

INSTITUTO FEDERAL

Santa Catarina

Câmpus Tubarão

Sensores: Ultrassônico, Umidade e Temperatura

Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Embarcados

Professor: Fernando Silvano Gonçalves

fernando.goncalves@ifsc.edu.br

Junho de 2023

Cronograma

Encontro	Data	Nº Aulas	Conteúdo
1	7-fev.	04	Recepção e Apresentação do Unidade / Apresentação do Plano de Ensino / Avaliação Diagnóstica / Introdução a sistemas embarcados / Conceitos, Características e Aplicações
2	14-fev.	04	Visita Tecnica Evoluma Sistemas
3	28-fev.	04	Histórico de Sistemas Embarcados / Conceitos de Projeto de Sistemas Embarcados
4	9-mar.	04	Conceitos de Projeto de Sistemas Embarcados / Projeto de Sistemas Embarcados
5	14-mar.	04	Microcontroladores e Microprocessadores / Introdução ao Arduino
6	21-mar.	04	Introdução à Linguagens de Programação
7	23-mar.	04	Entradas Digitais Arduino / Estruturas Condicionais
8	28-mar.	04	Display / Comunicação I2C / Estruturas Condicionais
9	04-abr.	04	Estruturas Condicionais / Estruturas de Repetição / Entradas Analógicas / Sensores e Display
10	03-jun.	04	Jogos Sedentários

Cronograma

Encontro	Data	Nº Aulas	Conteúdo
11	13-jun.	04	Revisão de Conceitos
12	15-jun.	04	Entradas Digitais / Conversor A/D
13	16-jun.	04	Avaliação 01
14	20-jun.	04	Timers e Interrupções
15	21-jun.	04	Sensores: Ultrassônico, Umidade e Temperatura
16	22-jun.	04	Sensores: Luminosidade, Bluetooth
17	23-jun.	04	PWM / Atuadores: Servomotor, Ponte H / Motor DC
18	27-jun.	04	Relés / Buzzer
19	28-jun.	04	Avaliação 02
20	4-jul.	04	Conselho de Classe / Atividades de Encerramento da UC
		80	

Pauta

- Sensores;
- Sensor Ultrassônico;
- Sensor de Umidade e Temperatura (DHT-22);
- Práticas com Sensores;

Sensores

Sensores

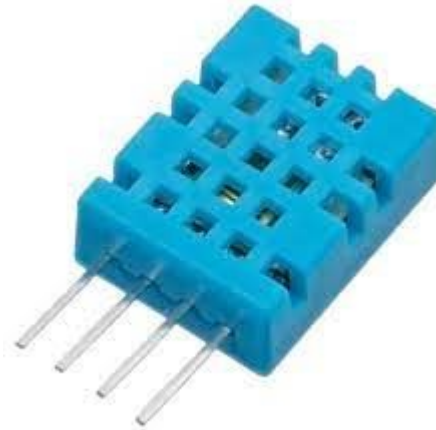
- ❑ Sensores são dispositivos que detectam magnitudes físicas, químicas e biológicas;
- ❑ Compõem o meio da relação entre os processos industriais e os circuitos eletrônicos responsáveis por controlá-los e monitorá-los;
- ❑ Usualmente transformam grandezas físicas em um sinal elétrico de tensão ou corrente;

Sensores

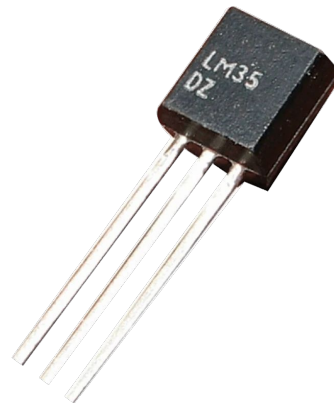
❑ Detectam as seguintes variáveis:

- Variáveis mecânicas;
- Variáveis térmicas;
- Variáveis elétricas;
- Variáveis magnéticas;
- Variáveis ópticas;
- Variáveis químicas ou moleculares.

Sensores



Copyright Sérgio F. Lima



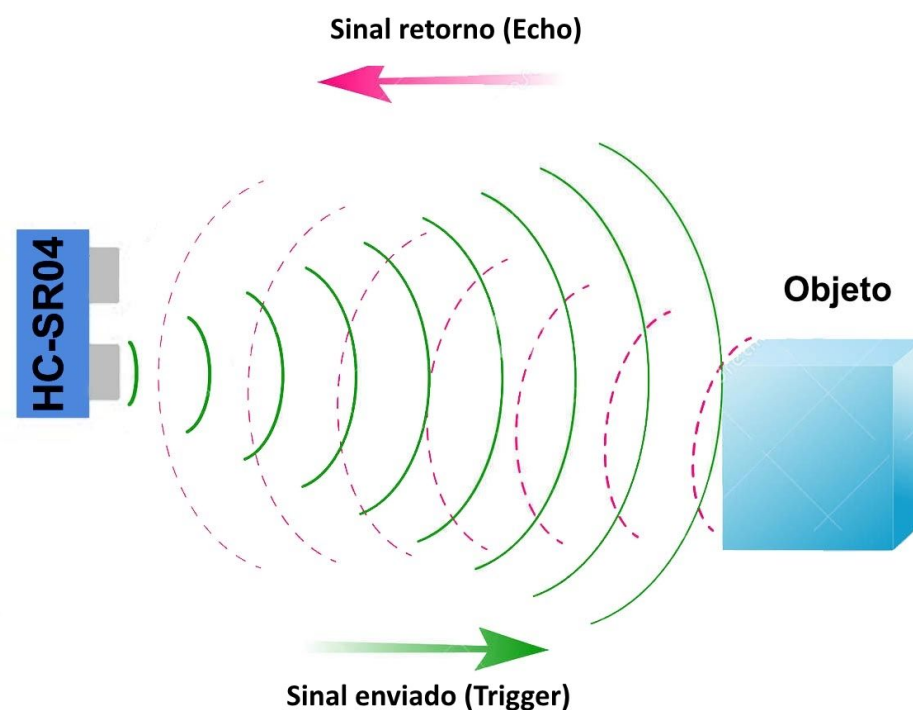
Sensor Ultrassônico

Sensor Ultrassônico

- ❑ O Sensor Ultrassônico HC-SR04 é um componente muito comum em projetos com Arduino;
- ❑ Ele permite que você faça leituras de distâncias entre 2 cm e 4 metros, com precisão de 3 mm;
- ❑ Pode ser utilizado simplesmente para medir a distância entre o sensor e um objeto, como para acionar portas do microcontrolador, desviar um robô de obstáculos, acionar alarmes, etc.

Sensor Ultrassônico

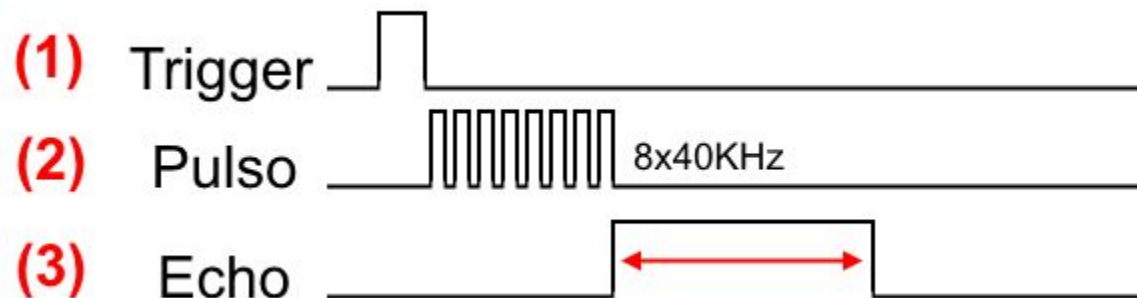
- ❑ O funcionamento do HC-SR04 se baseia no envio de sinais ultrassônicos pelo sensor, que aguarda o retorno (echo) do sinal, e com base no tempo entre envio e retorno, calcula a distância entre o sensor e o objeto detectado.



Sensor Ultrassônico

- ❑ Primeiramente é enviado um pulso de 10μs, indicando o início da transmissão de dados;
- ❑ Depois disso, são enviados 8 pulsos de 40 KHz e o sensor então aguarda o retorno (em nível alto/high), para determinar a distância entre o sensor e o objeto, utilizando a equação:

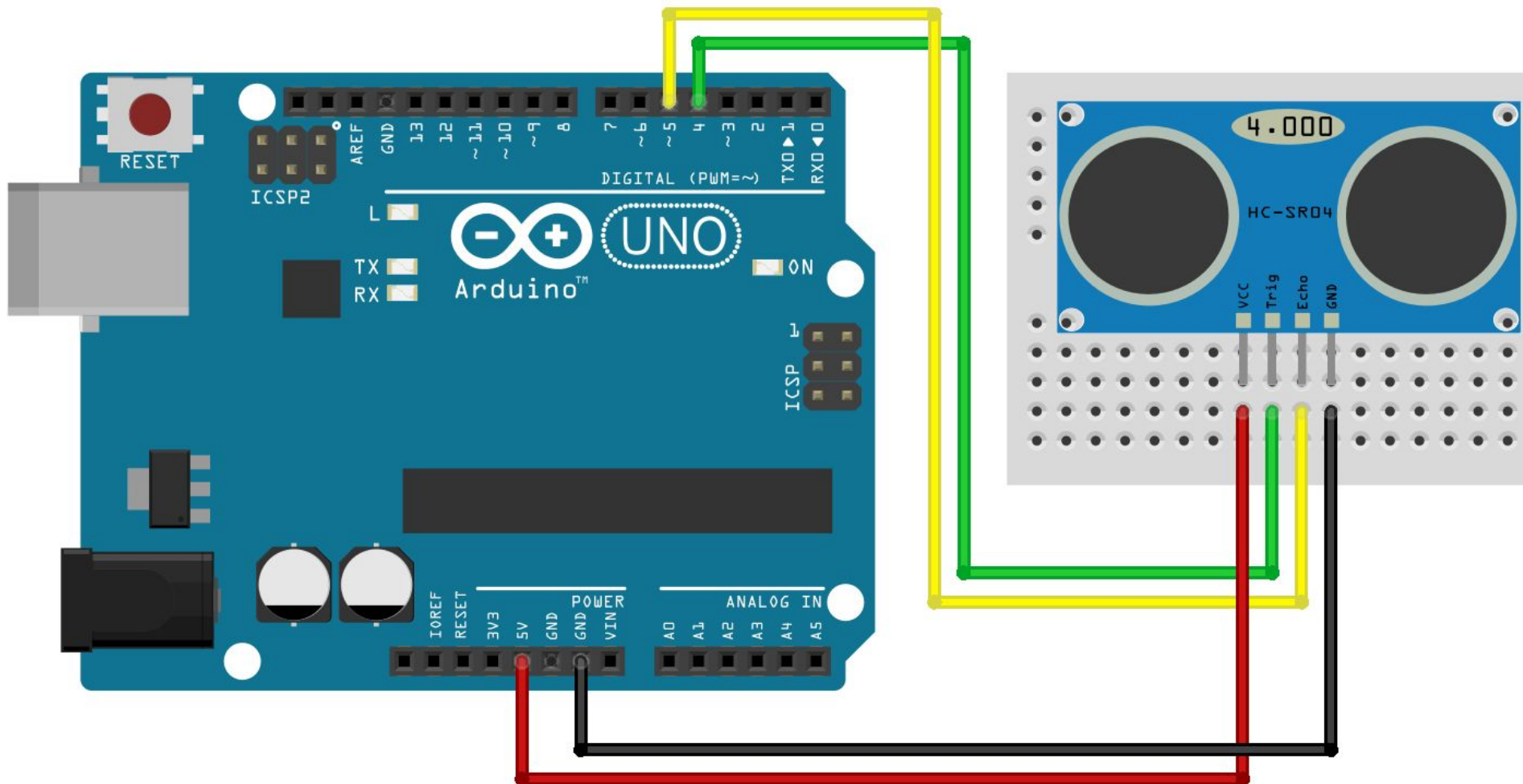
$$\text{Distância} = (\text{Tempo echo em nível alto} * \text{velocidade do som}) / 2$$



Conectando o Sensor Ultrassônico

- ❑ Para ligação do sensor ao microcontrolador, são utilizados 4 pinos: Vcc, Trigger, ECHO e GND.
- ❑ A ligação com o Arduino deve utilizar, além dos pinos de alimentação, os **pinos digitais**, neste caso 4 para o Trigger, e 5 para o Echo.
- ❑ A alimentação será feita pelo pino 5V do Arduino.
- ❑ Necessário o uso de uma biblioteca: [link](#)

Sensor Ultrassônico



Obtendo a Distância com o Sensor Ultrassônico

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "Ultrasonic.h"

#define col 16 // Serve para definir o numero de colunas do display utilizado
#define lin  2 // Serve para definir o numero de linhas do display utilizado
#define ende  0x27 // Serve para definir o endereço do display.

Ultrasonic ultrasonic(4,5);
LiquidCrystal_I2C lcd(ende,col,lin);

void setup() //Inicia o display{
  lcd.init(); // Serve para iniciar a comunicação com o display já conectado
  lcd.backlight(); // Serve para ligar a luz do display
  lcd.clear(); // Serve para limpar a tela do display
}
void loop() {
  lcd.setCursor(0,0); // Coloca o cursor do display na coluna 1 e linha 1
  lcd.print("TESTE SONAR"); // Comando de saída com a mensagem que deve aparecer na coluna 2 e linha 1.
  lcd.setCursor(0, 1); //Coloca o cursor do display na coluna 1 e linha 2
  lcd.print(ultrasonic.Ranging(CM));
  delay(300); // delay de 5 segundos com todas as mensagens na tela
  lcd.clear(); // Limpa o display até o loop ser reiniciado
}
```

Praticando com Sensor Ultrasônico

- ❑ Crie um circuito com um display LCD 16x2 e um sensor ultrasônico;
- ❑ Você deve apresentar no display a distância obtida pelo sensor e conforme este valor apresentar uma mensagem adicional:
 - ❑ Caso o objeto esteja a mais de 100 cm, você deve apresentar a mensagem “Sem obstaculo”;
 - ❑ Caso o objeto esteja entre 50 cm e 100 cm, você deve apresentar a mensagem “Obstaculo prox.”;
 - ❑ Caso o objeto esteja a menos de 50 cm, você deve apresentar a mensagem “Cuidado pare!”



Sensor de Umidade e Temperatura DHT-22

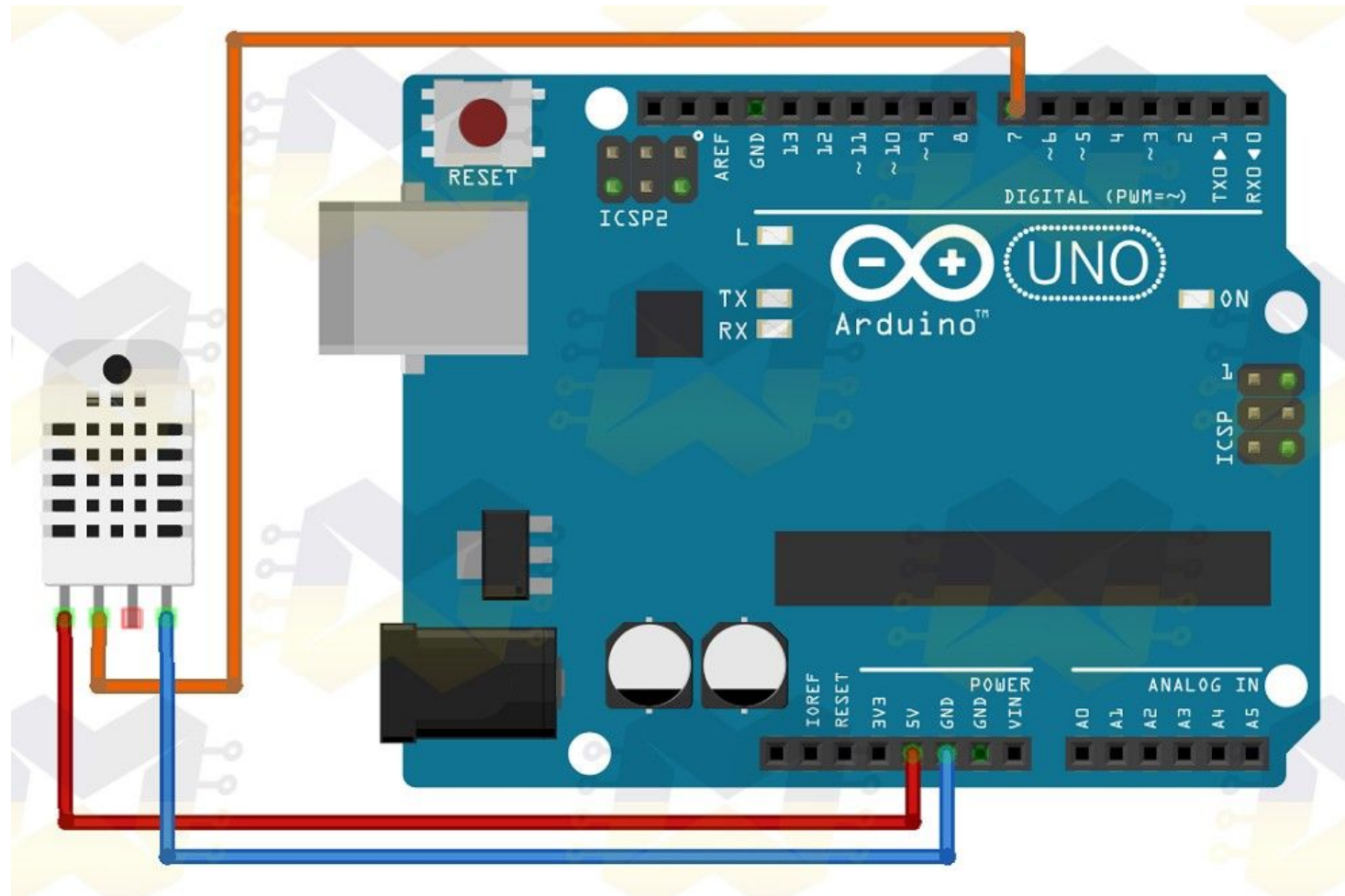
DHT-22

- ❑ O Sensor de Umidade e Temperatura DHT22 / AM2302 é um dos componentes mais utilizados em projetos que envolva medição de temperatura e umidade ambiente.
- ❑ Este sensor faz medições de temperatura de -40° até 80° celsius e mede a umidade do ar nas faixas de 0 a 100%.
- ❑ A precisão (margem de erro) do sensor para medição de temperatura é de aproximadamente $0,5^{\circ}$ celsius e para umidade é de 2%

DHT-22 - Especificações e Características

- ❑ Modelo: AM2302
- ❑ Faixa de medição (umidade): 0 a 100%
- ❑ Faixa de medição (temperatura): -40° a 80°C
- ❑ Tensão de operação: 3 – 5VDC
- ❑ Corrente de operação: 2,5mA
- ❑ Corrente em stand by: 100uA a 150 uA
- ❑ Precisão (umidade): $\pm 2\%$
- ❑ Precisão (temperatura): $\pm 0,5^\circ$ celsius
- ