

IRRIGADOR AUTOMÁTICO

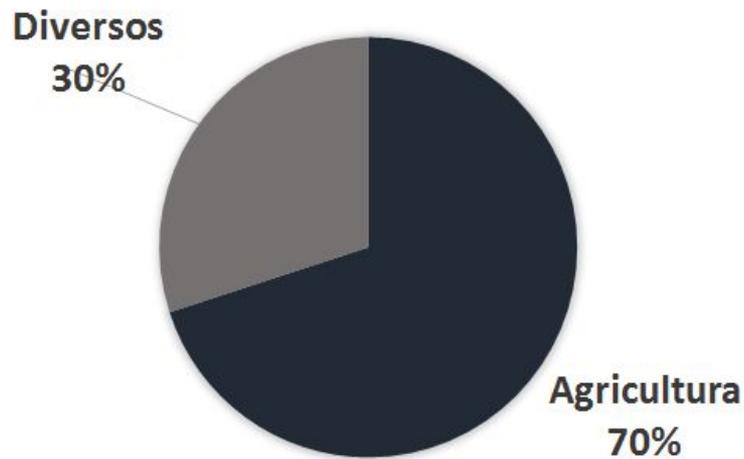
SISTEMAS EMBARCADOS



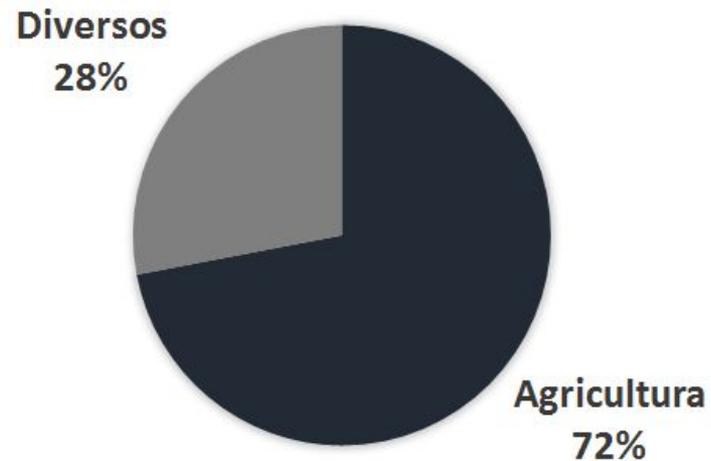
Rodrigo Blanke Lambrecht
Pelotas, 2018

Introdução

DESPERDÍCIO DE ÁGUA NO
MUNDO



DESPERDÍCIO DE ÁGUA NO
BRASIL



Proposta

Nome (Name)	Irrigador Automático
Objetivo (Purpose)	Irigar o solo de acordo com valor de umidade do mesmo previamente definida.
Entradas (Inputs)	Sensor de umidade.
Saídas (Outputs)	Acionamento de Relé para acionamento de válvula solenóide.
Funcionalidades (Functions)	Utilizar o valor medido pelo sensor de umidade do solo para verificar a necessidade de acionamento de válvula de água.
Desempenho (Performance)	Verificação a cada 2 segundos do valor medido pelo sensor.
Potência (Power)	Durante o dia utilizar energia solar, durante a noite permanecer por pelo menos 12 horas em uso.

