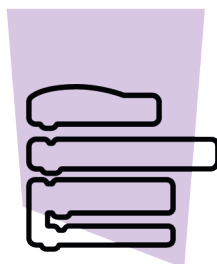
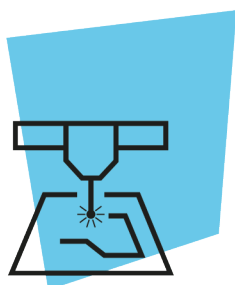
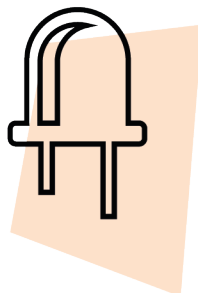
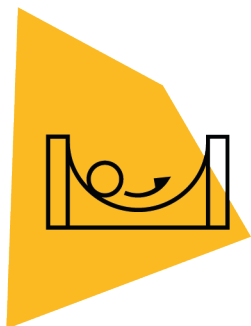
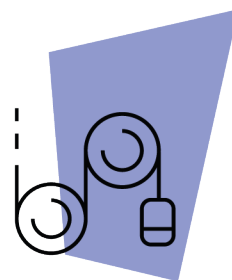
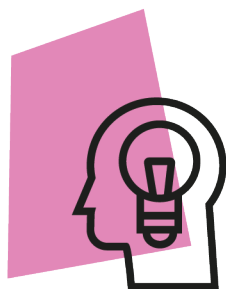


ROBÓTICA

Módulo 2



Termômetro* Digital

AULA 25

*Disponível no kit distribuído em 2023

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Cleiton Rosa

Michelle dos Santos

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Orlando de Macedo Junior

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

2023

Aula 01
O que já vimos?

Aula 02
Arduino:
Bibliotecas
e Funções

Aula 03
Código Morse

Aula 04
Semáforo Inteligente
com IR

Aula 05
Semáforo Completo
com Display

Aula 06
Matriz de LED 8X8

Aula 07
Desenhando na matriz de LEDs

Aula 08
Painel de Senhas

Aula 09
Escrevendo mensagens

Aula 10
Robô Autônomo

Aula 11
Sensor de Chuva

Aula 12
Sensor de Umidade
do Solo

Aula 13
Irigador Automático

Aula 14
Feedbacks + Inventário I

Aula 15
Teclado Matricial de Membrana

Aula 16
Servos Motores

Aula 17
Fechadura Eletrônica

Aula 18
Controlando
Servos Motores

Aula 19
JoyStick Shield

Aula 20
Braço Robótico

Aula 21
Sensor de Movimento Presença

Aula 22
Sensor de Som

Aula 23
Sensor de Umidade e
Temperatura

Aula 24
Termômetro Digital

Aula 25
Sensor de Gás e Fumaça

Aula 26
Motor de Passo

Aula 27

Aula 28
Feedbacks + Inventário II

Aula 29
Receptor IR e Controle Remoto

Aula 30
Relé

Aula 31
Módulo RF 433mhz - I

Aula 32
Módulo RF 433mhz - II

Aula 33
Projeto CHAT via RF

Aula 34
Módulo Wireless

Aula 35
Comunicação do Módulo WI-FI
em HTML

Aula 36
Módulo WI-FI -
IoT com Sensores

Aula 37
Módulo WI-FI - IoT
com Atuadores (LED)

Aula 38
Módulo WI-FI - IoT
com Atuadores (Relé)

Aula 39
Monitor de Sensores em HTML I

Aula 40
Monitor de Sensores
em HTML II

Aula 41
Mostra de Robótica

Aula 42
Feedbacks + Inventário III

Aula 24

Sensor de Umidade
e Temperatura

Aula 25

Termômetro
Digital

*Disponível no kit distribuído
em 2023

Aula 26

Sensor de Gás
e Fumaça

Sumário

Introdução	2
Objetivos desta aula	2
Competências gerais previstas na BNCC	3
Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas	4
Lista de materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Montagem e programação	7
3. Feedback e finalização	17

25 Termômetro digital



Introdução

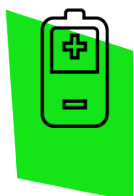
Diante da pandemia e a crise mundial de saúde, ficou evidente a importância do desenvolvimento de tecnologias que contribuíssem para o sistema de saúde global. Já imaginou desenvolver um sistema que ajude monitorar ambientes que necessitem do controle de temperatura e umidade como salas de hospitais, clínicas ou laboratórios?

O **módulo sensor DHT11** conforme estudamos na **Aula 23 Sensor de temperatura e umidade** é uma opção fácil e acessível para esta medição, que combinado com o **display OLED 128X64** é possível desenvolver um **termômetro digital**, de baixo custo.



Objetivos desta aula

- Retomar a utilização dos componentes eletrônicos display OLED 128x64 e módulo sensor de umidade e temperatura DHT11;
- Criar o protótipo de um termômetro digital;
- Conhecer a evolução dos termômetros.



Competências gerais previstas na BNCC

[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[CG04] - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

[CG05] - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

[CG10] - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

25 Termômetro digital



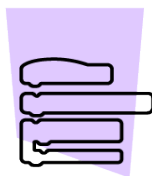
Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação.



Lista de materiais

- 1 placa Arduino UNO R3;
- 1 cabo USB;
- 1 protoboard;
- 1 módulo sensor de umidade e temperatura DHT11;
- 1 display OLED 128X64;
- 9 jumpers macho-macho;
- 1 notebook;
- Software Arduino IDE.



Roteiro da aula

1. Contextualização

A temperatura tem um efeito direto sobre os materiais, na medida em que provocam dilatações em equipamentos que contêm em sua estrutura componentes como os metais, por exemplo. Assim como a umidade causa oxidação em instrumentos causando danos, aumentando as despesas com a manutenção. Portanto é importante ter controle de temperatura e umidade de ambientes para prevenir desgastes e diminuir os gastos com reparação em lugares que comportam estes tipos de equipamentos.

Como já estudamos na **Aula 24 - Sensor de Umidade e Temperatura**, o módulo sensor DHT11 é um dispositivo de baixo custo para medir a temperatura e umidade de ambientes, que apesar de sua simplicidade, atendem muito bem a necessidade dessa medição, buscando criar alternativas eficientes, tornando mais acessíveis e trazendo mais economia aos consumidores.

Este protótipo pode ter várias aplicações, como monitoramento de câmaras frias, de salas de servidores, laboratório, salas com ambientes com equipamentos, incubadora neonatais, bancos de sangue, museus, indústria têxtil, alimentícia, fabricação de papel, armazenamento, farmacêutica, entre outros.

Neste projeto também utilizaremos o display OLED 128X64, como estudamos no módulo 1, dispositivo que exibirá o valor da temperatura e umidade do módulo sensor DHT11.



- **SAIBA MAIS**

Sistema de monitoramento de ambientes com equipamentos de ressonância magnética.



