

# ARDUINO SENSORS

By SPTEch 2022

## AQUISIÇÃO DE DADOS IOT PARA VISUALIZAÇÃO

**NÃO LIGUE NADA SEM A ORIENTAÇÃO DOS PROFESSORES**

A vantagem da codificação de algoritmos é que podemos criar modelos que simulam condições reais para realizar testes, criar produtos e definir modelos.

Agora vamos modelar os sensores e criar um código para que possamos gerar seus parâmetros dentro da faixa de operação.

São 4 sensores:

- LM35 – sensor de temperatura
- DHT11 – sensor de umidade e temperatura
- TRC5000 – sensor de proximidade
- LDR – sensor de luminosidade

Parâmetros do projeto genérico:

Para cada sensor determinar o ponto de operação genérico, consultando os handbooks ou datasheets (manual com as características técnicas) de cada sensor.

### LM35

#### Precision Centigrade Temperature Sensors

##### General Description

The LM35 series are precision integrated-circuit temperature sensors, whose output voltage is linearly proportional to the Celsius (Centigrade) temperature. The LM35 thus has an advantage over linear temperature sensors calibrated in ° Kelvin, as the user is not required to subtract a large constant voltage from its output to obtain convenient Centigrade scaling. The LM35 does not require any external calibration or trimming to provide typical accuracies of  $\pm 0.1^\circ\text{C}$  at room temperature and  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  over a full  $-55$  to  $+150^\circ\text{C}$  temperature range. Low cost is assured by trimming and calibration at the wafer level. The LM35's low output impedance, linear output, and precise inherent calibration make interfacing to readout or control circuitry especially easy. It can be used with single power supplies, or with plus and minus supplies. As it draws only  $60\ \mu\text{A}$  from its supply, it has very low self-heating, less than  $0.1^\circ\text{C}$  in still air. The LM35 is rated to operate over a  $-55^\circ$  to  $+150^\circ\text{C}$  temperature range, while the LM35C is rated for a  $-40^\circ$  to  $+110^\circ\text{C}$  range ( $-10^\circ$  with improved accuracy). The LM35 series is available pack-

aged in hermetic TO-46 transistor packages, while the LM35C, LM35CA, and LM35D are also available in the plastic TO-92 transistor package. The LM35D is also available in an 8-lead surface mount small outline package and a plastic TO-220 package.

##### Features

- n Calibrated directly in ° Celsius (Centigrade)
- n Linear  $+10.0\ \text{mV}/^\circ\text{C}$  scale factor
- n  $0.5^\circ\text{C}$  accuracy guaranteeable (at  $+25^\circ\text{C}$ )
- n **Rated for full  $-55^\circ$  to  $+150^\circ\text{C}$  range**
- n Suitable for remote applications
- n Low cost due to wafer-level trimming
- n Operates from 4 to 30 volts
- n Less than  $60\ \mu\text{A}$  current drain
- n Low self-heating,  $0.08^\circ\text{C}$  in still air
- n Nonlinearity only  $\pm 0.1^\circ\text{C}$  typical
- n Low impedance output,  $0.1\ \Omega$  for  $1\ \text{mA}$  load

Analisando os parâmetros do sensor, verificamos que a temperatura pode variar de  **$-55^\circ\text{C}$  a  $+150^\circ\text{C}$** . O sensor tem uma precisão em sua escala linear de  $10\ \text{mV}/^\circ\text{C}$ . Esta variação não necessariamente precisa ser implementada em software. Vamos considerar inicialmente em uma variação de temperatura ambiente, entre  **$18^\circ\text{C}$  e  $25^\circ\text{C}$** . Dependendo da aplicação do projeto, esta faixa deverá ser ajustada.

## DHT11

Item	Measurement Range	Humidity Accuracy	Temperature Accuracy	Resolution	Package
DHT11	20-90%RH 0-50 °C	±5 %RH	±2°C	1	4 Pin Single Row

Analisando os parâmetros do sensor, verificamos que a temperatura pode variar de **10 a 90 % relativo a umidade e 0 à 50°C de temperatura**. O sensor tem uma precisão em sua escala linear de +/- 5% da umidade, +/- 2°C. Esta variação não necessariamente precisa ser implementada em software. Vamos considerar inicialmente em uma variação de temperatura ambiente, entre **18°C e 25°C e a umidade 20% a 80%**. Dependendo da aplicação do projeto, esta faixa deverá ser ajustada.

