

Exercício Prático 3

Laboratório de ac2

Objetivo:

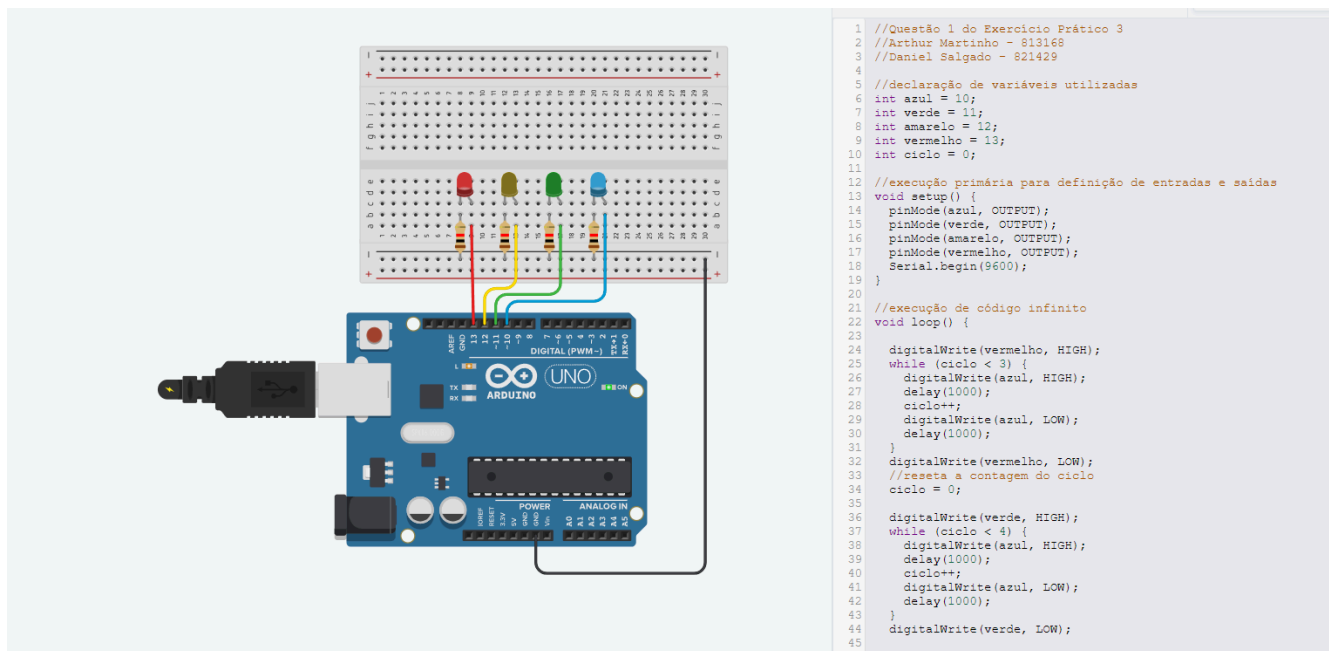
Construir uma Unidade Lógica e Aritmética (ULA) de 1 bit e implementar no Arduino.

Nomes: Daniel Salgado Magalhães - 821429

Arthur Martinho - 813168

Parte 1 (O Arduino)

Exercício 1- <https://www.tinkercad.com/things/evQw4Yvf5A8-q01ep3>



Exercício 2

Você deverá simular uma unidade lógica de 1 bit no arduino. Sua unidade lógica deverá executar 4 operações diferentes:

Op. Code (Operation)	Instrução (Result)
0	AND (a,b)
1	OR (a,b)
2	NOT (a)
3	SOMA(a,b)

Utilize a seguinte configuração para mostrar as entradas e saídas:

- O valor de a no led vermelho (saída 13)
- O valor de b no led amarelo (saída 12)
- O valor da saída da ULA no led verde (saída 11)
- O valor de vai1 no led azul (saída 10)

Início:

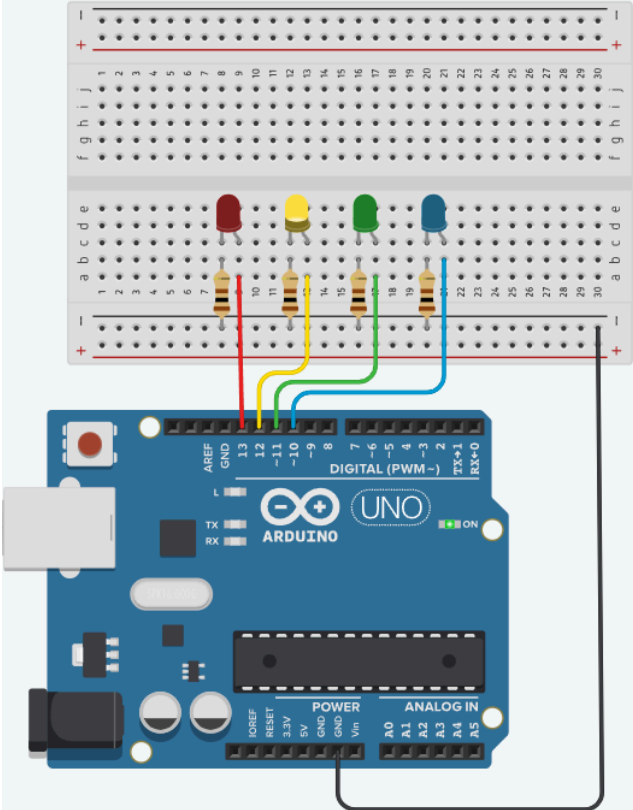
A=0; (ou A=0)
B=1; (ou B=1)
AND(A,B); (esta é a operação bit a bit entre A e B)
B=0; (ou B=0)
A=1; (ou A=1)
OR(A,B);
SOMA(A,B); (esta é a operação aritmética da soma entre A e B)
A=0; (ou A0)
NOT(A);
B=1; (ou B=1)
AND(B,A);

Fim.

Para o programa de teste acima, preencher a tabela a seguir considerando que cada linha corresponderá à execução de uma instrução (a primeira linha já foi realizada, observe que a palavra de código deverá conter 4 bits, para escrevermos em hexa 0x na frente do número):

Instrução realizada	Binário (A,B,Op.code)	Valor em Hexa (0x ...)	Resultado em binário
AND(A,B)	0 1 00	0x4	0
OR(A,B)	1 0 01	0x9	1
SOMA(A,B)	1 0 11	0xB	1
NOT(A)	0 0 10	0x2	1
AND(B,A)	0 1 00	0x4	0

And A e B



```

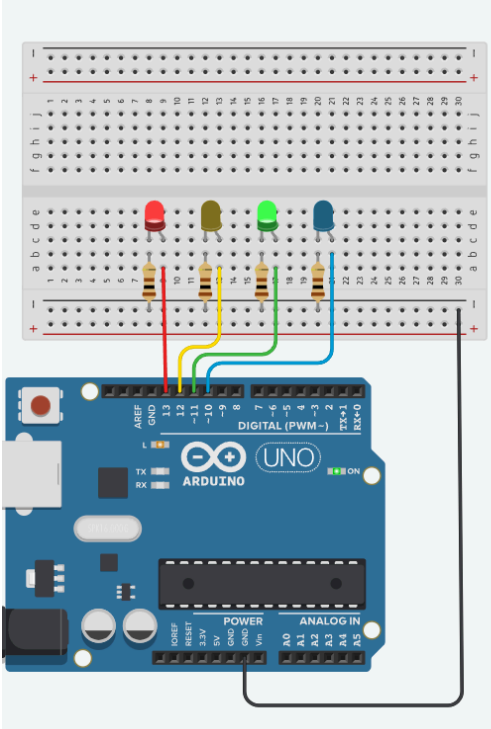
1 // Questão 2 do EP3
2 // Arthur Martinho - 813168
3 // Daniel Salgado - 821429
4
5 // valorA = led vermelho
6 int pinoA = 13;
7 // valorB = led amarelo
8 int pinoB = 12;
9 // saida = led verde
10 int saida = 11;
11 // vail = led azul
12 int vail = 10;
13 // opcode
14 int opcode;
15 int result;
16 int valorA;
17 int valorB;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   pinMode(pinoA, OUTPUT);
22   pinMode(pinoB, OUTPUT);
23   pinMode(saida, OUTPUT);
24   pinMode(vail, OUTPUT);
25 }
26
27 void loop() {
28   if (Serial.available() > 0) {
29     valorA = Serial.parseInt();
30     valorB = Serial.parseInt();
31     opcode = Serial.parseInt();
32
33     if (opcode == 0) {
34       result = portaAnd(valorA, valorB);
35       Serial.print("Valor A = ");

```

Monitor serial

Valor A = 0
 Valor B = 1
 OP Code = 0
 Operacao And = 0

OR A e B

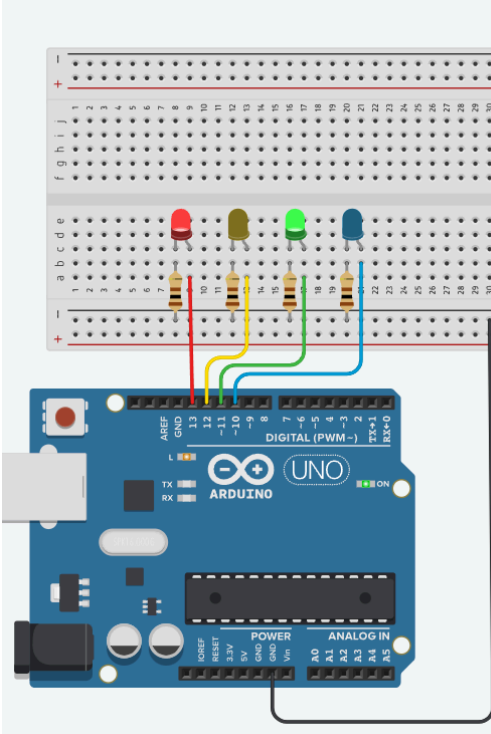


```
1 // Questão 2 do EP3
2 // Arthur Martinho - 813168
3 // Daniel Salgado - 821429
4
5 // valorA = led vermelho
6 int pinoA = 13;
7 // valorB = led amarelo
8 int pinoB = 12;
9 // saida = led verde
10 int saida = 11;
11 // vail = led azul
12 int vail = 10;
13 // opcode
14 int opcode;
15 int result;
16 int valorA;
17 int valorB;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   pinMode(pinoA, OUTPUT);
22   pinMode(pinoB, OUTPUT);
23   pinMode(saida, OUTPUT);
24   pinMode(vail, OUTPUT);
25 }
26
27 void loop() {
28   if (Serial.available() > 0) {
29     valorA = Serial.parseInt();
30     valorB = Serial.parseInt();
31     opcode = Serial.parseInt();
32
33     if (opcode == 0) {
34       result = portaAnd(valorA, valorB);
35       Serial.print("Valor A = ");
```

