Arduino

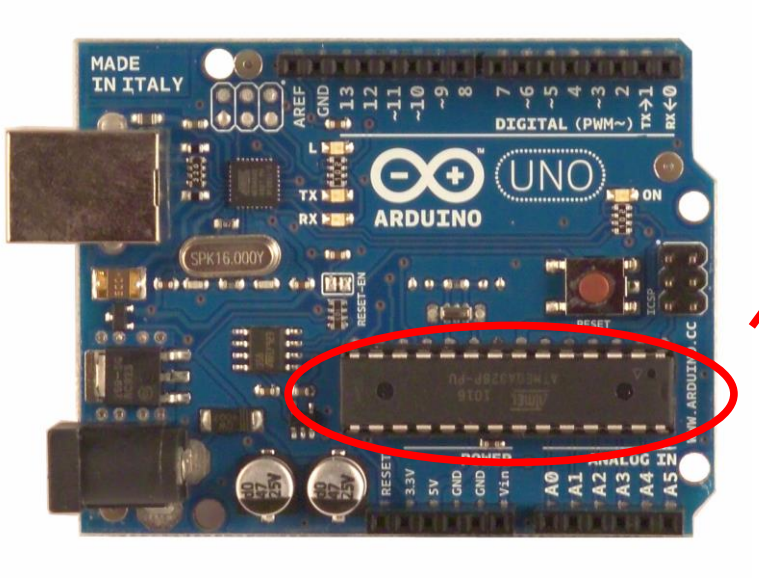
Aula 01

Arquitetura do Arduino

IDE Wiring

O que é o Arduino?

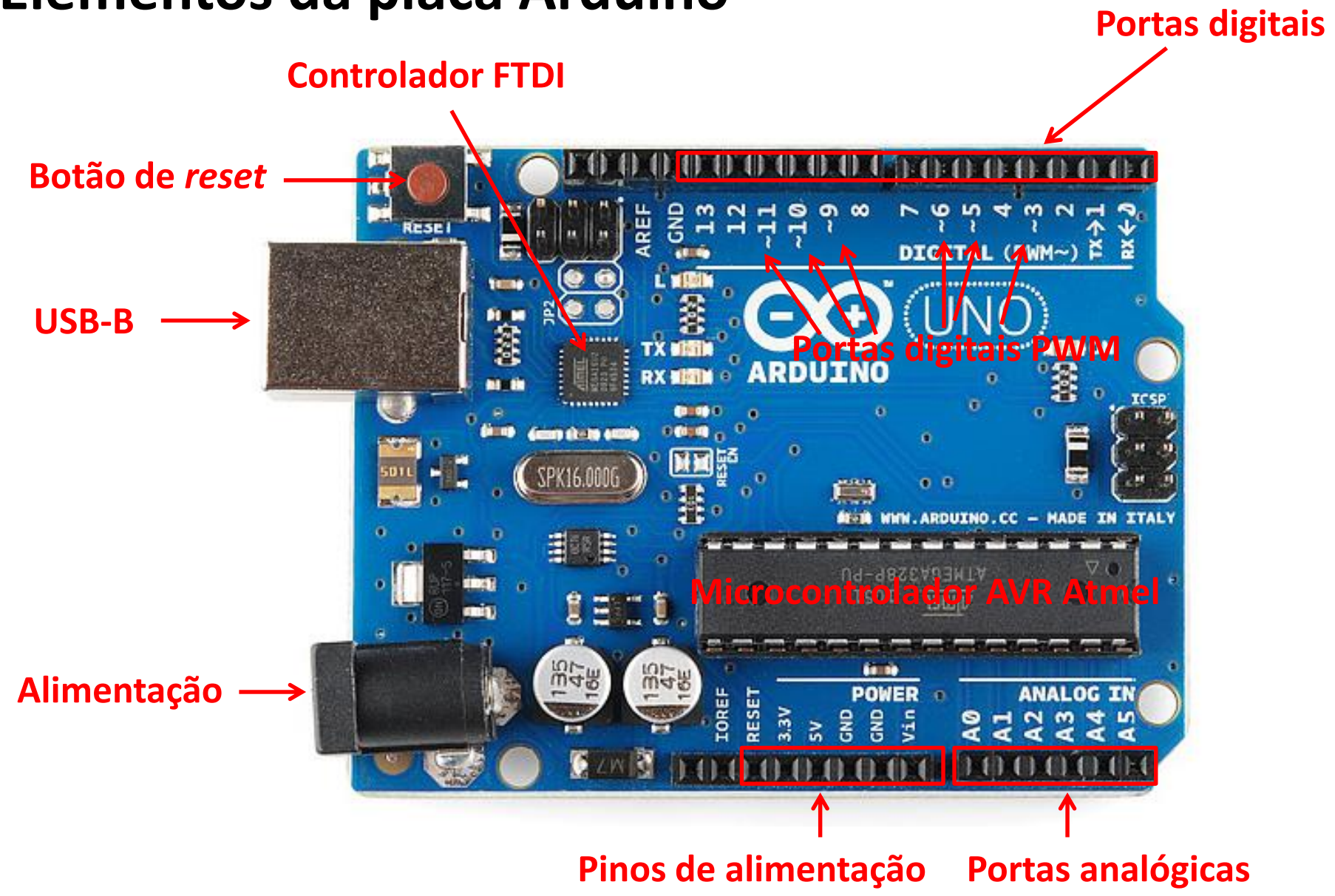
- O Arduino é uma plataforma de prototipagem de eletrônicos de código aberto
  - Todos os diagramas e fontes de programação estão disponíveis sob licenças livres



Microcontrolador AVR Atmega328 da Atmel

O Arduino Uno é baseado no Atmega328 e contem pinos digitais de entrada e saída, entradas analógicas. A conexão USB é realizada por um chip separado

Elementos da placa Arduino



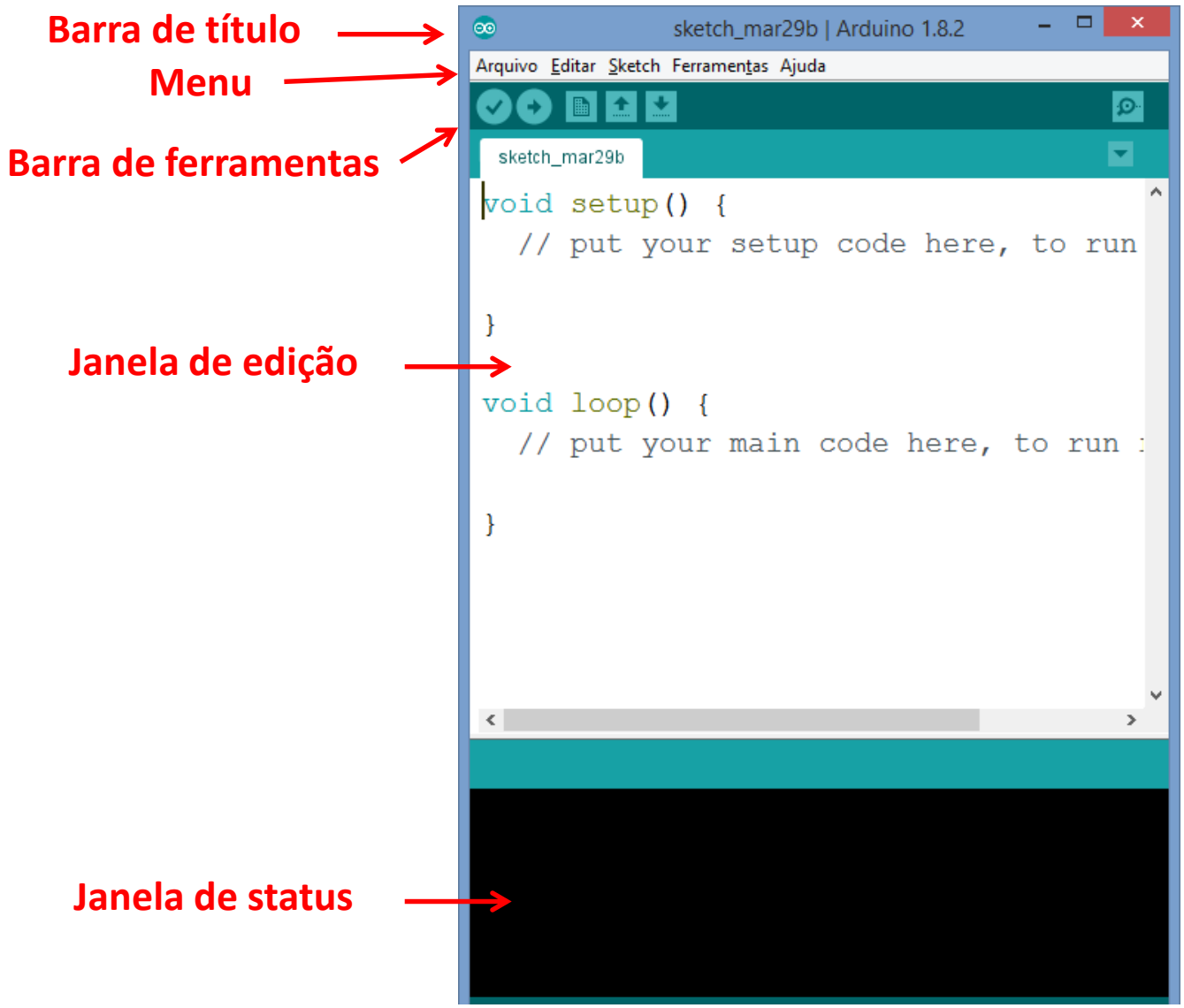
Hardware da placa Arduino

RAM: 2K
Flash: 32K
Timers
Serial (UART)
I^2C
SPI

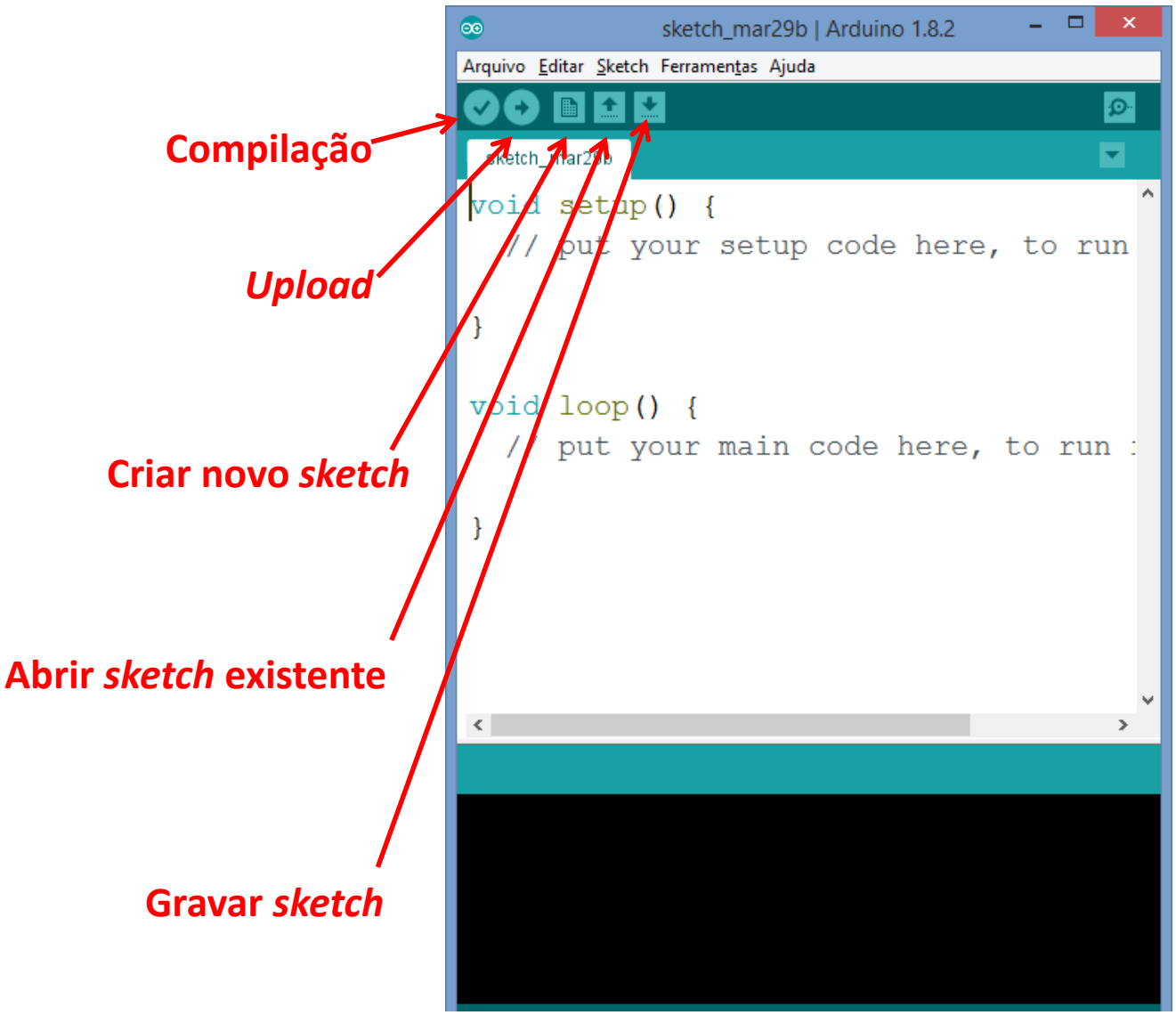
Cuidados

- Antes de começar:
  - Limitações do Arduino:
    - Corrente máxima: 500 mA total, 50 mA por porta
  - Certifique-se que seu circuito não requer mais corrente do que o Arduino pode oferecer
  - Cuidado com curto-circuitos, pode queimar o microcontrolador
  - Sempre desligue o Arduino quando for mexer no circuito eletrônico

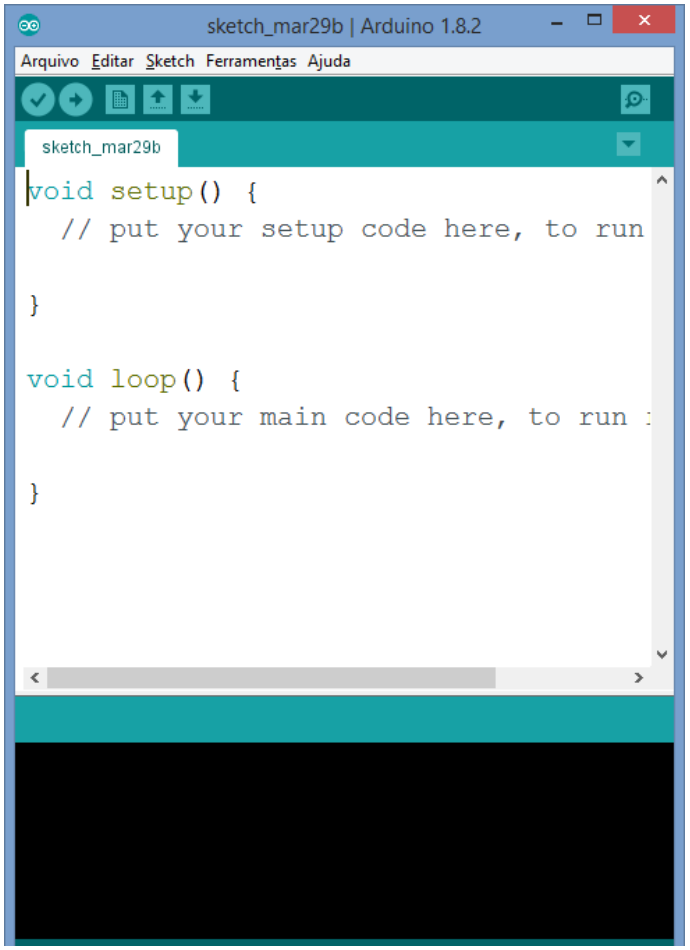
Ambiente de programação: IDE *Wiring*



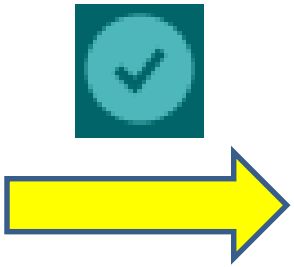
Ambiente de programação: IDE *Wiring*



Ambiente de programação: IDE Wiring

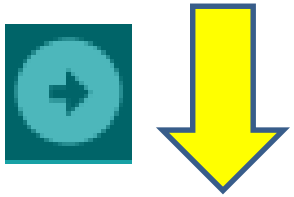


Código fonte (*sketch*)

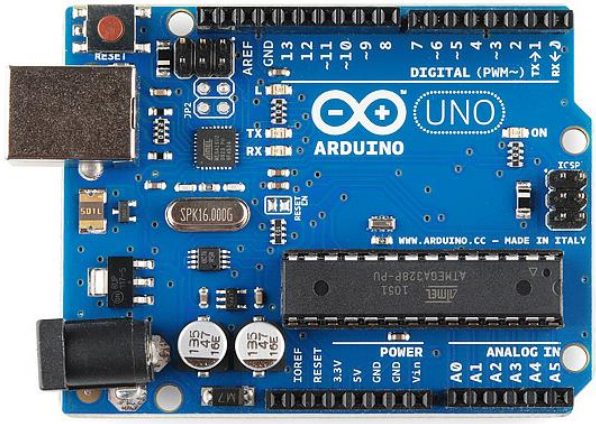


Compilação

Código binário



Upload

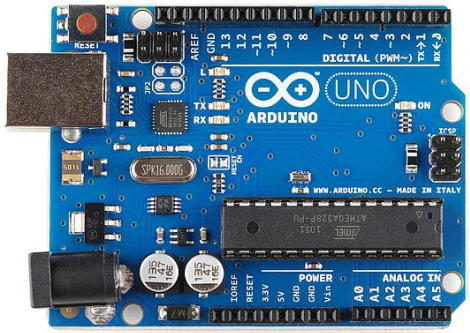


Arduino

Comunicação serial

010010001101...

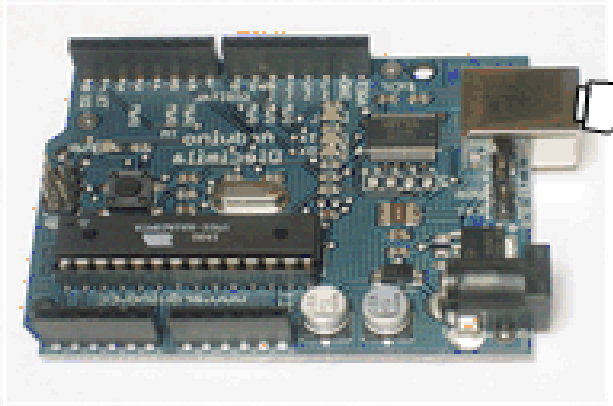
Porta USB



Comunicação serial

Notebook

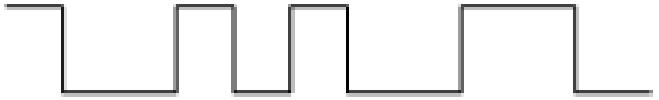
Cabo USB



Arduino

A informação passa entre o Arduino e o computador pormeio do cabo USB. A informação é transmitida como dígitos binários (bits) zeros ('0') e uns ('1').

1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 . . .



Comunicação serial

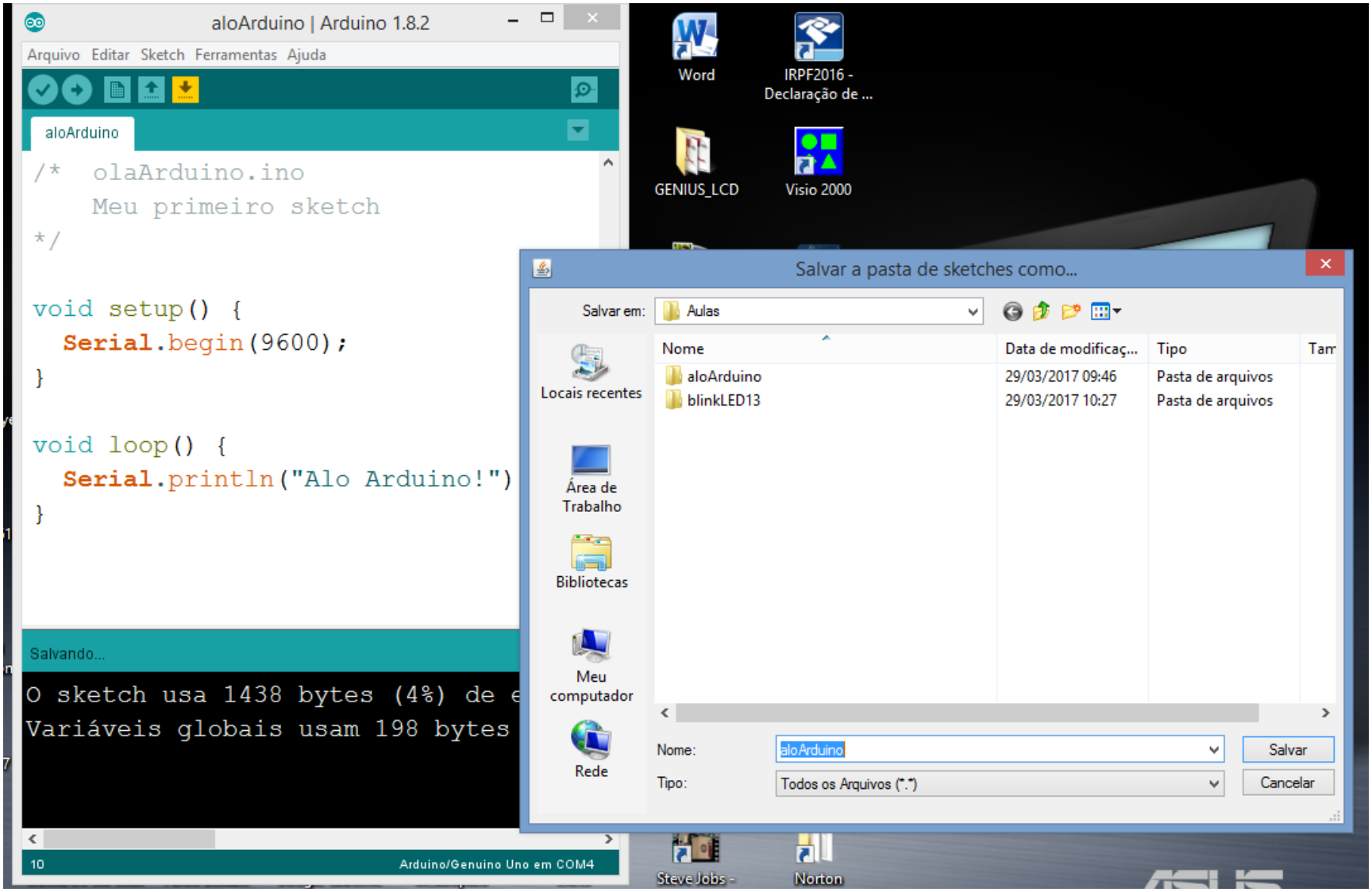
Permite receber e enviar informações entre o Arduino e um computador

- Deve ser configurado na função setup:
  - **`Serial.begin(9600);`** // Inicializa a porta serial para uma taxa de 9600 baud
- Dados são enviados para o PC pelo comando:
  - **`Serial.println(”Olá Arduino”);`**
- Na IDE utilize o monitor serial

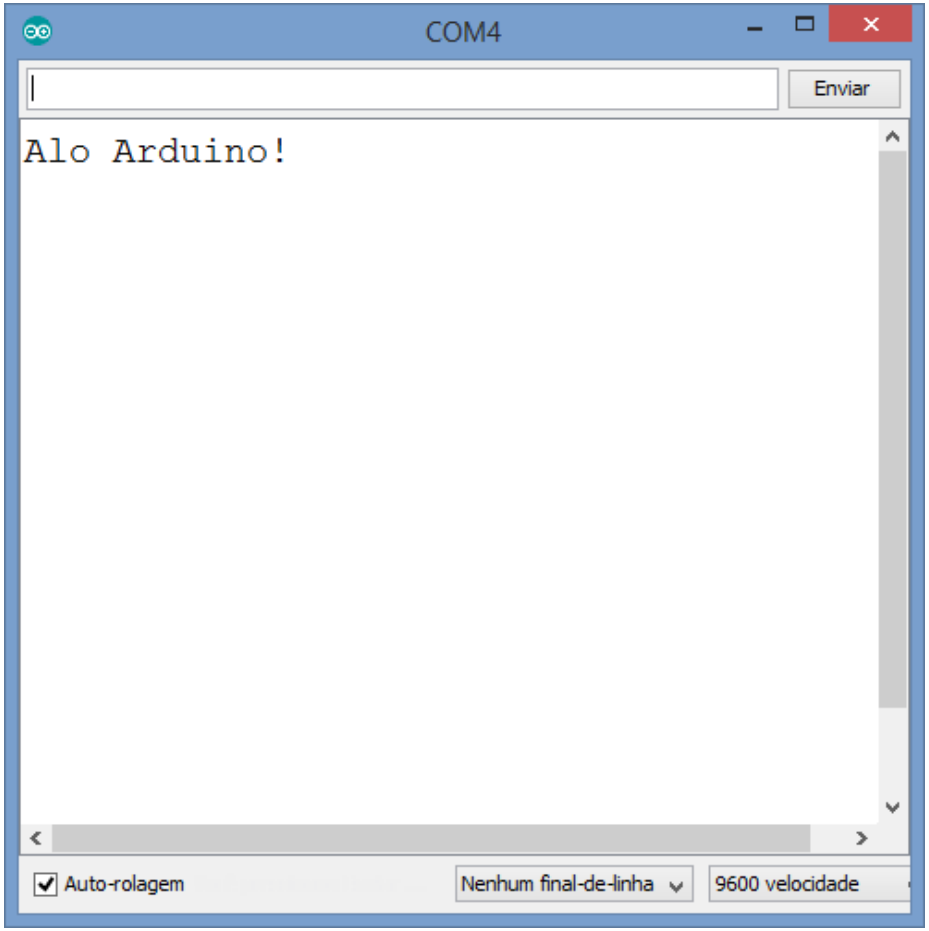
Meu primeiro *sketch* Arduino

```
/* olaArduino
   Primeiro sketch Arduino
*/


void setup() {
   Serial.begin(9600);
   Serial.println("Ola Arduino!");
}

void loop() {

}
```

Gravando o *sketch* Arduino



Executando o *sketch* Arduino

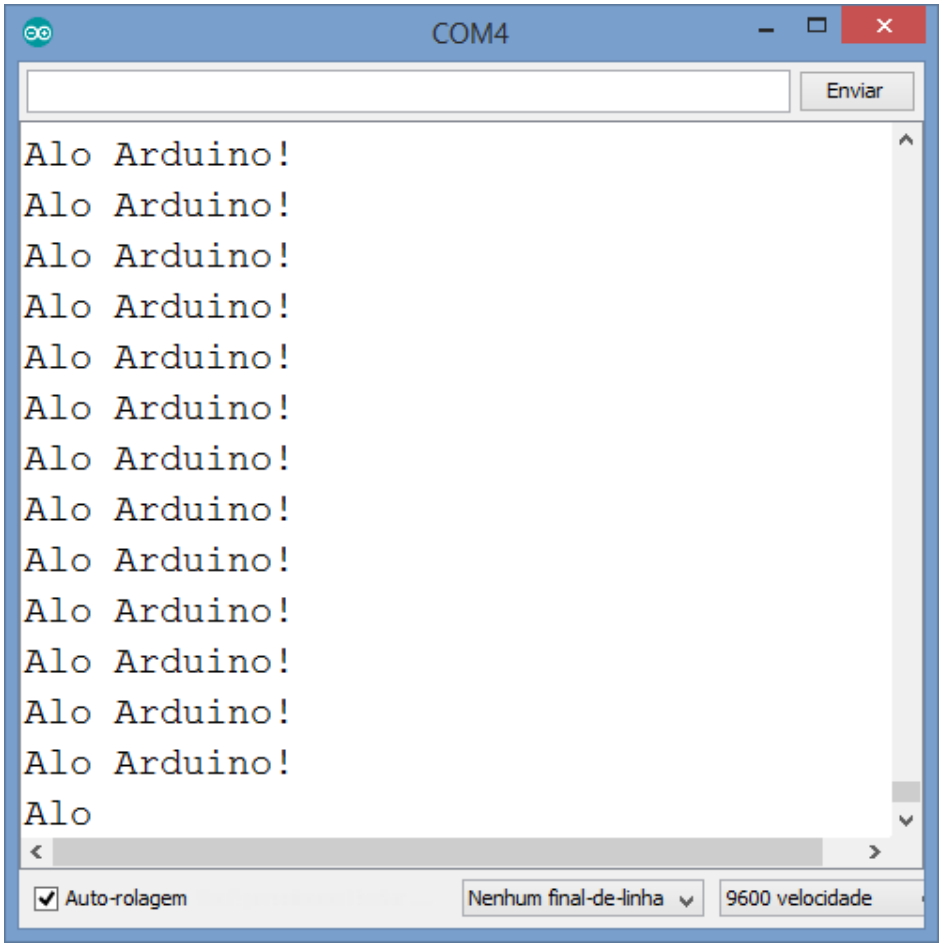


Janela do monitor serial

Executando a instrução `Serial.println` no *loop*

```
/* olaArduino.ino
   Primeiro sketch Arduino
*/


void setup() {
   Serial.begin(9600);
}

void loop() {
   Serial.println("Ola Arduino!");
}
```

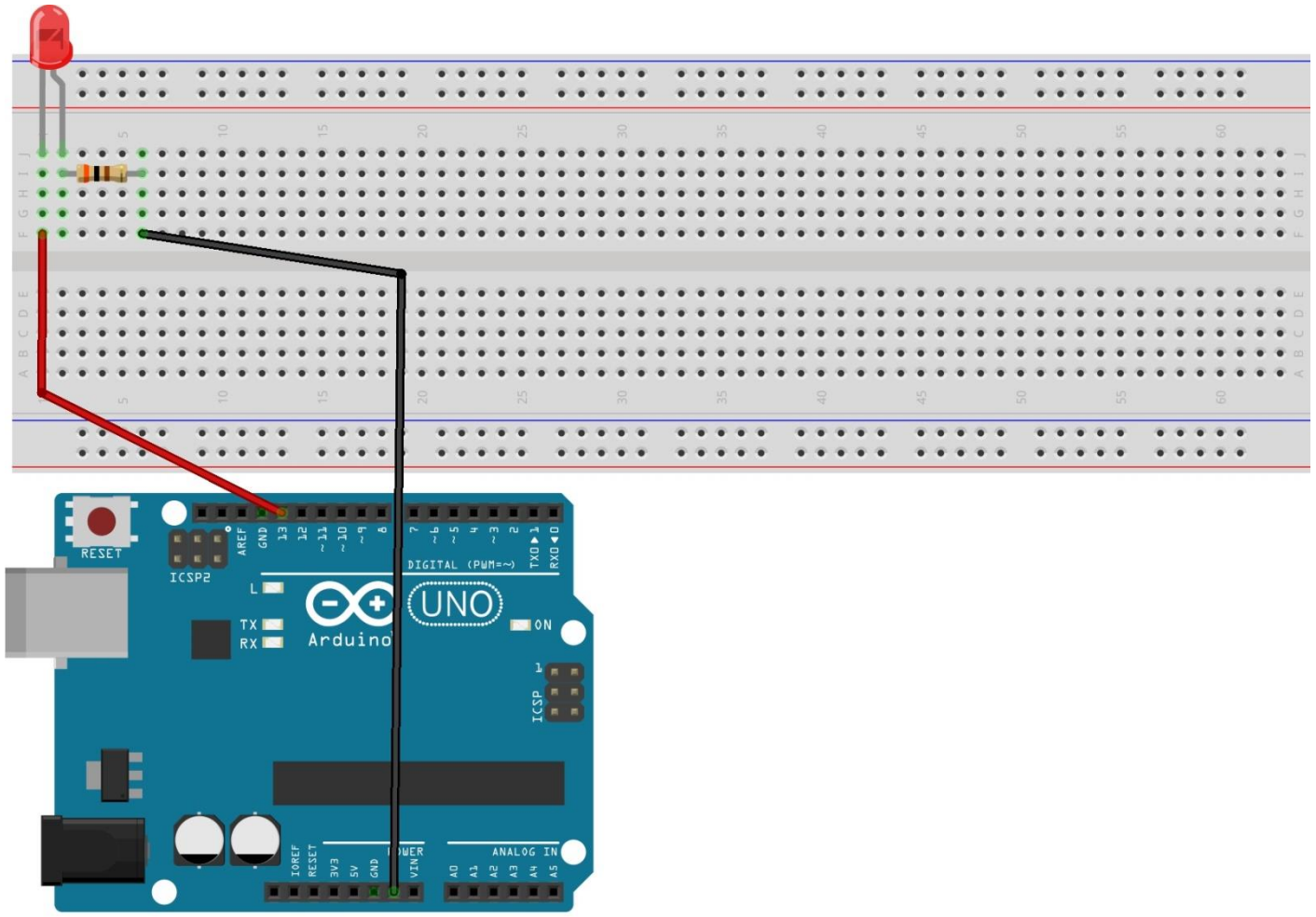
Executando o *sketch* Arduino



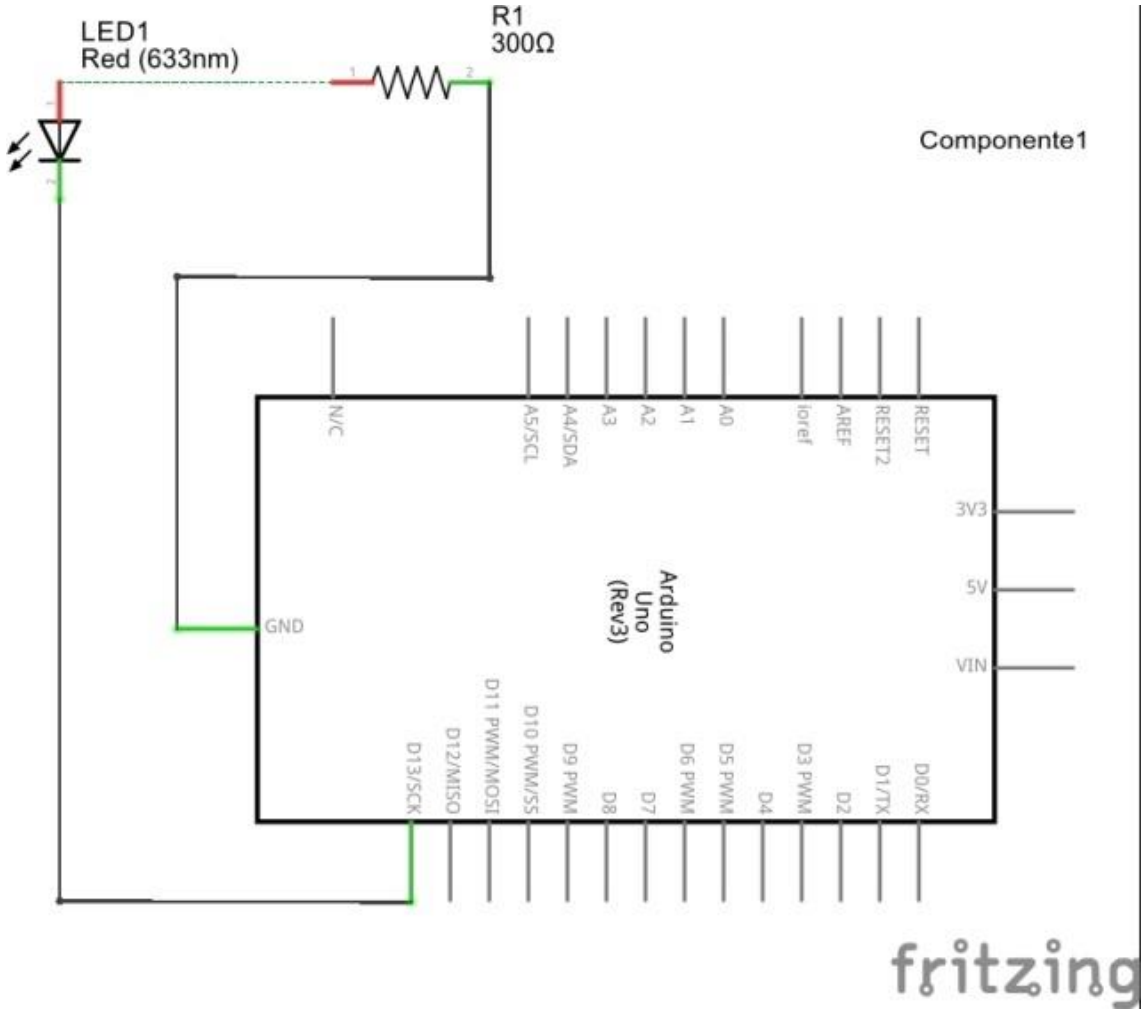
Entrada e saída digital

- Entradas e saídas digitais são portas programáveis para leitura ou ”gravação” de um sinal digital (0 ou 1 – ligado ou desligado – zero ou 5 volts, HIGH e LOW)
  - Entrada: botão pressionado, porta aberta...
  - Saída: ligar e desligar lâmpadas, motores... (interruptor)

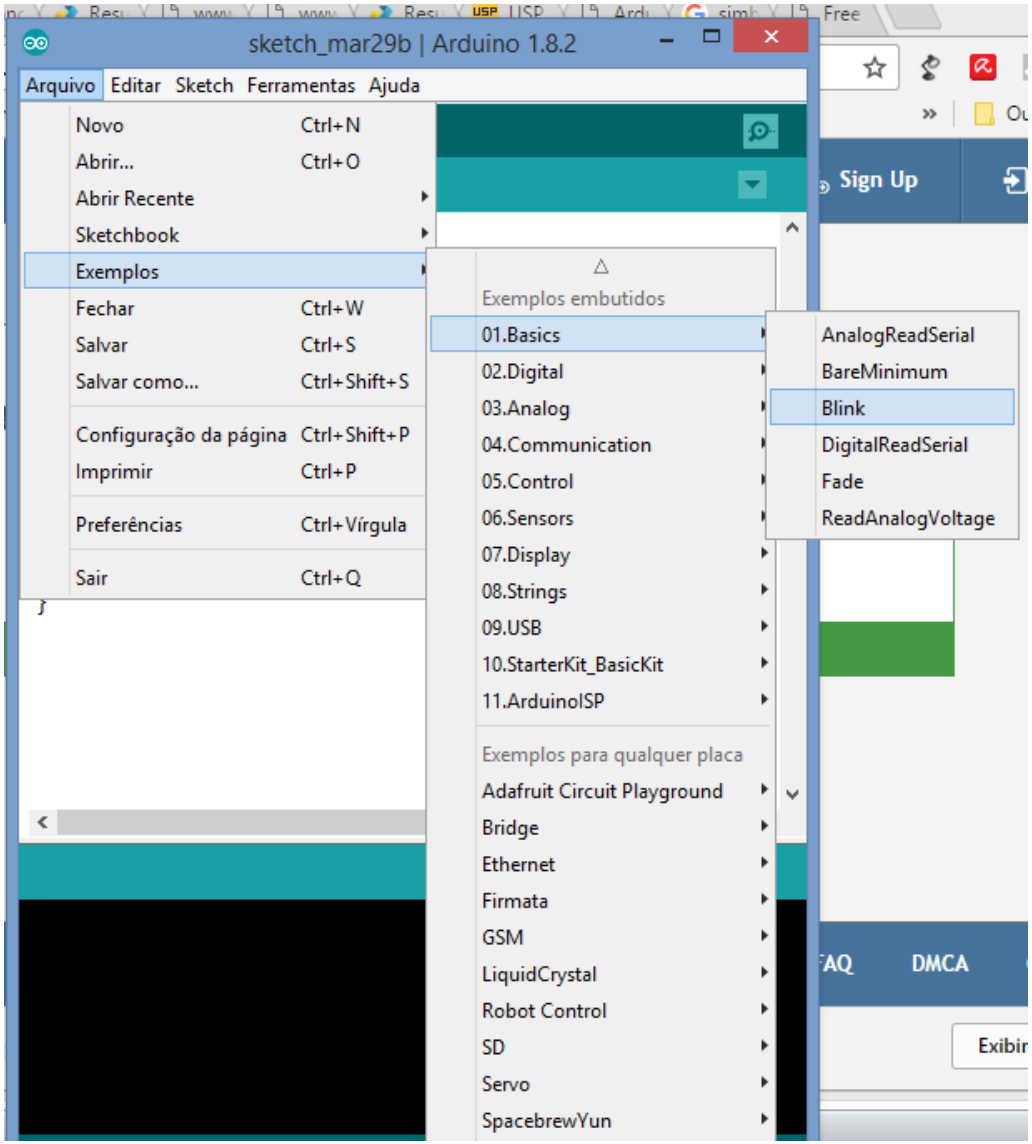
Montagem do LED com resistor



Circuito esquemático do LED com resistor



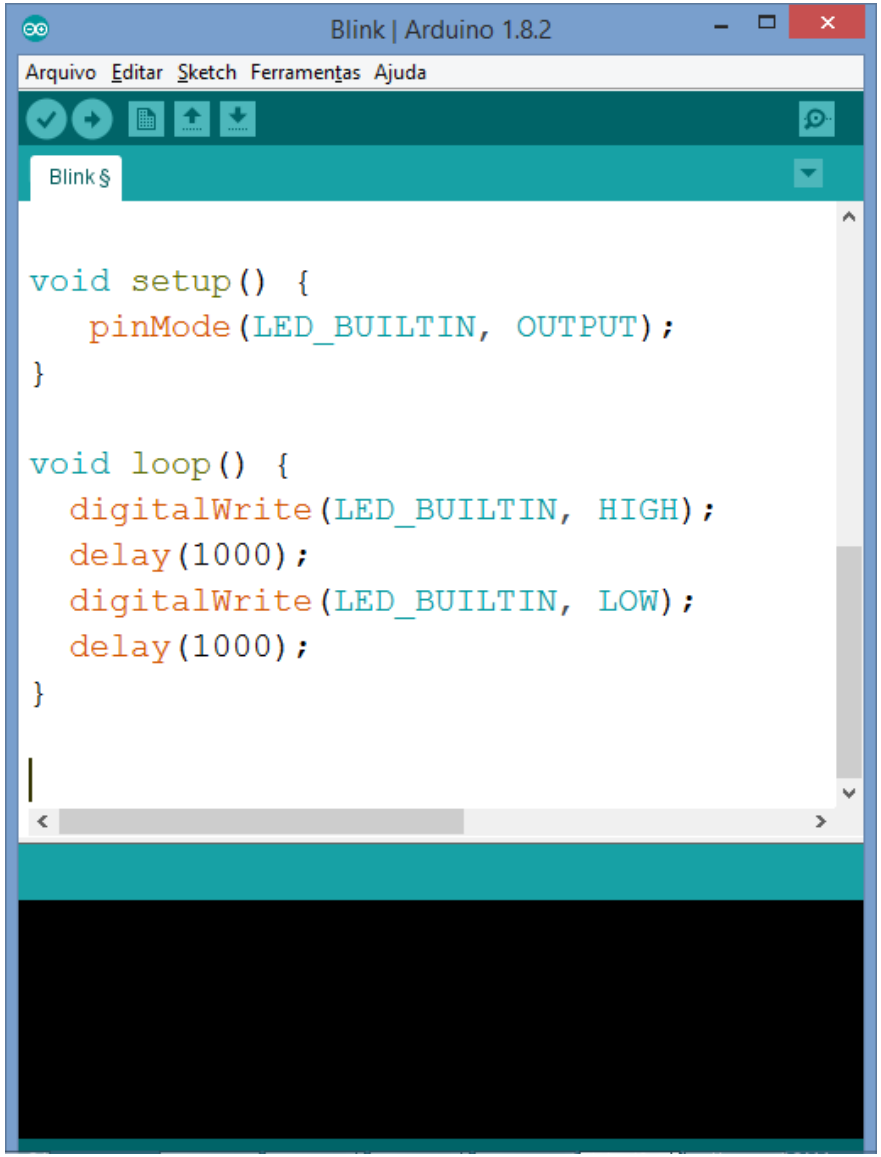
Abrindo a janela de exemplos do IDE Wiring



