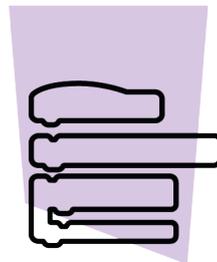
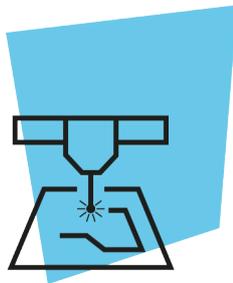
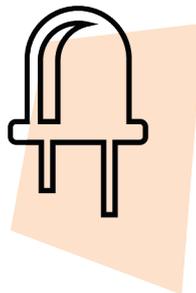
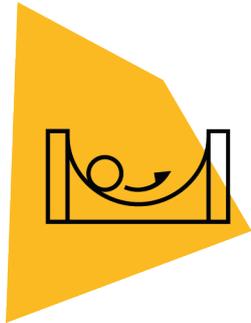
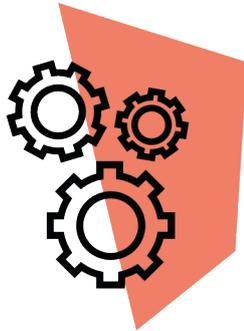


ROBÓTICA

Módulo 1



Trena Digital

AULA 37

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 Santos

Simone Sinara de Souza

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

2021



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

Aula 01	Por Que Robótica?
Aula 02	Tensão, Corrente e Resistência
Aula 03	Kit de Robótica
Aula 04	Arduino Uno R3
Aula 05	Softwares Arduino IDE e mBlock
Aula 06	Portas Digitais
Aula 07	Circuito Elétrico
Aula 08	LED e Resistor
Aula 09	Semáforo [Carros]
Aula 10	Semáforo [Cruzamento Carros]
Aula 11	Semáforo [Pedestres]
Aula 12	Semáforo [Cruzamento Carros + Pedestres]
Aula 13	Push Button
Aula 14	Feedbacks + Inventário I
Aula 15	Semáforo [Carros + Pedestres com Botão]
Aula 16	Display 7 Segmentos
Aula 17	Fonte DC + Plug P4
Aula 18	Portas PWM
Aula 19	LED Fade-In
Aula 20	LED Fade-Out
Aula 21	Super Máquina 80's
Aula 22	Super Máquina 2008
Aula 23	Potenciômetro
Aula 24	Buzzer Passivo
Aula 25	LED RGB
Aula 26	Arco-Iris
Aula 27	Sensor LDR
Aula 28	Feedbacks + Inventário II
Aula 29	Sensor de Temperatura
Aula 30	Sensor de Obstáculo IR
Aula 31	Controle Motor DC
Aula 32	Kit Chassi 2WD Robô
Aula 33	Seguidor de Linha
Aula 34	Sensor de Distância
Aula 35	Sensor de Estacionamento
Aula 36	Display LCD 16x2
Aula 37	Trena Digital
Aula 38	Robô Sumô [Estrutura]
Aula 39	Robô Sumô [Programação + Treinamento I]
Aula 40	Robô Sumô [Programação + Treinamento II]
Aula 41	Disputa de Sumôs
Aula 42	Feedbacks + Inventário III

Aula 36
Display LCD 16x2

Aula 37
Trena Digital

Aula 38
Robô Sumô
[Estrutura]

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	6
3. Feedback e Finalização	14
Videotutorial	15



Introdução

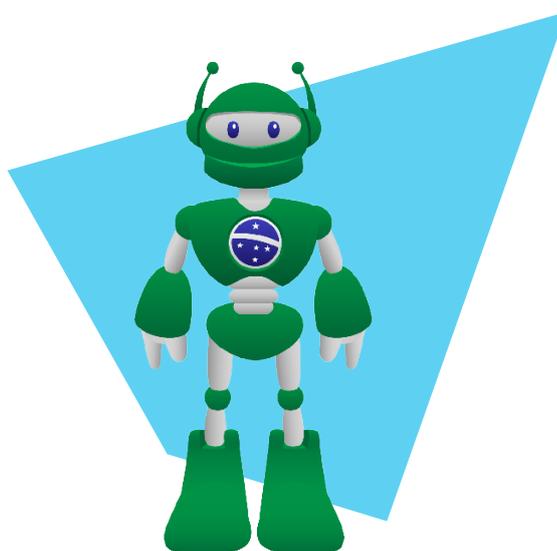
Desde a História Antiga, a espécie humana vem desenvolvendo instrumentos de medição para fins comerciais, de construção civil, entre outros. As primeiras unidades de medidas eram baseadas no corpo humano, como, por exemplo, polegar, pés, palmos. Com o desenvolvimento das tecnologias, novos instrumentos de medidas com maior precisão, foram sendo criados.

Nesta aula, conheceremos, por meio de protótipo, o funcionamento de uma Trena Digital.



Objetivos desta Aula

- Prototipar uma Trena Digital a partir de componentes eletrônicos presentes no kit de robótica;
- Rever os funcionamentos do Sensor de Distância Ultrassônico, Potenciômetro e Display LCD.





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.



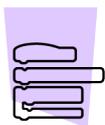
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



Lista de Materiais

- 01 Placa Protoboard;
- 01 Placa Arduino Uno R3;
- 01 Cabo USB;
- 23 Jumpers Macho-Macho;
- 01 Sensor de Distância Ultrassônico;
- 01 Potenciômetro Linear 10 k Ω ;
- 01 Display LCD 16X2;
- 01 Notebook;
- Software mBlock ou Arduino IDE.



Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

Vamos iniciar esta aula comentando sobre o conceito de medição. O termo medição define um processo, no qual é determinado um valor e uma unidade para determinada grandeza a ser medida. Neste processo são utilizados dispositivos chamados de instrumentos de medição, que permitem padronizar objetos, como peças e produtos. Baseando-se neste conceito, quais instrumentos de medição você conhece? Você tem algum destes instrumentos em sua casa?

Podemos citar, como instrumentos de medição que fazem parte de nosso cotidiano: a régua, o termômetro, a trena e/ou fita métrica, a balança, entre outros. Dentre os instrumentos citados, você saberia dizer qual a função da trena?

A trena é um dispositivo de medição que possui vários modelos, como exemplo, podemos citar a trena formada por uma fita metálica alojada no interior de uma caixa, dita corpo da trena, e com mecanismo que permite esticá-la e recolhê-la automaticamente. É utilizada para medir distâncias e conferir e comparar medidas de peças e áreas. Com o avanço das tecnologias, a trena convencional ganhou variações, como, por exemplo, a Trena Digital Laser, a qual utiliza sensor ultrassônico para determinar a distância que se encontra o objeto, permitindo assim, uma leitura com alta precisão e em locais de difícil acesso (figura 1).

Figura 1 - Modelo de Trena Digital Laser

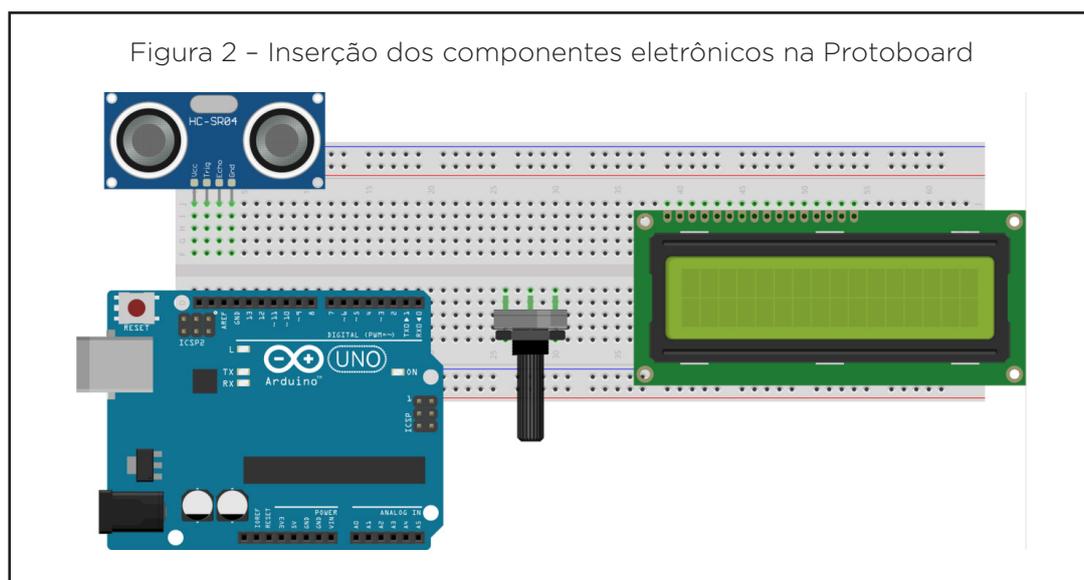


Fonte: <https://submarino.b2w.io/produtos>

Nesta aula, vamos simular, através de componentes eletrônicos presentes no kit de robótica, o funcionamento de uma Trena Digital. Para lembrar a função dos componentes utilizados, retorne as aulas: **Aula 23 - Potenciômetro**; **Aula 34 - Sensor de Distância** e **Aula 36 - Display LCD 16x2**.

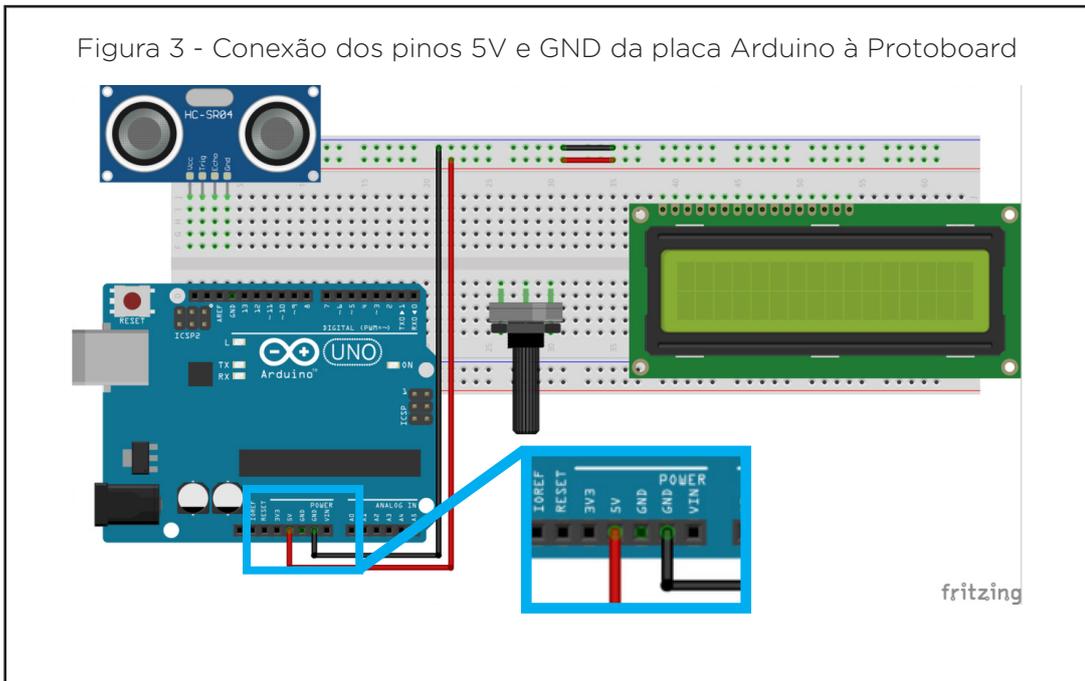
2. Montagem e Programação (60min):

Vamos começar com a montagem dos componentes eletrônicos. Encaixe, na placa Protoboard, o Sensor de Distância Ultrassônico, utilizando uma coluna de furos para cada pino do sensor, o Potenciômetro e o Display LCD, conforme indicado na figura 2.



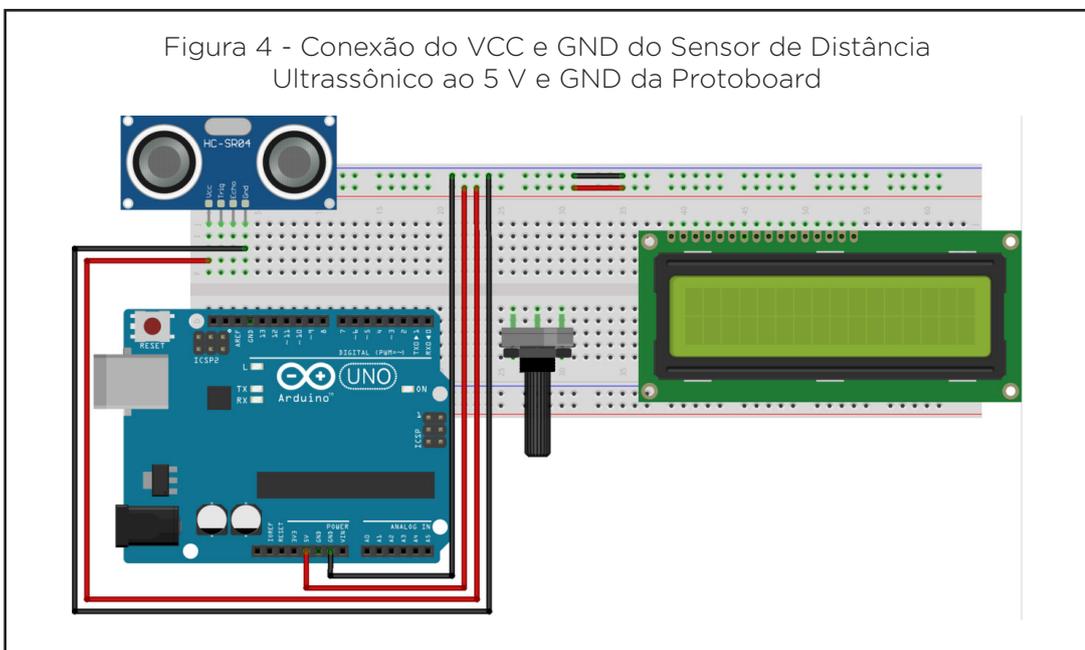
Conecte, com auxílio de 2 jumpers Macho-Macho, os pinos 5V e GND da placa Arduino no barramento superior da Protoboard. Interligue, utilizando mais 2 jumpers, as duas linhas dos barramentos superiores, como mostra a figura 3.

Figura 3 - Conexão dos pinos 5V e GND da placa Arduino à Protoboard



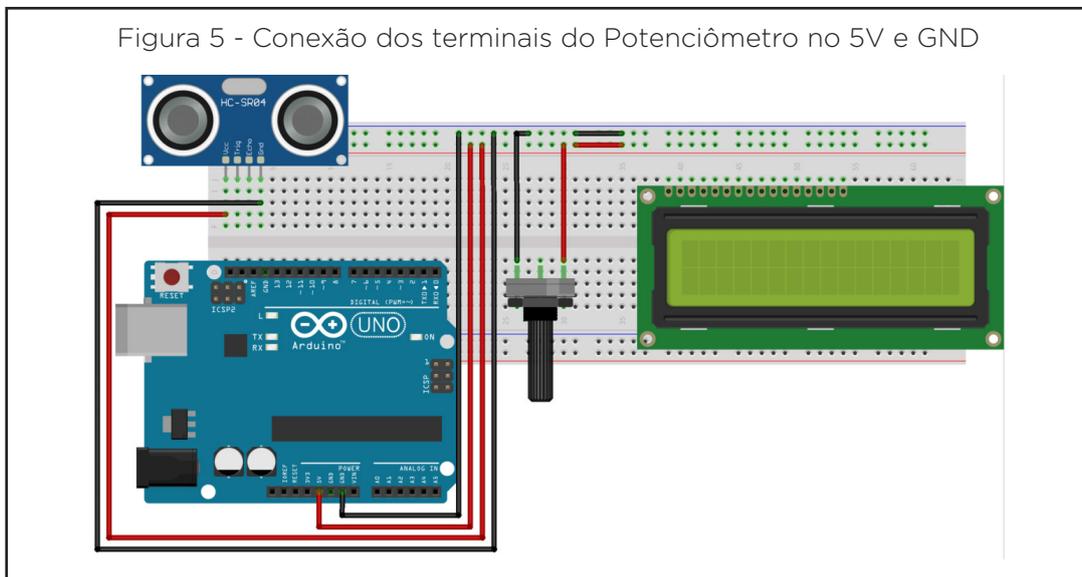
Utilize 2 jumpers para conectar os pinos VCC e GND, do Sensor de Distância Ultrassônico, nas linhas da Protoboard que representam 5V e GND, respectivamente, como demonstrado na figura 4.