Monitor serial

Valor A = 1
Valor B = 0
OP Code = 1
Operacao Or = 1

SOMA A e B



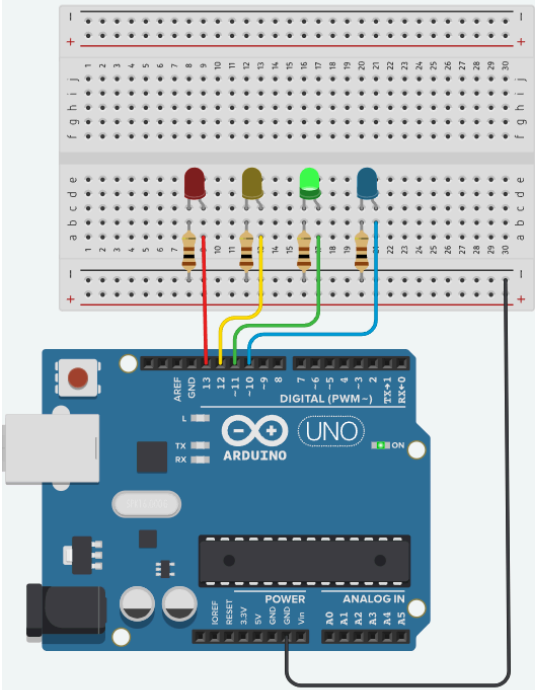
```
1 // Questão 2 do EP3
2 // Arthur Martinho - 813168
3 // Daniel Salgado - 821429
4
5 // valorA = led vermelho
6 int pinoA = 13;
7 // valorB = led amarelo
8 int pinoB = 12;
9 // saida = led verde
10 int saida = 11;
11 // vail = led azul
12 int vail = 10;
13 // opcode
14 int opcode;
15 int result;
16 int valorA;
17 int valorB;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   pinMode(pinoA, OUTPUT);
22   pinMode(pinoB, OUTPUT);
23   pinMode(saida, OUTPUT);
24   pinMode(vail, OUTPUT);
25 }
26
27 void loop() {
28   if (Serial.available() > 0) {
29     valorA = Serial.parseInt();
30     valorB = Serial.parseInt();
31     opcode = Serial.parseInt();
32
33     if (opcode == 0) {
34       result = portaAnd(valorA, valorB);
35       Serial.print("Valor A = ");
```

Monitor serial

Operacao Or = 1

Valor A = 1
Valor B = 0
OP Code = 11
Soma = 1

NOT A

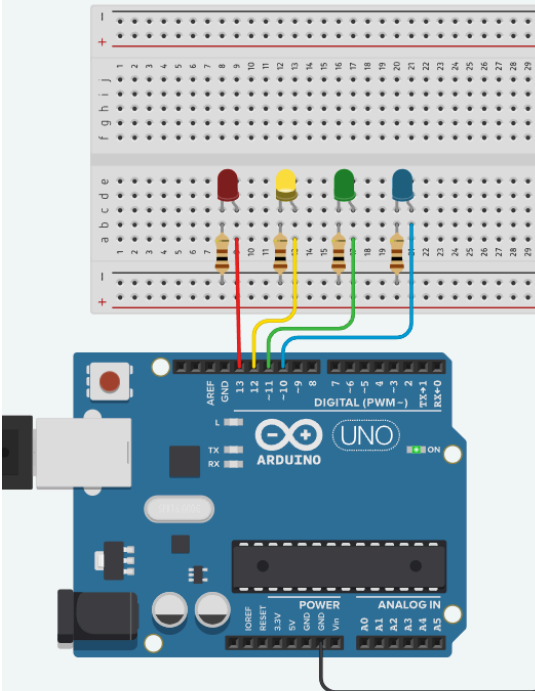


```
1 // Questão 2 do EP3
2 // Arthur Martinho - 813168
3 // Daniel Salgado - 821429
4
5 // valorA = led vermelho
6 int pinoA = 13;
7 // valorB = led amarelo
8 int pinoB = 12;
9 // saida = led verde
10 int saida = 11;
11 // vail = led azul
12 int vail = 10;
13 // opcode
14 int opcode;
15 int result;
16 int valorA;
17 int valorB;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   pinMode(pinoA, OUTPUT);
22   pinMode(pinoB, OUTPUT);
23   pinMode(saida, OUTPUT);
24   pinMode(vail, OUTPUT);
25 }
26
27 void loop() {
28   if (Serial.available() > 0) {
29     valorA = Serial.parseInt();
30     valorB = Serial.parseInt();
31     opcode = Serial.parseInt();
32
33     if (opcode == 0) {
34       result = portaAnd(valorA, valorB);
35       Serial.print("Valor A = ");
```

Monitor serial

Suma = 1
Valor A = 0
Valor B = 0
OP Code = 10
NOT valorA = 1

AND B e A



```
1 // Questão 2 do EP3
2 // Arthur Martinho - 813168
3 // Daniel Salgado - 821429
4
5 // valorA = led vermelho
6 int pinoA = 13;
7 // valorB = led amarelo
8 int pinoB = 12;
9 // saida = led verde
10 int saida = 11;
11 // vail = led azul
12 int vail = 10;
13 // opcode
14 int opcode;
15 int result;
16 int valorA;
17 int valorB;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   pinMode(pinoA, OUTPUT);
22   pinMode(pinoB, OUTPUT);
23   pinMode(saida, OUTPUT);
24   pinMode(vail, OUTPUT);
25 }
26
27 void loop() {
28   if (Serial.available() > 0) {
29     valorA = Serial.parseInt();
30     valorB = Serial.parseInt();
31     opcode = Serial.parseInt();
32
33     if (opcode == 0) {
34       result = portaAnd(valorA, valorB);
35       Serial.print("Valor A = ");
```

Monitor serial

Valor A = 0
Valor B = 1
OP Code = 0
Operacao And = 0

Código da questão 2

```
// Questão 2 do EP3
// Arthur Martinho - 813168
// Daniel Salgado - 821429

// valorA = led vermelho
int pinoA = 13;
// valorB = led amarelo
int pinoB = 12;
// saida = led verde
int saida = 11;
// vai1 = led azul
int vai1 = 10;
// opcode
int opcode;
int result;
int valorA;
int valorB;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pinoA, OUTPUT);
  pinMode(pinoB, OUTPUT);
  pinMode(saida, OUTPUT);
  pinMode(vai1, OUTPUT);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    valorA = Serial.parseInt();
    valorB = Serial.parseInt();
    opcode = Serial.parseInt();

    if (opcode == 0) {
      result = portaAnd(valorA, valorB);
      Serial.print("Valor A = ");
      Serial.println(valorA);
      mostra(valorA, pinoA);
      Serial.print("Valor B = ");
      Serial.println(valorB);
      mostra(valorB, pinoB);
      Serial.print("OP Code = ");
      Serial.println(opcode);
      Serial.print("Operacao And = ");
      Serial.println(result);
      mostra(result, saida);
      Serial.println();
    }
  }
}
```

```

if (opcode == 1) {
    result = portaOr(valorA, valorB);
    Serial.print("Valor A = ");
    Serial.println(valorA);
    mostra(valorA, pinoA);
    Serial.print("Valor B = ");
    Serial.println(valorB);
    mostra(valorB, pinoB);
    Serial.print("OP Code = ");
    Serial.println(opcode);
    Serial.print("Operacao Or = ");
    Serial.println(result);
    mostra(result, saida);
    Serial.println();
}

if (opcode == 10) {
    result = portaNot(valorA);
    Serial.print("Valor A = ");
    Serial.println(valorA);
    mostra(valorA, pinoA);
    Serial.print("Valor B = ");
    Serial.println(valorB);
    mostra(valorB, pinoB);
    Serial.print("OP Code = ");
    Serial.println(opcode);
    Serial.print("NOT valorA = ");
    Serial.println(result);
    mostra(result, saida);
    Serial.println();
}

if (opcode == 11) {
    result = portaSoma(valorA, valorB);
    Serial.print("Valor A = ");
    Serial.println(valorA);
    mostra(valorA, pinoA);
    Serial.print("Valor B = ");
    Serial.println(valorB);
    mostra(valorB, pinoB);
    Serial.print("OP Code = ");
    Serial.print(opcode);
    Serial.println();
    Serial.print("Soma = ");
    Serial.println(result);
    mostra(result, saida);
    mostra(portaAnd(valorA, valorB), vai1);
}

```

```
}  
}
```

```
int portaSoma(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){  
    if(a == 1)  
        return 0;  
    else  
        return 1;  
  
}
```

```
int mostra(int a, int porta){  
    if (a == 1)  
        digitalWrite(porta, 1);  
    else  
        digitalWrite(porta, 0);  
}
```