<https://eb.ct.ufrn.br/wp-content/uploads/2019/03/Amauri-Junior.pdf>

- **CURIOSIDADE**

Sistema de monitoramento de temperatura e umidade em museus



http://professor.ufop.br/sites/default/files/cocota/files/eneca_2005_smtu.pdf

- **SUGESTÃO DE LEITURA**

Controle de temperatura e umidade em laboratório de metrologia



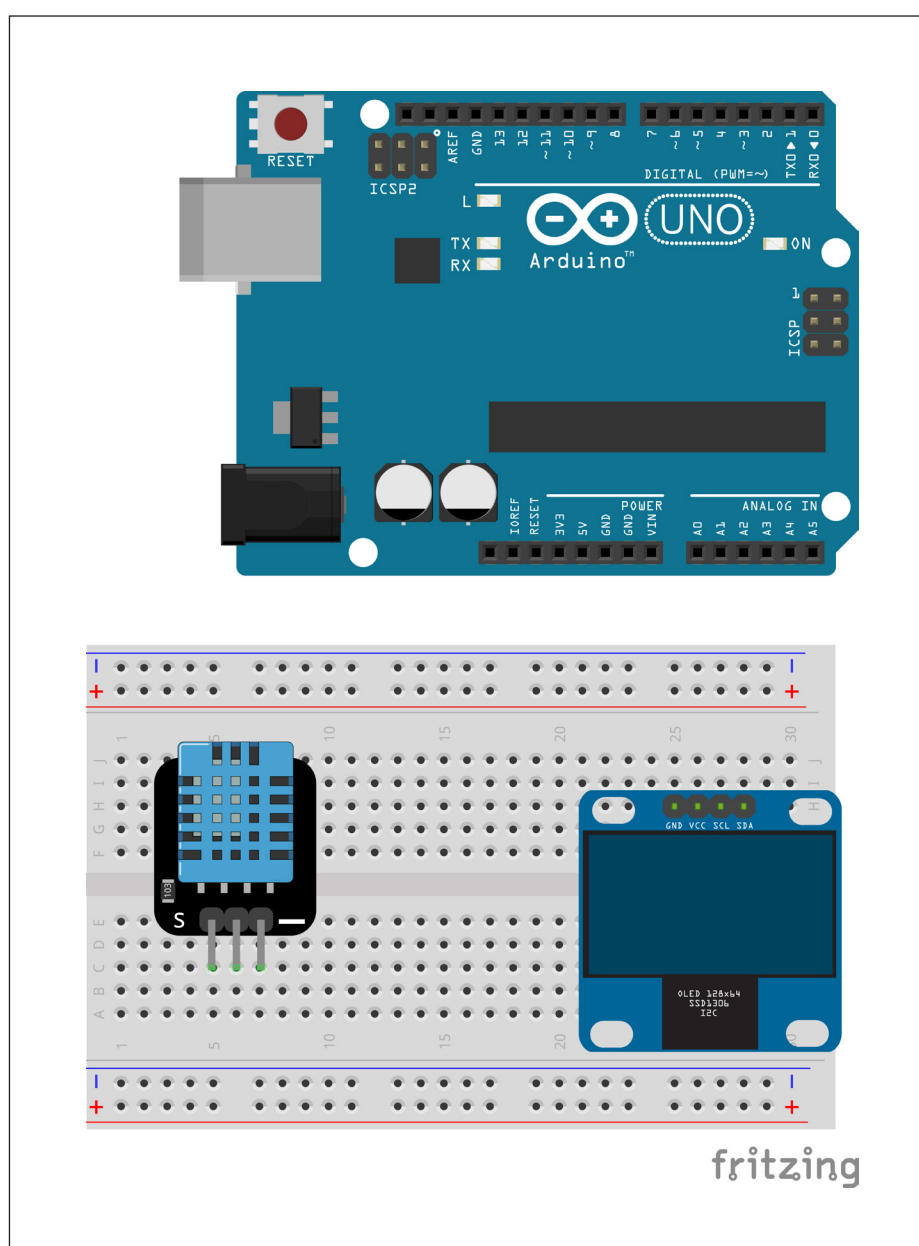
<https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1271/TCC%20Gabriel%20Schutz%20Moraes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

25 Termômetro digital

2. Montagem e Programação

Vamos começar com a montagem dos componentes eletrônicos. Encaixe o módulo sensor DHT11 e o display OLED 128x64 na protoboard (figura 1).

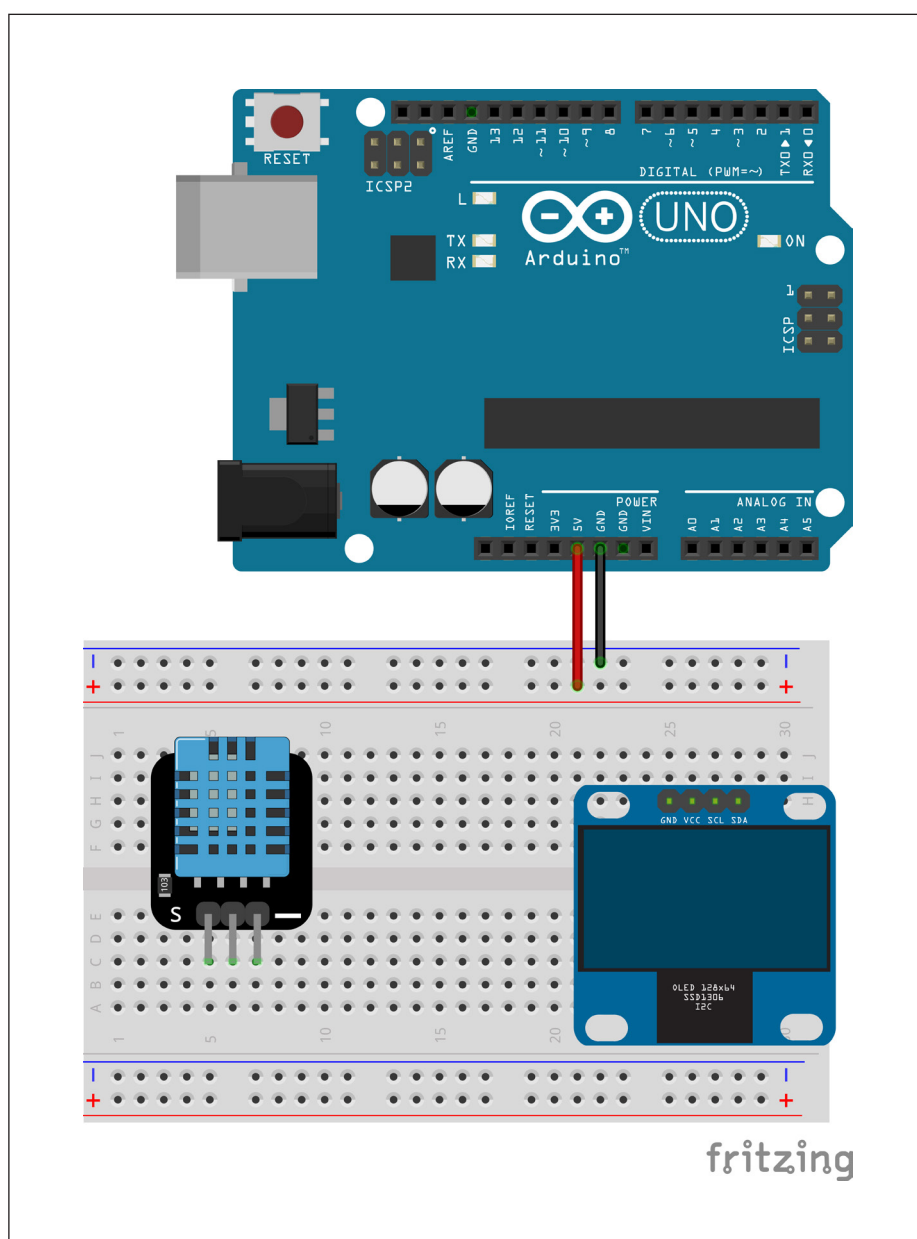
Figura 1 - Conexão do módulo sensor DHT11 e display OLED na protoboard.



25 Termômetro digital

Conecte com jumpers os pinos **5V** e **GND** do Arduino com as linhas laterais **vermelha** e **azul** da protoboard, respectivamente (figura 2).

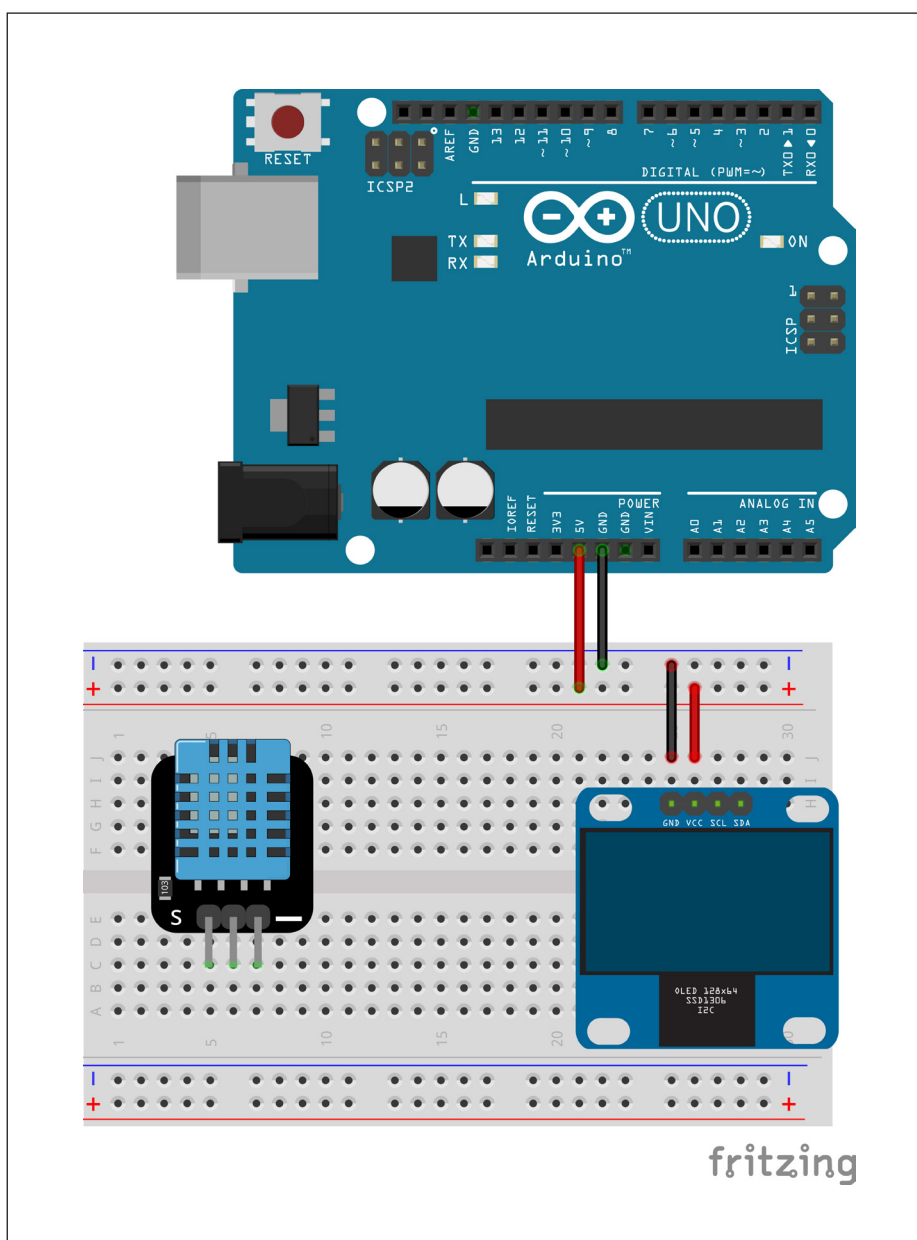
Figura 2 – Alimentação da protoboard através do Arduino.



25 Termômetro digital

Utilizando mais dois jumpers, interligue os pinos **VCC** e **GND** do display OLED às duas linhas laterais da protoboard (**vermelha** e **azul**, respectivamente) (figura 3).