## TCRT5005

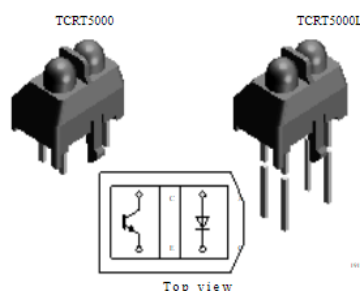
### Reflective Optical Sensor with Transistor Output

#### Description

The TCRT5000 and TCRT500L are reflective sensors which include an infrared emitter and phototransistor in a leaded package which blocks visible light. The package includes two mounting clips. TCRT5000L is the long lead version.

#### Features

- Package type: Leaded
- Detector type: Phototransistor
- Dimensions:
  - L 10.2 mm x W 5.8 mm x H 7.0 mm
- Peak operating distance: 2.5 mm
- Operating range: 0.2 mm to 15 mm
- Typical output current under test:  $I_C = 1$  mA
- Daylight blocking filter
- Emitter wavelength 950 nm
- Lead (Pb)-free soldering released
- Lead (Pb)-free component in accordance to RoHS 2002/95/EC and WEEE 2002/96/EC



#### Applications

- Position sensor for shaft encoder
- Detection of reflective material such as paper, IBM cards, magnetic tapes etc.
- Limit switch for mechanical motions in VCR
- General purpose - wherever the space is limited

Analisando os parâmetros do sensor, verificamos que pode variar de 0 ou 1

## LDR5

### ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS @ 25°C (16 hrs. light adapt, min.)

Part Number	Resistance (Ohms)						Material Type	Sensitivity ( $\gamma$ , typ.) <small>LOG (R10/R100) LOG (R100/R10)</small>	Maximum Voltage (V, pk)	Response Time @ 1 fc (ms, typ.)	
	10 lux 2850 K			2 fc 2850 K		Dark				Rise (1-1/e)	Fall (1/e)
	Min.	Typ.	Max.	Typ.	Min.	sec.					
VT90N1	6 k	12 k	18 k	6 k	200 k	5 *	Ø	0.80	100	78	8
VT90N2	12 k	24 k	36 k	12 k	500 k	5	Ø	0.80	100	78	8
VT90N3	25 k	50 k	75 k	25 k	1 M	5	Ø	0.85	100	78	8
VT90N4	50 k	100 k	150 k	50 k	2 M	5	Ø	0.90	100	78	8
VT93N1	12 k	24 k	36 k	12 k	300 k	5	3	0.90	100	35	5
VT93N2	24 k	48 k	72 k	24 k	500 k	5	3	0.90	100	35	5
VT93N3	50 k	100 k	150 k	50 k	500 k	5	3	0.90	100	35	5
VT93N4	100 k	200 k	300 k	100 k	500 k	5	3	0.90	100	35	5
VT935G											
Group A	10 k	18.5 k	27 k	9.3 k	1 M	5	3	0.90	100	35	5
Group B	20 k	29 k	38 k	15 k	1 M	5	3	0.90	100	35	5
Group C	31 k	40.5 k	50 k	20 k	1 M	5	3	0.90	100	35	5

Analisando os parâmetros do sensor, podemos estabelecer **0 a 1023** com variação de 1 ohm por lux.

Resumo das medidas a serem implementadas:

- LM35 – 18 a 25
- DHT11 – 18 a 25; 20 a 80
- TRC5000 – 0 ou 1
- LDR – 0 a 1023

## Esquema de ligação:

Figura 1: Sensor LM35

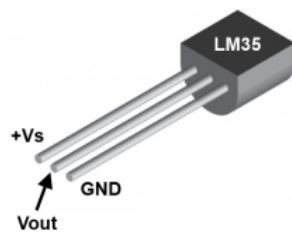
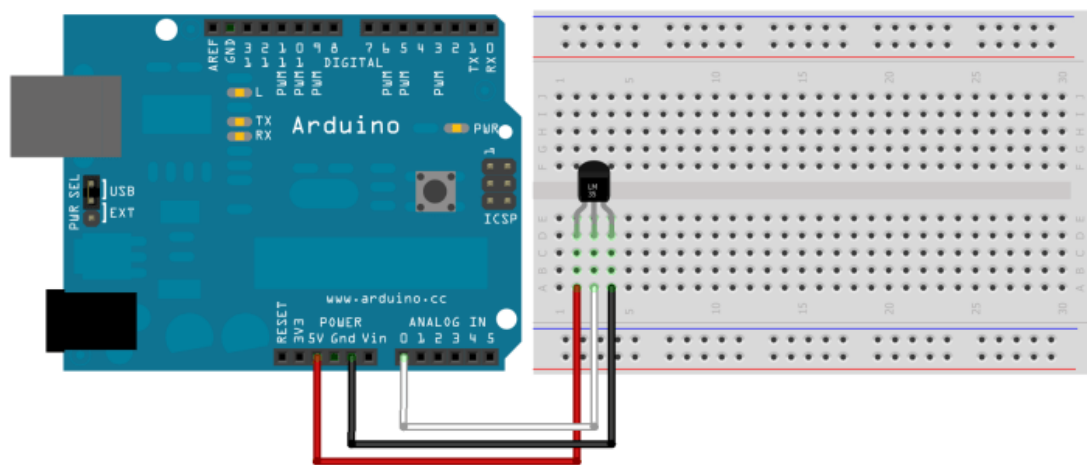


Figura 2: Ligação LM35 com o Arduino



Made with  Fritzing.org

Figura 3: Sensor DHT11

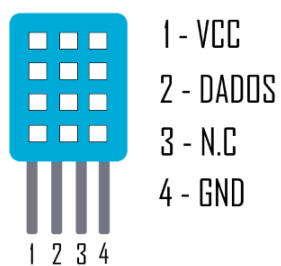
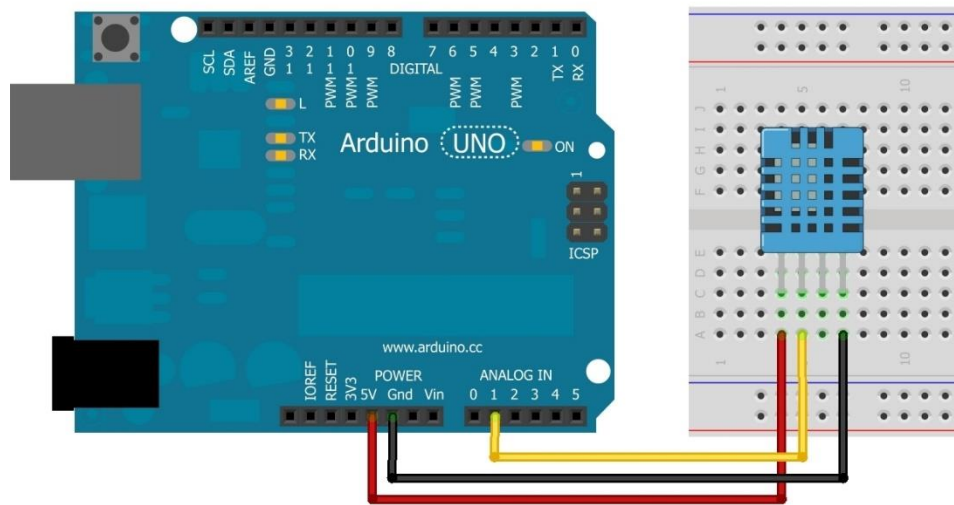


Figura 4: Ligação DHT11 com o Arduino



## LDR5

Figura 6: Sensor LDR5mm

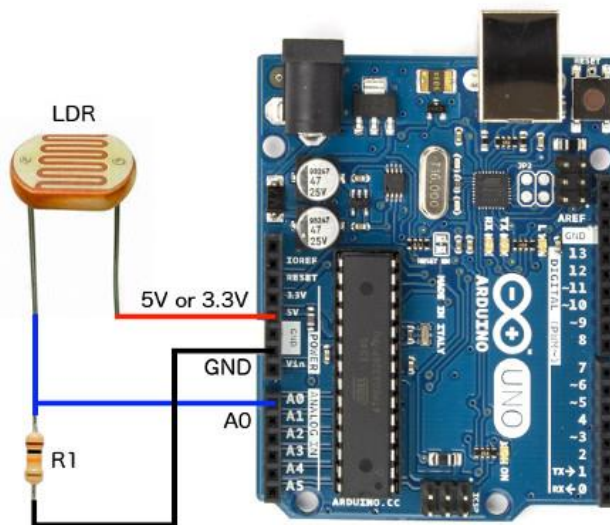
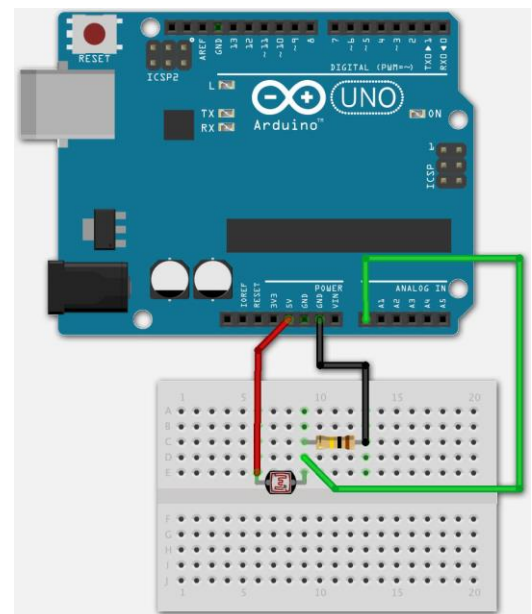


Figura 5: Ligação LDR5 com Arduino



## TCRT5000

Figura 7: Sensor TCRT5000



Figura 8: Componentes do TCRT5000

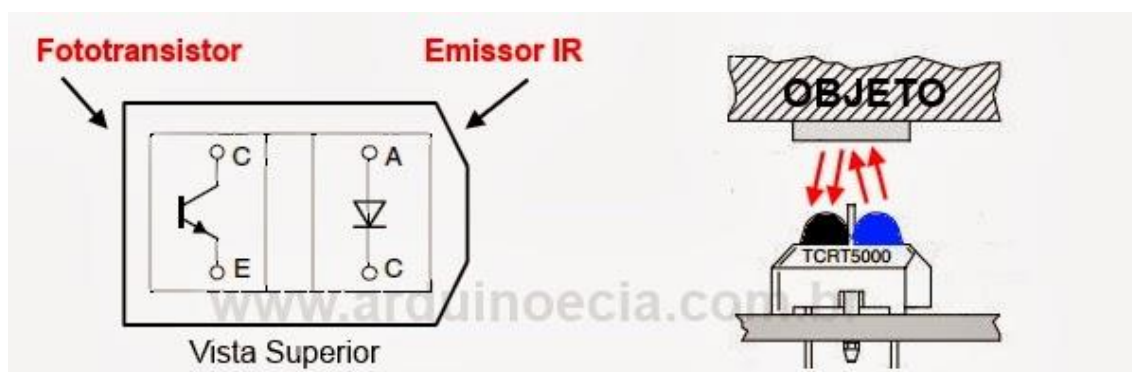
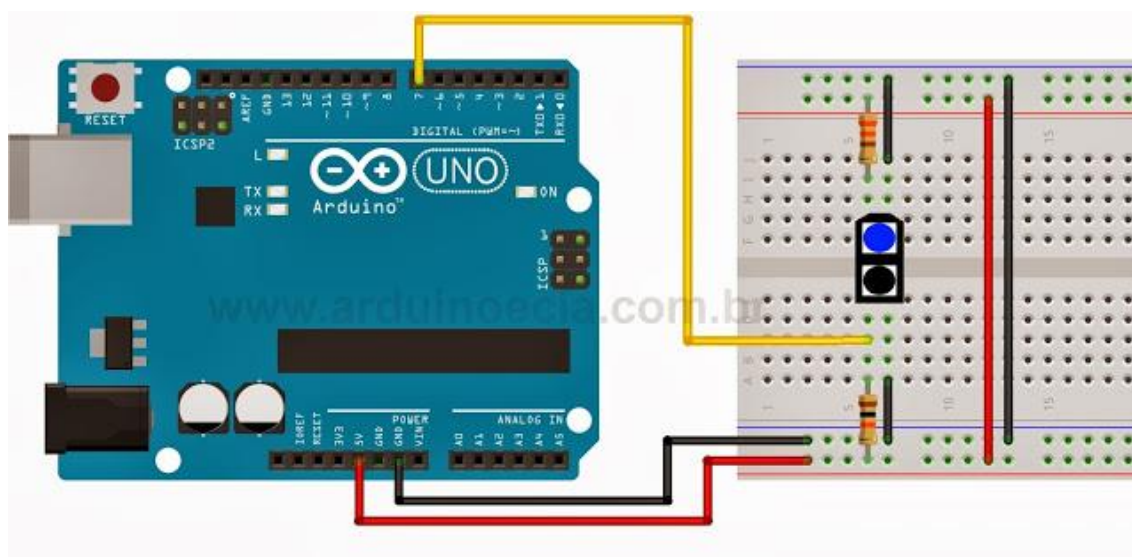


Figura 9: Ligação TCRT5000 com Arduino





## Code

```
#include "DHT.h"
#define dht_type DHT11 //define qual o tipo de sensor DHTxx que se está
utilizando

/**
 * Configurações iniciais sobre os sensores
 * DHT11, LM35, LDR5 e TCRT5000
 */

int dht_pin = A2;
DHT dht_1 = DHT(dht_pin, dht_type); //pode-se configurar diversos
sensores DHTxx

int lm35_pin = A0, leitura_lm35 = 0;
float temperatura;

int ldr_pin = A5, leitura_ldr = 0;

int switch_pin = 7;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    dht_1.begin();
    pinMode(switch_pin, INPUT);
}

void loop()
{
    /**
     * Bloco do DHT11
     */
    float umidade = dht_1.readHumidity();
    float temperatura = dht_1.readTemperature();
    if (isnan(temperatura) or isnan(umidade))
    {
        Serial.println("Erro ao ler o DHT");
    }
    else
    {
        Serial.print(umidade);
        Serial.print(";");
        Serial.print(temperatura);
        Serial.print(";");
    }
    /**
```

```

    * Bloco do LM35
    */
    leitura_lm35 = analogRead(lm35_pin);
    temperatura = leitura_lm35 * (5.0/1023) * 100;
    Serial.print(temperatura);
    Serial.print(";");

    /**
     * Bloco do LDR5
     */
    leitura_ldr = analogRead(ldr_pin);
    Serial.print(leitura_ldr);
    Serial.print(";");

    /**
     * Bloco do TCRT5000
     */
    if(digitalRead(switch_pin) == LOW){
        Serial.println(1);
    }
    else {
        Serial.println(0);
    }
    delay(2000);
}

```

## ATENÇÃO RECOMENDAÇÕES

Arquivos com extensão **.ino** tem este código, utilize as Bibliotecas listadas no Include do código C.

Fazer testes com a taxa de transmissão 9600 à 115200 – New line ou Both NL – CR

A IDE Beta está apresentando caracteres aleatórios na saída do serial monitor:

51.00;25.70;901;25.86;0    leitura umidade, temp, lum,tem, switch



51.00;26.60;884;27.82;1      leitura umidade, temp, lum,tem, switch

## Erro do interpretador serial monitor versão Beta 10 (não usar)

```
50.00;??)??c??1.00?????uj?r²?j
51.00;?????j?r²?j
51.00;25.70;901;25.86;0
51.00;25.70;900;25.38;0
51.00;25.70;895;26.35;0
>HTxx test!
51.00;?M      ??s?j?r????j
51.00;??      ??s?j?r???j
51.00;???      ??s?j?r???j
```

## Inclua o código em Documentos na Pasta Arduino (Local)

Não use a IDE Com a versão Beta 2.0.0 versão beta 10, está fora de sincronismo de *bound rate* e gera caracteres aleatórios na serial monitor

Monte o TRC5000 o mais distante dos outros sensores, não deixe fios atravessando o infravermelho.

Utilize os resistores corretos.

As ligações são as mesmas mantidas na documentação original.

Seguem fotos para ver o funcionamento:

