UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

Arduino: Módulo Básico

Apresentação

Material produzido para projeto Escola de Automação e Robótica, projeto de extensão pela Universidade Federal de Santa Catarina, campus Blumenau.

Contatos

Brunno Vanelli brunno.v@grad.ufsc.br
Guilherme Moser Manerichi guilherme.manerichi@grad.ufsc.br
Alex Sandro Roschildt Pinto a.r.pinto@ufsc.br

Escola de Automação e Robótica

facebook.com/earUFSC

github.com/bvanelli/eAR

Apresentação

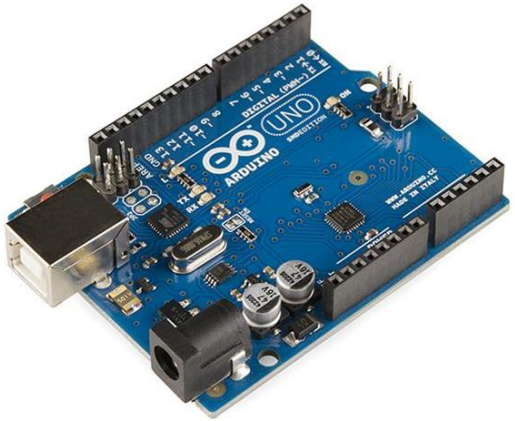
1. O que é Arduino?
2. Portas Digitais
3. Portas Analógicas
4. Portas PWM
5. Comunicação Serial
6. Desvios Condicionais
7. Usando Bibliotecas

1.

Introdução
O que é Arduino?

ARDUINO

Genuino



“

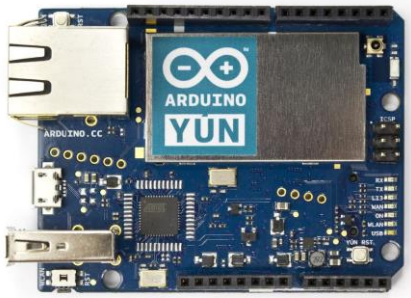
Arduino é uma plataforma de desenvolvimento open-source com *hardware* e *software* fáceis de utilizar.

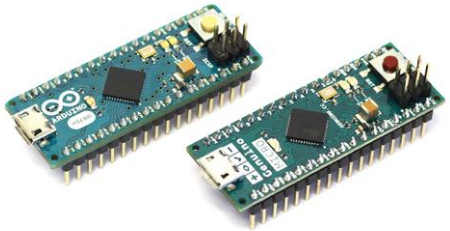
Arduino.cc

- Desenvolvido em 2005 na cidade de Ivrea, na Itália.
- O Arduino é uma plataforma voltada para prototipagem e desenvolvimento de circuitos eletrônicos.
- Placas baseadas em microcontroladores Atmel AVR, e ambiente de programação baseado em C++.
- Hardware e Software livres (open-source).

Tipos de Arduino

- Arduino Uno
- Arduino Leonardo
- Arduino Mega
- Arduino Nano
- Arduino Due
- Arduino Micro
- Arduino Yún





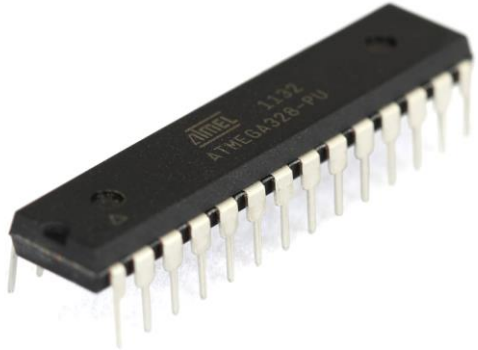
Especificações Técnicas

ARDUINO **UNO**

- Microcontrolador ATMega328P
- Tensão de operação: 5V
- Alimentação Recomendada: 7V - 12V
- 14 pinos digitais, 6 pinos analógicos
- Corrente máxima por porta: 20mA - 40mA
- Velocidade do Clock: 16 MHz
- Memória Interna: 32 KB

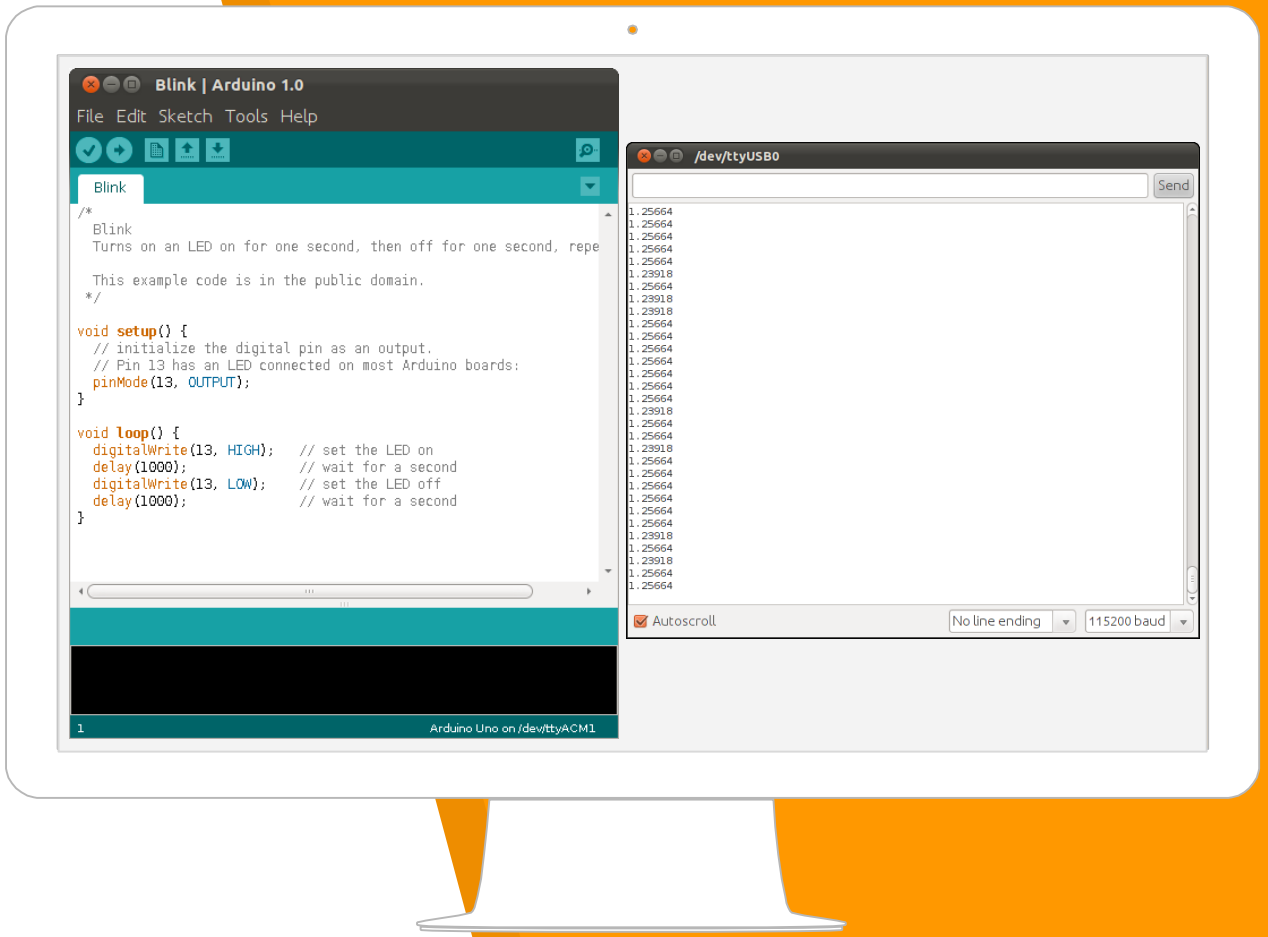
SRAM: 2 KB

EEPROM: 1 KB



INTERFACE **ARDUINO IDE**

- Salvar/Abrir
- Carregar/Compilar
- Monitor Serial
- Ferramentas
  - Placa
  - Porta
  - Bibliotecas



2. Experimentos

Funções Básicas

void setup()

Usada para declaração de pinos e objetos.
Executa uma única vez.

void loop()

Usada para executar o código do usuário.
Executa indefinidamente.

Exemplo:

```
// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);              // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);              // wait for a second
}
```

Resultado

O LED L da placa deve piscar com intervalos de 1 segundo.

Portas Digitais

Leem ou escrevem valores definidos binários (HIGH/LOW)

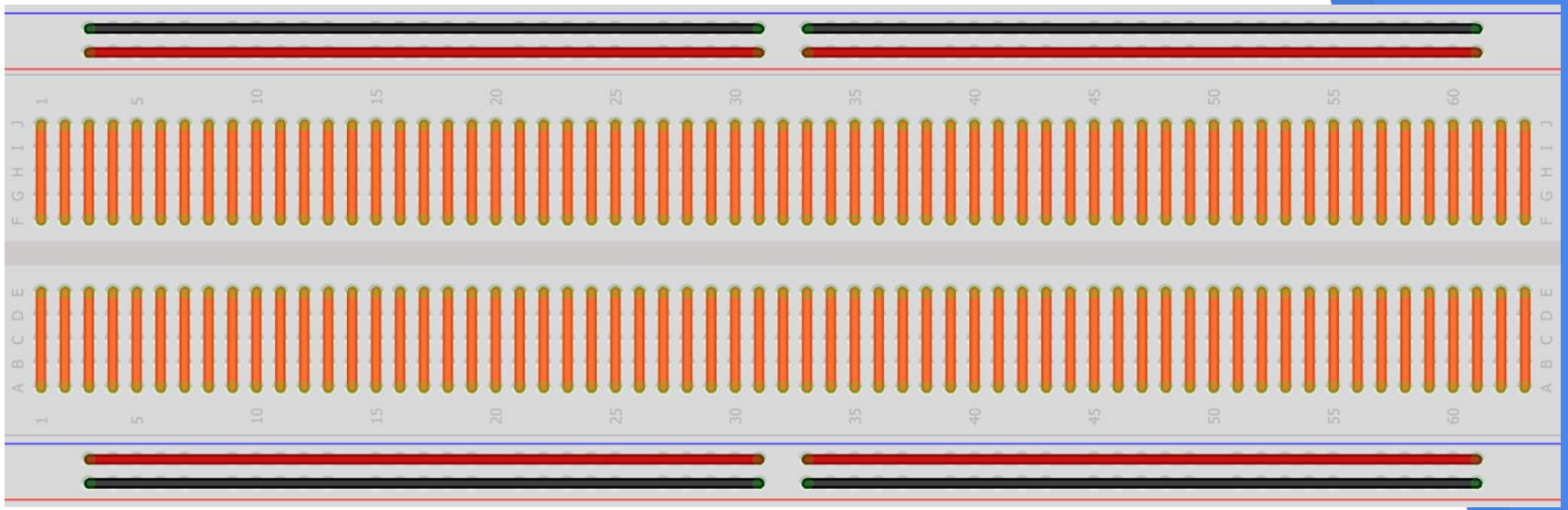
- HIGH: 2.2V - 5V
- LOW: 0V - 0.8V

- A função escrita é dada por **digitalWrite(pino, VALOR)**
- A função leitura é dada por **digitalRead(pino)**

Protoboard

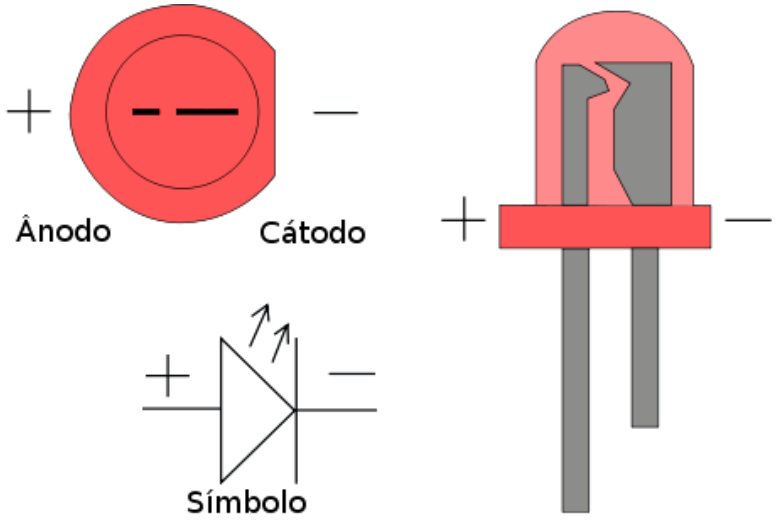
Utilizada para prototipagem de circuitos eletrônicos.

Trilhas adjacentes estão conectadas.



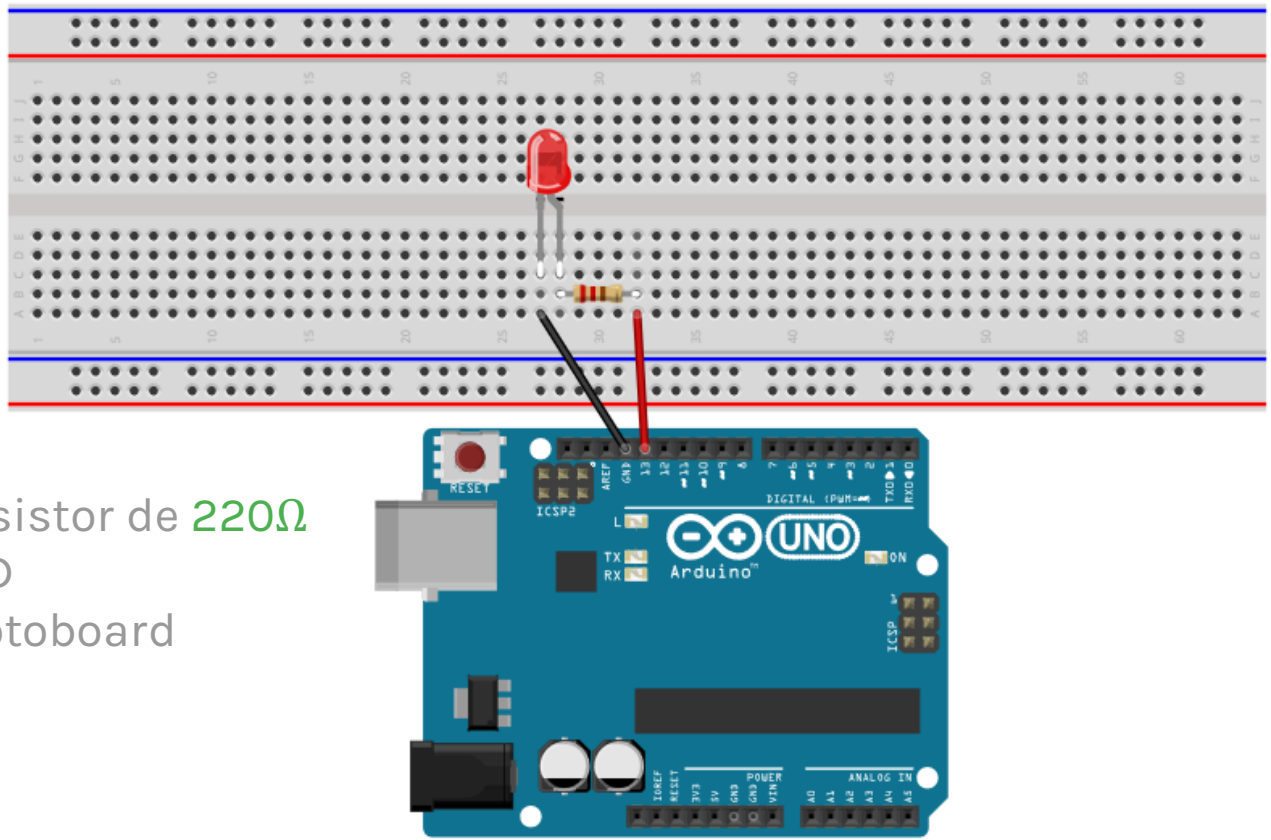
ACENDENDO UM LED

- Diodo emissor de luz (Light Emitting Diode)
- Possui polaridade (pernas positivas e negativas)
- Utilizado para acompanhar os processos realizados pelo Arduino
- Não apresentam resistência interna, sendo necessária a presença de resistores.



Polaridade LED

ACENDENDO UM LED



Esquemático Ligação

- Resistor de 220Ω
- LED
- Protoboard

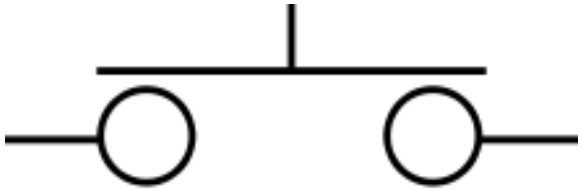
É interessante organizar os fios de acordo com as funções de cada um. É normal usar vermelho para indicar o positivo e preto para indicar o negativo.

ACENDENDO UM LED

```
void setup() {
  // inicializa pino 13 como output
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);   // HIGH liga o LED do pino 13
  delay(1000);              // Aguarda um segundo
  digitalWrite(13, LOW);    // LOW desliga o LED do pino 13
  delay(1000);              // Aguarda um segundo
}
```

LENDO UM **BOTÃO**

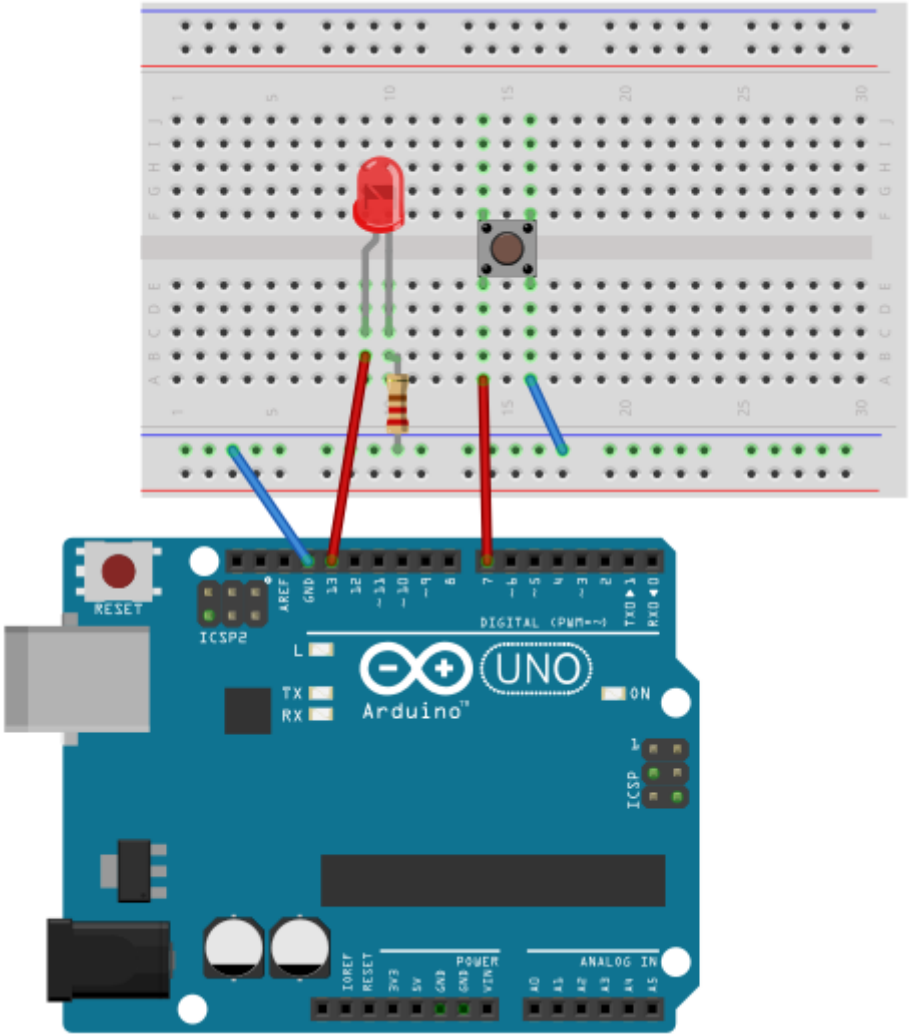
- Botões funcionam abrindo ou fechando uma ligação física ao serem pressionados
- Utiliza-se **pinMode(porta, INPUT_PULLUP);**
- A outra extremidade é ligada ao **GND** comum
- Lê **LOW** quando estiver pressionado e **HIGH** quando estiver solto.



Esquemático Botão

LENDO UM **BOTÃO**

- Resistor de 220Ω
- LED
- Protoboard
- Botão



LENDO UM **BOTÃO**

```
int botao = 7, led = 13;

void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);           // Declara porta 13 como OUTPUT
  pinMode(botao, INPUT_PULLUP);   // Declara porta 7 como INPUT
}

void loop() {
  if(digitalRead(botao) == HIGH)
  {
    digitalWrite(led, LOW);       // Desligar o LED
  }
  else
  {
    digitalWrite(led, HIGH);      // Ligar o LED
  }

}
```

Variáveis

Utilizadas para armazenar valores (Ex: número de portas, leituras de sensores). Os valores são armazenados na memória do Arduino.

Tipos de variáveis mais utilizadas:

Tipo	Tamanho	Comentários
boolean	TRUE ou FALSE	Valor digital
char	-128 a 127	Declaração de Caracteres
int	-32 768 a 32 767	Uso geral
long	-2,147,483,648 a 2,147,483,647	Maior que int
float	-3.4E+38 a -3.4E+38	Precisão decimal

As variáveis possuem seu próprio escopo, e só funcionam dentro dele. Variáveis declaradas antes do setup() são globais.

Variáveis

Ex:

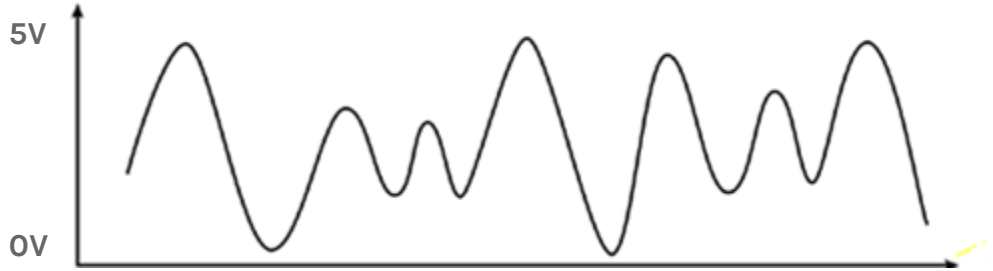
```
int led = 13;

float pi = 3.14159265;

char letra = ‘X’;

boolean estado = FALSE;

unsigned char valor  = 230;

#define _SPEED 105
```

Os MACROS são declarados como #define MACRO valor e são pedaços de texto que são substituídos no código durante a compilação.

Portas Analógicas

Possuem uma gama de valores de leitura analógica, variando a tensão de entrada. A resolução das portas é de 10 bits (0 a 1024), aproximadamente 5 mV.

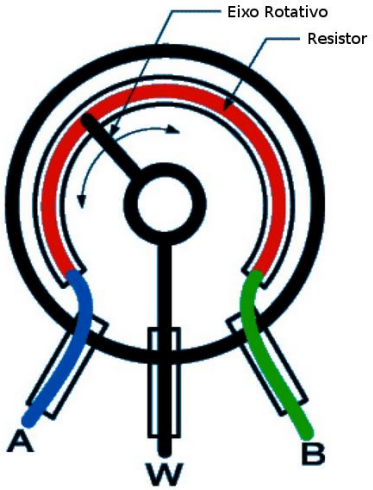
- Podem ser utilizadas como saídas digitais.
- A função leitura é dada por **analogRead(pino)**



Portas Analógicas

O Arduino UNO possui 6 pinos analógicos, nomeados de A0 a A5 (ou 14 a 19).

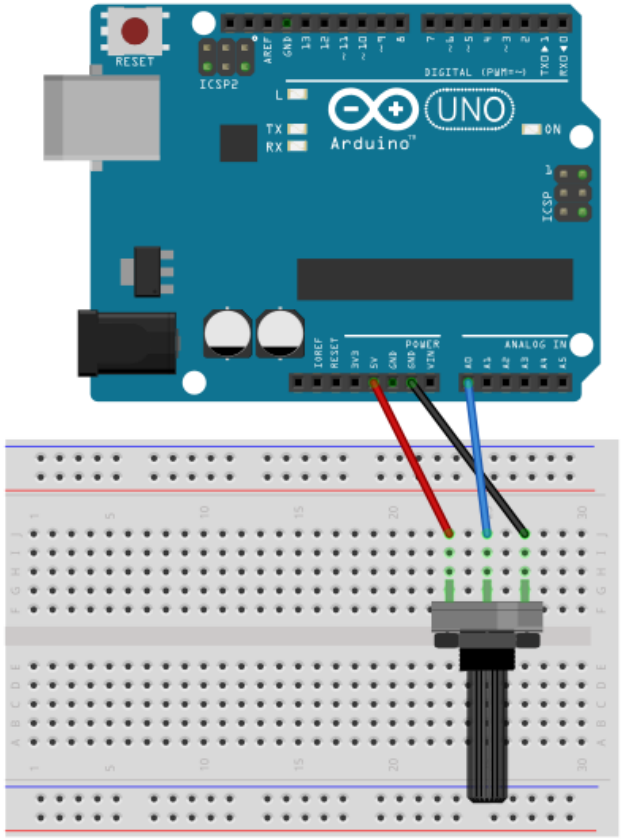
FAZENDO A LEITURA DE UM **POTENCIÔMETRO**



- Potenciômetros são resistores variáveis que retornam a posição do eixo em forma de tensão.
- Utiliza-se **analogRead(porta);**
- Uma extremidade é ligado ao **5V** e a outra é ligada ao **GND** comum, em qualquer ordem. O pino do meio é conectado à porta.

FAZENDO A LEITURA DE UM **POTENCIÔMETRO**

- Potenciômetro
- Protoboard



A ligação é simples, mas muitos tipos de sensores utilizam esse tipo de ligação para coletar dados, como alguns sensores de temperatura ou luminosidade.

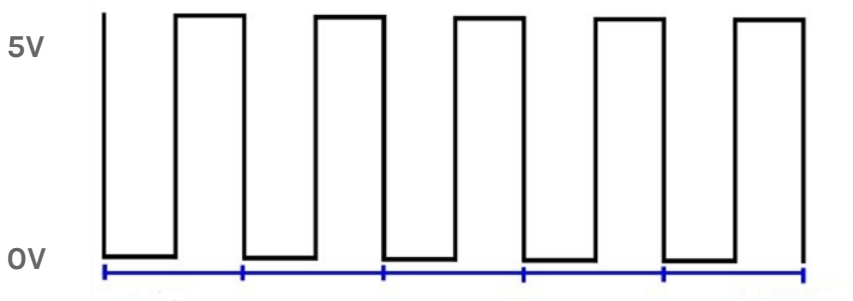
FAZENDO A LEITURA DE UM **POTENCIÔMETRO**

```
int sensorPin = A0;     // Pino do Potenciometro
int valor = 0;          // valor lido

void setup() {
  // Iniciar monitor Serial
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // Ler valor do sensor
  valor = analogRead(sensorPin);

  // Mostrar valores na tela
  Serial.println(valor);

  delay(500);

}
```

Portas PWM

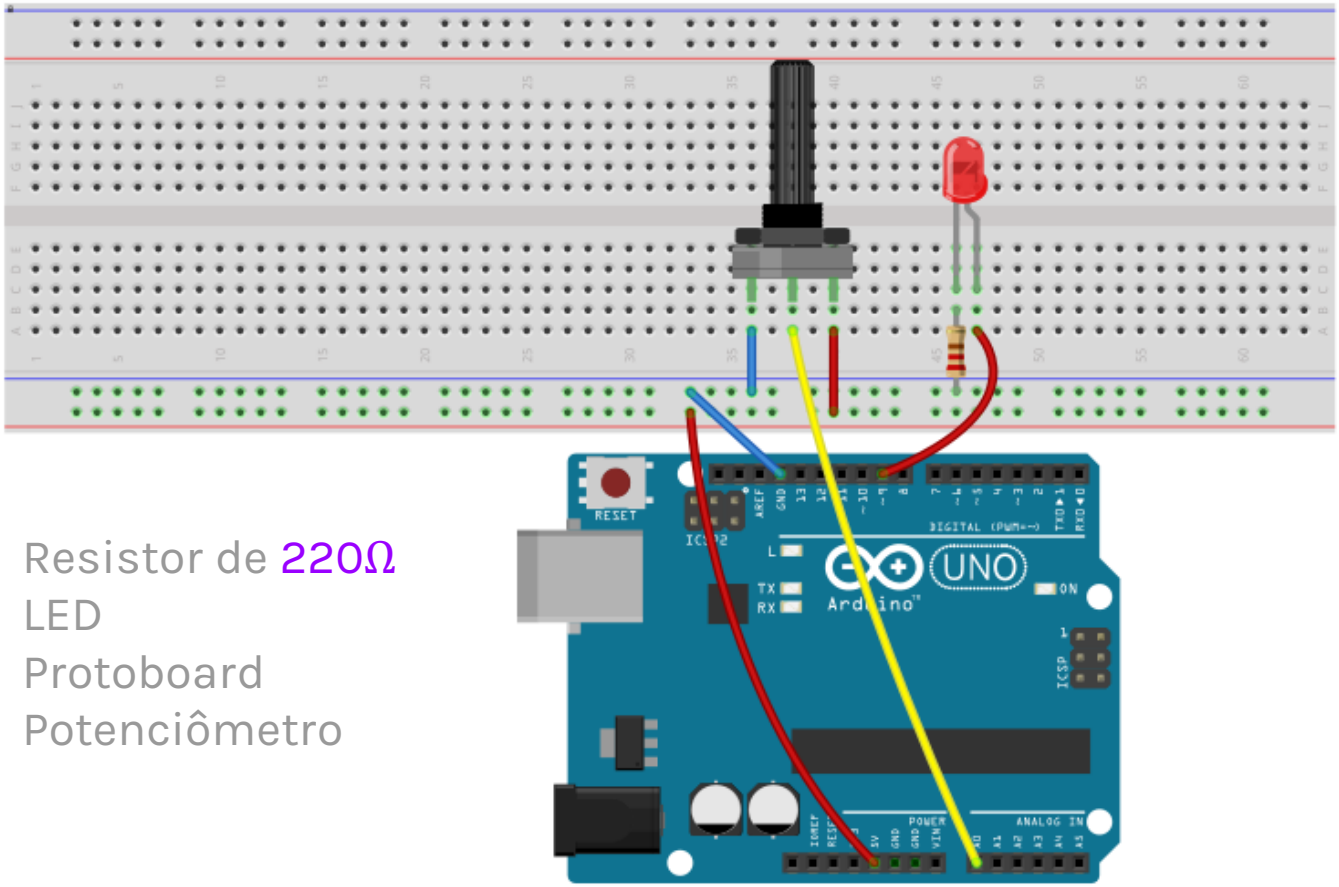
Possuem uma gama de valores de escrita analógica, devido à técnica de *Pulse Width Modulation*, variando a tensão de saída. A resolução das portas é de 8 bits (0 a 255). São indicadas no Arduino por meio do símbolo ~.

- A função escrita é dada por **analogWrite(pino, VALOR)**



Equivalente a 2.5V

CONTROLANDO O BRILHO DE UM **LED**



- Resistor de 220Ω
- LED
- Protoboard
- Potenciômetro

CONTROLANDO O BRILHO DE UM LED

```
int potPin = A0, ledPin = 9, valor = 0;

void setup() {
}

void loop() {
  // Ler valor do sensor
  valor = analogRead(potPin);

  // Controlar brilho do LED
  analogWrite(ledPin, valor);

  delay(50);
}
```

Monitor Serial 

Utilizado para *debug* e comunicação entre PC e Arduino, além de comunicação entre Arduinos.

Funções:

Serial.begin(velocidade)
Inicia a Serial com bit rate dado. Valor geralmente 9600/115200 bps.

Serial.print(valor)
Imprime variável, valor ou mensagem na tela.

Serial.println(valor)
Imprime variável, valor ou mensagem na tela e pula uma linha.

Serial.write(valor)
Envia dados binários para a Serial.

Serial.available()
Retorna verdadeiro se há dados disponíveis na Serial para serem lidos.

Serial.read()
Lê dados disponíveis na Serial (se houver).

Monitor Serial

Ex:

```
Serial.println(“Hello World”);

char letra = Serial.read();

Serial.print(valor);

Serial.begin(115200);

Serial.println(analogRead(A0));
```

Operadores

Servem para realizar operações lógicas ou aritméticas, dentre elas comparações, operações matemáticas, etc.

Operador	Função
+ - * / %	Adição, subtração, multiplicação, divisão e resto.
&& || !	Bitwise AND e OR e NOT.
> < = >= <= != ==	Maior, menor, igual, maior ou igual, menor ou igual e diferente.
++ -- += -= /= *=	Incrementos com atribuição.

Operadores

Ex:

```
while(1<2)

cont++;

if( valor >= 3 && cont != 0 )

valor = num%10;

i += 10;
```

IF(condição)

Verifica uma condição e faz um desvio no código se for atendida.

```
Ex: if(valor > 15)
    {
        digitalWrite(13, LOW);
    }
```

WHILE(condição)

Verifica uma condição e executa um código até que seja atendida.

```
Ex: while(valor < 255)
    {
        analogWrite(A0, valor);
        valor++;
    }
```

Variáveis podem ser declaradas dentro do laço for, no entanto essas variáveis só terão validade dentro do laço.

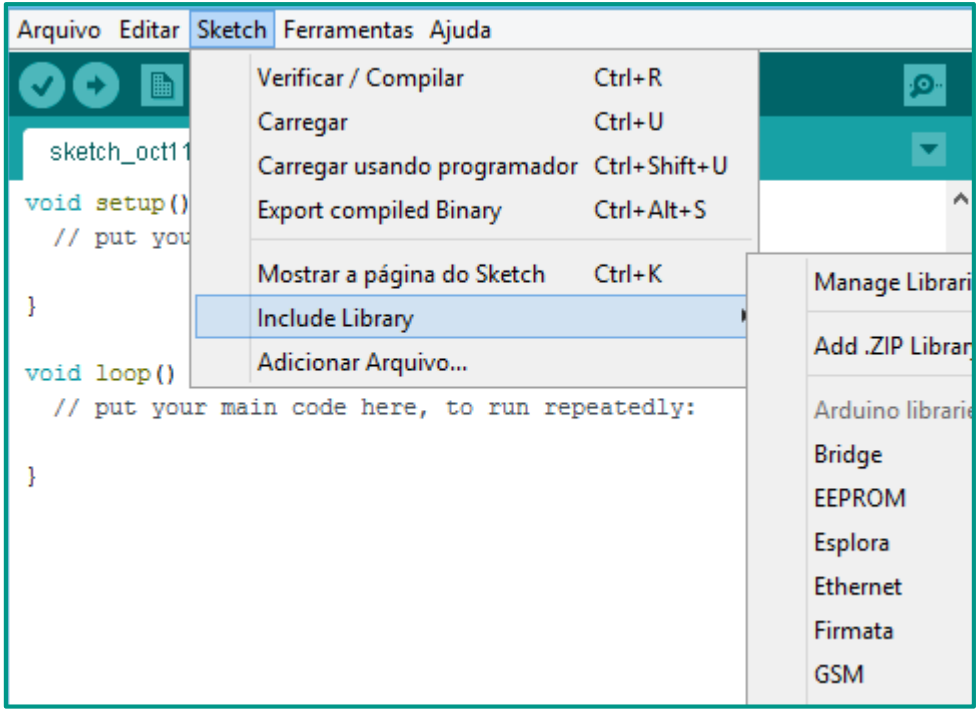
FOR(variável; condição; incremento)

Laço de repetição que compara uma variável à condição e, se não atendida, repete o laço.

```
Ex: for(i = 0; i<255; i++)
    {
        analogWrite(A0, i);
    }


    for(int num = 0; num < 10; num++)
    {
        Serial.println(num);
    }
```

USANDO **BIBLIOTECAS**

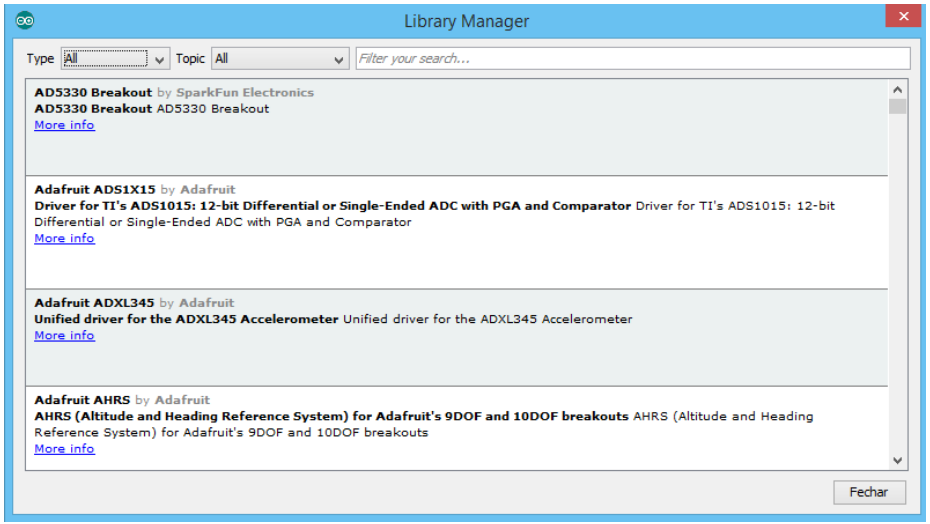
Bibliotecas são códigos já prontos desenvolvidos pela comunidade que facilitam a implementação e controle de diversos sensores/atuadores.



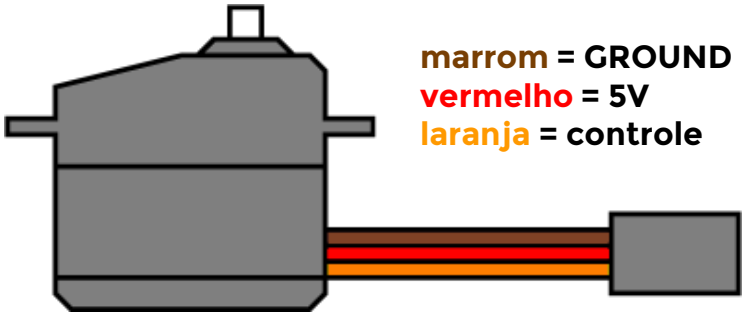
USANDO **BIBLIOTECAS**

Bibliotecas podem ser incluidas com #include <Biblioteca.h> no topo do código (antes do setup).

Essas bibliotecas podem ser importadas tanto por arquivos .zip disponibilizados pelos autores quanto pelo repositório do Arduino (Library Manager).

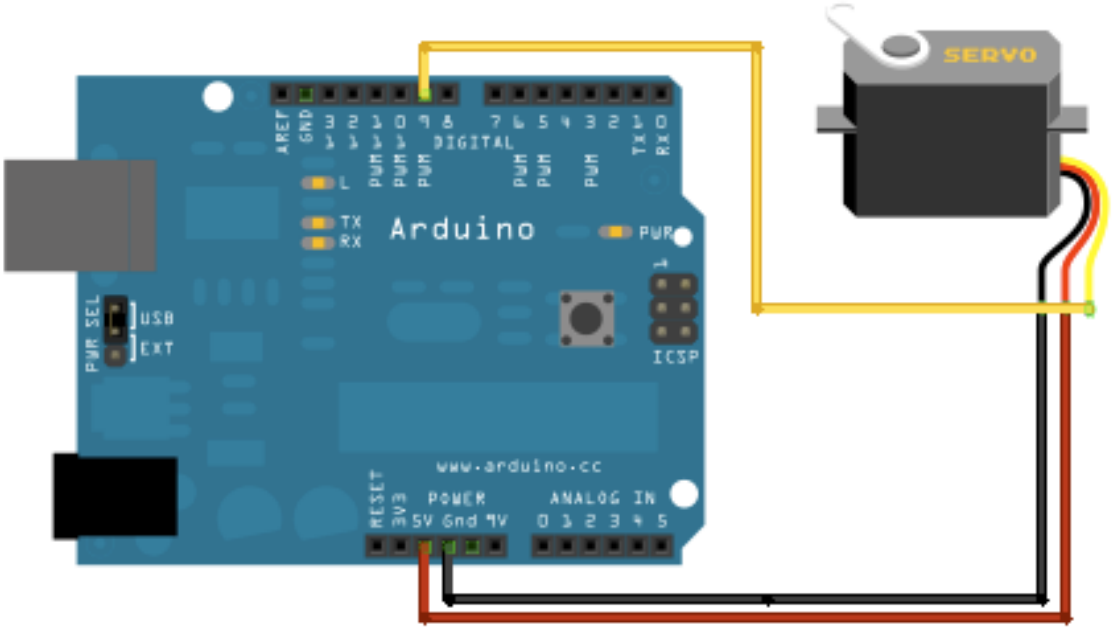


USANDO **BIBLIOTECAS**



- **Servos** são atuadores rotacionais que permitem bom controle de velocidade angular e precisão.
- Utiliza-se a biblioteca **Servo.h** para gerir os servos conectados.
- O fio vermelho é ligado ao **5V** e o marrom ou preto ligado ao **GND** comum. O pino restante pode ser conectado a uma porta **PWM**.

USANDO **BIBLIOTECAS**



USANDO **BIBLIOTECAS**

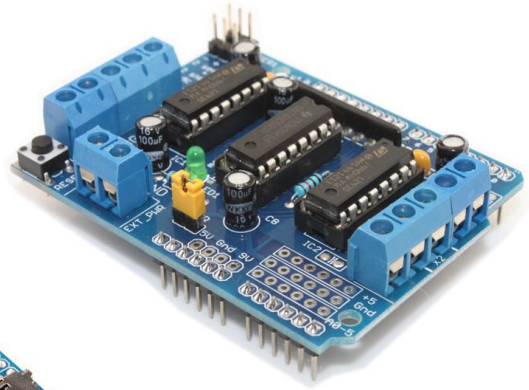
```
#include <Servo.h>

Servo myservo;  // Cria objeto Servo

int pos = 0;    // Posição do servo

void setup() {
  myservo.attach(9);  // Liga o Servo à porta 9
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(30);
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(30);
  }
}
```

UTILIZANDO **SHIELDS**

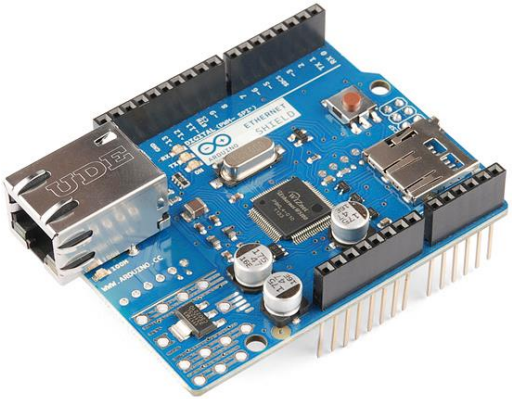
Shield “stackam” uma no topo das outras, sendo possível a utilização de mais de uma por vez.

Shields são placas, conectadas no topo do Arduino, que estendem a funcionalidade do Arduino, facilitando a conexão entre Arduino e periféricos e tornando a aplicação mais compacta e barata, além de mais segura.

SD Card Shield



Motor Shield

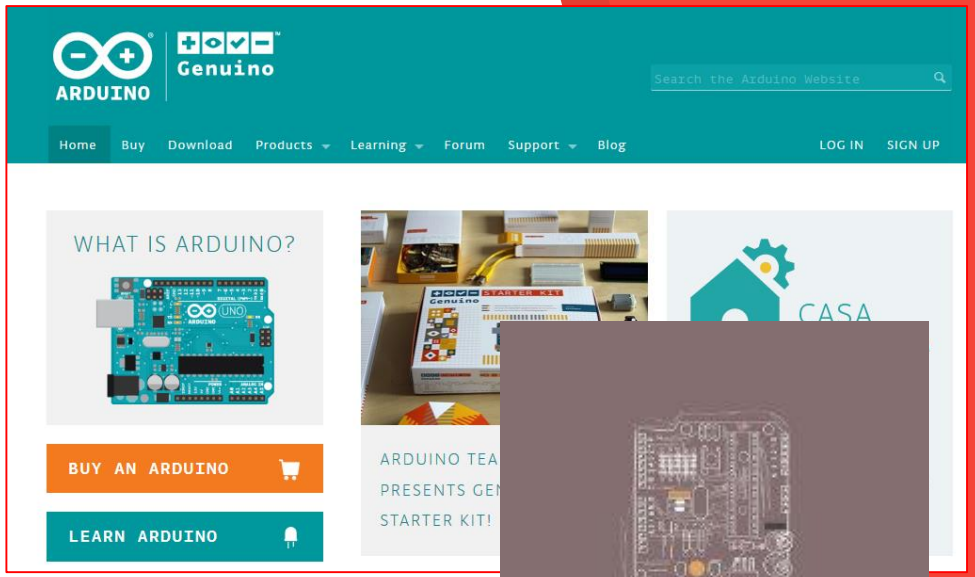


Ethernet Shield

Referências

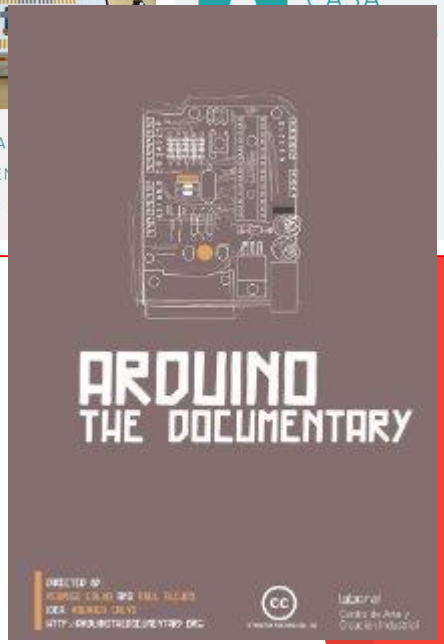
Site oficial do Arduino:

Arduino.cc



Documentário sobre o Arduino:

Arduino: The Documentary



Obrigado!

Perguntas?

Dúvidas, críticas ou sugestões podem ser enviadas para brunno.v@grad.ufsc.br.