



1. Introdução

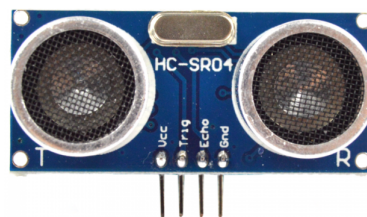
O sensor de ultrassom é muito utilizado nos sensores de estacionamento dos automóveis. Ele funciona basicamente com um emissor e um receptor de ondas sonoras. Os seres humanos podem perceber ondas entre 20 e 20.000 Hz, enquanto o sensor trabalha na faixa de 40.000 Hz, sendo assim, sua frequência de operação é classificada como ultrassom, não sendo audível para nós.

O funcionamento do sensor é baseado no envio de ondas ultrassônicas e seu retorno pelo fenômeno da reflexão ao colidir com um obstáculo. Como sabemos a velocidade do som no ar, com o tempo entre o envio e o retorno da onda, é possível calcular a distância entre o sensor e o objeto através do Arduino.

Podemos ver na Figura 1 que ele possui quatro pinos:

- VCC - Alimentação 5V
- Trig - Trigger, pino que será usado para disparar o pulso de ultrassom
- Echo - Pino Eco, responsável por gerar um pulso com o mesmo tempo necessário para o eco ser recebido pelo sensor
- Gnd - Comum (Terra)

Figura 1: Sensor HC-SR04.



Fonte: ROBOTSHOP

Ao ser acionado, o pino Trig é colocado pelo Arduino em nível alto por cerca de 10 microsegundos, enviando por sua vez uma sequência de pulsos de 40.000 Hz que, ao atingir algum obstáculo, serão refletidos e captados pelo pino Echo.

Sabendo que a velocidade é a razão entre a distância percorrida e o tempo $v = d/t$, podemos isolar a variação da distância, que é o que desejamos medir com o sensor, ficando $d = v * t$. É interessante trabalhar com os alunos a medição manual da distância e o uso da fórmula para a prática matemática, sabendo que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, e lembrando que deve-se dividir o resultado por 2, pois o tempo medido pelo sensor é de ida e volta, ficando $d = (v * t)/2$.

2. Conteúdos

- Cinemática: Movimento e tipos de movimento
- Ondas
- Reflexão de ondas
- Som

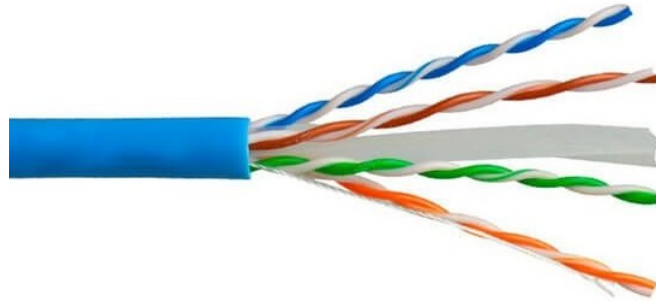
3. Materiais necessários

- Arduino
- Sensor Ultrassônico HC-SR04

- 4 Fios
- Protoboard

Você pode utilizar os fios de um cabo de rede de computadores para fazer as conexões.

Figura 2: Cabo de rede par trançado.



Fonte: ANÁLISE INFORMÁTICA

4. Metodologia

4.1. Primeiramente devemos carregar a programação no Arduino sem nenhum fio conectado a ele, apenas o cabo USB conectado ao computador. Para esta prática, primeiro siga o Roteiro de Introdução 1 - Ardublock.

4.2. Com o Ardublock aberto, vemos o bloco principal “sempre faça” onde devemos encaixar os outros blocos. Devemos procurar o bloco “set integer variable” do menu esquerdo “Variáveis/Constantes”, clicar e arrastar ele para encaixar no bloco principal, como na Figura 3.

Figura 3: Encaixe do primeiro bloco



Fonte: Do autor

4.3. Este bloco servirá para que o Arduino receba o valor do sensor e calcule a distância. Ao clicar em “Integer” encaixado na variável do bloco “set integer variable”, podemos alterar o nome para “distancia”, apertando a tecla “enter” ao terminar de digitar. O valor “0”, encaixado no bloco, será removido clicando sobre ele e arrastando para fora, ficando como na Figura 4.

Figura 4: Renomeando a variável para distância



Fonte: Do autor

4.4. Agora iremos no menu esquerdo, clicando em “Generic Hardware”. Existem dois blocos de sensor ultrassônico, você irá utilizar o primeiro, de nome “ultrassônico”, clicando e arrastando para encaixar no valor do bloco “set integer variable”, como na Figura 5. Os blocos laranjas D2 e D3, correspondem aos pinos digital 2 e digital 3 do Arduino, onde iremos encaixar os fios para o trigger e o eco do sensor.

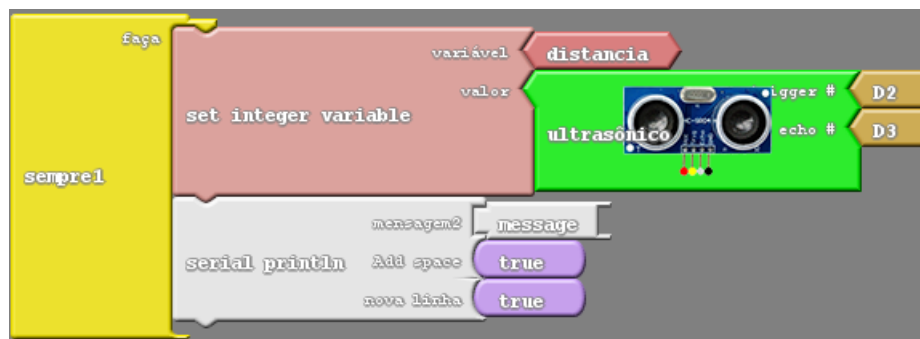
Figura 5: Encaixando o bloco do sensor



Fonte: Do autor

4.5. Para que seja possível ver a distância calculada pelo Arduino, iremos utilizar o monitor serial. Para isso, acesse o menu esquerdo “Comunicação” e procure pelo bloco “serial println”, clique e arraste para encaixar logo abaixo do bloco “set integer variable”. Confira na Figura 6 como deve ficar.

Figura 6: Adicionando o bloco para escrita no monitor serial

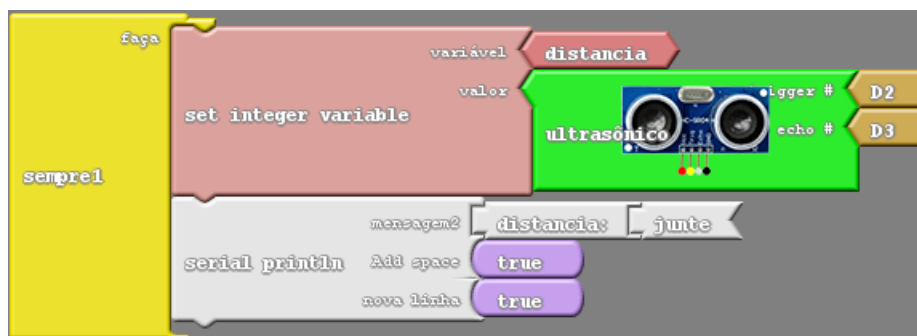


Fonte: Do autor

4.6. Clique sobre “mensagem”, digite “distancia: ” e aperte a tecla Enter.

4.7. Pedimos para que seja mostrado algo no monitor serial, mas ainda não falamos para o Arduino o que ele deve mostrar. Volte ao menu “Comunicação” e arraste o primeiro bloco com o nome “junte”, visto que temos três diferentes opções. Encaixe ele em “distância: ”, como na Figura 7.

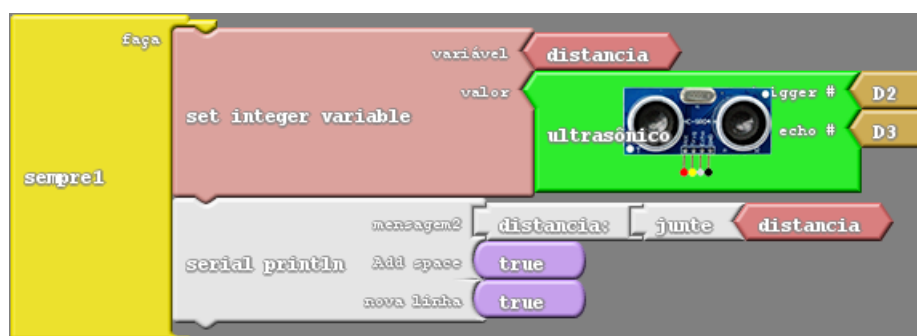
Figura 7



Fonte: Do autor

4.8. Agora devemos falar para o Arduino que queremos que ele mostre a distância calculada. Para isso, vá até a variável “distância”, clique com o botão direito e depois em duplicar. Observe que aparecerá outro bloco com o nome “distância”, arraste ele até o “junte”, ficando como na Figura 8.

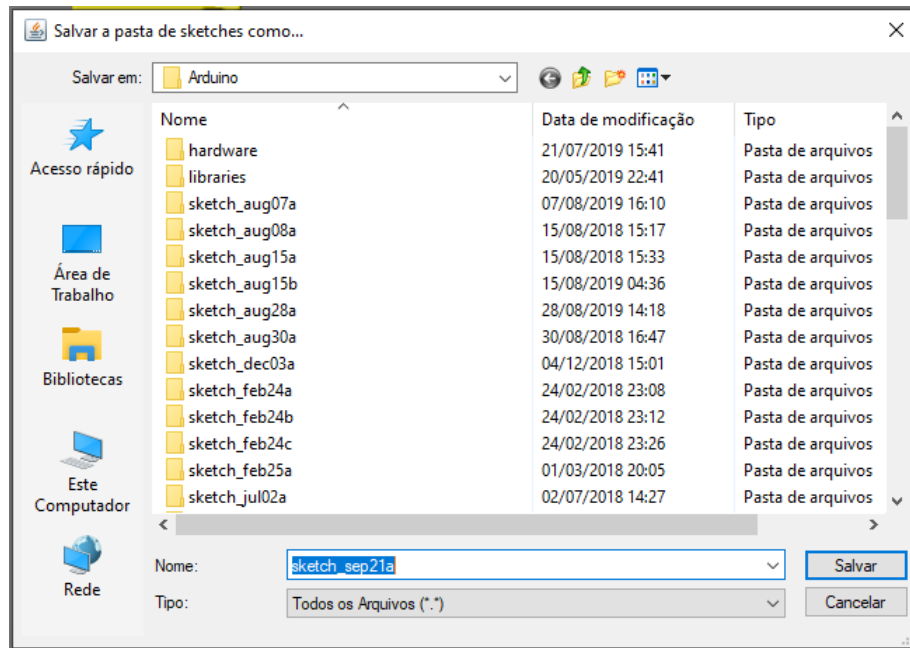
Figura 8



Fonte: Do autor

4.9. Finalizamos a programação. Clique em “Enviar para o Arduino”, depois em salvar na tela que aparece e feche a tela do Ardublock.

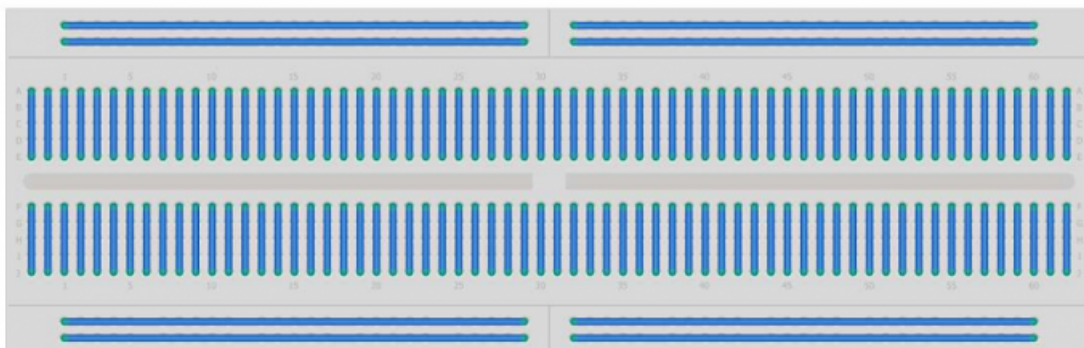
Figura 9



Fonte: Do autor

4.10. Desconecte o cabo USB do Arduino para iniciar a montagem. Utilizaremos a protoboard por dispensar a soldagem dos fios no sensor. A Figura 10 mostra como são as ligações internas de cada ponto da protoboard.

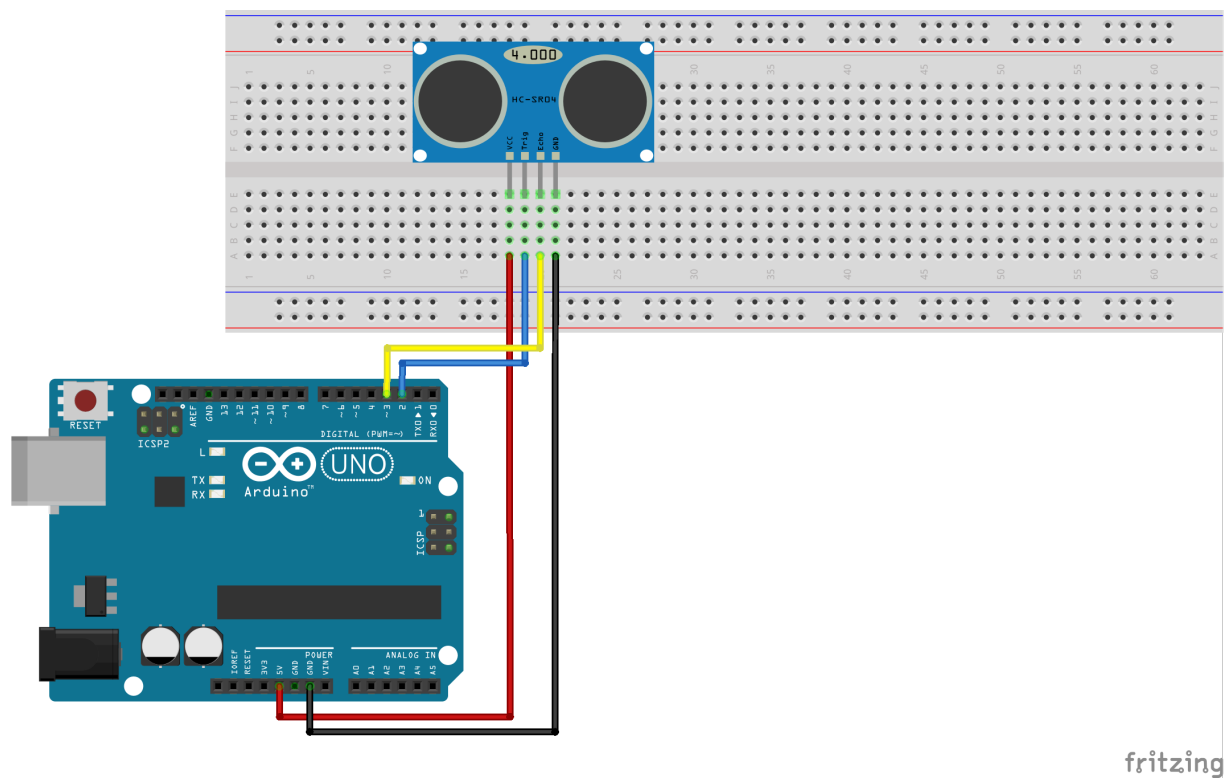
Figura 10: Protoboard. Fonte:



Fonte: ROBOCORE

4.11. Conecte os fios conforme a Figura 11. Sendo o pino VCC do sensor conectado em 5V no Arduino; o pino Trig conectado na porta 2; o pino Echo conectado na porta 3, e o pino GND na porta GND do Arduino. Não se preocupe em utilizar fios de cores diferentes, ou encaixar o sensor em outro lugar na protoboard.

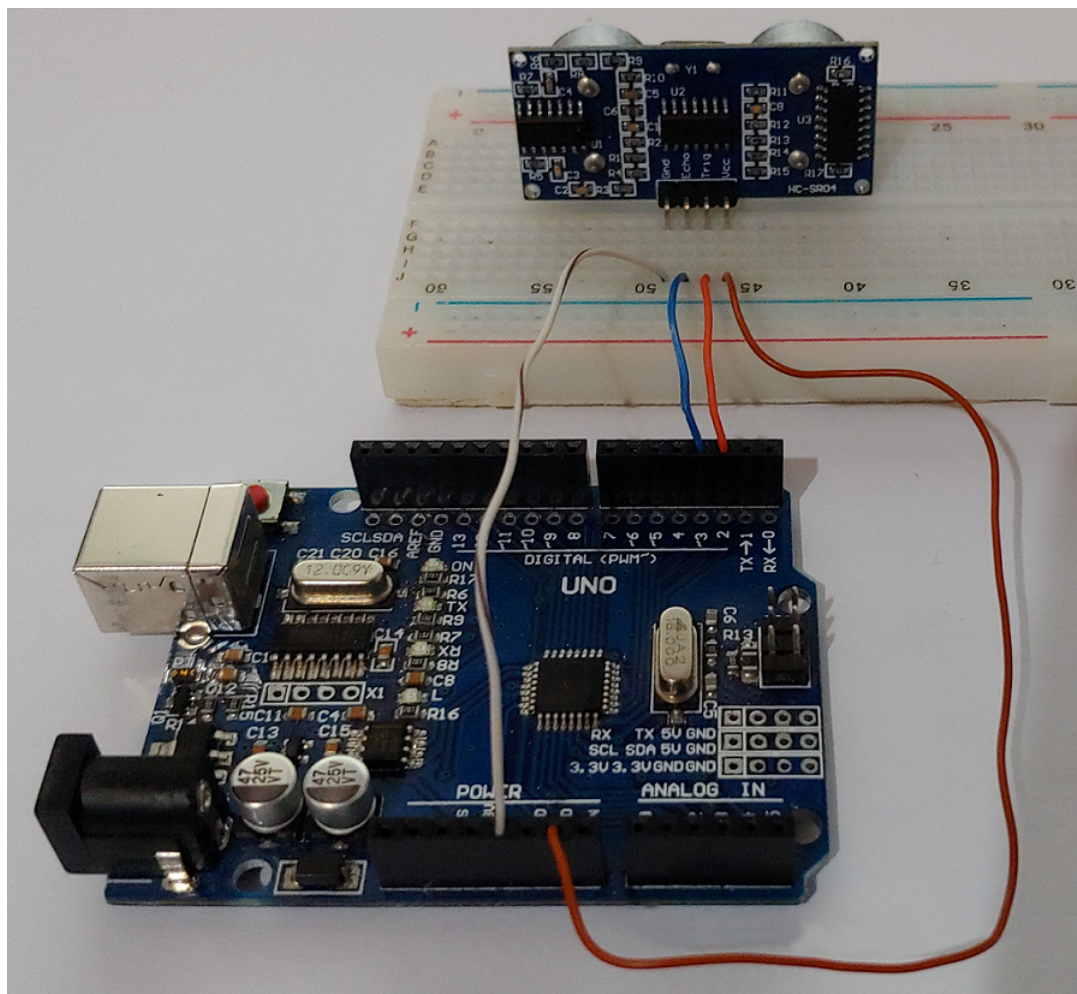
Figura 11: Esquema de montagem



Fonte: Do autor

4.12. Note que na Figura 12 o sensor está encaixado ao contrário do esquema da Figura 11, isto deve facilitar a operação com o sensor. Apenas se atente em fazer as conexões corretamente.

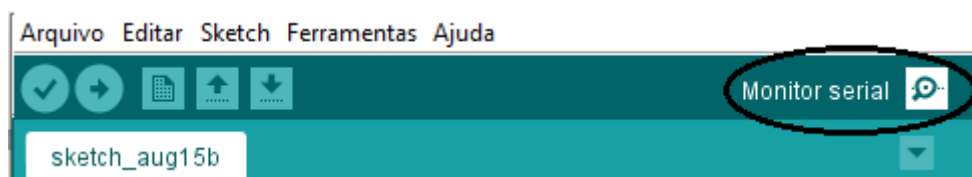
Figura 12: Foto do esquema de montagem



Fonte: Do autor

4.13. Reconecte o cabo USB no Arduino e confira na IDE se a porta COM está selecionada. Procure pelo ícone do Monitor Serial, no canto superior direito e clique nele.

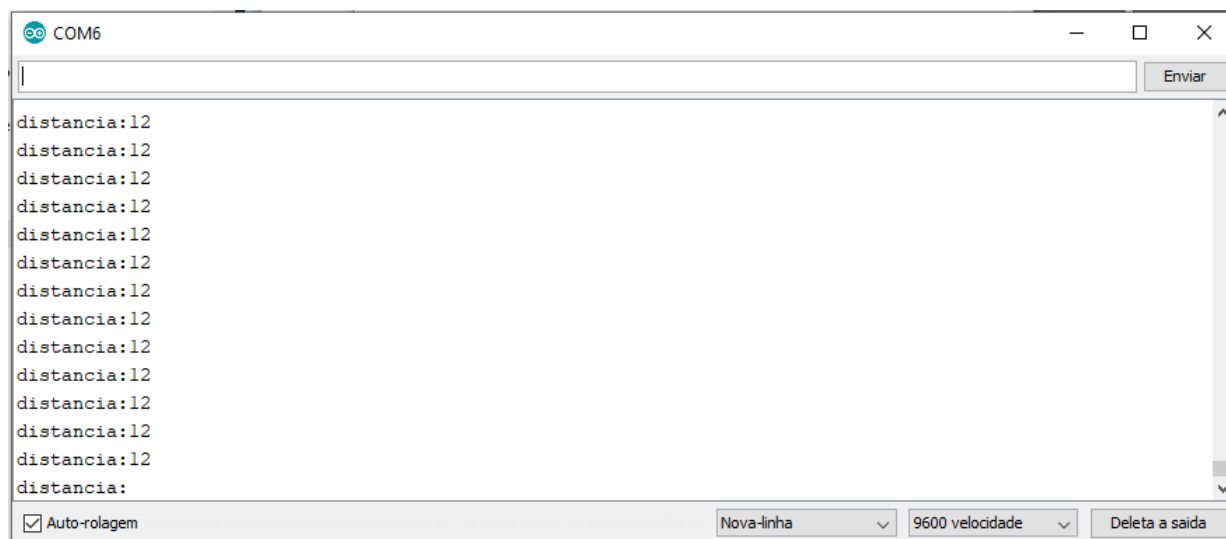
Figura 13: Acessando o Monitor serial



Fonte: Do autor

4.14. A tela do monitor serial nos mostrará a distância que está sendo calculada pelo Arduino, através do tempo de reflexão da onda captado pelo sensor.

Figura 14: Monitorando a distância



Fonte: Do autor

5. Questionamentos

1. Sabendo a velocidade do som, elabore um gráfico da relação entre o tempo e a distância na reflexão da onda de ultrassom produzida pelo sensor.
2. Pesquise sobre o funcionamento do exame de ultrassom.
3. Pense e elabore com seus colegas prováveis aplicações da prática no cotidiano.

6. Referências bibliográficas

ANÁLISE INFORMÁTICA. *Computadores DinoPC - Análise Informática*. Disponível em: <<https://www.analiseinformatica.com.br>>. Acesso em 01 de Setembro de 2019.

ROBOCORE. *RoboCore - Robótica e Automação*. Disponível em: <<https://www.robocore.net>>. Acesso em 02 de Agosto de 2019.

ROBOTSHOP. Disponível em: <<https://www.robotshop.com>>. Acesso em 31 de Agosto de 2019.