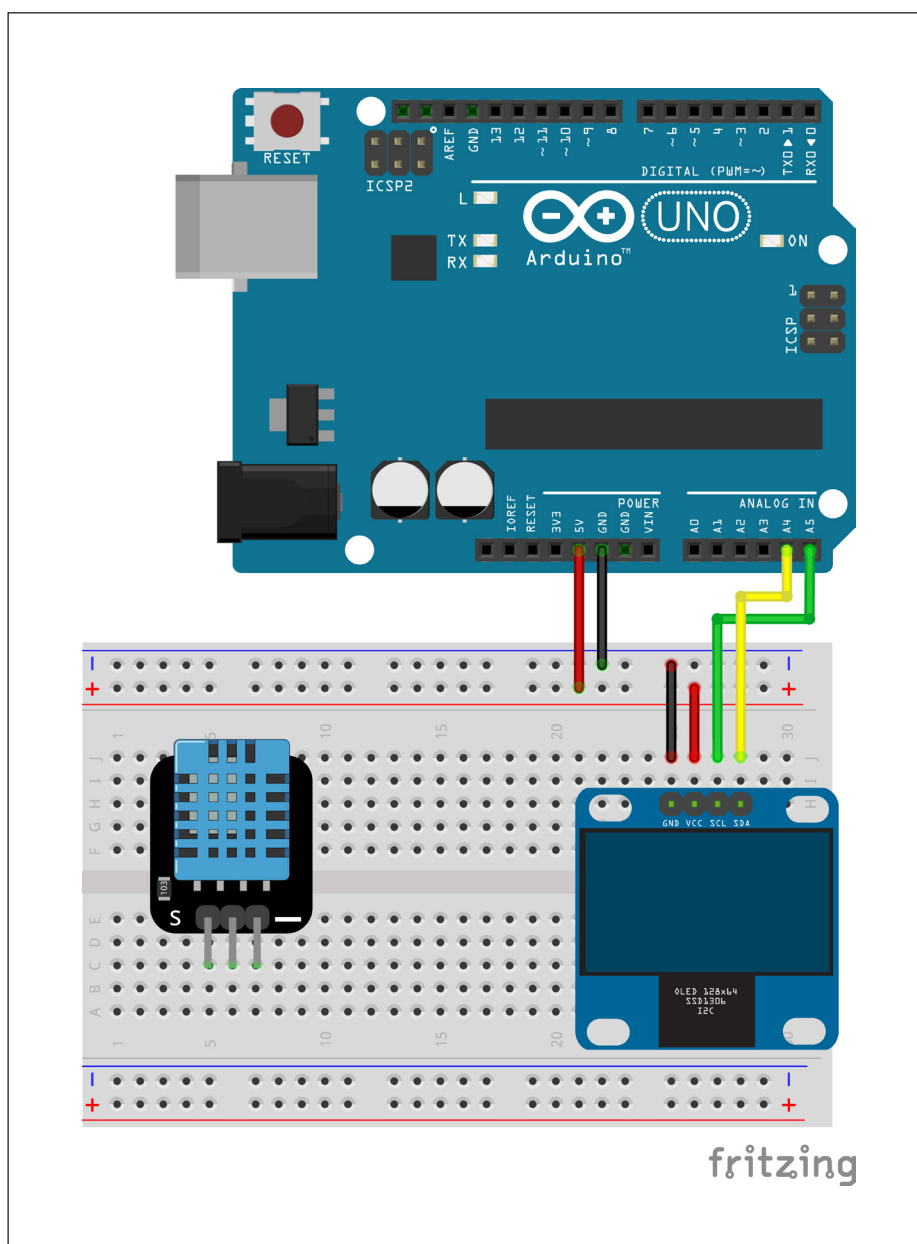
Figura 3 - Alimentação do display OLED



25 Termômetro digital

Conecte o display OLED no Arduino da seguinte forma: um jumper entre o pino **SCL** do display à porta analógica **A5** do Arduino e outro jumper entre o pino **SDA** do display à porta analógica **A4** do Arduino (figura 4).

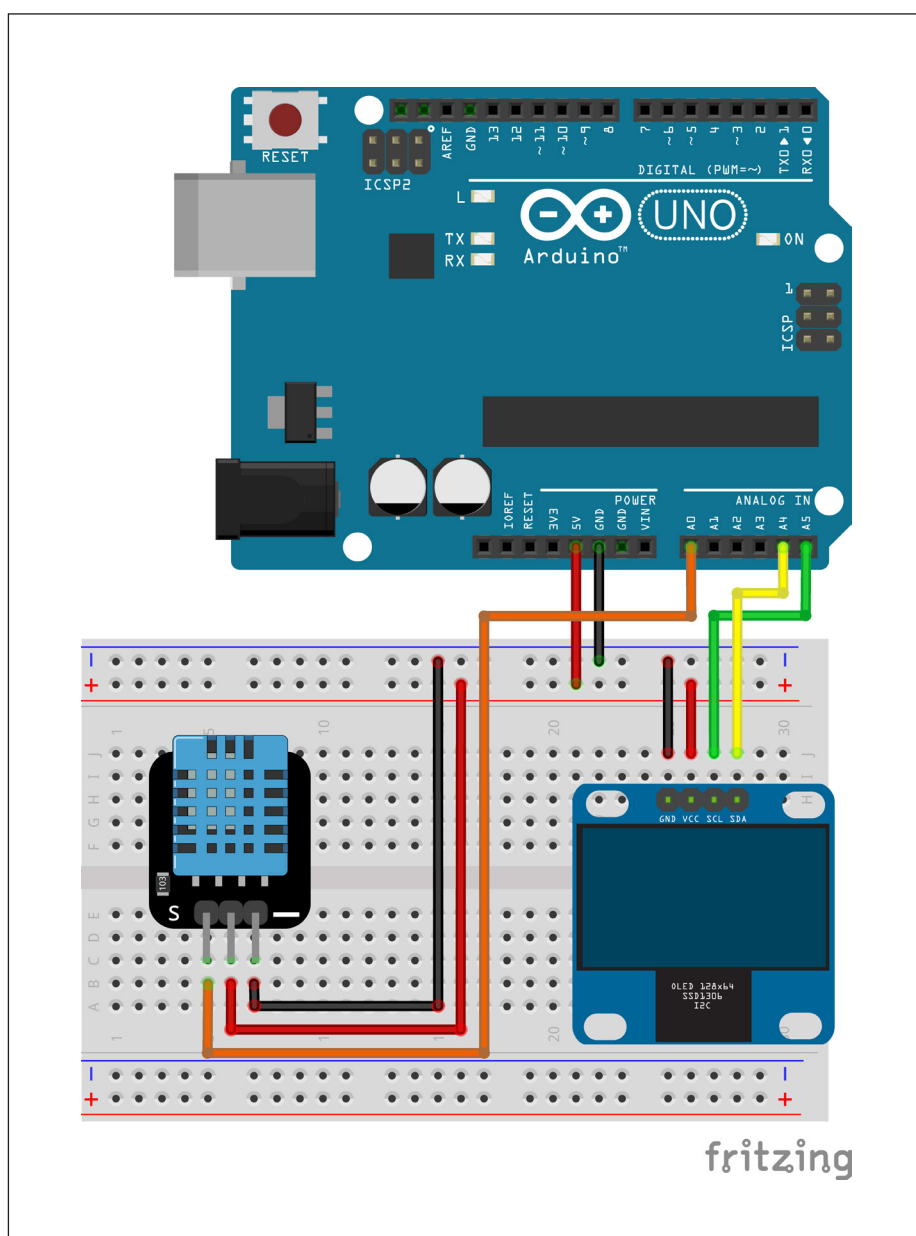
Figura 4 - Conexão do display OLED ao Arduino



25 Termômetro digital

Para finalizar a montagem, vamos interligar o módulo sensor DHT11 no Arduino, para isso utilize três jumpers para conectar o pino **S** do módulo sensor DHT11 (pino da esquerda) à porta analógica **A0** do Arduino, o pino **VCC** do módulo (pino central) à **linha lateral vermelha** da protoboard e o pino **GND** do módulo (pino da esquerda) à **linha lateral azul** da protoboard (figura 5).

Figura 5 - Conexão do módulo sensor DHT11



Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar, por codificação, o nosso protótipo.

Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, com o uso de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

Para esta programação, utilizaremos as bibliotecas “**DHT sensor library**”, “**Adafruit SSD1306**” e “**Adafruit GFX Library**”, desenvolvidas pela Adafruit. Caso o Arduino IDE (versão Windows) indique que são necessárias outras bibliotecas para a utilização destas, clique na opção “instalar todas” (Install all).

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação (quadro 2):

```
/* **** */
/* Aula 25 - Termômetro Digital */
/* Programação do Termômetro Digital. */
/* Ao transferir o código abaixo para seu Arduino, o sensor de umidade */
/* e temperatura DHT11 irá monitorar as condições do ambiente e enviará */
/* dados analógicos ao Arduino, e com o auxílio da biblioteca DHT, */
/* obterá as informações de umidade e temperatura que serão exibidas no */
/* display OLED. */
/*
/*
/* Links para obtenção das bibliotecas DHT by Adafruit. */
/* http://librarymanager/All#DHT11#DHT22 */
/* https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library */
/* https://github.com/adafruit/Adafruit_Sensor */
/*
/* Links para obtenção da biblioteca SSD1306 by Adafruit. */
/* https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306 */
/* http://librarymanager/All#SSD1306#Adafruit */
/*
/* Links para obtenção da biblioteca GFX by Adafruit. */
/* https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library */
/* http://librarymanager/All#GFX#class#that */
/*
```

```
/* Caso o Arduino IDE (versão Windows) indique que são necessárias */
/* outras bibliotecas para utilizar as bibliotecas Adafruit SSD1306 e */
/* Adafruit GFX, clique na opção "instalar todas" (Install all). */
/*
*/

/* Para compilar o código no Arduino IDE Online, requer-se primeiro a */
/* inclusão da biblioteca Adafruit Bus IO Library para auxiliar a */
/* abstrair transições e registros I2C & SPI. */
/*
*/

/*****
/*
Termômetro digital
*****/

/* Inclusão das duas bibliotecas necessárias. */
#include <Adafruit_BusIO_Register.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <DHT.h>

/* Cria o objeto de controle display para controle do display OLED. */
/* display(n°colunas, n° linhas); */
Adafruit_SSD1306 oled(128, 64);

/* Cria o objeto de controle dht para controle do sensor DHT11. */
/* dht(porta de leitura, modelo do sensor); */
DHT dht(A0, DHT11);

void setup() {
  /* Inicializa o objeto de controle do sensor DHT11. */
  dht.begin();
  /* Inicializa o objeto de controle do display OLED. */
  oled.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0X3C);
  /* Limpa o display OLED. */
  oled.clearDisplay();
  /* Define a cor da fonte: Claro (WHITE) - Escuro (BLACK). */
  oled.setTextColor(WHITE);
}
```

```
void loop() {  
    /* Inicializa criando uma tabela para exibir os dados. */  
    oled.drawLine(0, 0, 127, 0, WHITE); /* Linha superior. */  
    oled.drawLine(0, 0, 0, 63, WHITE); /* Linha esquerda. */  
    oled.drawLine(127, 0, 127, 63, WHITE); /* Linha direita. */  
    oled.drawLine(0, 63, 127, 63, WHITE); /* Linha inferior. */  
    oled.drawLine(0, 31, 127, 31, WHITE); /* Linha central. */  
  
    /* Realiza a leitura do sensor e armazena os dados nas variáveis. */  
    String T = String(dht.readTemperature(), 1);  
    String H = String(dht.readHumidity(), 0);  
  
    /* Impressão da informação de temperatura. */  
  
    /* Posiciona o cursor na coordenada x e y informada. */  
    oled.setCursor(2, 2);  
    /* Define o tamanho da fonte para 1. */  
    oled.setTextSize(1);  
    /* Imprime o texto a partir da posição definida acima. */  
    oled.print("Temperatura");  
    /* Posiciona o cursor na coordenada x e y informada. */  
    oled.setCursor(53, 14);  
    /* Define o tamanho da fonte para 2. */  
    oled.setTextSize(2);  
    /* Imprime o valor armazenado na variável T. */  
    oled.print(T);  
    /* Posiciona o cursor na coordenada x e y informada. */  
    oled.setCursor(102, 14);  
    /* Imprime o símbolo ASCII de número 247 (°). */  
    oled.write(247);  
    /* Posiciona o cursor na coordenada x e y informada. */  
    oled.setCursor(113, 14);  
    /* Imprime o texto a partir da posição definida acima. */  
    oled.print("C");  
}
```

```
/* Impressão da informação de umidade. */

/* Posiciona o cursor na coordenada x e y informada. */
oled.setCursor(2, 32);
/* Define o tamanho da fonte para 1. */
oled.setTextSize(1);
/* Imprime o texto a partir da posição definida acima. */
oled.print("Umidade");
/* Posiciona o cursor na coordenada x e y informada. */
oled.setCursor(68, 44);
/* Define o tamanho da fonte para 2. */
oled.setTextSize(2);
/* Imprime o texto a partir da posição definida acima. */
oled.print(H + "%");
/* Atualiza o display com as informações passadas acima. */
oled.display();
/* Aguarda 2 segundos para atualizar as informações. */
delay(2000);
/* Limpa o display OLED. */
oled.clearDisplay();

}
```





Desafios

Que tal adicionar um buzzer e criar um sistema de monitoramento sonoro de alerta, caso a temperatura ultrapasse a mínima ou máxima determinada?

E ainda adicionar um botão (push button) que quando acionado alterna a exibição de Celsius para Fahrenheit.



E se...?

O projeto não funcionar?

- a. Verifique se as bibliotecas estão corretamente instaladas no software Arduino IDE;
- b. Verifique se os jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim as conexões;
- c. Verifique se os jumpers estão ligados aos pinos corretos no Arduino;
- d. Verifique se a programação está adequada às portas analógicas;

25 Termômetro digital

3. Feedback e finalização

- a.** Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender os requisitos para funcionamento de um termômetro digital.
- c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:
 - i. Colaboração e cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?
 - ii. Pensamento crítico e resolução de problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?
- d.** Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente junto aos demais no kit de robótica.



DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

Adilson Carlos Batista
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edna do Rocio Becker
Marcelo Gasparin
Michelle dos Santos
Ricardo Hasper
Roberto Carlos Rodrigues
Simone Sinara de Souza

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná (Seed), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

