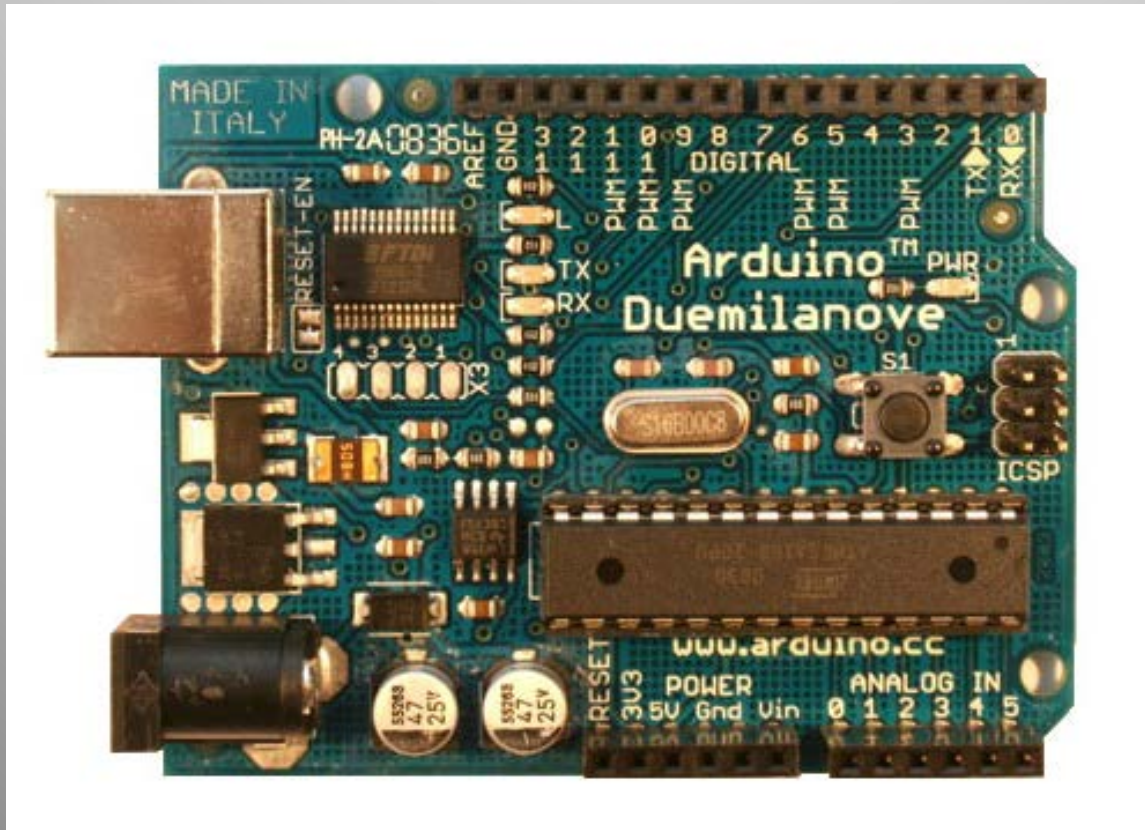


# **ARDUINO**

**Um tutorial inicial**

# Arduino

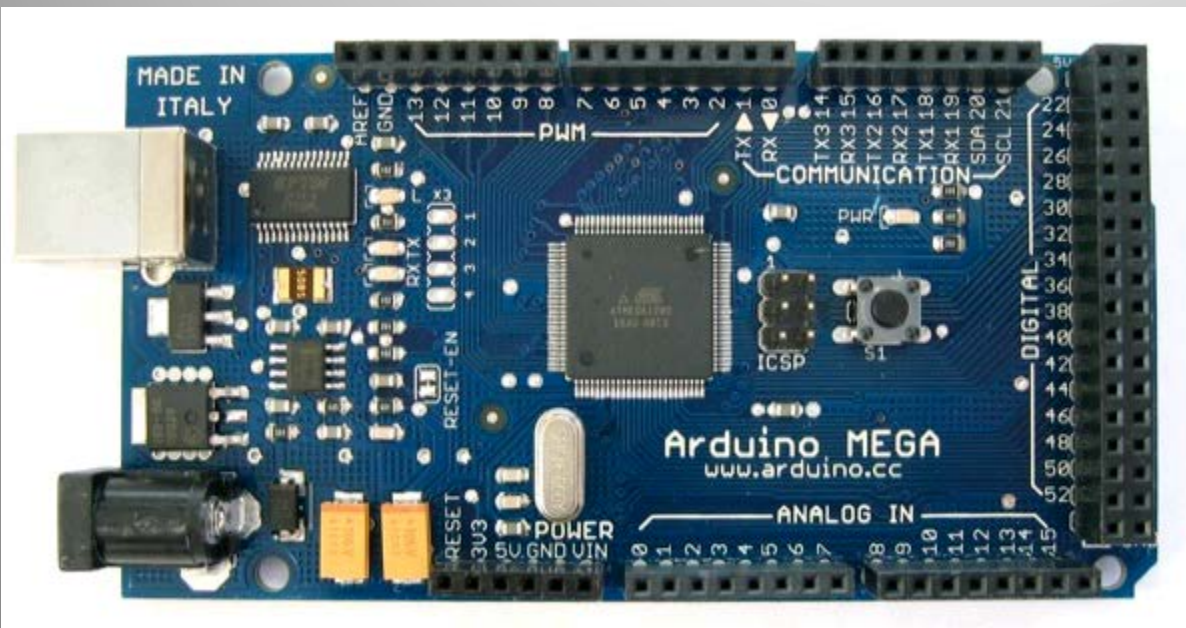
- ▶ Placa desenvolvida na Itália em 2005 (open source);
- ▶ Facilitar o desenvolvimento através de Shields;



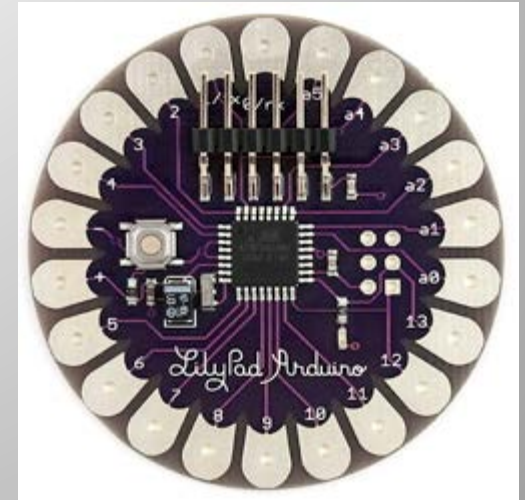
# Mas é só essa plaquinha ?

Não!

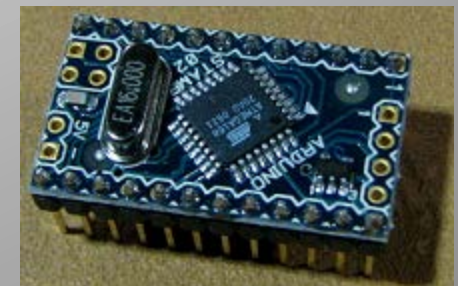
Temos varios modelos para aplicações diversas.



- Arduino Mega- 126k (Flash Memory)
- 54 Pinos de I/O



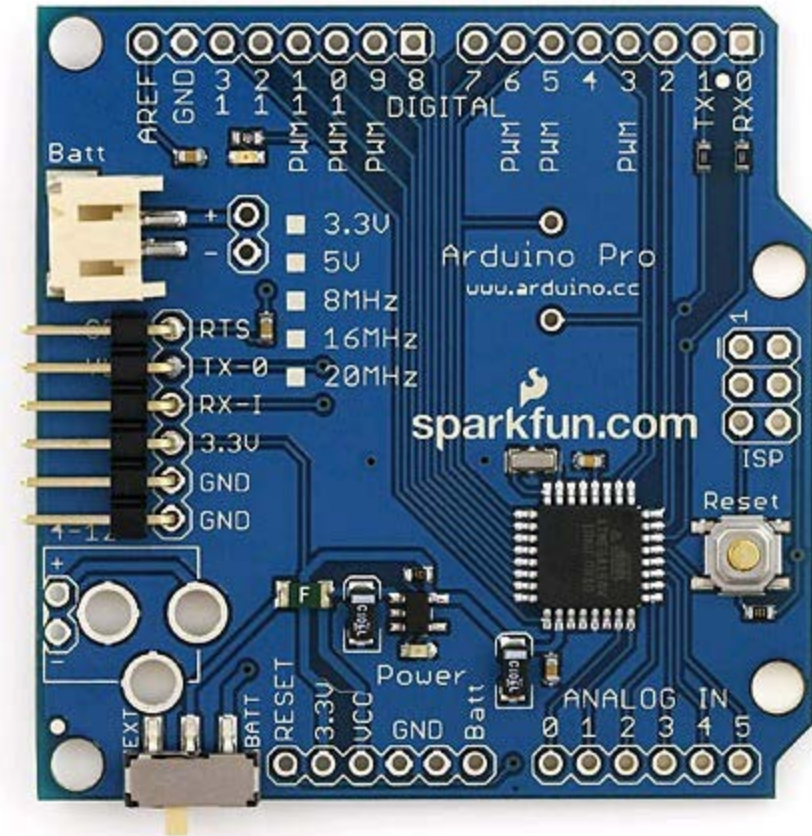
➤ LilyPad Arduino



➤ Arduino Mini



## ➤ Arduino BT (Bluetooth)

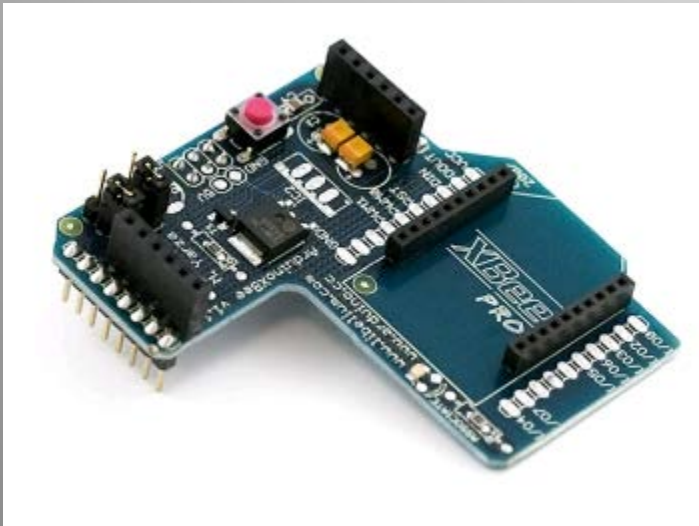


## ➤ Arduino Pro

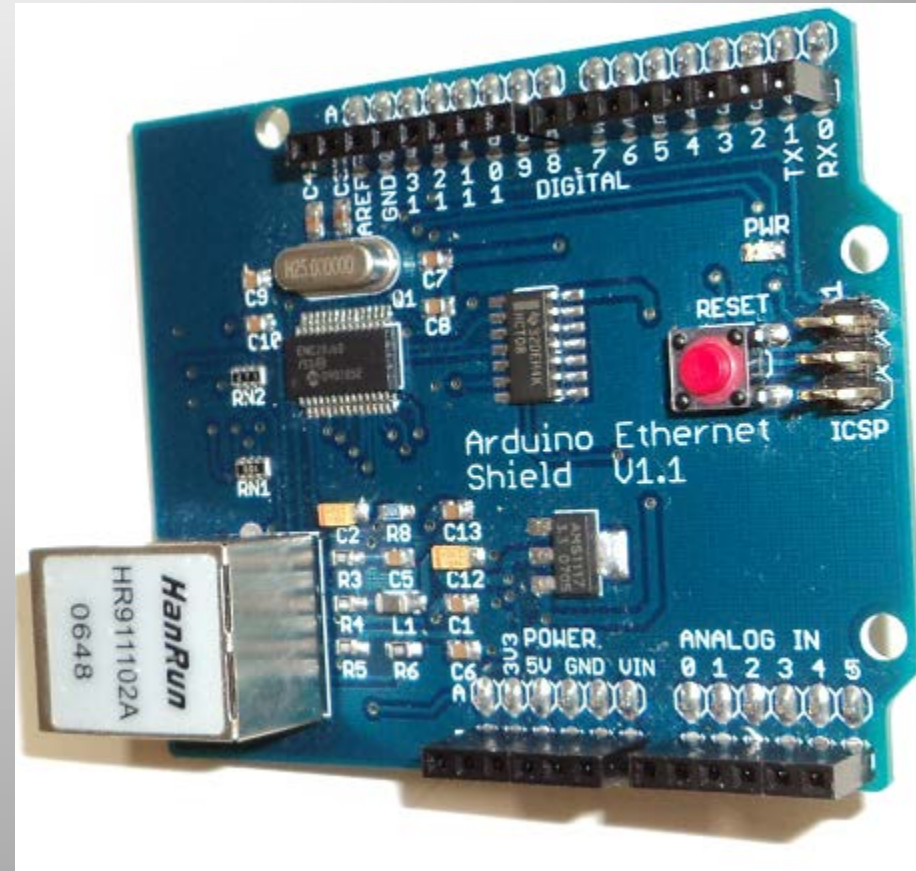
# E ainda tem os SHIELDS ...

## O que são Shields?

“Escudos”. Placas adicionais com conexões ao arduino e que permitem interagir com tecnologias diversas e com facilidade.



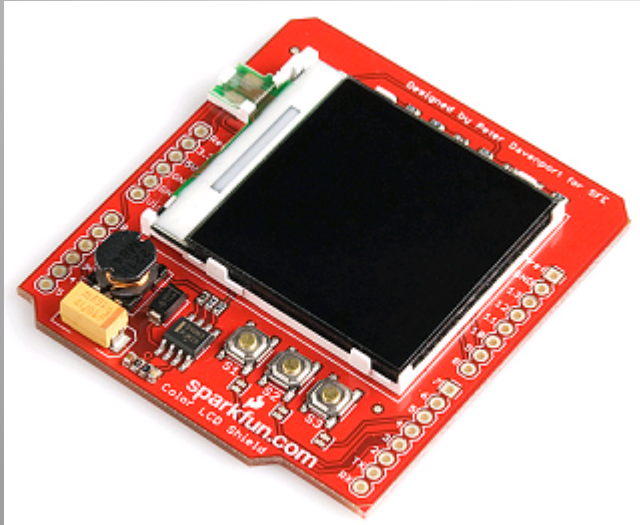
➤ Xbee shield



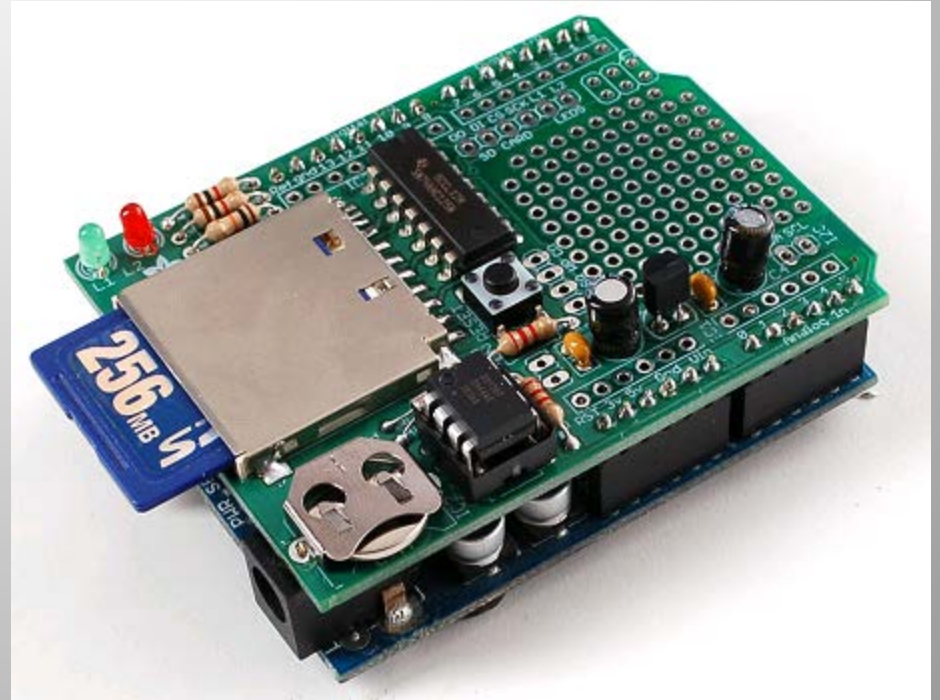
➤ Ethernet shield



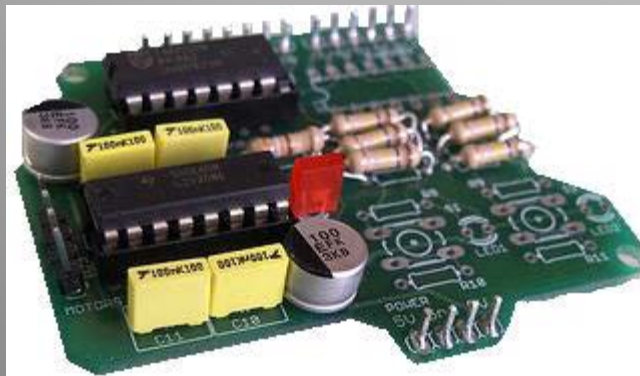
# Mais ...



➤ LCD shield



➤ SD shield

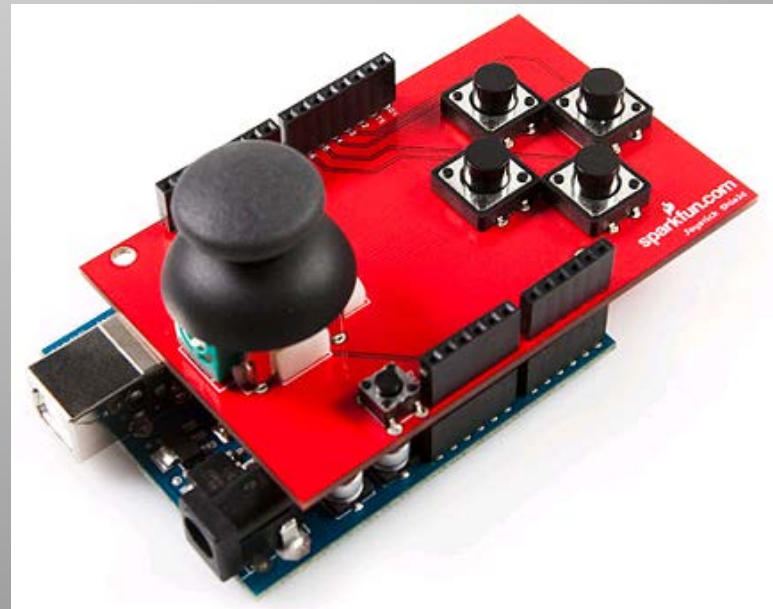


➤ Motor shield

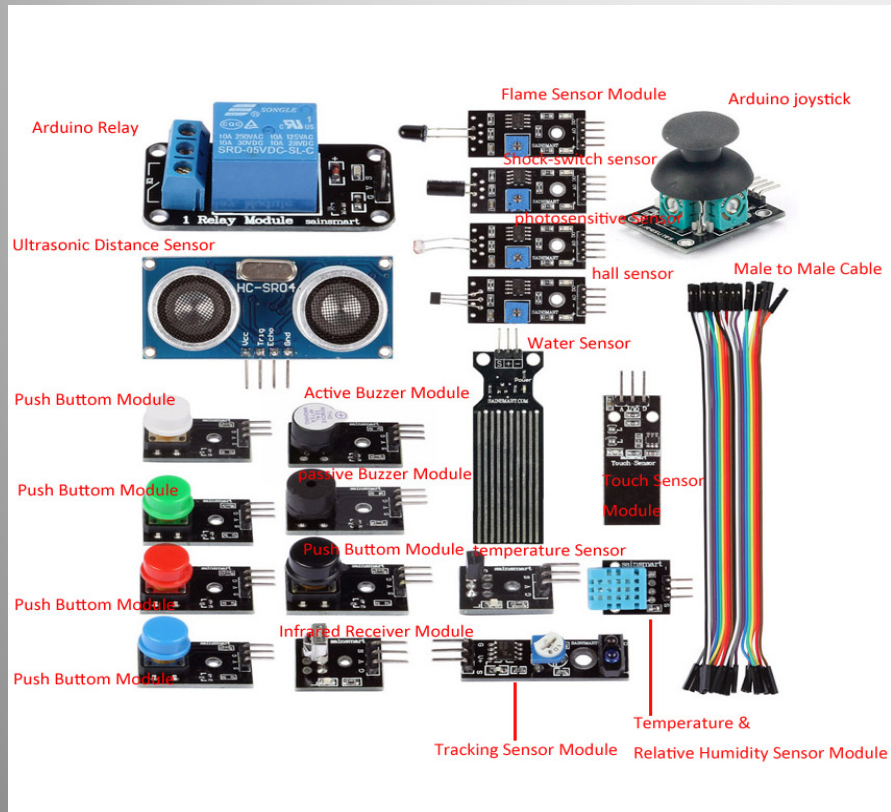
# Como liga ?

## Como usar os Shields?

Conecta-se sobre o Arduino .

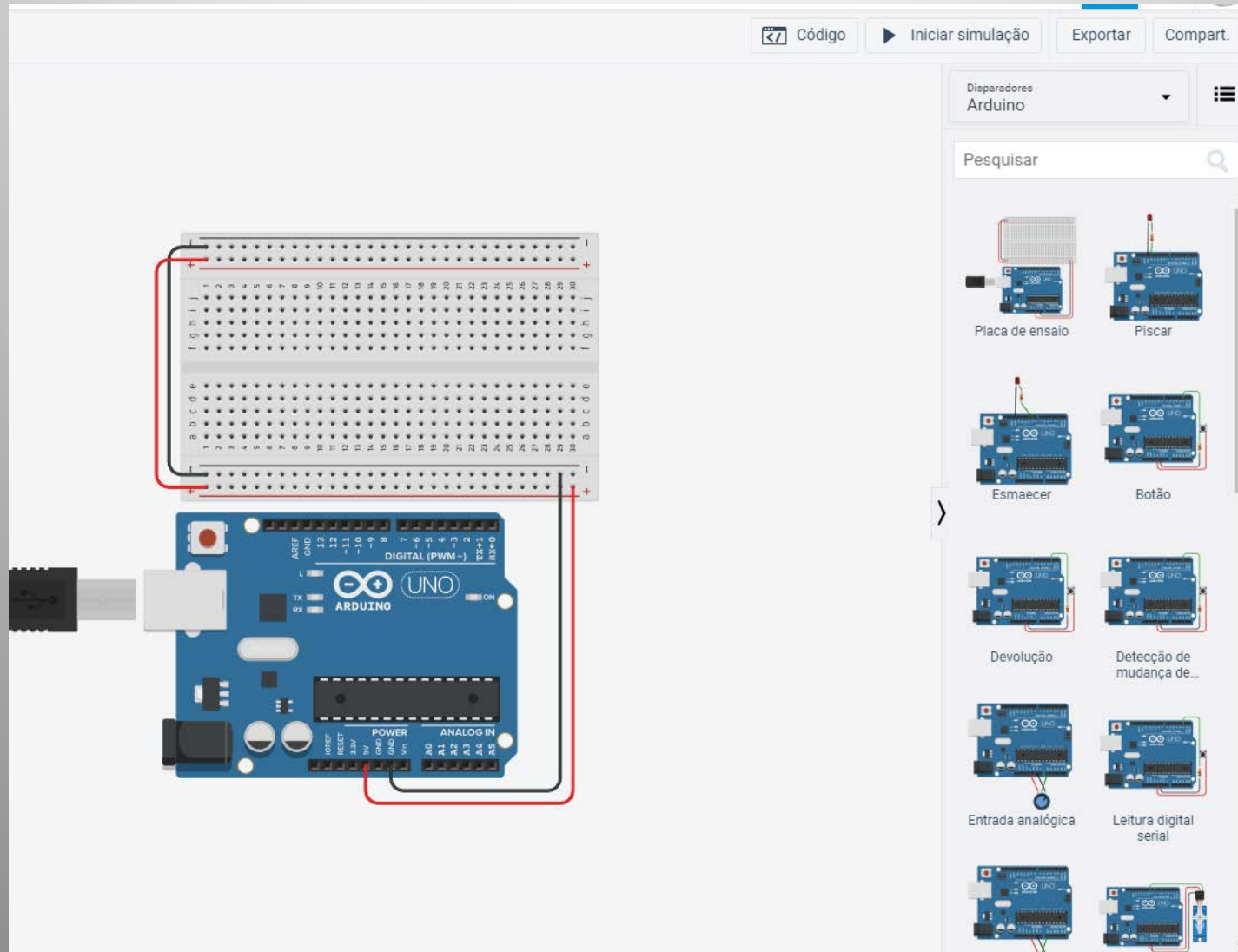


# E ainda os sensores e atuadores

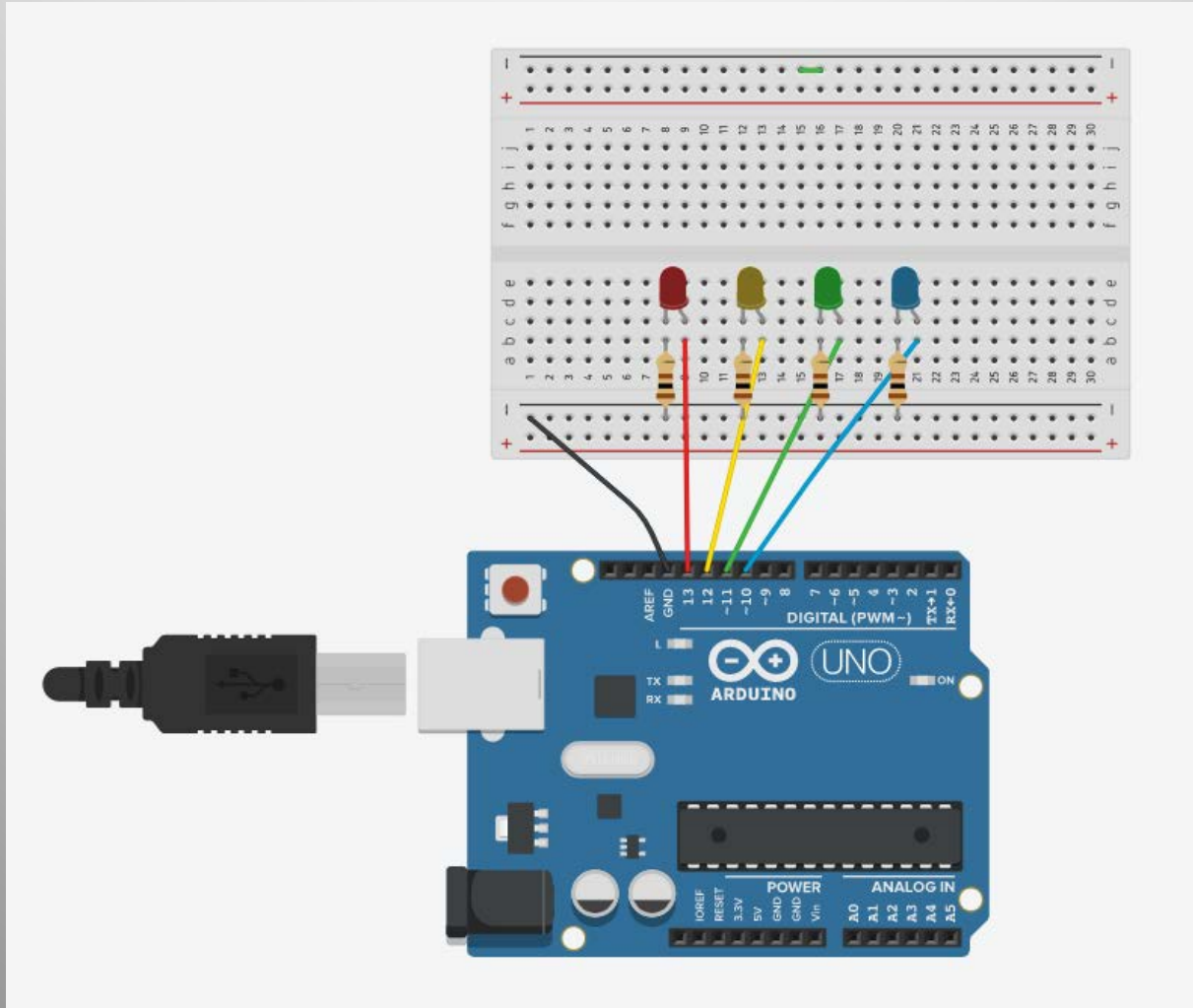




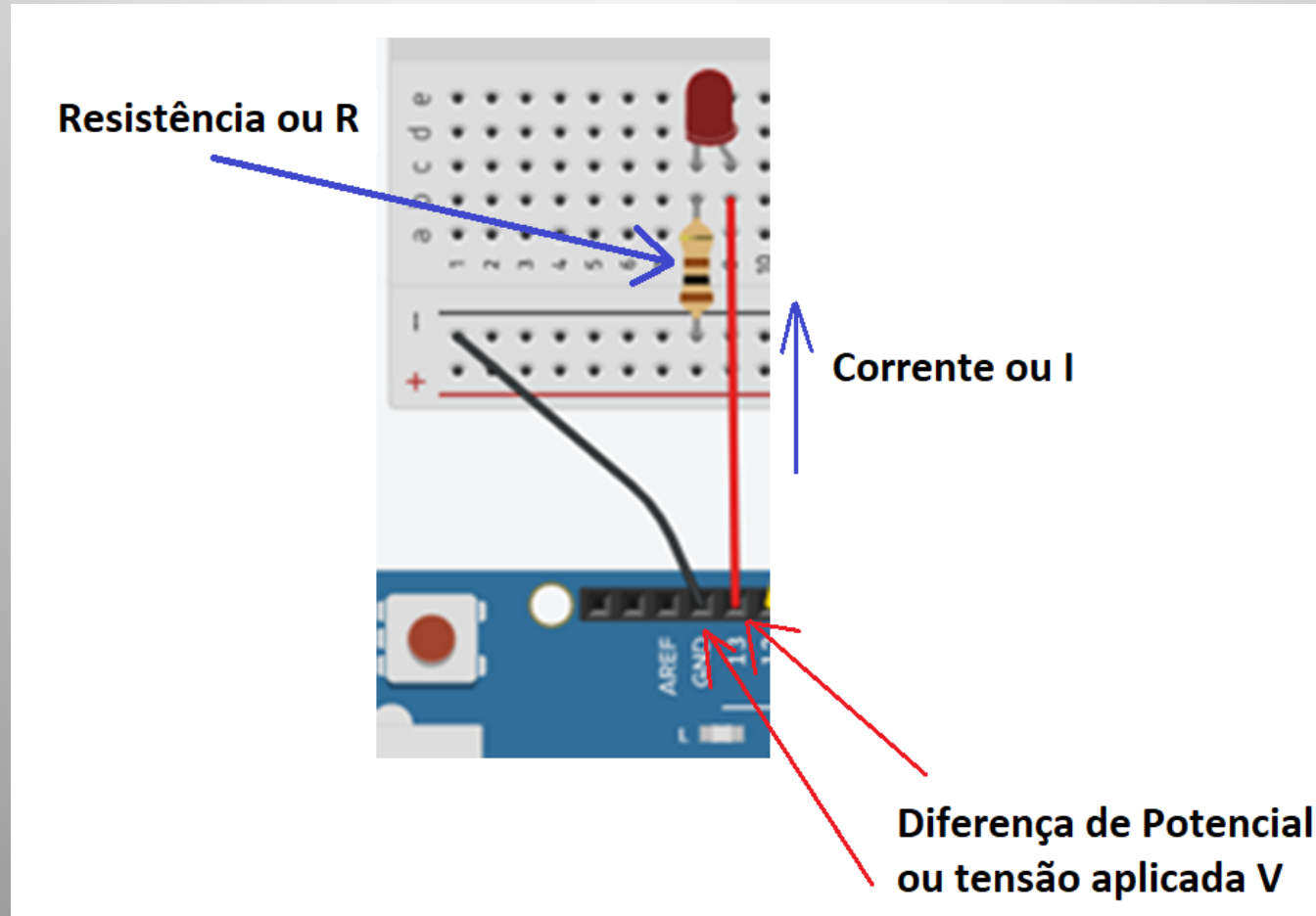
# Qual será o nosso circuito?



# Qual será o nosso circuito?

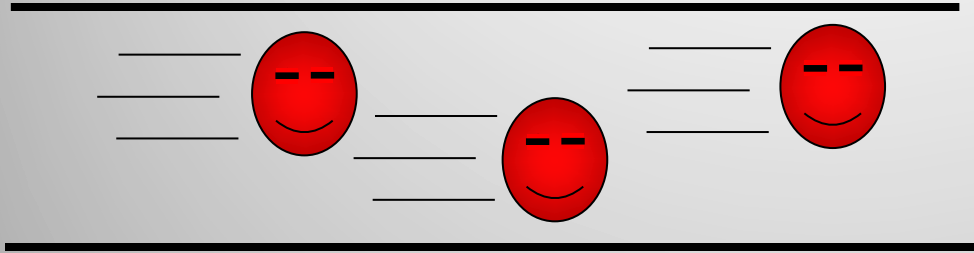


# O que é a montagem?

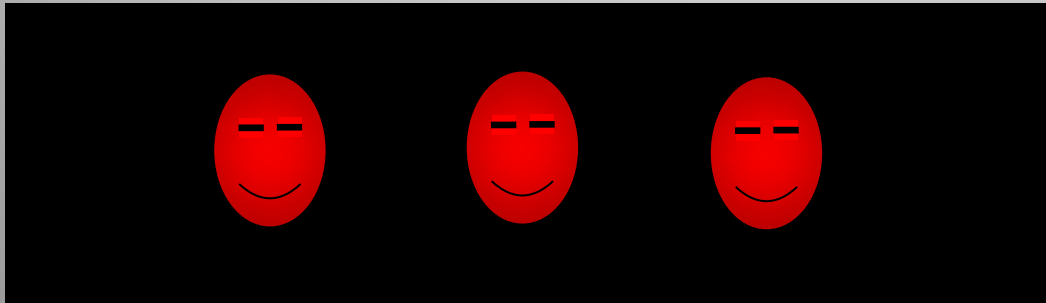




# Um pouco de eletricidade...

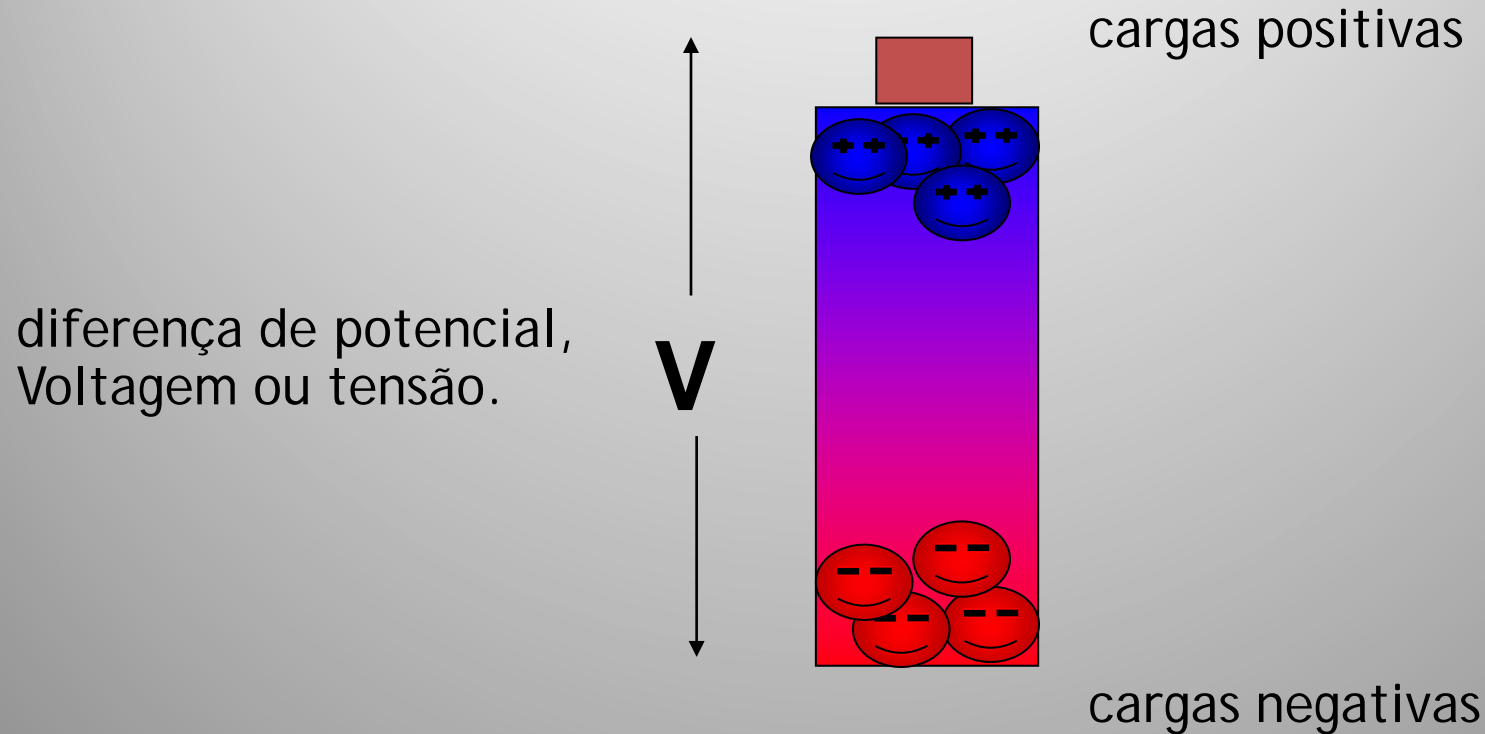


Um condutor permite o fluxo de elétrons



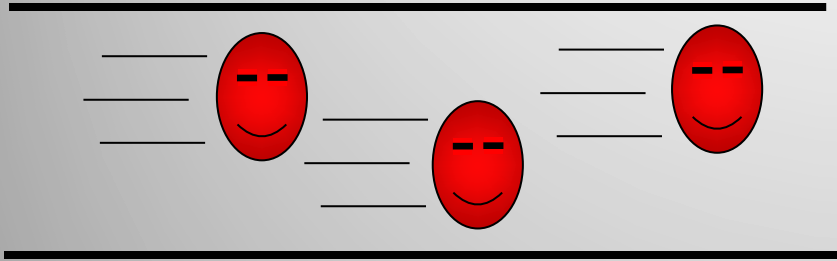
Um isolante evita a passagem de elétrons

# Voltagem ou Tensão elétrica

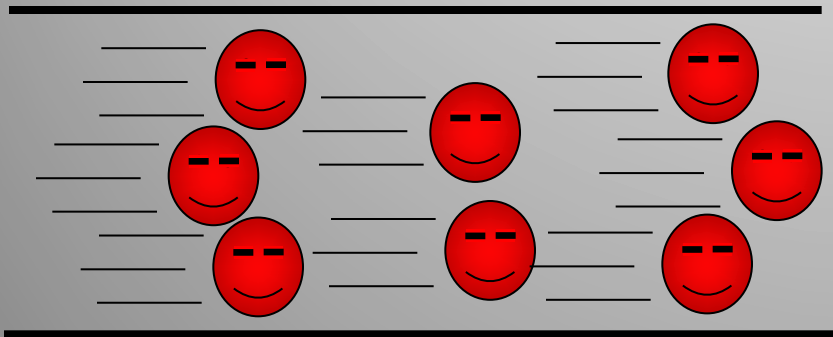


quanto maior a tensão, mais "força" possuem os elétrons

# Corrente elétrica



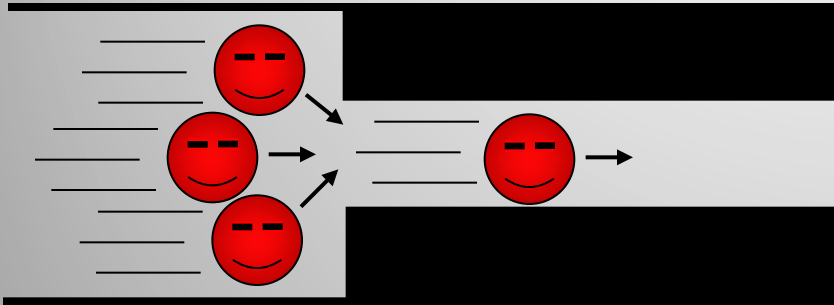
fluxo de elétrons em um condutor



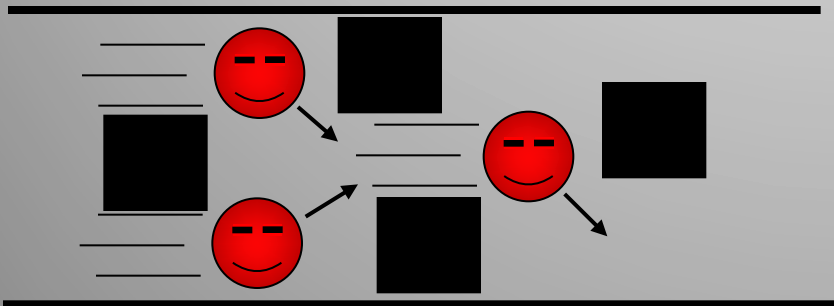
quanto maior a corrente,  
maior a “quantidade” de  
elétrons



# Resistência elétrica



propriedade do material  
condutor em reduzir a  
passagem dos elétrons

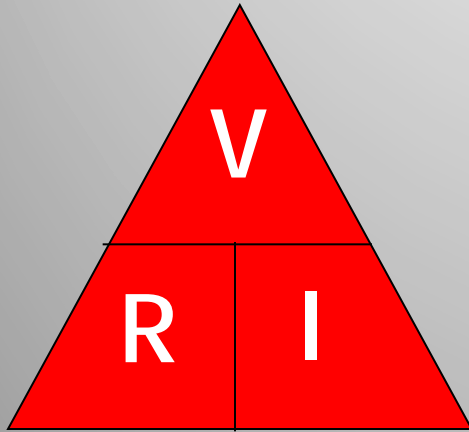


elétrons "se acumulam e  
batem" no condutor,  
"dissipando" sua energia  
(gerando calor)

# Lei de OHM

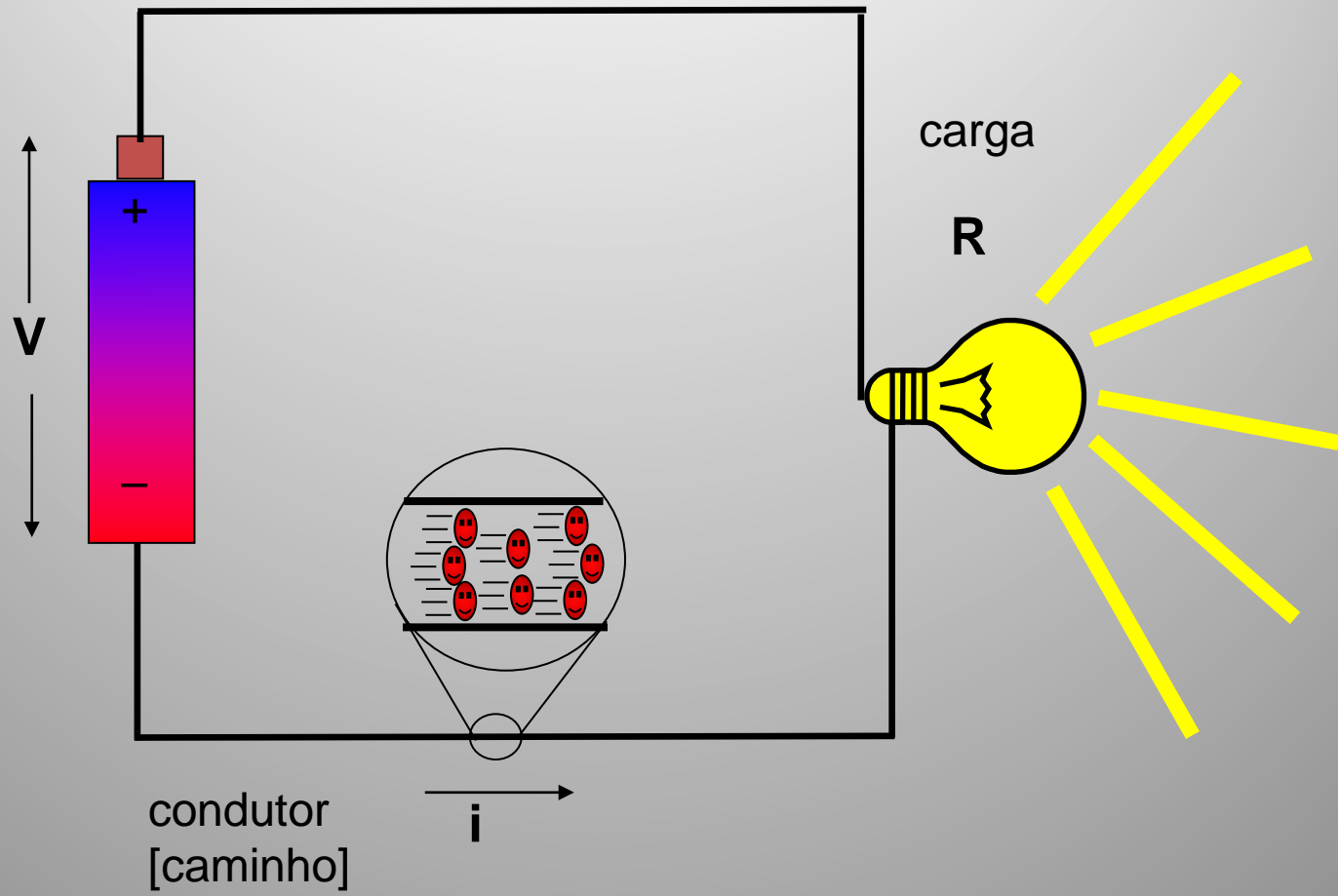
$$V = R \times I \text{ ou}$$

$$I = V / R$$



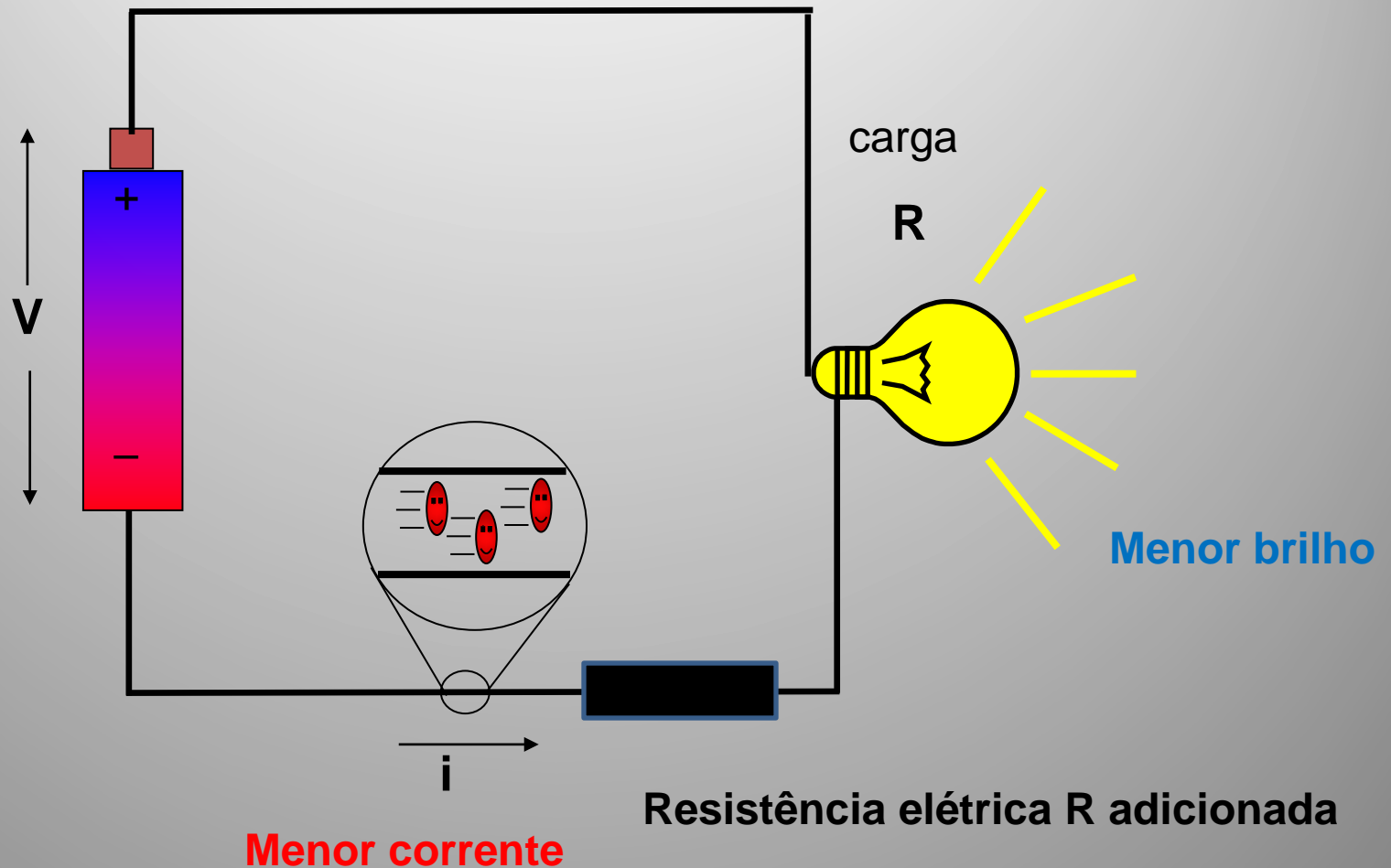
Se uma tensão  $V$  for aplicada a um circuito, um elemento  $R$  poderá diminuir a corrente que circulará no mesmo

# Um circuito elétrico





# Um circuito elétrico



# Um primeiro Programa

int led;      ← Definimos uma variável **led**

void setup() {  
    ← Configurações iniciais  
}

void loop() {      ← Loop sem fim

    ← Ações que serão  
    continuamente executadas  
}

# Um primeiro Programa

```
int led = 13;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000);
}
```

Definimos uma variável **led**,  
no caso será o nosso pino 13

Avisamos que será uma  
saída, pois iremos ligar  
um led.

Saida digital led recebe 1

Saida digital led recebe 0

Aguardamos 1 segundo



# Entendendo o Programa

- comandos básicos da linguagem
  - `pinMode ( pino, modo )`

Esta define um pino com entrada ou saída. O arduino possui 20 pinos disponíveis, 14 digitais e 6 analógicos (0 a 13 e 14 a 19). Esse comando deverá estar preferencialmente na função `setup ()`.

Exemplo:

```
pinMode (13, OUTPUT);  
pinMode (10, INPUT);
```

# Entendendo o Programa

- **digitalWrite ( pino, valor )**

Liga ou desliga uma saída digital, apenas caso o pino seja definido como OUTPUT.

Os valores podem ser HIGH ou LOW (1 ou 0).

Exemplo:

```
digitalWrite (13, HIGH);
```

```
digitalWrite (13, LOW);
```

# Entendendo o Programa

- `delay( ms)`

Aguarda o tempo passado como argumento em ms.

Exemplo:

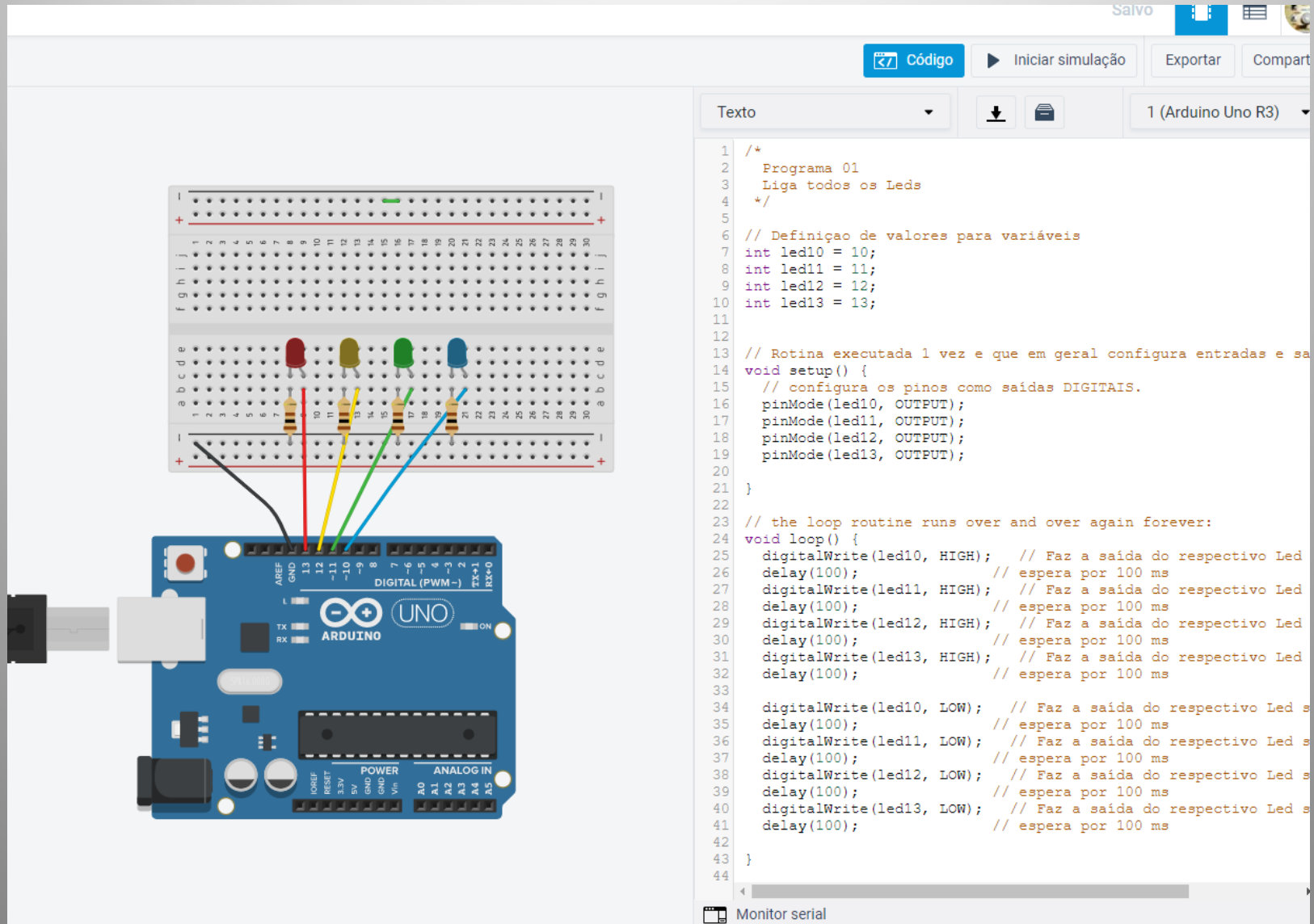
```
delay (1000) ;
```

# Um pouco mais elaborado:

```
arduino_01 $  
~/  
// Definição de valores para variáveis  
int led10 = 10;  
int led11 = 11;  
int led12 = 12;  
int led13 = 13;  
|  
// Rotina executada 1 vez e que em geral configura entradas e saídas  
void setup() {  
    // configura os pinos como saídas DIGITAIS.  
    pinMode(led10, OUTPUT);  
    pinMode(led11, OUTPUT);  
    pinMode(led12, OUTPUT);  
    pinMode(led13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(led10, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led ser alta ou High)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led11, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led ser alta ou High)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led12, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led ser alta ou High)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led13, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led ser alta ou High)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led10, LOW);  // Faz a saída do respectivo Led ser baixa ou Low)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led11, LOW);  // Faz a saída do respectivo Led ser baixa ou Low)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led12, LOW);  // Faz a saída do respectivo Led ser baixa ou Low)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
    digitalWrite(led13, LOW);  // Faz a saída do respectivo Led ser baixa ou Low)  
    delay(100);                // espera por 100 ms  
}
```



# Executando ...



The image shows a breadboard circuit connected to an Arduino Uno R3. Four LEDs are connected to digital pins 10, 11, 12, and 13. The circuit is powered by a 5V supply. The code in the IDE is as follows:

```
1 /*
2   Programa 01
3   Liga todos os Leds
4 */
5
6 // Definição de valores para variáveis
7 int led10 = 10;
8 int led11 = 11;
9 int led12 = 12;
10 int led13 = 13;
11
12
13 // Rotina executada 1 vez e que em geral configura entradas e sa
14 void setup() {
15   // configura os pinos como saídas DIGITAIS.
16   pinMode(led10, OUTPUT);
17   pinMode(led11, OUTPUT);
18   pinMode(led12, OUTPUT);
19   pinMode(led13, OUTPUT);
20 }
21
22
23 // the loop routine runs over and over again forever:
24 void loop() {
25   digitalWrite(led10, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led
26   delay(100); // espera por 100 ms
27   digitalWrite(led11, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led
28   delay(100); // espera por 100 ms
29   digitalWrite(led12, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led
30   delay(100); // espera por 100 ms
31   digitalWrite(led13, HIGH); // Faz a saída do respectivo Led
32   delay(100); // espera por 100 ms
33
34   digitalWrite(led10, LOW); // Faz a saída do respectivo Led s
35   delay(100); // espera por 100 ms
36   digitalWrite(led11, LOW); // Faz a saída do respectivo Led s
37   delay(100); // espera por 100 ms
38   digitalWrite(led12, LOW); // Faz a saída do respectivo Led s
39   delay(100); // espera por 100 ms
40   digitalWrite(led13, LOW); // Faz a saída do respectivo Led s
41   delay(100); // espera por 100 ms
42
43 }
44
```

# Comunicação Serial

`available()` Obtém o número de bytes disponíveis para leitura na porta serial.

`begin()` Configura a taxa de dados em bauds para transmissão serial de dados

`end()` Desabilita a comunicação serial, permitindo que os pinos TX e RX (0 e 1) sejam usados para entrada e saída geral de sinais.

`print()` Imprime dados na porta serial em formato legível por humanos (texto ASCII)

`println()` Idem a `print()`, porém adicionando um caractere de retorno de carro (ASCII 13) e um de nova linha (ASCII 10) no final da string.

`read()` Lê dados a partir da porta serial.

`readBytes()` Lê caracteres a partir da porta serial em um buffer até que uma determinada quantidade de caracteres tenha sido lida.

`write()` Escreve dados binários na porta serial

# Comunicação Serial 1

arduino\_02

```
// Testando a saída Serial

int numero=0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  Serial.println("Gerando valores sequenciais");
}

void loop() {
  Serial.print ("Valor: ");
  Serial.println(numero);
  delay(500);
  numero++;
}
```

# Entendendo o Programa

- **Serial.begin ( velocidade )**

Essa função abre uma comunicação serial na velocidade passada como argumento. A função usa os pinos 0 e 1 para recepção e transmissão.

Exemplo:

```
Serial.begin ( 9600 ) ;
```



# Entendendo o Programa

- `Serial.println ( valor )`

Essa função transmite os caracteres ascii do arduino para o computador.

Exemplo:

```
Serial.println ( " Alo, tudo bem? " ) ;
```

# Comunicação Serial 1

00:02

Código

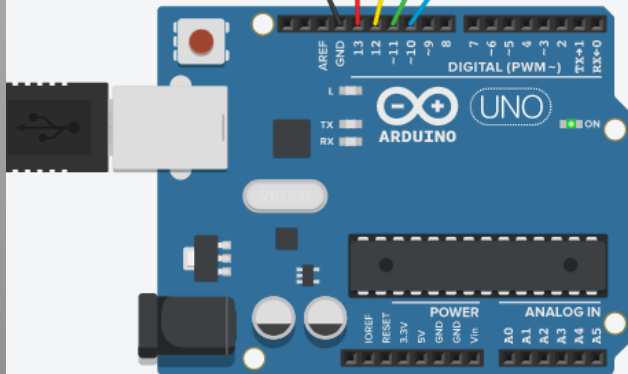
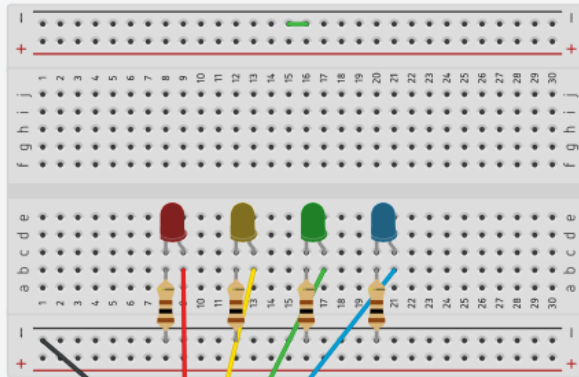
Parar simulação

Exportar

Cor



1 (Arduino Uno R3)



```
1 // Testando a saída Serial
2
3 int numero=0;
4
5 void setup() {
6   Serial.begin (9600);
7   Serial.println("Gerando valores sequenciais");
8 }
9
10 void loop(){
11   Serial.print ("Valor: ");
12   Serial.println(numero);
13   delay(500);
14   numero++;
15 }
16
```

Monitor serial

Gerando valores sequenciais  
Valor: 0  
Valor: 1  
Valor: 2  
Valor: 3  
Valor: 4  
Valor: 5

Env.

Apag.

# Exemplo 03:

arduino\_03 \$

```
char entrada = 'c';
int led = 13;
int i;
void setup() {
    Serial.begin(9600);    // abre a porta serial a 9600 bps
    pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {

    // verifica se existem dados a serem lidos
    if (Serial.available() > 0)
    {
        // lê o dado
        entrada = Serial.read();
        if (entrada != '\n')
        {
            if (entrada == 'a')
                digitalWrite(led, HIGH);
            if (entrada == 'b')
                digitalWrite(led, LOW);
            Serial.println(entrada);
        }
    }
}
```

# Entendendo o Programa

- `Serial.read ( )`

Essa função lê um byte recebido pelo arduino.

Exemplo:

```
int recebido;  
recebido = Serial.read ( ) ;
```

# Entendendo o Programa

- **Serial.available ( )**

Essa função retorna o número de bytes disponíveis para leitura na porta serial.

Exemplo:

```
int recebido;  
if (Serial.available () > 0 )  
    recebido = Serial.read ( ) ;
```



# Exemplo 04:



arduino\_04

```
int entrada = 0;
int led = 13;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {

    if (Serial.available() > 0) {
        entrada = Serial.parseInt();

        if (entrada == 1)
            digitalWrite(led, HIGH);
        if (entrada == 2)
            digitalWrite(led, LOW);

        Serial.print(entrada);
    }
}
```

# Exemplo 05:

```
arduino_05 $  
int entrada1 = 0;  
int entrada2 = 0;  
int saida;  
int led = 13;  
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
    pinMode(led, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
    if (Serial.available() > 0) {  
        entrada1 = Serial.parseInt();  
        entrada2 = Serial.parseInt();  
        if (Serial.read()=='\n')  
        {  
            saida = soma(entrada1, entrada2);  
            Serial.print(saida);  
            if (saida == 1)  
                digitalWrite(led, HIGH);  
            if (saida == 2)  
                digitalWrite(led, LOW);  
        }  
    }  
}  
  
int soma(int a, int b)  
{  
    return(a+b);  
}
```

# Exemplo 06:

arduino\_06 \$

```
int entrada1 = 0;
int entrada2 = 0;
int entrada3 = 0;
int saida;
int led = 13;
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(led,OUTPUT);
}
void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        entrada1 = Serial.parseInt();
        entrada2 = Serial.parseInt();
        entrada3 = Serial.parseInt();

        if (Serial.read()=='\n')
        {
            saida = soma(entrada1,entrada2,entrada3);
            Serial.print(saida);
            if (saida == 1)
                digitalWrite(led,HIGH);
            if (saida == 2)
                digitalWrite(led,LOW);
        }
    }
}
```

```
int soma(int a, int b, int c)
{
    return (a+b+c);
}
```

# Exemplo 07:

```
void loop() {  
    if (Serial.available() > 0) {  
        entrada1 = Serial.parseInt();  
        entrada2 = Serial.parseInt();  
        Serial.print("entrada1= ");  
        Serial.print(entrada1);  
        Serial.println();  
        Serial.print("entrada2= ");  
        Serial.print(entrada2);  
        Serial.println();  
        saida = portaxor(entrada1, entrada2);  
        Serial.print("xor= ");  
        Serial.print(saida);  
        Serial.println();  
        mostra(saida);  
        saida = portaor(entrada1, entrada2);  
        Serial.print("or= ");  
        Serial.print(saida);  
        Serial.println();  
        saida = portaand(entrada1, entrada2);  
        Serial.print("and= ");  
        Serial.print(saida);  
        Serial.println();  
        saida = portanot(entrada1);  
        Serial.print("not entrada1= ");  
        Serial.print(saida);  
        Serial.println();  
    }  
}
```

```
int entrada1 = 0;  
int entrada2 = 0;  
int led1 = 13;  
int saida;  
  
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
    pinMode(led1, OUTPUT);  
}
```

```
int portaxor(int a, int b)  
{  
    return(a^b);  
}  
  
int portaor(int a, int b)  
{  
    return(a|b);  
}  
  
int portaand(int a, int b)  
{  
    return(a&b);  
}  
  
int portanot(int a)  
{  
    return(~a);  
}  
  
int mostra (int a)  
{  
    if (a == 1)  
        digitalWrite(led1, 1);  
    else digitalWrite(led1, 0);  
}
```