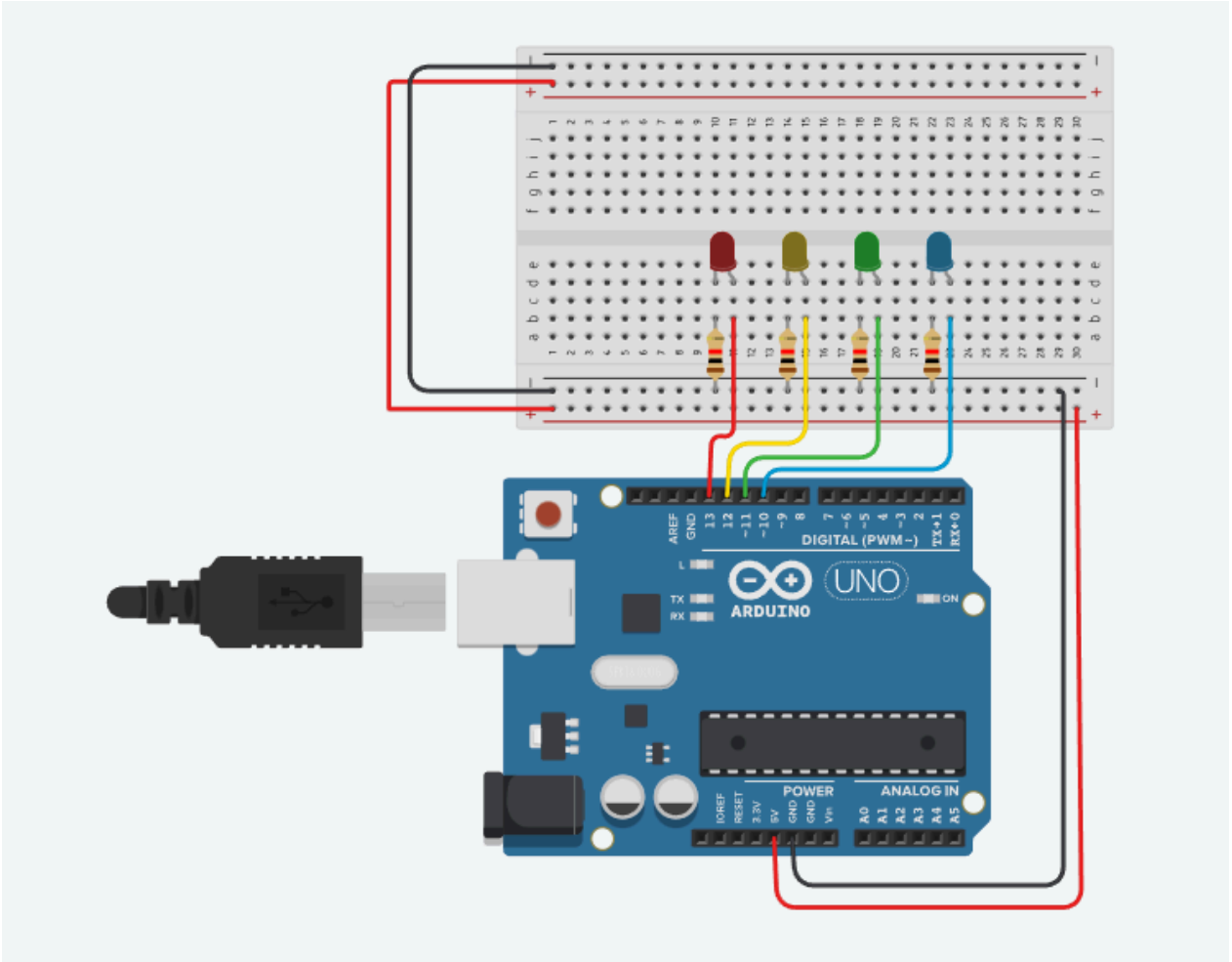
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas e Informática
Disciplina: Arquitetura de Computadores II
Atividade: Exercício Prático III

Prof.: Romanelli Lodron Zuim
Nome: Davi Cândido de Almeida _857859

Parte 1 - (O Arduino):

1. Montagem do Circuito



Disponível em:
https://www.tinkercad.com/things/erN3fIZj6BP-semaforoex3part1

2. Programa

```
/*
  Exercicio 01
  Semafaro Temporizado
 */

// Definiçao de valores para variáveis
int led10_Blue = 10;
int led11_Green = 11;
int led12_Yellow = 12;
int led13_Red = 13;

bool estadoBlue = false;
int contRed=0; // 3 Ciclos
int contGreen=0; // 4 Ciclos
int contYellow=0; // 2 Ciclos


void setup() {
  // configura os pinos como saídas DIGITAIS.
  pinMode(led10_Blue, OUTPUT);
  pinMode(led11_Green, OUTPUT);
  pinMode(led12_Yellow, OUTPUT);
  pinMode(led13_Red, OUTPUT);

}


void loop() {
  estadoBlue = !estadoBlue;
  digitalWrite(led10_Blue, estadoBlue);

  if(estadoBlue){

      if(contRed < 3){
       digitalWrite(led12_Yellow, 0);
       digitalWrite(led13_Red, 1);
       contRed++;
      }

      if(contRed >= 3 && contGreen < 4){
       digitalWrite(led13_Red, 0);
       digitalWrite(led11_Green, 1);
       contGreen++;
      }

      if(contRed >= 3 && contGreen >= 4 && contYellow < 2){
       digitalWrite(led11_Green, 0);
       digitalWrite(led12_Yellow, 1);
       contYellow++;
      }

      if(contRed >= 3 && contGreen >= 4 && contYellow >= 2)
        contRed = contGreen = contYellow = 0;

  }

  delay(1000);
}
```

Parte 2 - (ULA de 1 Bit):

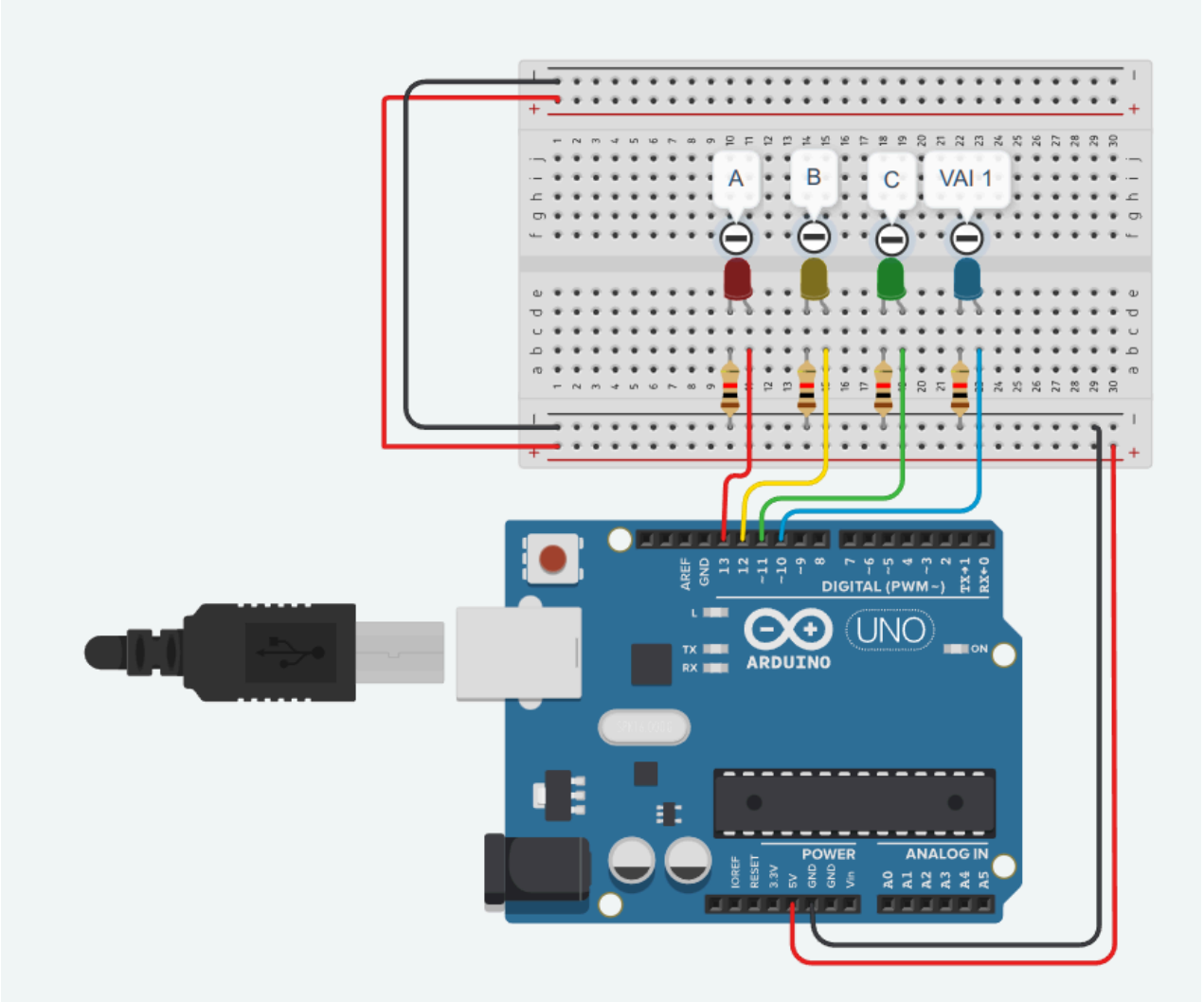
Obs: Foram feitas duas versões:

- Caso 1: Entradas de input separadas/intercaladas e com números em decimal
- Caso 2: Entrada única e com números em binário

Obs: O circuito se mantém o mesmo nos dois casos

Caso 1 disponível em:
https://www.tinkercad.com/things/ioOnVOLUvST-semaforoex3part2caso1
Caso 2 disponível em:
https://www.tinkercad.com/things/bQuyffP9NIt-semaforoex3part2caso2

3. Montagem do Circuito da ULA



4. Algoritmo caso 1:

```
int led13_A=13;
int led12_B=12;
int led11_C=11;
int led10_Vai1=10;
int saida;
int vai1;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(led13_A,OUTPUT);
    pinMode(led12_B,OUTPUT);
    pinMode(led11_C,OUTPUT);
    pinMode(led10_Vai1,OUTPUT);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    int a = Serial.parseInt();
    int b = Serial.parseInt();
    int OP = Serial.parseInt();

    Serial.print("a= ");
    Serial.print(a);
    Serial.println();
    Serial.print("b= ");
    Serial.print(b);
    Serial.println();
    Serial.print("OP= ");
    Serial.print(OP);
    Serial.println();


    switch(OP){
      case 0:
       Serial.print("AND(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(",");
       Serial.print(b);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaAND(a, b);
       Serial.println(saida);
       break;
      case 1:
       Serial.print("OR(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(",");
       Serial.print(b);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaOR(a, b);
       Serial.println(saida);
       break;
      case 2:
       Serial.print("NOT(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaNOT(a);
       Serial.println(saida);
       break;
      case 3:
       Serial.print("SOMA(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(",");
       Serial.print(b);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaSOMA(a, b);
       vai1 = portaAND(a, b);
       Serial.println(saida);

       Serial.print("Vai1 = ");
       Serial.println(vai1);
       break;

    }

    if(OP > 3 || OP < 0)
      Serial.println("Entrada de OP invalida!");


    if(vai1)
        mostrar(a,b,saida, vai1);
    else
        mostrar(a,b,saida);
  }
}


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 portaSOMA(int a, int b){
  return(a+b);
}

void mostrar(int a, int b, int saida){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, 0);
}

void mostrar(int a, int b, int saida, int vai1){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, vai1 > 0);
}
```

5. Algoritmo caso 2:

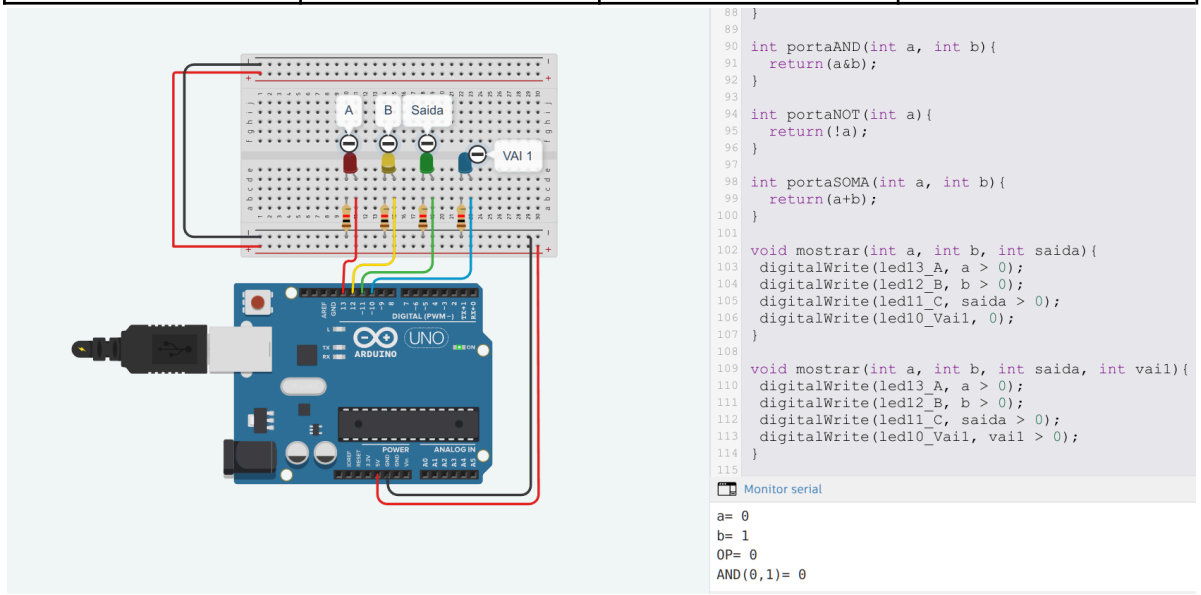
```
int led13_A=13;
int led12_B=12;
int led11_C=11;
int led10_Vai1=10;
int saida;
int vai1;

int vetor[4];

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(led13_A,OUTPUT);
    pinMode(led12_B,OUTPUT);
    pinMode(led11_C,OUTPUT);
    pinMode(led10_Vai1,OUTPUT);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {

    int entrada = Serial.parseInt();

    separarDigitos(entrada);

    bool a = vetor[0];
    bool b = vetor[1];
    bool OP1 = vetor[2];
    bool OP2 = vetor[3];


    Serial.print("a= "); Serial.println(a);
    Serial.print("b= "); Serial.println(b);
    Serial.print("OP= ");
    Serial.print(OP1); Serial.println(OP2);

    if(!OP1 && !OP2){
       Serial.print("AND(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(",");
       Serial.print(b);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaAND(a, b);
       Serial.println(saida);
    }else if (!OP1 && OP2){
       Serial.print("OR(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(",");
       Serial.print(b);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaOR(a, b);
       Serial.println(saida);
    }else if(OP1 && !OP2){
       Serial.print("NOT(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaNOT(a);
       Serial.println(saida);
    }else if(OP1 && OP2){
       Serial.print("SOMA(");
       Serial.print(a);
       Serial.print(",");
       Serial.print(b);
       Serial.print(")= ");
       saida = portaSOMA(a, b);
       vai1 = portaAND(a, b);
       Serial.println(saida);

       Serial.print("Vai1 = ");
       Serial.println(vai1);
    }else{
      Serial.println("Entrada de OP invalida!");
    }


    if(vai1)
        mostrar(a,b,saida, vai1);
    else
        mostrar(a,b,saida);
  }
}


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 portaSOMA(int a, int b){
  return(a^b);
}

void mostrar(int a, int b, int saida){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, 0);
}

void mostrar(int a, int b, int saida, int vai1){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, vai1 > 0);
}


void separarDigitos(int entrada){
 int i = 3;

 while(entrada > 0 && i >= 0){
    vetor[i--] = entrada % 10;
    entrada /= 10;
 }

 // Se a entrada for menor que 3 dígitos, completa com 0
 while (i >= 0) {
   vetor[i--] = 0;
 }

}
```

6. Preenchimento da tabela de instruções

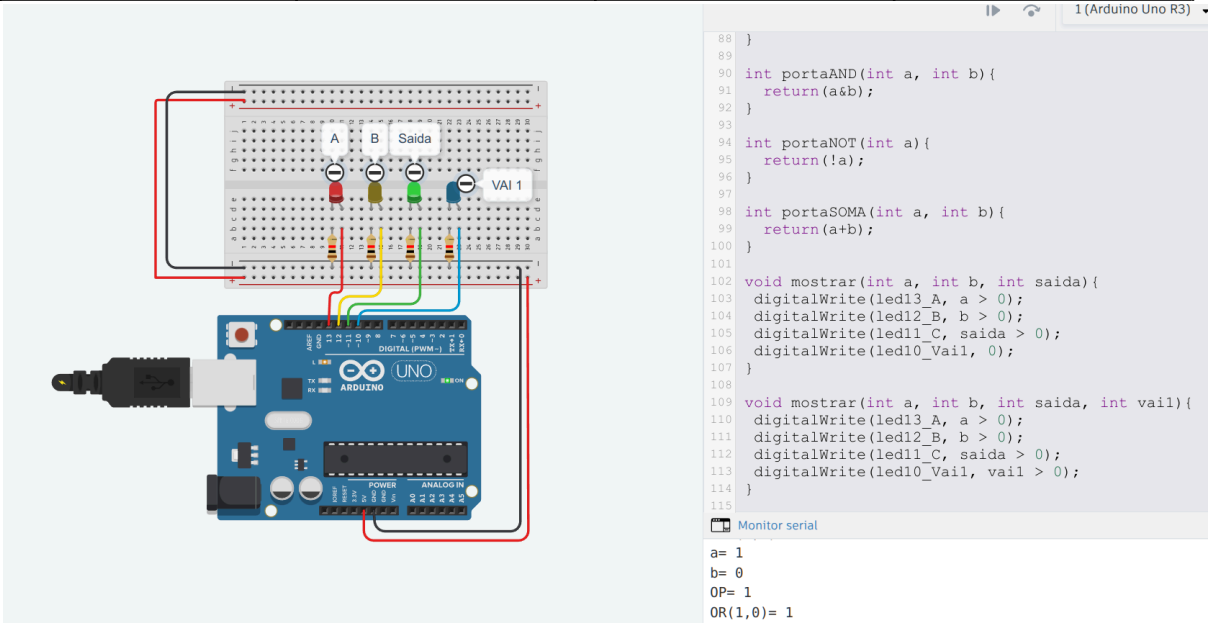
Instrução Realizada	Binário (A, B , Op.code)	Valor em Hexa (Ox …)	Resultado em binário
AND(A,B)	0 1 00	0x4	0
OR(A,B)	1 0 01	0x9	1
SOMA(A,B)	1 0 11	0x11	1
NOT(A)	0 0 10	0x2	1
AND(B,A)	0 1 00	0x4	0

Print Instruções:

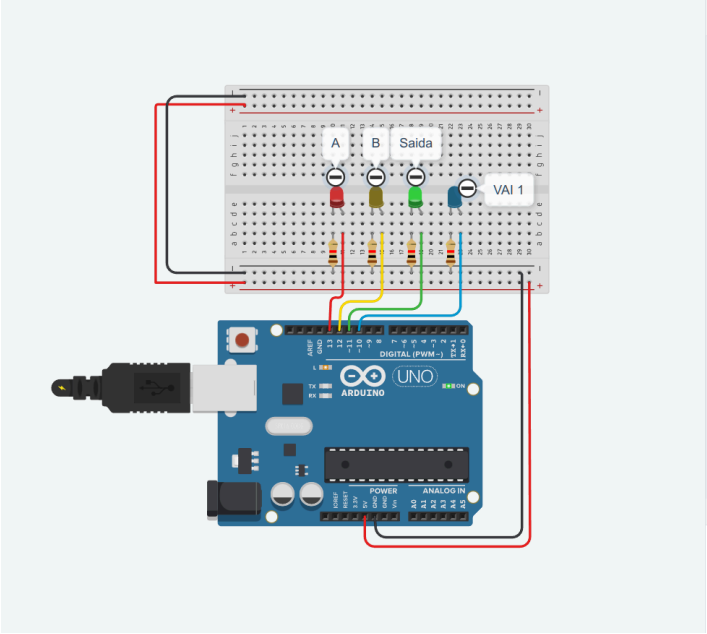
AND(A,B)	0 1 00	0x4	0



OR(A,B)	1 0 01	0x9	1



SOMA(A,B)	1 0 11	0x11	1

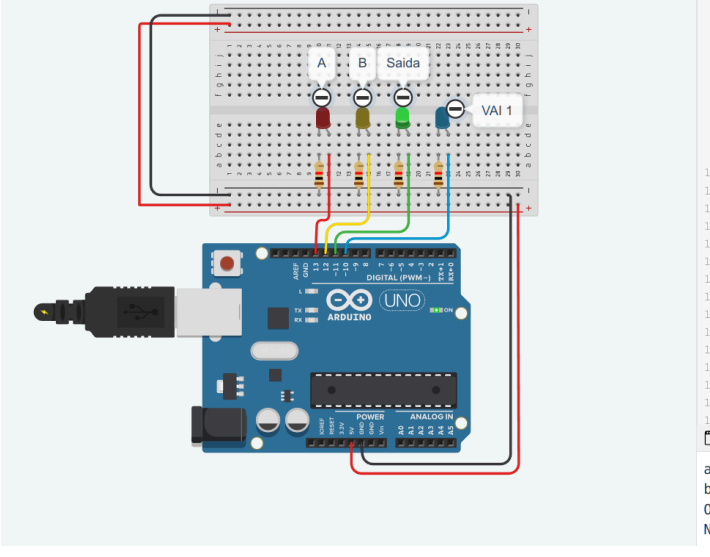



```
1 (Arduino Uno R3)
}

int portaAND(int a, int b){
  return(a&b);
}

int portaNOT(int a){
  return(!a);
}

int portaSOMA(int a, int b){
  return(a+b);
}

void mostrar(int a, int b, int saida){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, 0);
}

void mostrar(int a, int b, int saida, int vai1){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, vai1 > 0);
}
```

Monitor serial

```
a= 1
b= 0
OP= 3
SOMA(1,0)= 1
Vai1 = 0
```

NOT(A)	0 0 10	0x2	1

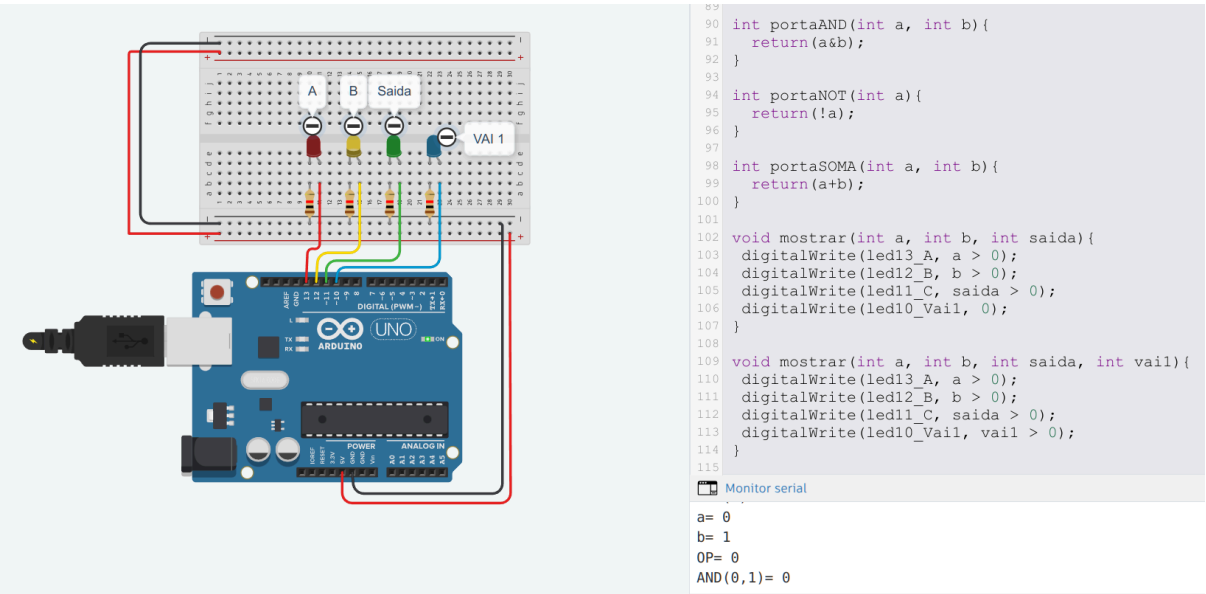



```
}

int portaAND(int a, int b){
  return(a&b);
}

int portaNOT(int a){
  return(!a);
}

int portaSOMA(int a, int b){
  return(a+b);
}

void mostrar(int a, int b, int saida){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, 0);
}

void mostrar(int a, int b, int saida, int vai1){
 digitalWrite(led13_A, a > 0);
 digitalWrite(led12_B, b > 0);
 digitalWrite(led11_C, saida > 0);
 digitalWrite(led10_Vai1, vai1 > 0);
}
```

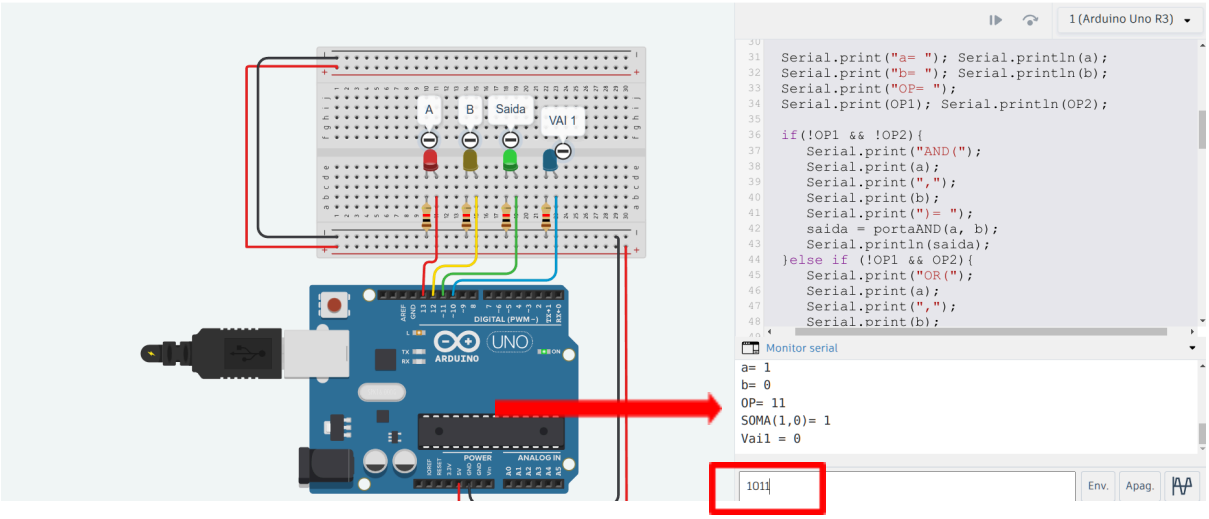
Monitor serial

```
a= 0
b= 0
OP= 2
NOT(0)= 1
```

AND(B,A)	0 1 00	0x4	0



Exemplo de como é no caso 2 (Entrada única e somente em binário):



Veja em: https://www.tinkercad.com/things/bQuyffP9NIt-semaforoex3part2caso2