Diagrama de Blocos

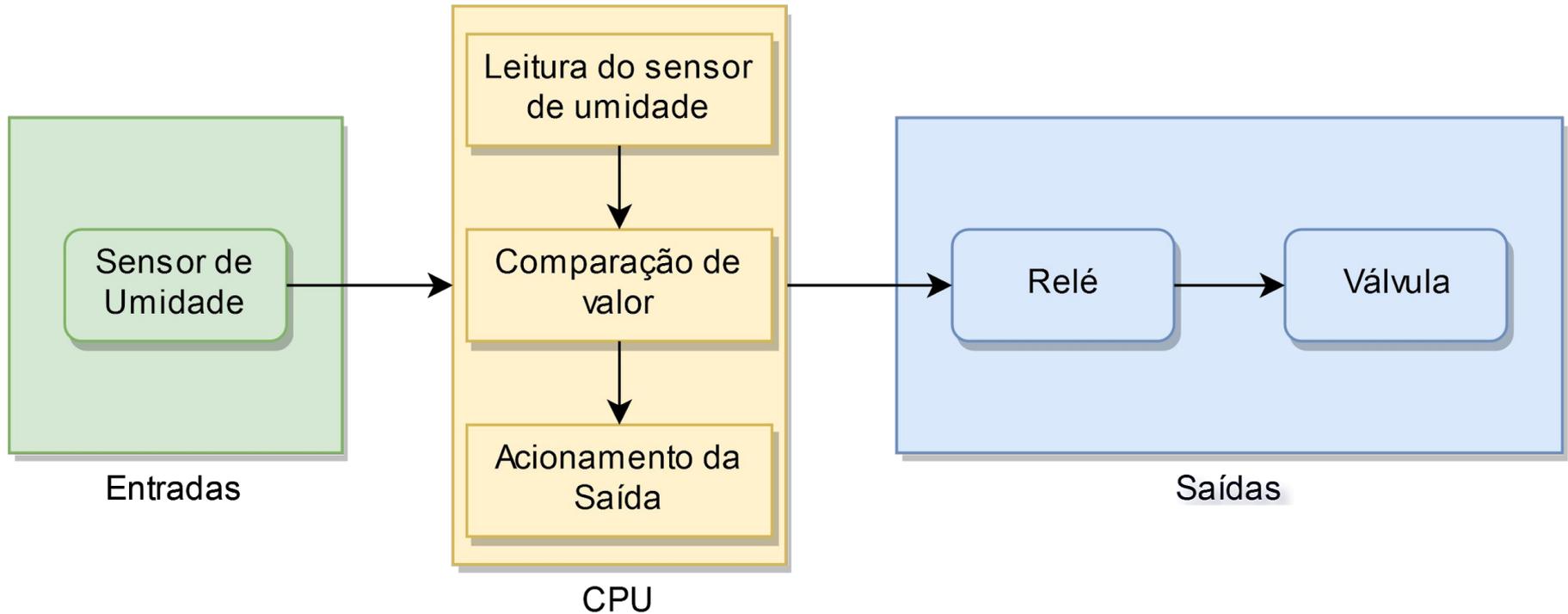
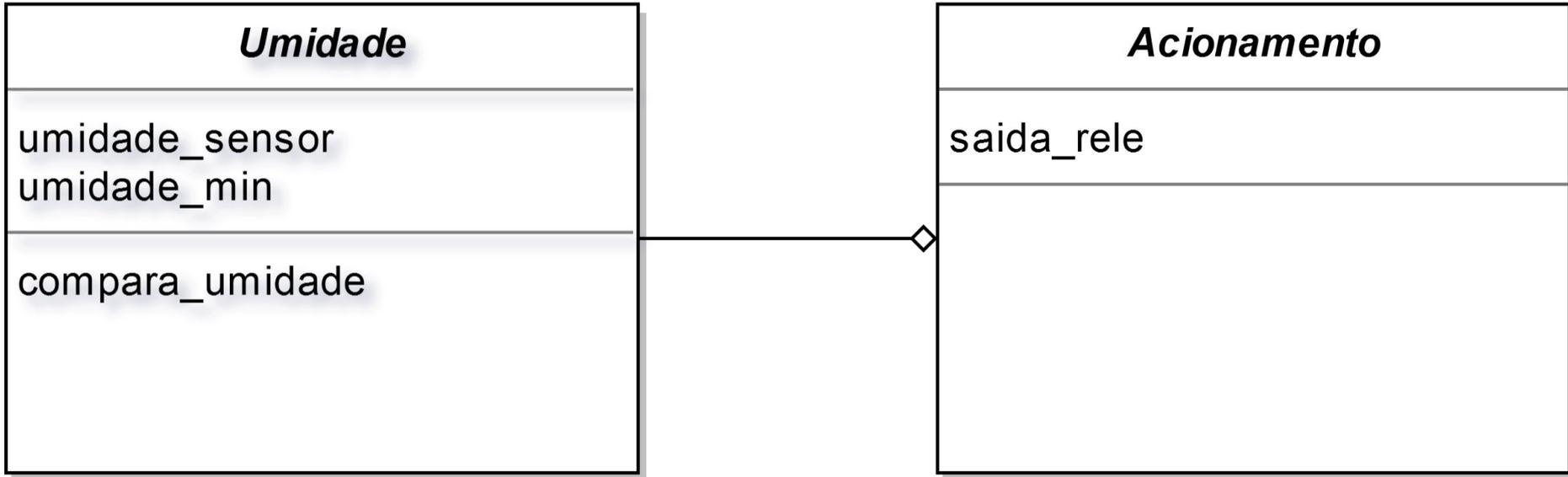
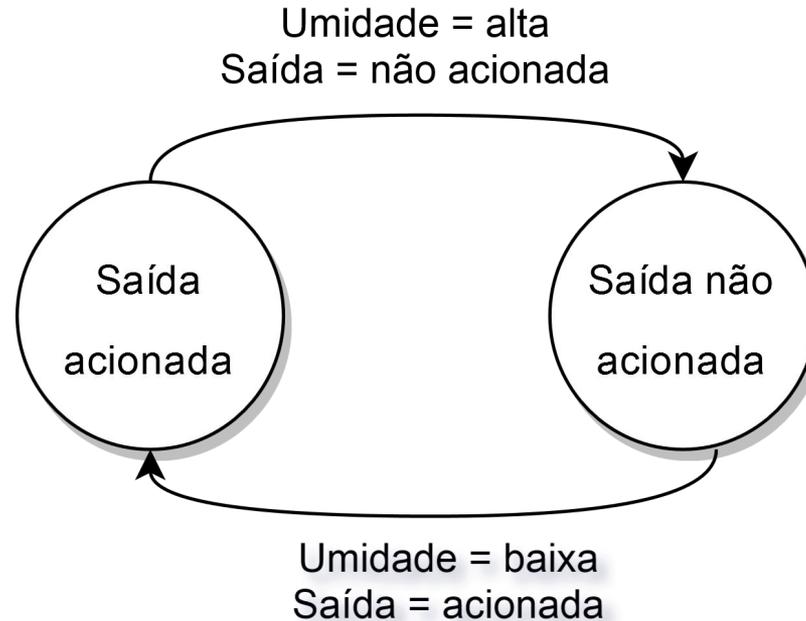


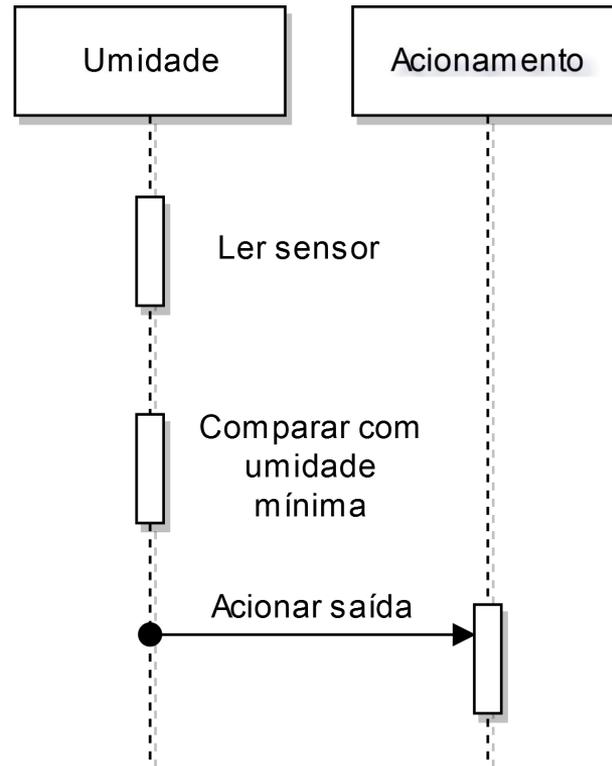
Diagrama de Classe



Máquina de estado

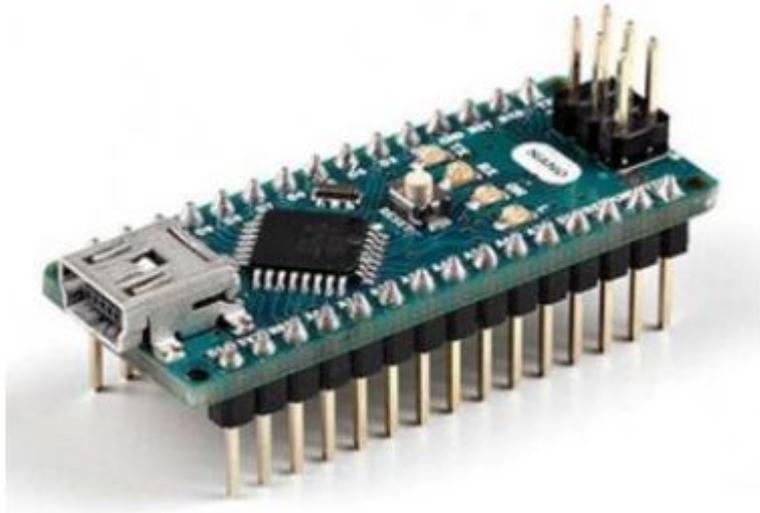


Diagramas de sequências de situações de uso



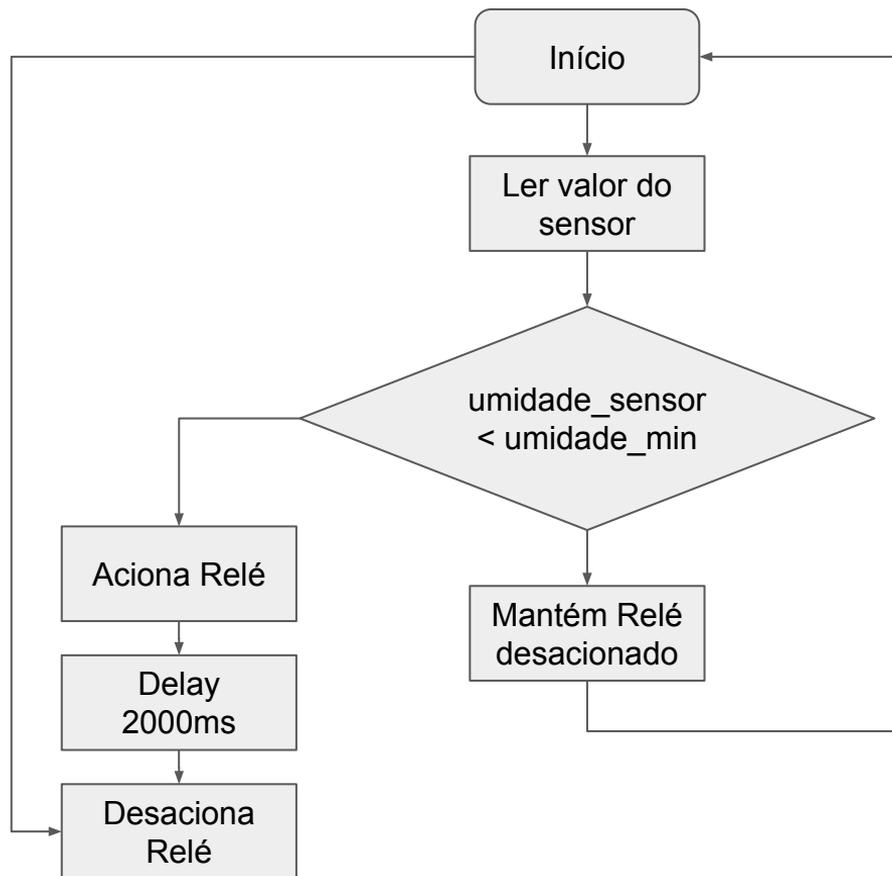
CPU Sistema Embarcado

Arduino Nano:



Especificação	Valor
Microcontrolador	ATmega328P
Tensão de Operação	5V
Entradas e Saídas (I/O) Digitais	22
Entradas Analógicas	8
Memória Flash	32KB
SRAM	2KB
EEPROM	1KB
Clock	16MHz

Fluxograma



Firmware Desenvolvido

```
float umidade_sensor = 0;
int saida_rele = 13, umidade_min = 0;

void setup() {
  pinMode(saida_rele, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  umidade_min = 50;
}

//===== SOFTWARE =====//
//=====//

void loop() {
  umidade_sensor = analogRead(A0); //ler valor do sensor de umidade
  umidade_sensor = umidade_sensor*100/1024;
  compara_umidade(); //chamar rotina de teste de válvula

  Serial.print("Umidade do Sensor: ");
  Serial.print(umidade_sensor);
  Serial.print(" | Umidade Minima: ");
  Serial.println(umidade_min);
  delay(1000);
}
```

Firmware Desenvolvido

```
//==== VERIFICAÇÃO VALVULA ====/  
void compara_umidade() {  
    if (umidade_sensor < umidade_min) {  
        digitalWrite(saida_rele, HIGH); //aciona relé  
        delay(2000);  
        digitalWrite(saida_rele, LOW); //desliga relé  
    }  
    else {  
        digitalWrite(saida_rele, LOW); //desliga relé  
    }  
}
```

Validação

Simulação através do site: <https://www.tinkercad.com>



Validação - Umidade acima de 50%

The image shows a Tinkercad simulation of an Arduino Micro circuit. The circuit includes an Arduino Micro board, a blue sensor module, a relay, and a buzzer. The code in the 'Código' panel is as follows:

```

15   digitalWrite(saida_rele, LOW); //desliga relé
16   }
17   else{
18     digitalWrite(saida_rele, LOW); //desliga relé
19   }
20 }
21
22 //===== SOFTWARE =====//
23 //=====//
24 void loop(){
25   umidade_sensor = analogRead(A0); //ler valor do sensor de umi
26   umidade_sensor = umidade_sensor*100/1024;
27   compara_umidade(); //chamar rotina de teste de válvula
28
29   Serial.print("Umidade do Sensor: ");
30   Serial.print(umidade_sensor);
31   Serial.print(" | Umidade Mínima: ");
32   Serial.println(umidade_min);
33   delay(1000);
34 }

```

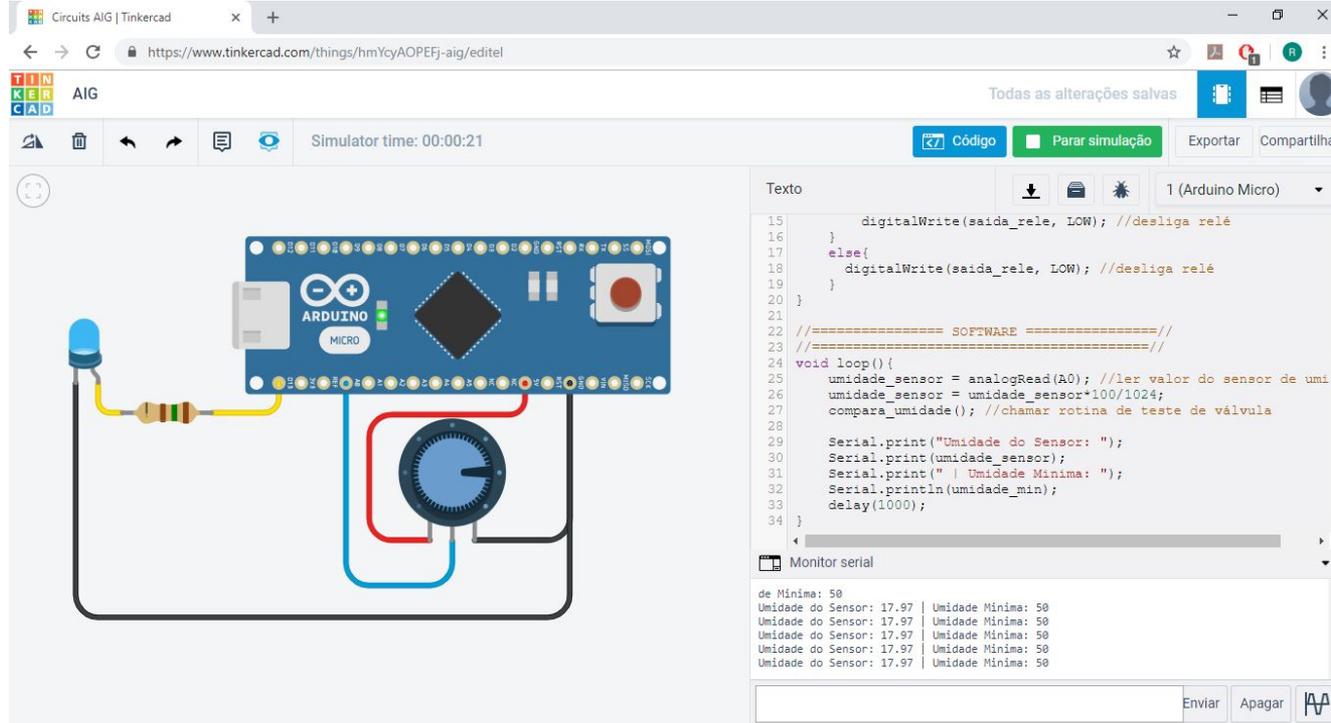
The 'Monitor serial' panel shows the following output:

```

de Mínima: 50
Umidade do Sensor: 17.97 | Umidade Mínima: 50
Umidade do Sensor: 17.97 | Umidade Mínima: 50
Umidade do Sensor: 83.89 | Umidade Mínima: 50
Umidade do Sensor: 83.89 | Umidade Mínima: 50
Umidade do Sensor: 83.89 | Umidade Mínima: 50

```

Validação - Umidade abaixo de 50%



The image shows a Tinkercad simulation of an Arduino Micro circuit. The circuit includes an Arduino Micro board, a blue buzzer, a relay, and a sensor. The code in the 'Código' panel is as follows:

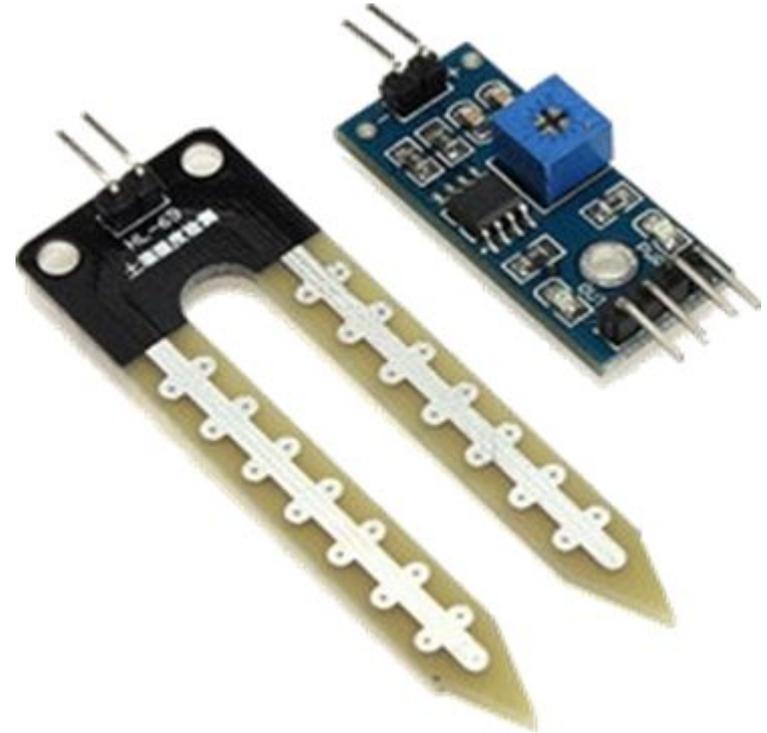
```
15 digitalWrite(saida_rele, LOW); //desliga relé
16 }
17 else{
18   digitalWrite(saida_rele, LOW); //desliga relé
19 }
20 }
21
22 //===== SOFTWARE =====//
23 //=====//
24 void loop(){
25   umidade_sensor = analogRead(A0); //ler valor do sensor de umi
26   umidade_sensor = umidade_sensor*100/1024;
27   compara_umidade(); //chamar rotina de teste de válvula
28
29   Serial.print("Umidade do Sensor: ");
30   Serial.print(umidade_sensor);
31   Serial.print(" | Umidade Mínima: ");
32   Serial.println(umidade_min);
33   delay(1000);
34 }
```

The 'Monitor serial' panel shows the following output:

```
de Mínima: 50
Umidade do Sensor: 17.97 | Umidade Mínima: 50
```

Sensor Umidade

- Variação de Impedância
- Módulo Comparador



Relé

- Tensão de alimentação da bobina:
5V
- Acionamento em nível lógico baixo
(0)



Válvula

- Diâmetro de 1/2"
- Normalmente Fechado
- Tensão de alimentação 12V
 - Acionamento através do relé



RODRIGO BLANKE LAMBRECHT

rodrigoucpel@hotmail.com
Pelotas, 2018

