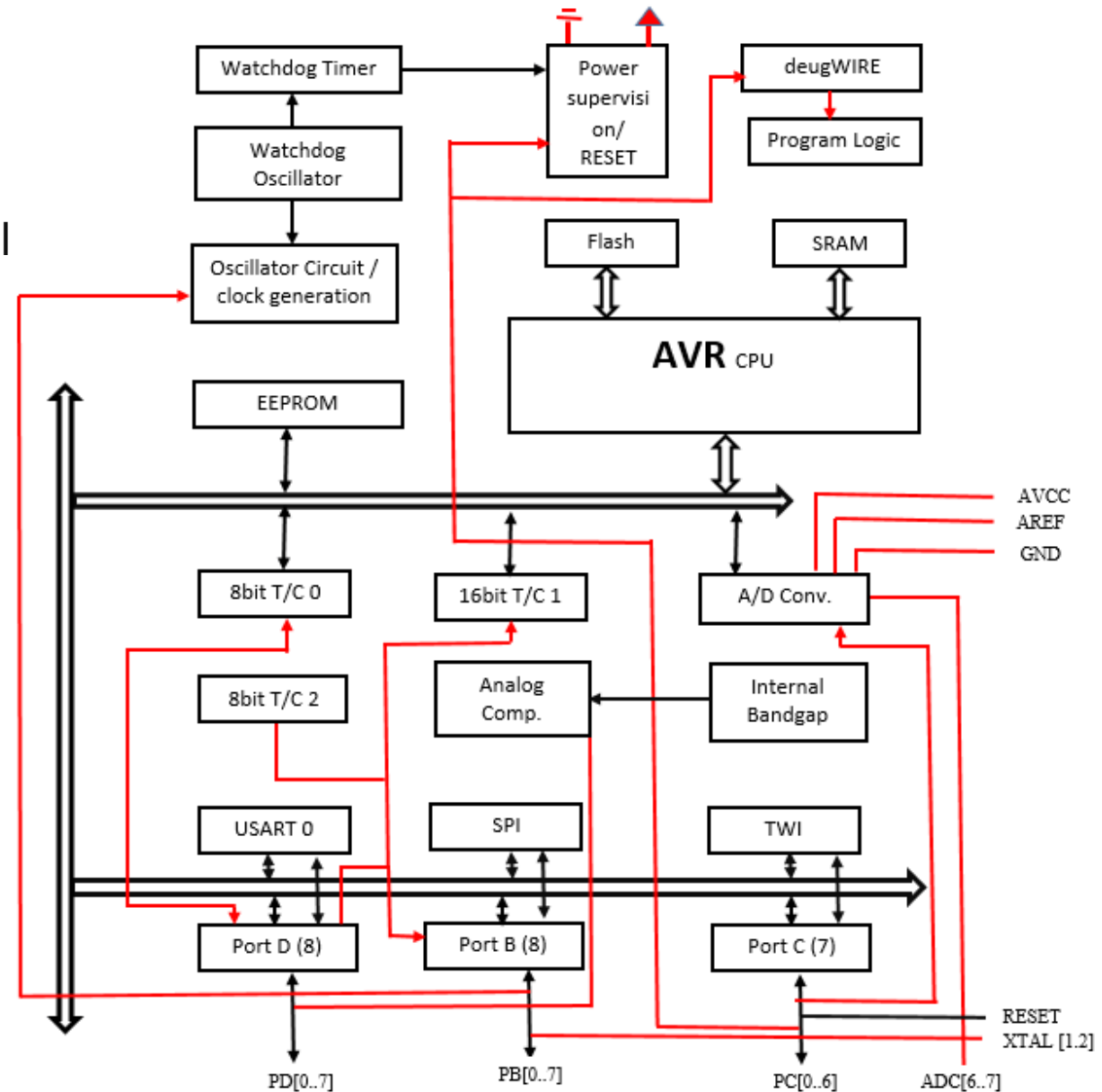
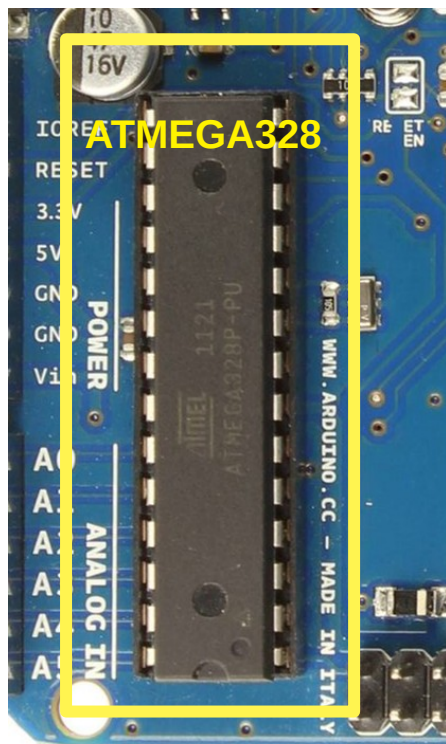
- O componente principal



- **Microcontrolador AVR ATMEGA328:**
 - **Palavra:** 8-bits
 - **Flash:** 32 KB (ATmega328), sendo 0,5 kB bootloader
 - **SRAM:** 2 KB (dados) (ATmega328)
 - **EEPROM:** 1 KB (dados persistentes) (ATmega328)
 - **Clock:** até 20 MHz
 - **Tensão de operação:** a partir de 1,8V (4 MHz)
 - **Modos de economia:** Power-down ou Power-save.
 - **Oscilador interno:** 32 Khz
 - **Periféricos:**
 - USART: opera até 250kbps
 - SPI: até 5 MHz
 - I2C: até 400 Khz
 - **Conta ainda com:**
 - Comparador analógico interno
 - Timers
 - Interfaces para I/O Analógico e Digital.

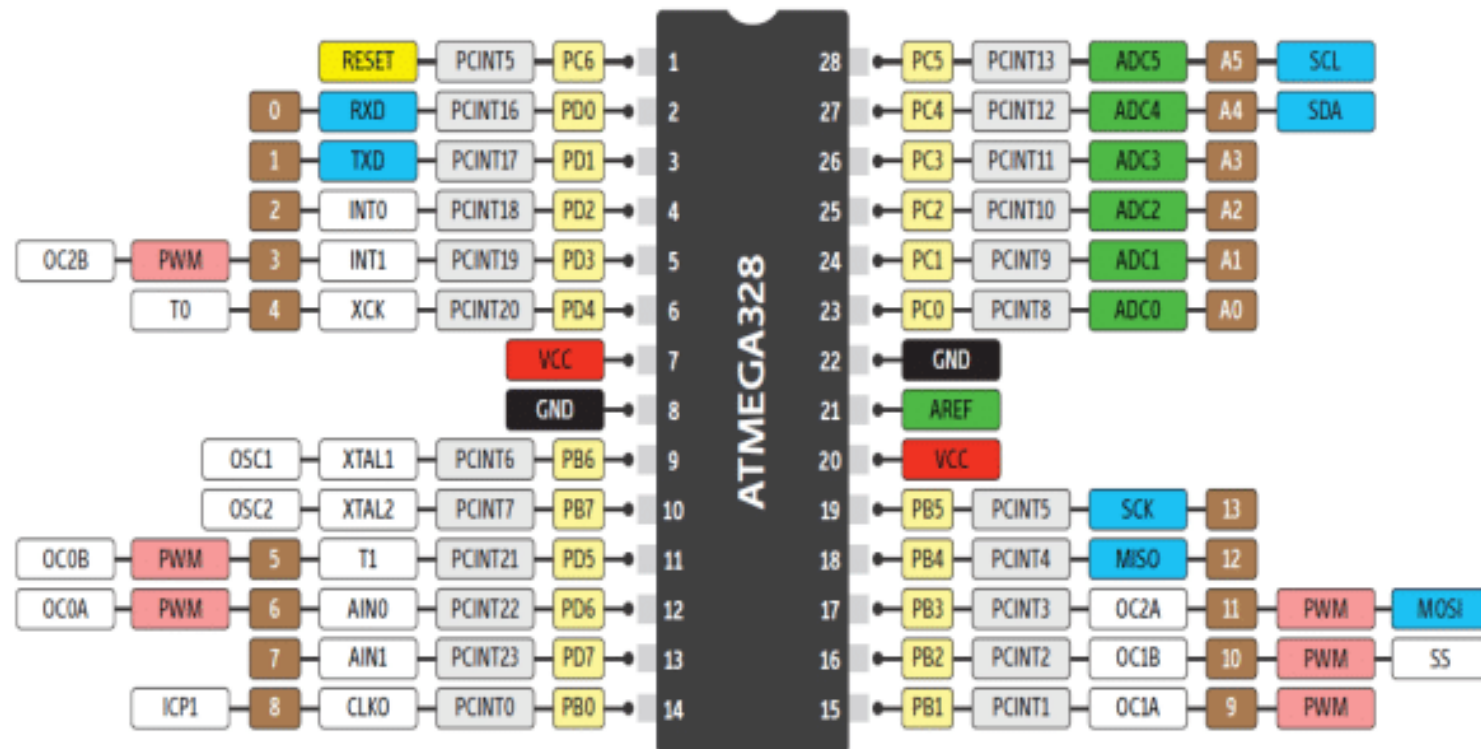
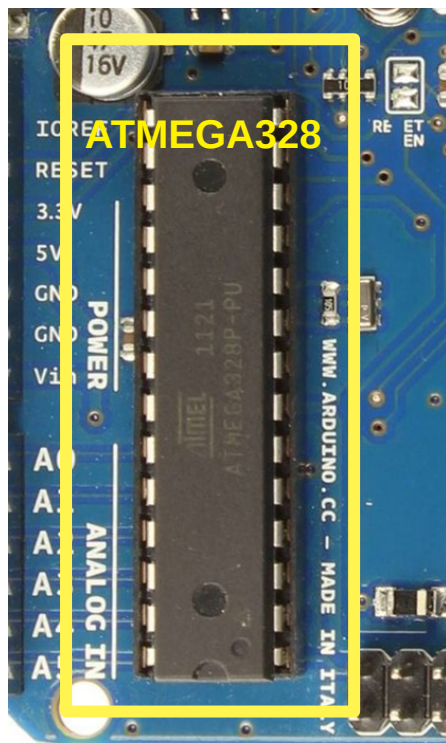
Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**
 - O componente principal



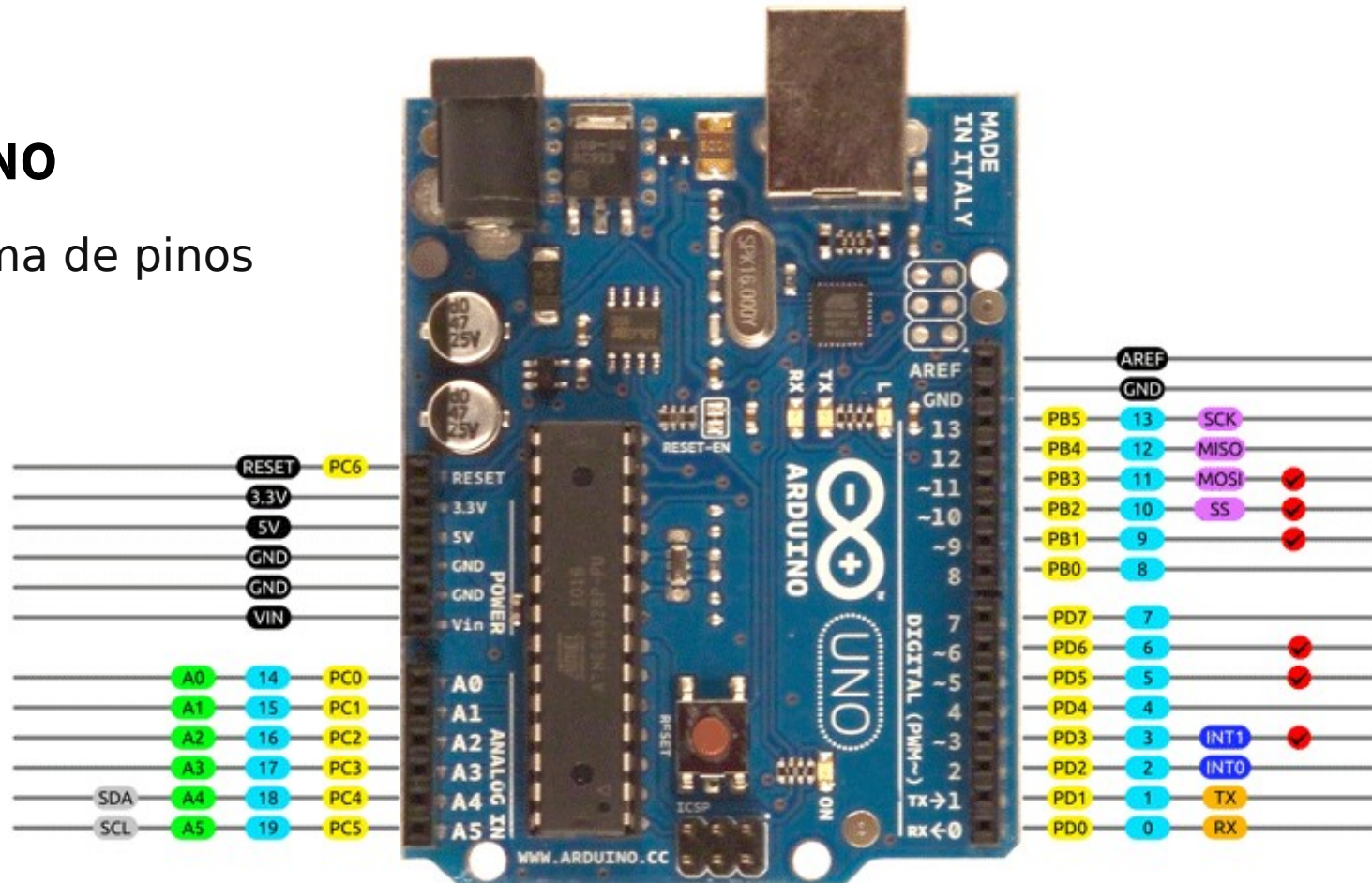
Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**
 - O componente principal



Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**
 - Diagrama de pinos



AVR DIGITAL ANALOG POWER SERIAL SPI I2C PWM INTERRUPT

Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**

- Pinos de Entrada e Saída Digital



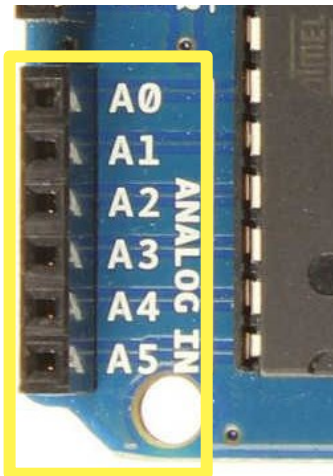
I/O Digital

- **Pinos de 0 a 7 (portD) e de 8 a 13 (portB):**
 - Operam à 5 V, com 40 mA;
 - Incluem resistor pull-up interno de 20-50 kOhm
 - Pinos que podem ser configurados para funções especializadas:
 - 0 (Rx) e 1 (Tx): comunicação Serial.
 - 2 e 3: disparar Interrupts.
 - 3, 5, 6, 9, 10, 11 e 13: PWM (saída “analógica”).
 - 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) e 13 (SCK): comunicação SPI
 - 13 (Led): led built-in da board.

Operações Básicas de Entrada e Saída

- **Arduino UNO**

- Pinos de Entrada Analógica



Input Analógico

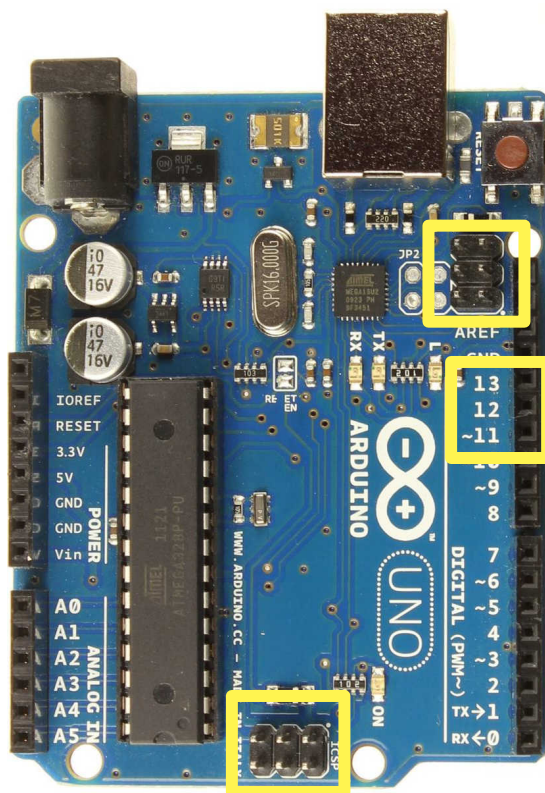
- **Pinos de A0 a A5 (portC):**

- Em geral, cada pino mede até 5 V (mas o limite superior pode ser modificado a partir do pino AREF);
 - 10-bits de resolução (valores lidos são convertidos entre 0 a 1024);
 - Pinos que podem ser configurados para funções especializadas:
 - A4 (SDA) e A5 (SCL): TWI (I2C)

Operações Básicas de Entrada e Saída

• Arduino UNO

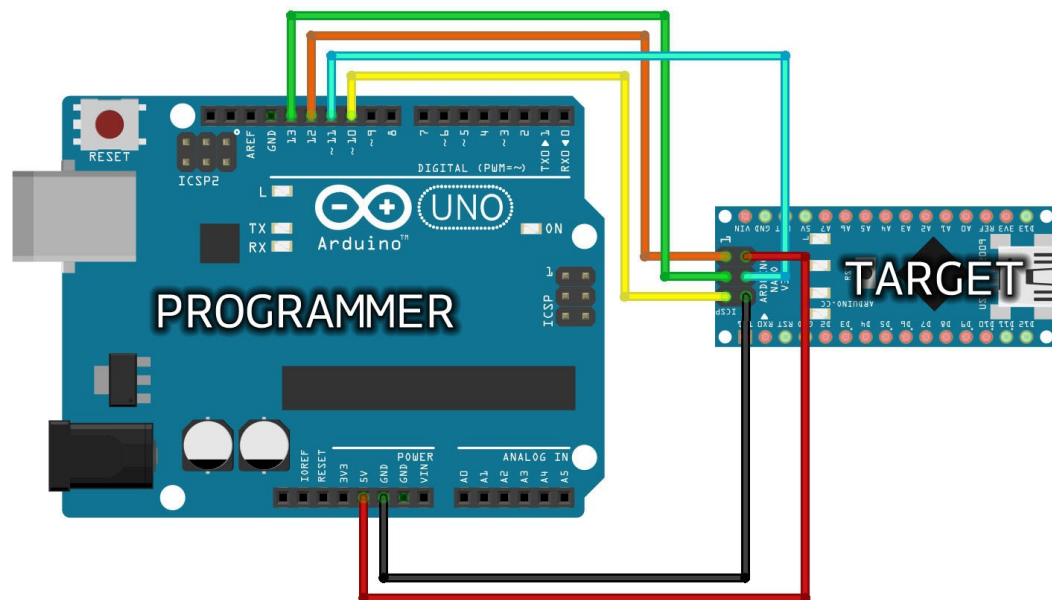
- Pinos ICSP



Pinos ICSP

- In Circuit Serial Programming:

- Programar diretamente os microcontroladores da placa usando o protocolo serial SPI
- Inclui os pinos:
 - VCC, GND e RESET: tensão e controle;
 - MOSI, MISO e SCK: protocolo SPI (Serial Peripheral Interface)
- No UNO, há espelhamento:
 - MOSI → pino 11
 - MISO → pino 12
 - SCK → pino 13



Operações Básicas de Entrada e Saída

• Arduino UNO

– Resumo