Figura 4 - Conexão do VCC e GND do Sensor de Distância Ultrassônico ao 5 V e GND da Protoboard



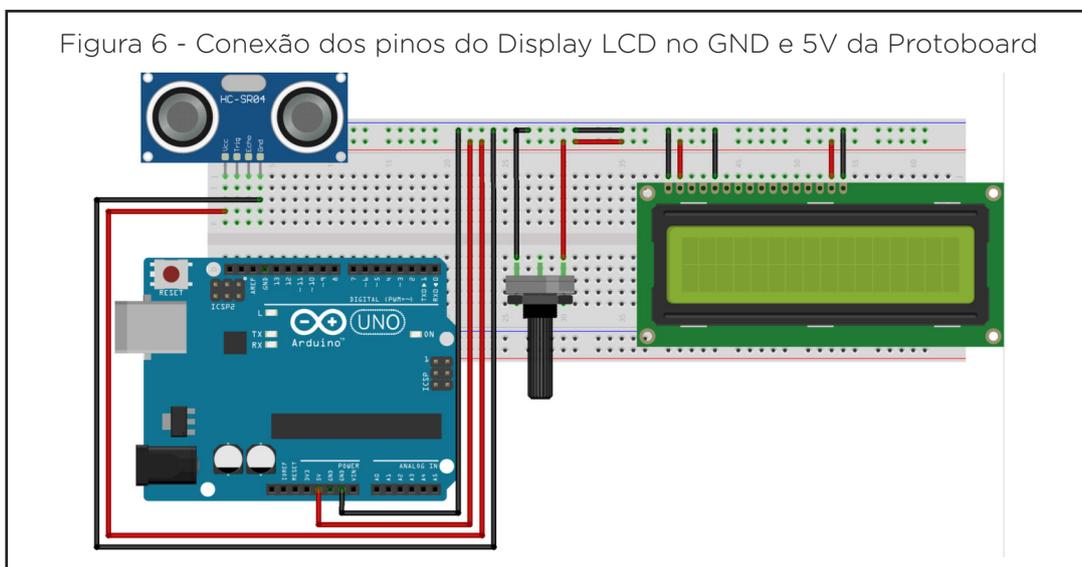
Conecte, com auxílio de 2 jumpers, os terminais do Potenciômetro nas linhas da Protoboard que representam 5V e GND, conforme indicado na figura 5.

Figura 5 - Conexão dos terminais do Potenciômetro no 5V e GND

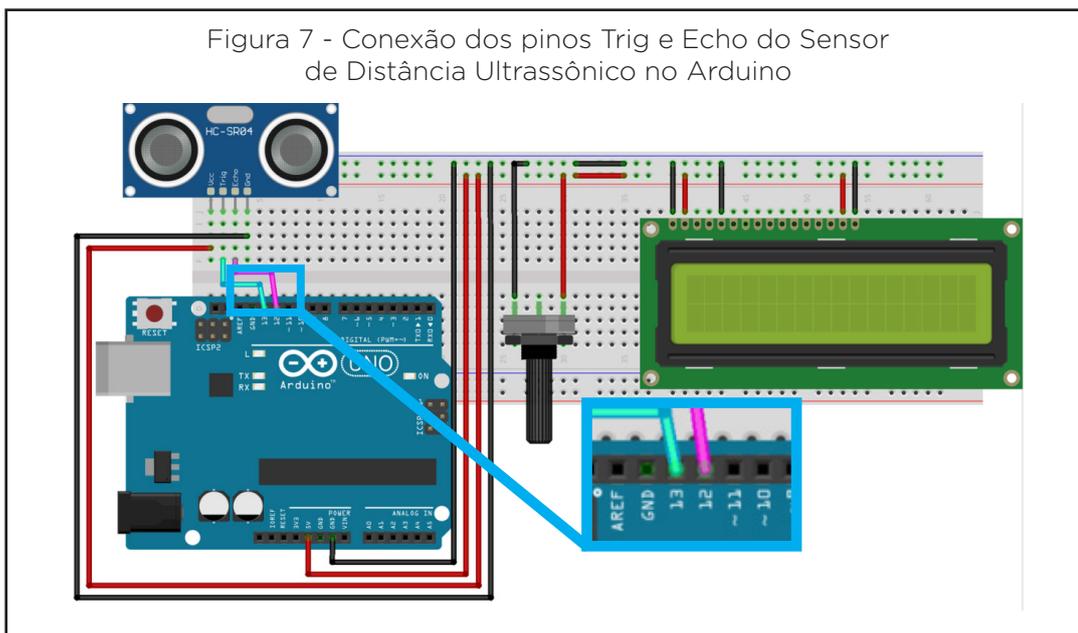


Utilize 5 jumpers para conectar os pinos do Display LCD à Protoboard, conectando-os da seguinte maneira: pinos VSS, RW e K na linha GND (linha azul) e pinos VDD e A, na linha 5V (linha vermelha), conforme demonstrado na figura 6.

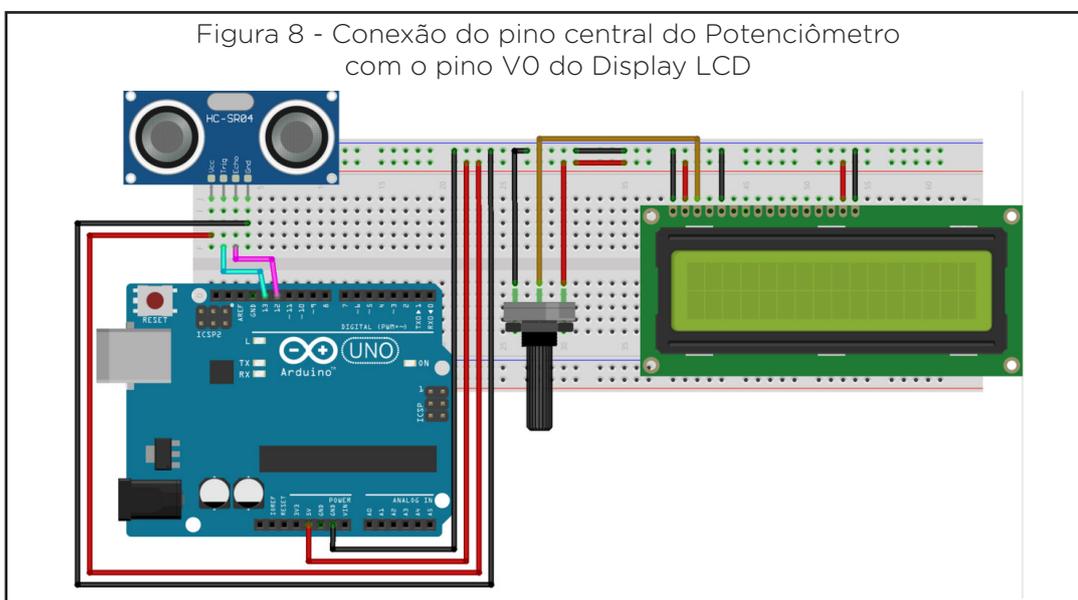
Figura 6 - Conexão dos pinos do Display LCD no GND e 5V da Protoboard



Conecte, com auxílio de 2 jumpers, os pinos do Sensor de Distância Ultrassônico a placa Arduino, da seguinte maneira: o pino Trig conectado ao pino 13 e o pino Echo conectado ao pino 12, como mostra a figura 7.