Sketch blink (exemplo do Arduino)

```
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

  This example code is in the public domain.

  modified 8 May 2014
  by Scott Fitzgerald

  modified 2 Sep 2016
  by Arturo Guadalupi

  modified 8 Sep 2016
  by Colby Newman
*/


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

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

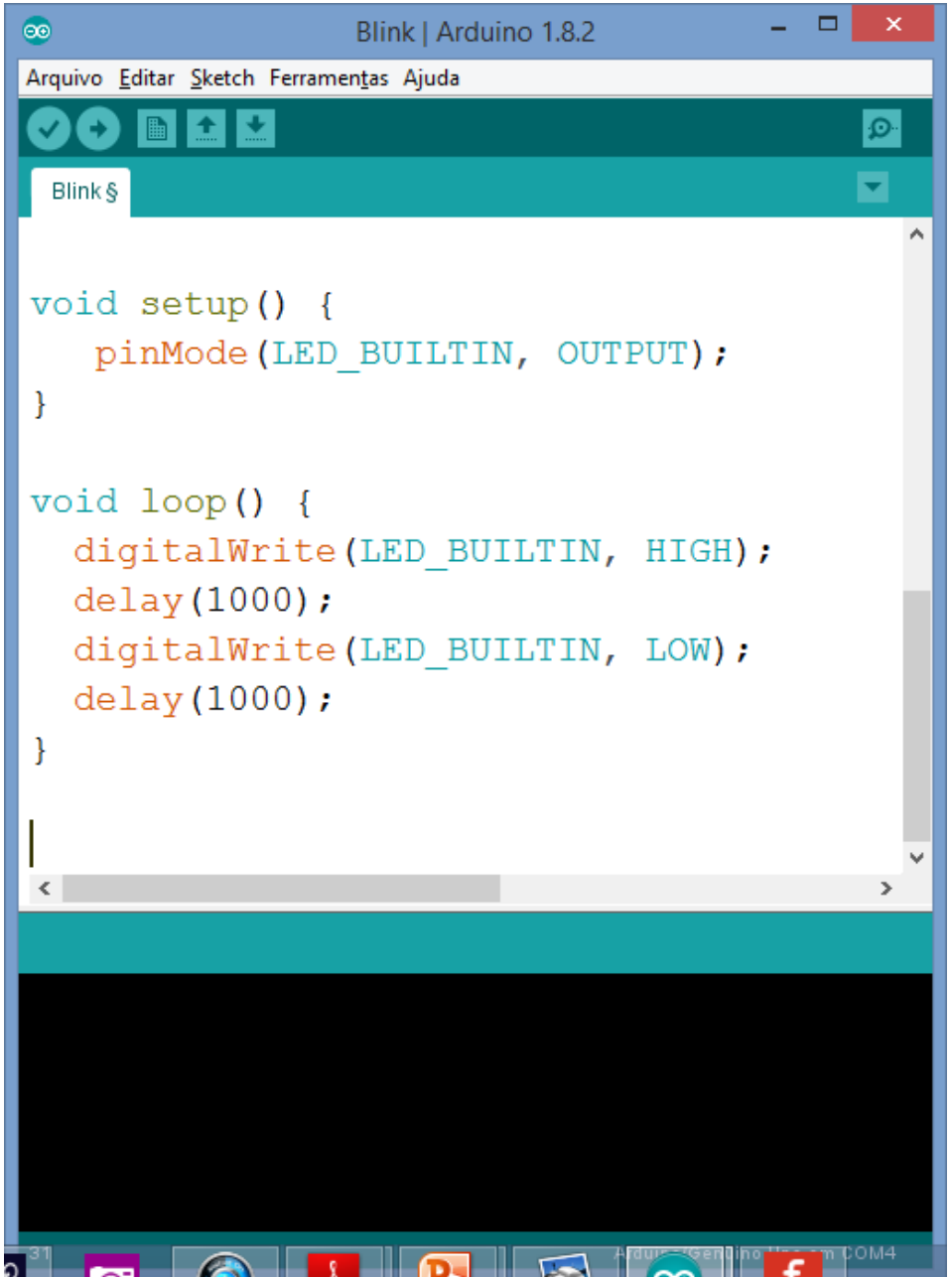
Executando o *sketch* Arduino



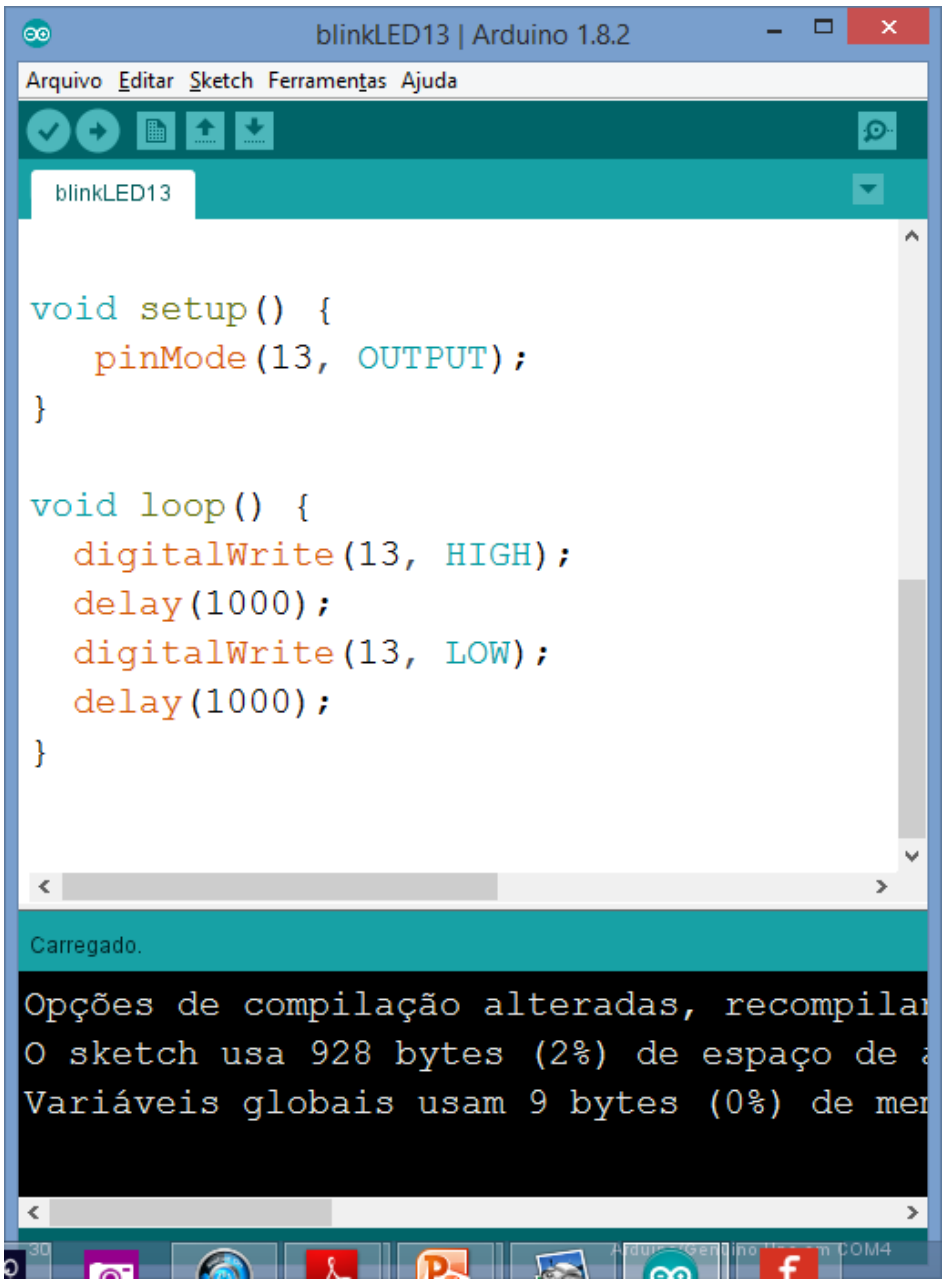
Sketch blink modificado

```
/*
  Blink

  modified 8 May 2014
  by Scott Fitzgerald

  modified 2 Sep 2016
  by Arturo Guadalupi

  modified 8 Sep 2016
  by Colby Newman
*/

void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

Sketch original



Modificado



Tipos de dados

O que são tipos de dados?

Tipos de dados são dados que possuem uma natureza pré-definida. Exemplos de tipos de dados são: números naturais, números inteiros, números reais, variáveis alfanuméricas ou textuais (palavras ou caracteres individuais).

Tipo	Uso	Exemplos
int	Número inteiro	1, 2, 100, 300, 1000
float	Número real (ponto flutuante) ou decimal	3.14, 10^{-9}, $6.023x10^{23}$
char	Representa um único caractere	‘A’, ‘B’, ‘a’, ‘b’, 65, 66, 97, 98
String	Representa uma cadeia de caracteres	“Alo Arduino!”

Tipos de dados numéricos

Tipos de dados numéricos são usados para manipular variáveis numéricas por meio de operações aritméticas.

Os principais tipos de variáveis numéricas são o tipo inteiro (`int`) e real de precisão simples (`float`) e dupla precisão (`double`).

Tipo	Tamanho (bits)	Algarismos significativos	Valor mínimo	Valor máximo
int	16	5	-32768	32767
long	32	10	-2.147.483.648	2.147.483.647
float	32	7	-1.1755×10^{-38}	3.4028×10^{38}
double	64	15	-2.225×10^{-308}	2.225×10^{308}

Tipos de dados

- **boolean**: valor verdadeiro (true) ou falso (false);
- **char**: um caractere;
- **byte**: um byte, ou sequência de 8 bits;
- **int**: número inteiro de 16 bits com sinal (-32768 a 32767);
- **unsigned int**: número inteiro de 16 bits sem sinal (0 a 65535);
- **long**: número inteiro de 16 bits com sinal (-2147483648 a 2147483647);
- **unsigned long**: número inteiro de 16 bits sem sinal (0 a 4294967295);
- **float**: número real de precisão simples (ponto flutuante);
- **double**: número real de precisão dupla (ponto flutuante);
- **string**: sequência de caracteres;
- **void**: tipo vazio (não tem tipo). [2]

Constantes e Variáveis

O que são constantes?

Constantes são tipos de dados pré-definidos fixos que não podem ser alterados. Exemplo de constantes são os tipos HIGH e LOW no *sketch* blink.

Constantes são valores predefinidos da linguagem e não podem ser alteradas. Existem três tipos na linguagem C do Arduino, são elas:

- **HIGH | LOW**: definem as tensões nos pinos, sendo 0V baixo (low) e 5V alto (high);
- **INPUT | OUTPUT**: usadas em algumas funções para determinar se é entrada ou saída;
- **true | false**: constantes booleanas, onde false é sempre zero e qualquer outro valor é true.

Constantes e Variáveis

O que são variáveis?

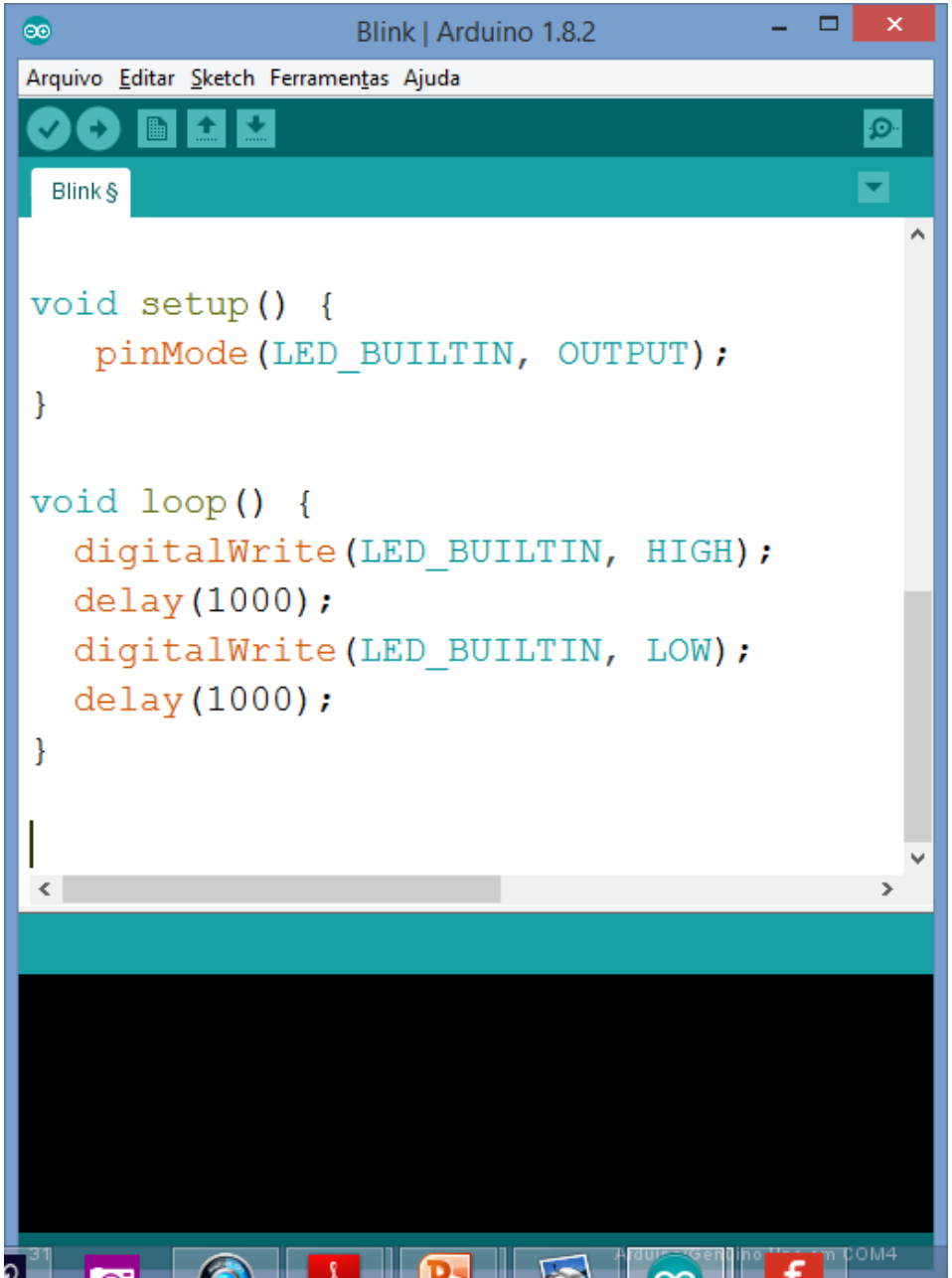
Em contraposição às constantes , as variáveis são usadas para armazenar informação temporariamente. O valor de uma variável pode mudar, por exemplo, como resultado de uma operação aritmética:

```
int A = 5;
int B = 10;
A = A + B;
```

Sketch blink com variável LED

```
/*
  Blink

  modified 8 May 2014
  by Scott Fitzgerald

  modified 2 Sep 2016
  by Arturo Guadalupi

  modified 8 Sep 2016
  by Colby Newman
*/

int LED = 13;

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

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

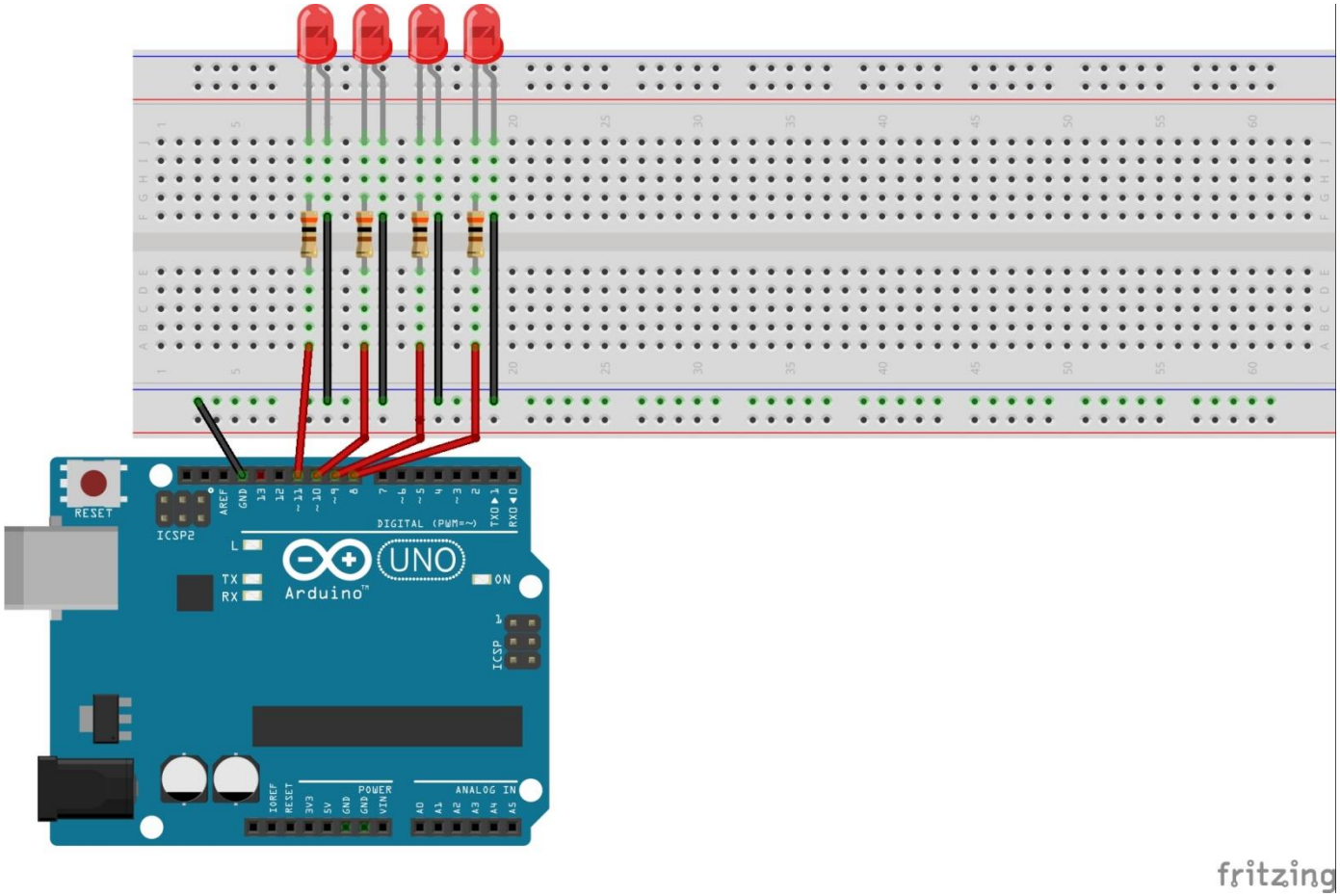
Sketch original



Modificado

Prática de programação do Arduino

Montar um circuito de quatro LEDs com acendimento sequencial, usando as portas digitais 8, 9, 10 e 11



Sketch do LED sequencial

```
/*
  LEDsequencial
  Liga e desliga quatro LEDs
em sequencia
*/

int pinLED1 = 8;
int pinLED2 = 9;
int pinLED3 = 10;
int pinLED4 = 11;
int atraso = 30;

void setup() {
   pinMode(pinLED1, OUTPUT);
   pinMode(pinLED2, OUTPUT);
   pinMode(pinLED3, OUTPUT);
   pinMode(pinLED4, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(pinLED1,
HIGH);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED1, LOW);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED2,
HIGH);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED2, LOW);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED3,
HIGH);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED3, LOW);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED4,
HIGH);
  delay(atraso);
  digitalWrite(pinLED4, LOW);
  delay(atraso);
}
```