

# ROBÓTICA

Módulo 2



## Termômetro Digital

AULA 25

## GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

## SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Renato Feder

## DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Andre Gustavo Souza Garbosa

## COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

### Produção de Conteúdo

Cleiton Rosa

Michelle dos Santos

### Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

### Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

### Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

### Ilustração

Jocelin Vianna

2021



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons  
Atribuição NãoComercial - Compartilhamento 4.0 Internacional

## Aula 24 Sensor de Umidade e Temperatura

- 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 Irrigador 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 Acelerômetro e Giroscópio
- Aula 27 Motor de Passo
- 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 25 Termômetro Digital

## Aula 26 Sensor de Gás e Fumaça

# Sumário

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta Aula</b>	<b>2</b>
<b>Competências Gerais Previstas na BNCC</b>	<b>3</b>
<b>Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas</b>	<b>4</b>
<b>Lista de Materiais</b>	<b>4</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>5</b>
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	8
3. Feedback e Finalização	21
<b>Videotutorial</b>	<b>22</b>



## Introdução

Diante da pandemia e a crise mundial de saúde, fica evidente a importância do desenvolvimento de tecnologias que contribuam 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 Sensor DHT11, conforme estudamos na **Aula 23 - Sensor de Temperatura e Umidade**, é uma opção fácil e acessível para esta medição, combinado com o **Display LCD 16x2** é possível o desenvolvimento de um **termômetro digital** de baixo custo.



## Objetivos desta Aula

- Retomar a utilização dos componentes eletrônicos Display LCD 16x2 e 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.





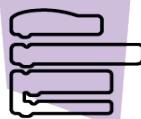
## Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



## Lista de Materiais

- 01 Placa Arduino Uno R3;
- 01 Cabo USB;
- 01 Protoboard;
- 01 Sensor de Umidade DHT11;
- 15 Jumpers Macho-Macho;
- 01 Resistor 4,7 K $\Omega$ ;
- 01 Display LCD 16x2;
- 01 Potenciômetro
- 01 Notebook;
- Software Arduino IDE.



## Roteiro da Aula

### 1. Contextualização (15min):

A temperatura tem efeito direto sobre os materiais, na medida em que provocam dilatações em equipamentos que contém, em sua estrutura, componentes como os metais, por exemplo. Assim, como a umidade gera oxidação em instrumentos causando danos, aumentando as despesas com a manutenção desses. 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 23 - Sensor de temperatura e umidade, o Sensor DHT11 é um dispositivo de baixo custo para medir a temperatura e umidade de ambientes, apesar de sua simplicidade, atendem muito bem à necessidade desta 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 neonatal, bancos de sangue, museus, indústria têxtil, alimentícia, fabricação de papel, armazenamento, farmacêutica, entre outras.

Neste projeto, também utilizaremos o Display LCD 16x2, como estudamos no módulo I, dispositivo que exibirá o valor da temperatura e umidade do Sensor DHT11. Adicionaremos o Potenciômetro que regulará o contraste do Display LCD.





### Para Saber Mais...

O TCC “Sistema de monitoramento de ambientes com equipamentos de ressonância magnética”, relata o desenvolvimento de um sistema eletrônico que possa fazer o monitoramento da temperatura e umidade do ar da sala de máquinas da ressonância magnética. Confira em:

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



O artigo “Sistema de monitoramento de temperatura e umidade”, apresenta propostas de controle de temperatura e umidade por condicionamento do ar em museus através do sistema desenvolvido para tal. Disponível em:



[http://professor.ufop.br/sites/default/files/cocota/files/eneca\\_2005\\_smtu.pdf](http://professor.ufop.br/sites/default/files/cocota/files/eneca_2005_smtu.pdf)



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

O TCC “Sistema supervisório para monitoramento de temperatura e umidade em laboratório de metrologia”, descreve os passos para desenvolvimento e implantação de um sistema supervisório para monitoramento e análise de temperatura e umidade, empregando o conceito de Internet das Coisas em laboratório de metrologia. Confira em: <<https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1271/TCC%20Gabriel%20Schutz%20Moraes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

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

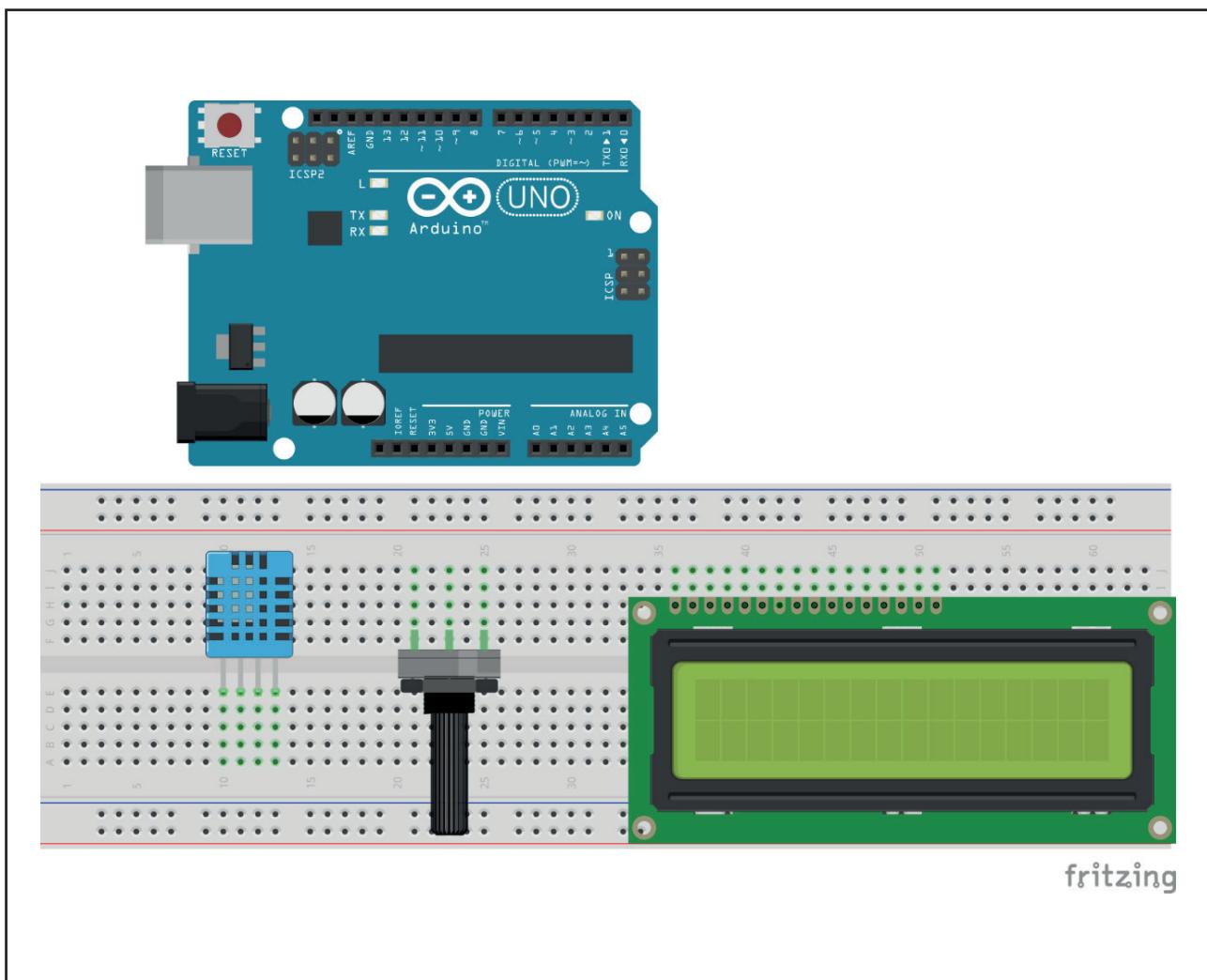


# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

## 2. Montagem e Programação (60min):

Vamos começar com a montagem dos componentes eletrônicos. Encaixe o Sensor DHT11, o Potenciômetro e o Display LCD 16x2 na Protoboard, conforme figura 1.

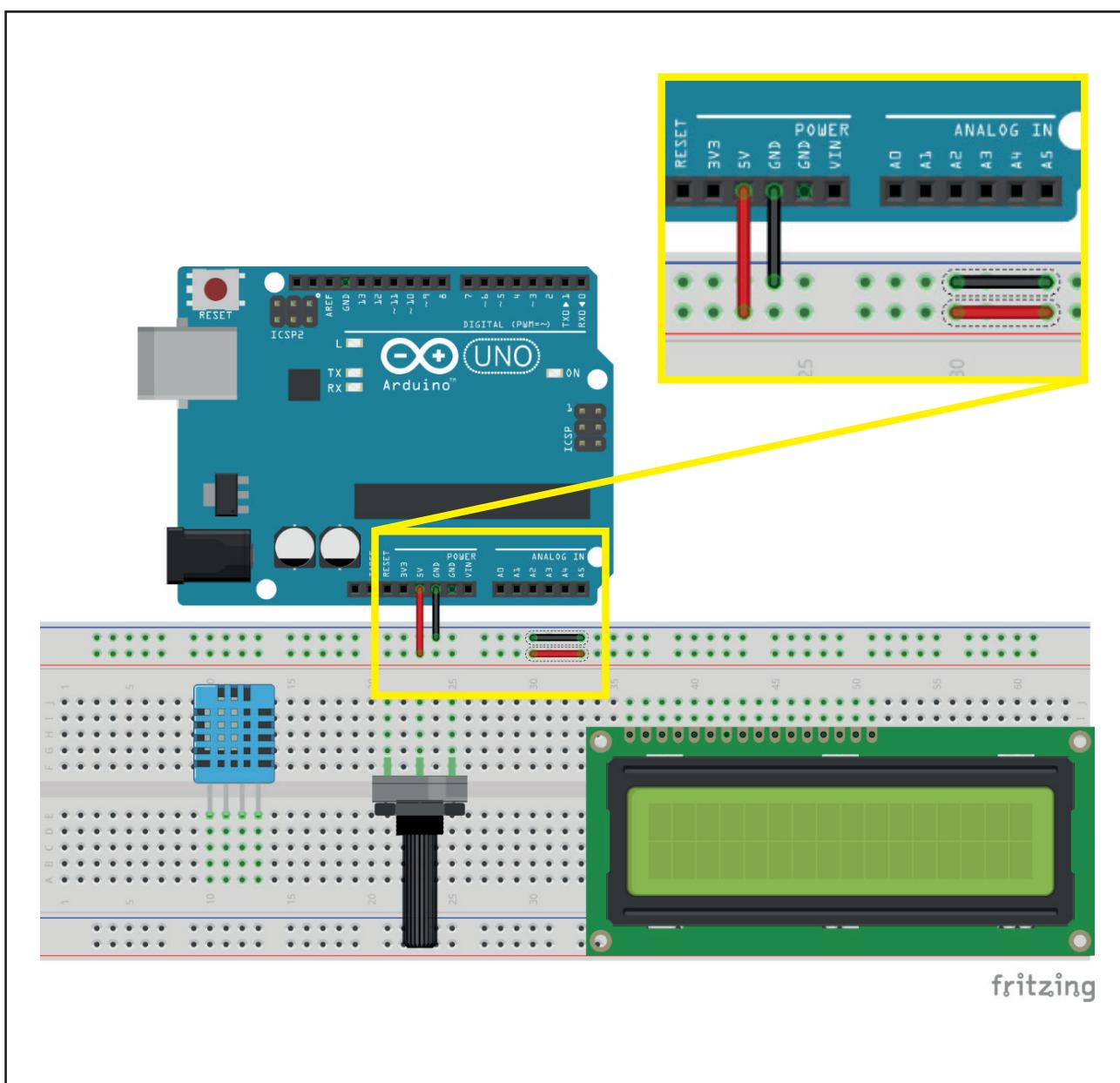
**Figura 1 - Conexão do Sensor DHT11, Potenciômetro e Display LCD na Protoboard.**



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

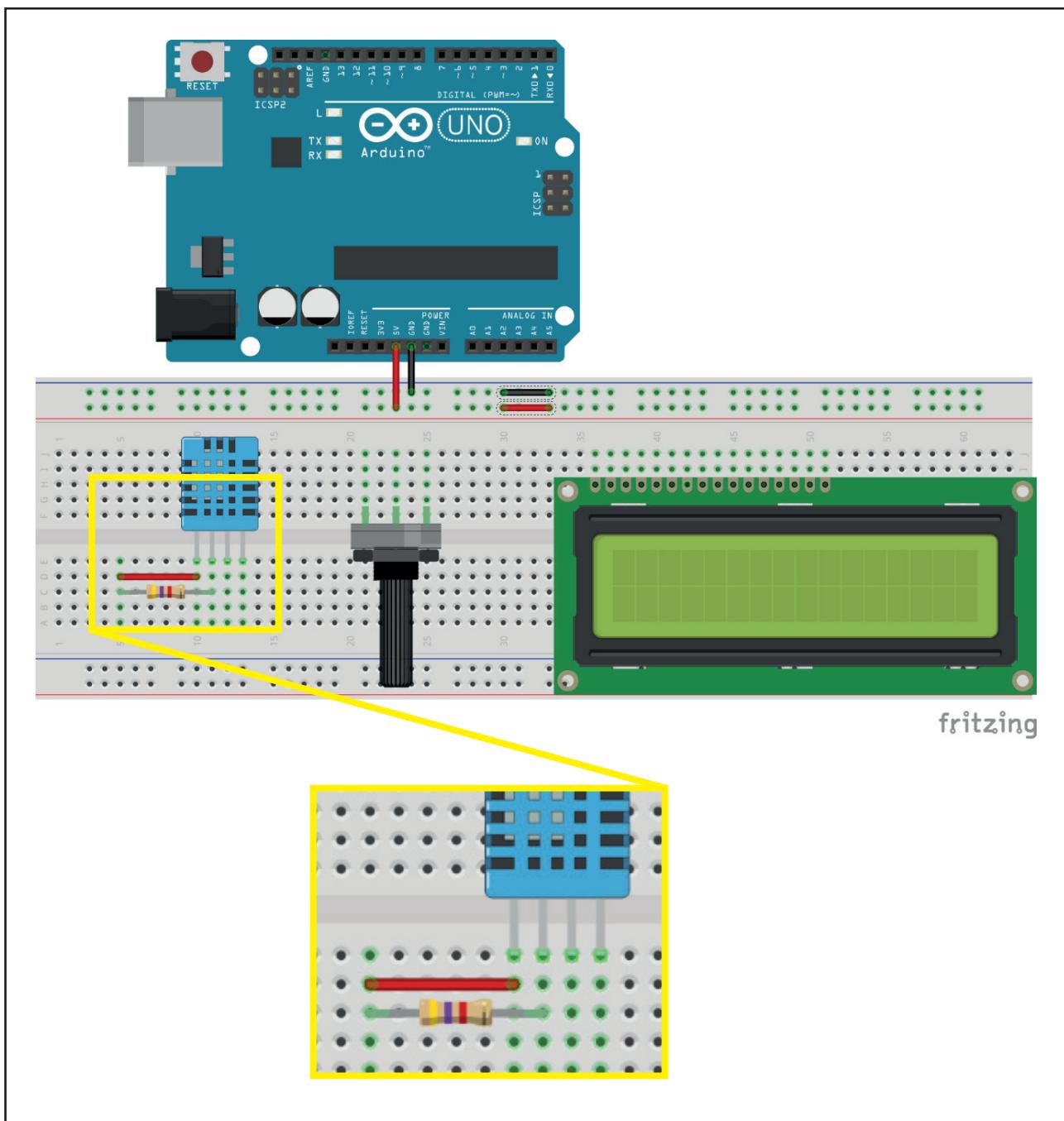
Conecte com Jumpers os pinos 5V e GND do Arduino com as linhas laterais VERMELHA e AZUL da Protoboard, respectivamente. Com outros dois Jumpers, una as linhas laterais da Protoboard, conforme figura 2.

Figura 2 - Alimentação da Protoboard através do Arduino



Conecte o Resistor entre o pino DATA do sensor e uma coluna de furos livre da Protoboard. Com um Jumper, conecte o terminal livre do Resistor ao pino VCC do sensor, conforme figura 3.

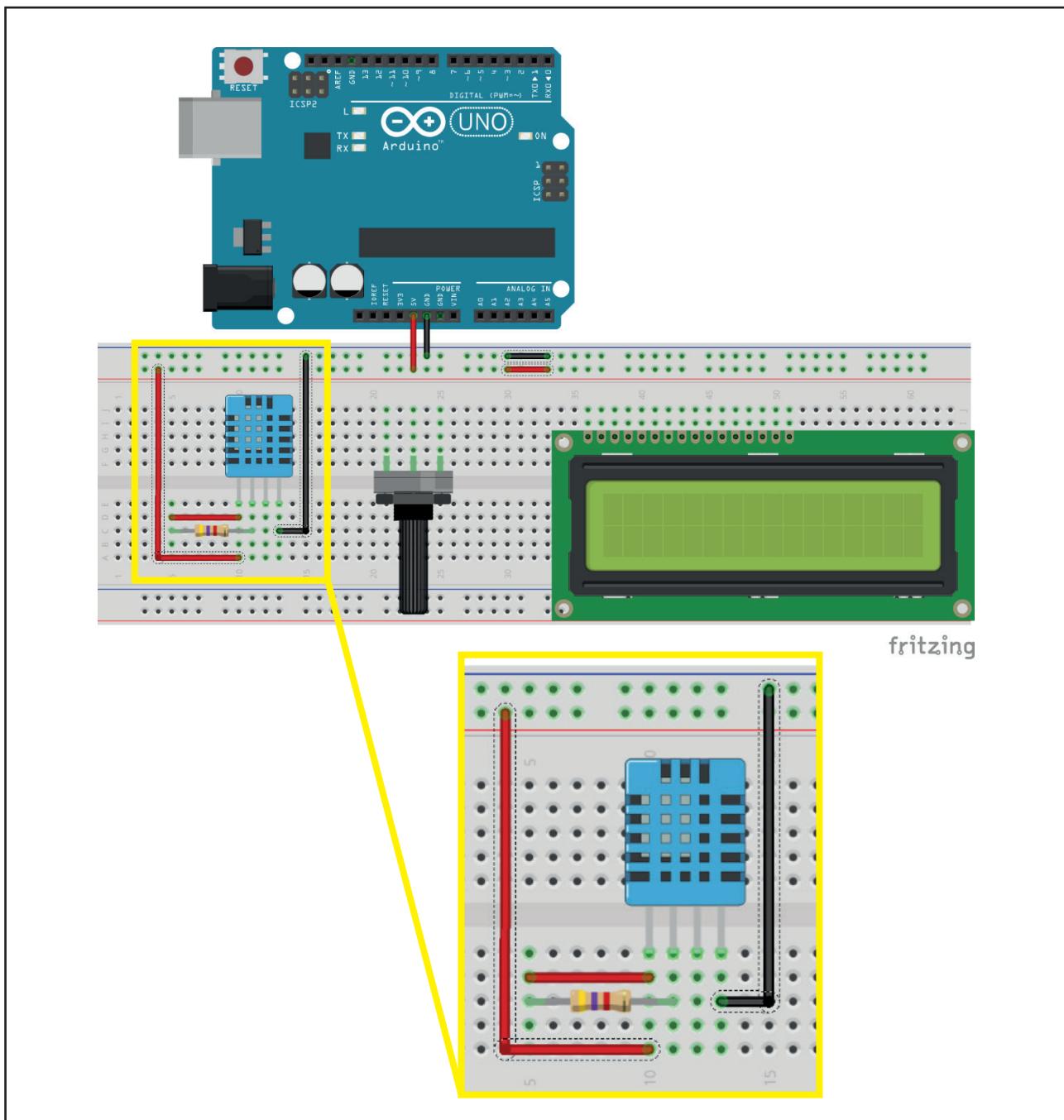
Figura 3 - Conexão do Resistor ao Sensor



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

Use mais dois Jumpers para conectar os pinos VCC e GND do Sensor às linhas laterais VERMELHA e AZUL, respectivamente, da Protoboard, conforme figura 4.

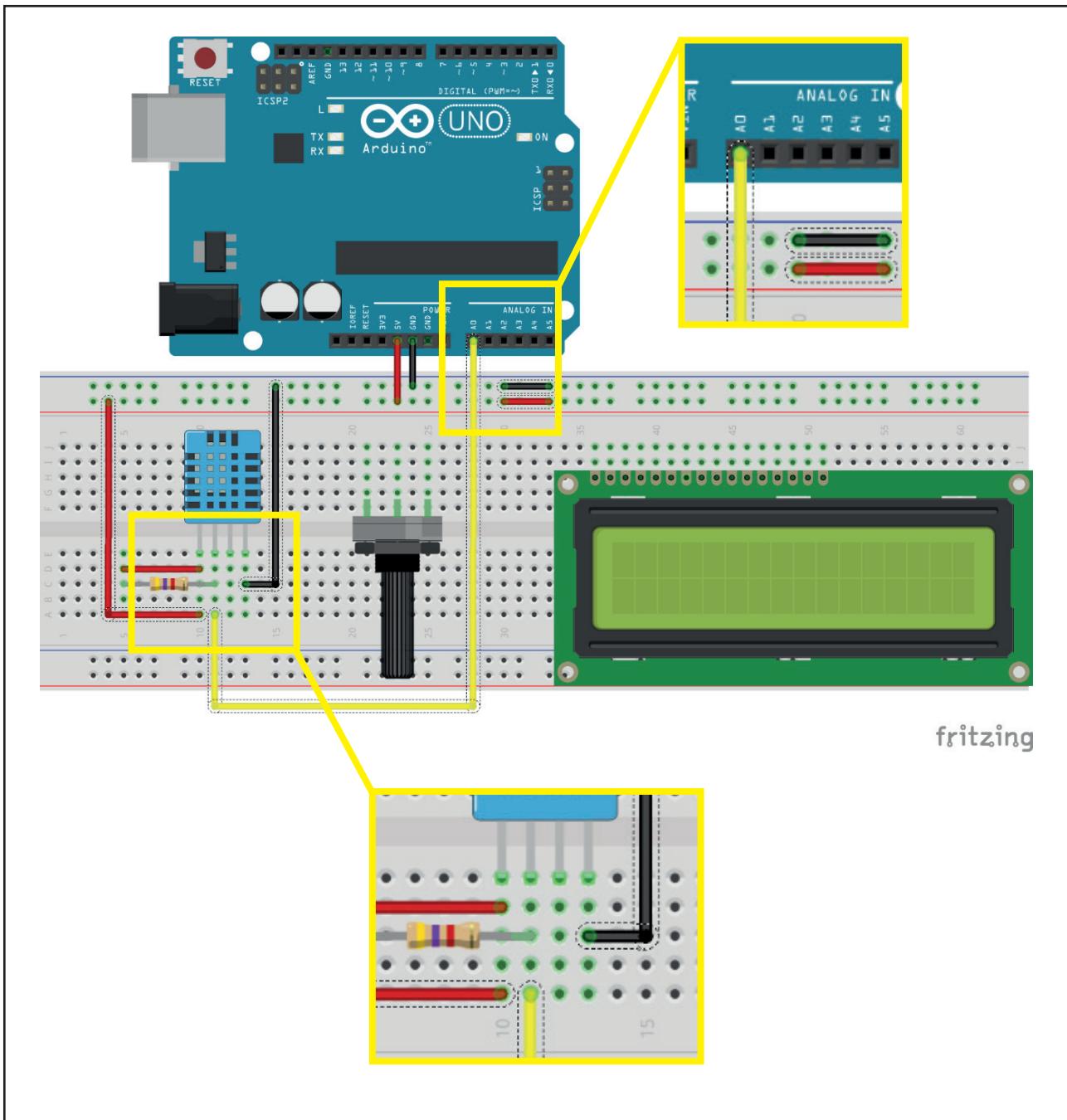
Figura 4 - Alimentação do Sensor



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

Utilize outro Jumper para conectar o pino DATA do Sensor à porta analógica AO do Arduino, conforme figura 5.

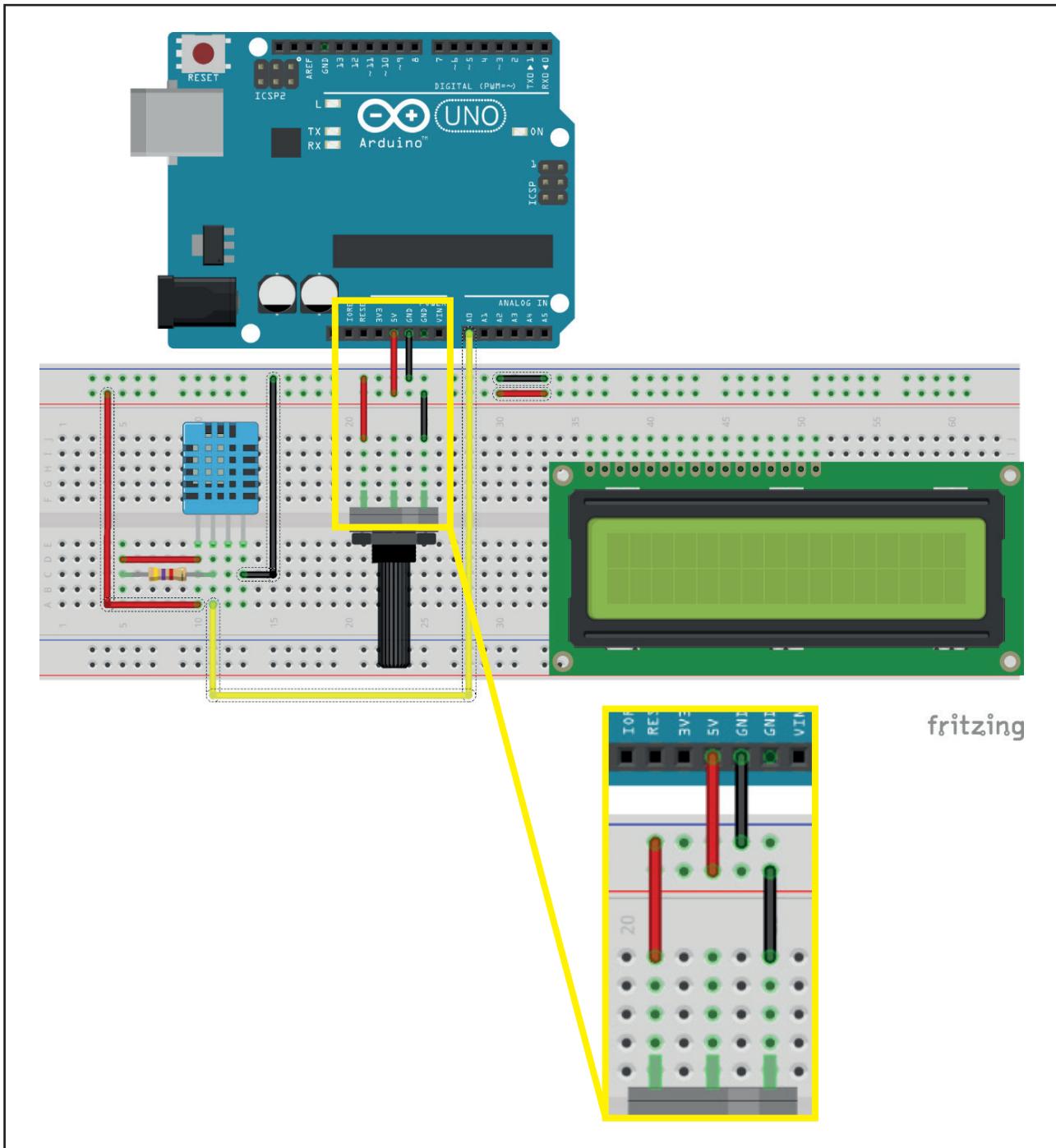
Figura 5 - Conexão do Sensor ao Arduino



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

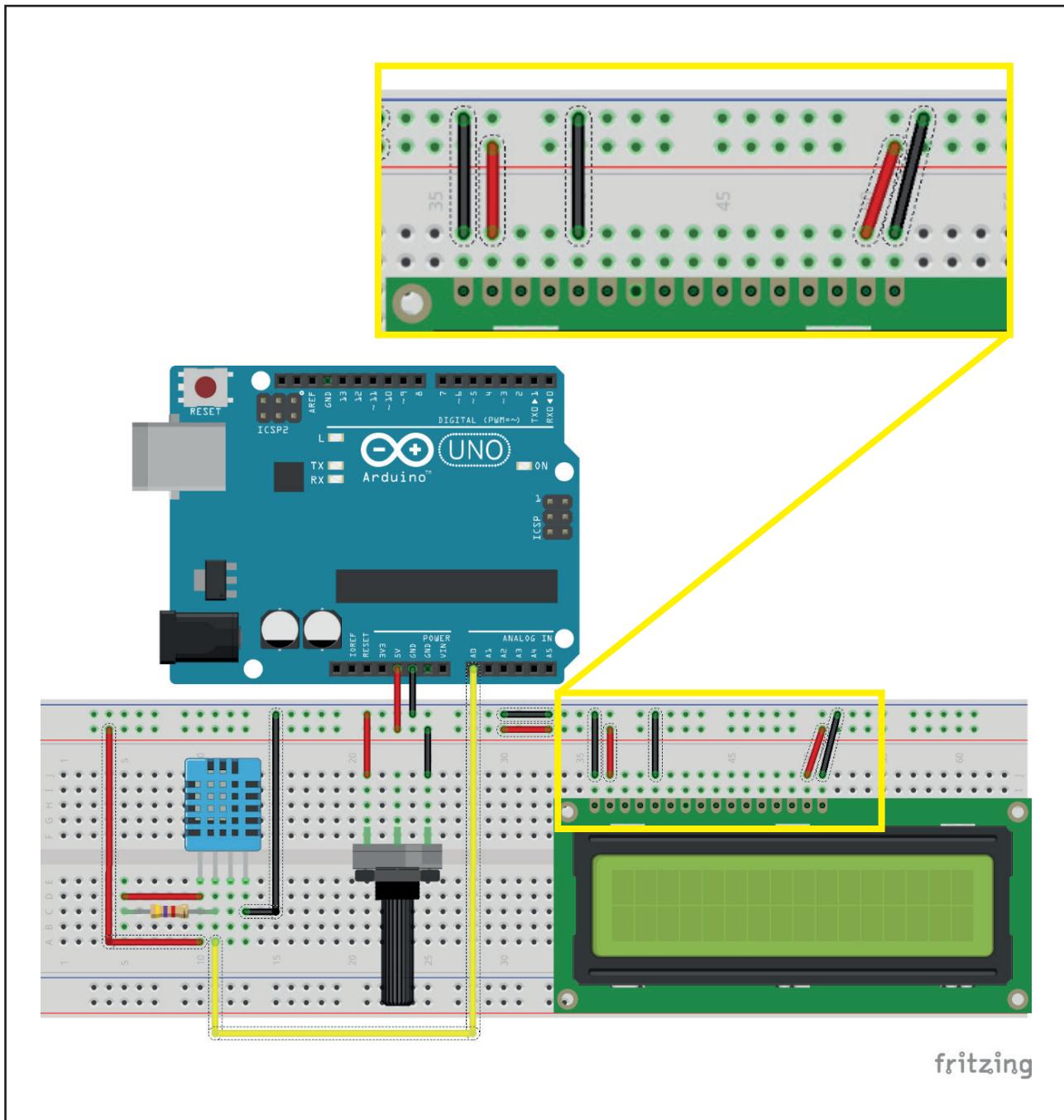
Conecte dois Jumpers aos pinos externos do Potenciômetro às linhas laterais Vermelha e Azul da Protoboard, conforme figura 6.

Figura 6 - Alimentação do Potenciômetro



Com 5 Jumpers, conecte os pinos **VSS**, **RWRW** e **K** à linha lateral AZUL da Protoboard e os pinos **VDD** e **A** à linha lateral VERMELHA da protoboard, conforme figura 7.

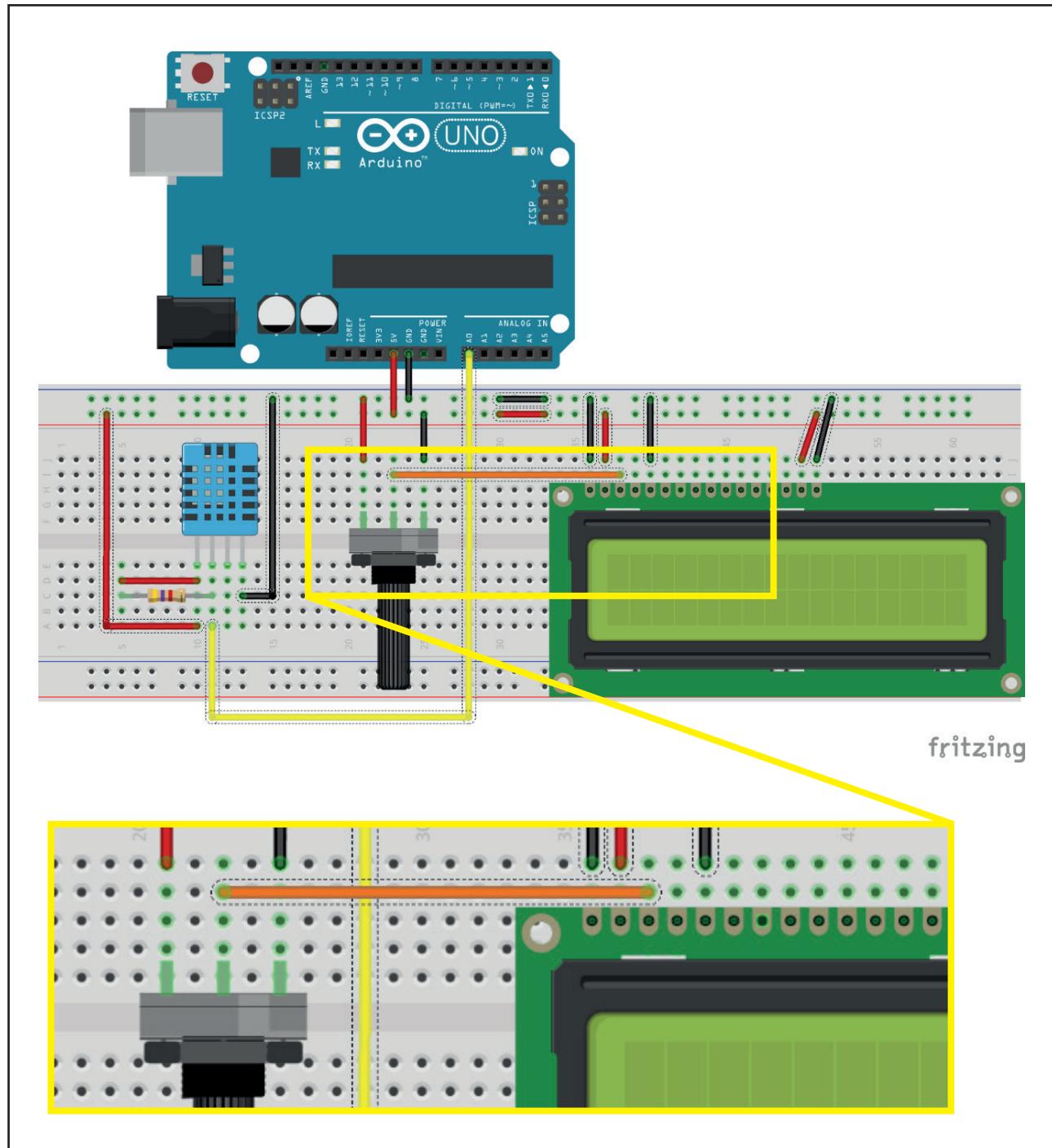
Figura 7 - Alimentação do Display LCD



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

Conecte um Jumper do pino central do Potenciômetro ao pino V<sub>O</sub> do display LCD, conforme figura 8.

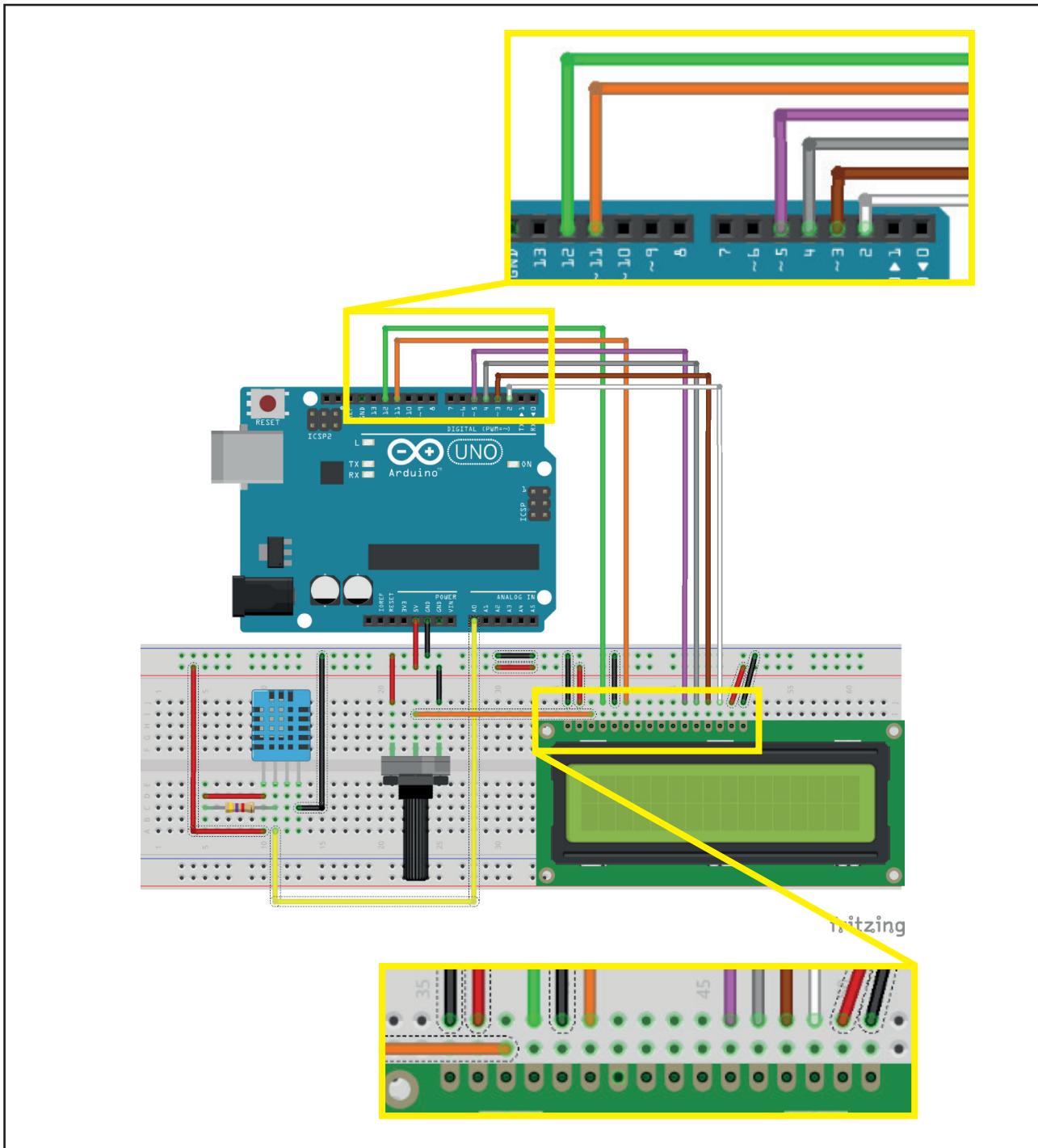
Figura 8 - Conexão do Potenciômetro ao Display LCD.



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

Conecte com Jumpers os pinos do display LCD, conforme figura 9.

Figura 9 - Conexão do display LCD ao Arduino.





## Agora, vamos programar!

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

### Linguagem de programação por código

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

Nesta programação, utilizaremos as bibliotecas “LiquidCrystal”, já presente no Software Arduino IDE e “DHT” que auxiliarão no controle do Display LCD e Sensor DHT11 (para recordar como instalar uma biblioteca, consulte a Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock, do módulo 1).

No software IDE, crie um sketch e lembre-se de selecionar a porta que o computador atribuiu ao Arduino; então, digite ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no quadro 1:

#### Atenção!

**Ao copiar o código diretamente do pdf, evite quebra da página (e consequentemente erros na compilação), copiando o código por partes.**



# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

## Quadro 1 - Código-fonte da programação na linguagem do Arduino (Wiring)

```
/* Programa: Termômetro Digital com o DHT11 e LCD
16x2. */
/* Inclui as bibliotecas do Display LCD e do Sensor
DHT11. */
#include <LiquidCrystal.h>
#include <DHT.h>
/* Cria o objeto dht utilizando o Sensor DHT11 no
pino analógico A0. */
DHT dht(A0, DHT11);
/* Define os pinos que serão ligados ao display LCD */
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
/* Cria o símbolo grau */
byte grau[8] = { B00001100,
                 B00010010,
                 B00010010,
                 B00001100,
                 B00000000,
                 B00000000,
                 B00000000,
                 B00000000,
               };
void setup()
{
  /* Inicializa o Display LCD 16x2 */
  lcd.begin(16, 2);
  /* Limpa o LCD. */
  lcd.clear();
  /* Cria o caractere customizado com o símbolo do
  grau */
  lcd.createChar(0, grau);
  /* Inicializa o Sensor de Temperatura e Umidade */
  dht.begin();
  lcd.setCursor(3, 0);
  lcd.print("Termometro");
  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print("Digital");
  delay(2000);
  lcd.clear();
}
void loop()
```

# 25 TERMÔMETRO DIGITAL

```
{  
    /* Lê os dados do sensor e armazena nas variáveis h  
     * e t. */  
    float h = dht.readHumidity();  
    float t = dht.readTemperature();  
    /* Imprime, no Display LCD, as informações da  
     * temperatura. */  
    lcd.setCursor(2, 0);  
    lcd.print("Temperatura");  
    lcd.setCursor(4, 1);  
    lcd.print(t, 1);  
    lcd.setCursor(9, 1);  
    /* Mostra o símbolo do grau. */  
    lcd.write((byte)0);  
    lcd.setCursor(10, 1);  
    lcd.print("C");  
    /* Intervalo entre medidas */  
    delay(2500);  
    lcd.clear();  
    /* Imprime, no Display LCD, as informações da  
     * umidade. */  
    lcd.setCursor(1, 0);  
    lcd.print("Umidade do Ar");  
    lcd.setCursor(6, 1);  
    lcd.print(h, 0);  
    lcd.setCursor(9, 1);  
    lcd.print("%");  
    /* Intervalo entre medidas */  
    delay(2500);  
    lcd.clear();  
}
```

A seguir, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para examinar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, pressione o botão **Carregar**, para realizar a transferência do programa para o Arduino.

Após a transferência do programa, o Display exibirá os valores da temperatura e umidade do ambiente lidos através do Sensor DHT11.

# 25 TERMÔMETRO DIGITAL



## Desafios:

1. Que tal adicionar um Buzzer e criar um sistema de monitoramento sonoro de alerta, caso a temperatura ultrapasse a mínima ou máxima determinada?
2. Adicione um botão (Push Button) e programe-o, para que ao ser pressionado, alterne a exibição de Celsius para Fahrenheit.



## E se...?

O projeto não funcionar, se atente a alguns dos possíveis erros:

- 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 analógica e digitais;



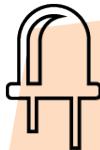
### 3. Feedback e Finalização (15min):

- a.** Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos 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.



AULA

# 25 TERMÔMETRO DIGITAL



## Videotutorial

Com o intuito de auxiliar na montagem e na programação desta aula, apresentamos um videotutorial, disponível em:



<https://rebrand.ly/a25robotica2>

Acesse, também, pelo QRCode:



Robótica módulo 2