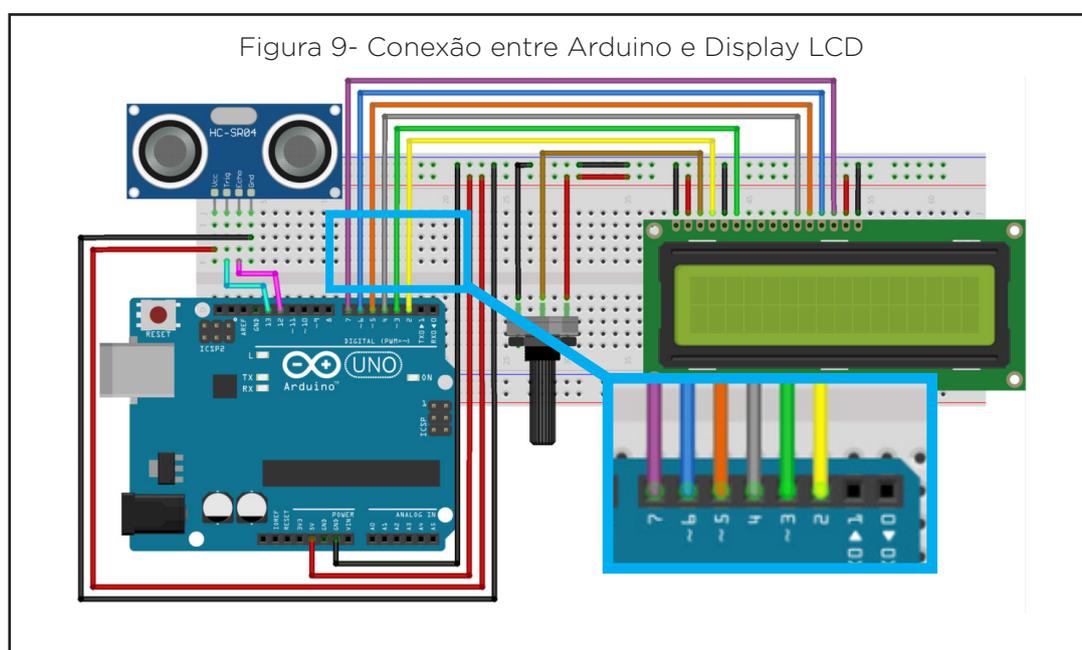
Na sequência, conecte com 1 jumper, o pino central do Potenciômetro com o pino V0 do Display LCD, conforme indicado na figura 8.



Conecte, através de jumpers, os demais pinos do Display LCD, respeitando a sequência apresentada na tabela 1 e, de acordo com a figura 9.

Tabela 1 - Conexão entre o Display LCD e Arduino

Pinos - Display	RS	E	D4	D5	D6	D7
Pinos - Arduino	2	3	4	5	6	7



O funcionamento da Trena Digital consiste na emissão de sinais ultrassônicos pelo sensor e na leitura do sinal de retorno (reflexo/eco) desse mesmo sinal. A distância entre o sensor e o objeto que refletiu o sinal é calculada com base no tempo entre o envio e leitura de retorno e, então, envia ao Display LCD, que fica encarregado de mostrar os valores das medições. O Potenciômetro possui a finalidade de ajustar o contraste do visor. Este controle é realizado por meio da mudança da faixa de tensão (0V a 5V), ao qual é transmitida do Potenciômetro ao Display LCD.



Agora, vamos programar!

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

i. Linguagem de programação por código

Para esta programação, será necessário a biblioteca Ultrasonic instalada no Software Arduino IDE, (caso não tenha instalado, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock**).

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

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no quadro 1.

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

```
/* Programa: Trena Digital */

/* Inclui a biblioteca do sensor. */
#include <Ultrasonic.h>
/* Define os pinos para o sensor. */
int pino_Trig = 13;
int pino_Echo = 12;
/* Especifica o nome e os pinos para o sensor. */
Ultrasonic Sensor(pino_Trig, pino_Echo);
/* Inclui a biblioteca de controle do LCD; */
#include <LiquidCrystal.h>
/* Define os pinos que serão utilizados para ligação ao
display; */
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);
/* Variável que armazenará as medidas. */
int distancia;

void setup() {
/* Define o número de colunas e linhas do LCD; */
lcd.begin(16, 2);
}
void loop() {
/* Realiza a medição e armazena na variável "distancia" */
distancia = Sensor.read();

/* Posiciona o cursor na coluna 4, linha 0; */
lcd.setCursor(1, 0);
/*Envia o texto entre aspas para o LCD; */
```

```
lcd.print("Trena Digital");  
/* Posiciona o cursor na coluna 5, linha 1; */  
lcd.setCursor(2, 1);  
/* Envia o texto entre aspas para o LCD; */  
lcd.print("Medida: ");  
/* Posiciona o cursor na coluna 5, linha 1; */  
lcd.setCursor(9, 1);  
/* Envia o texto entre aspas para o LCD; */  
lcd.print(distancia);  
/* Posiciona o cursor na coluna 5, linha 1; */  
lcd.setCursor(12, 1);  
/* Envia o texto entre aspas para o LCD; */  
lcd.print("cm");  
delay(500);  
lcd.clear();  
}
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verify** (botão com sinal de tique) para verificar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, o próximo passo é realizar a transferência do programa para o Arduino. Para tal, pressione o botão **Upload** (botão com uma seta apontando para a direita).

Após a transferência do programa para o Arduino, o protótipo da Trena Digital realizará a medição, conforme determinado na programação.

ii. Linguagem de programação por blocos

Outra forma de programar a leitura da Trena Digital é por meio da linguagem de programação que utiliza blocos de funções prontas, os quais representam comandos de programação. Vamos utilizar o software mBlock.

Para conectar o mBlock ao **Arduino**, você deve clicar no ícone **Adicionar**, localizado no campo **Dispositivos**, e selecionar o Arduino, na biblioteca de dispositivos do mBlock, clicando, na sequência, no botão **OK**.

Uma vez selecionado, o Arduino Uno é visualizado no campo **Dispositivos** do mBlock e já é possível iniciar a programação por blocos.

Nesta programação, utilizaremos variáveis que auxiliarão na estrutura do nosso programa (para recordar como criar uma variável, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock**).

Monte os blocos, arrastando e soltando, de acordo com a programação do projeto, como mostra a figura 10.

Figura 10 - Programação em blocos para leitura da Trena Digital



Assim que os blocos estiverem montados, clique no botão Conectar para iniciar a comunicação entre o software mBlock com a placa de Arduino Uno. Ao clicar sobre o botão **Conectar**, aparecerá um *Tooltip* solicitando a confirmação da conexão entre os dois dispositivos.

Uma vez realizada a conexão entre os dispositivos, será ativado, na interface do mBlock, o botão **Upload**, o qual, ao ser clicado, o software irá verificar se não há erros na estrutura do programa e, então, compilará para enviar o programa à placa Arduino.

Com a transferência do código para o dispositivo Arduino Uno, o protótipo da Trena Digital realizará a medição, de acordo com o determinado na programação por blocos.



Desafios:

Acrescente ao circuito botões *Push Button* (estudado na **Aula 13 - Push Button**), um para a ativação da leitura do sensor, e outro encarregado de zerar todas as medidas realizadas, caso o usuário não esteja satisfeito com os valores encontrados. Há possibilidade, ainda, de ter a opção de realizar cálculos como área e perímetro. Para tal, basta adicionar uma chave com a função de mudar a operação da trena, seja para cálculo de área ou para cálculo de perímetro.



E se... ?

i. O projeto não funcionar, fique atento a possíveis erros:

1. Verifique se os jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão correta;
2. Verifique se a programação está adequada a cada porta digital.

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 o funcionamento de uma Trena 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.



Videotutorial

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



<https://rebrand.ly/a37robotica>

Acesse, também, pelo QRCode:



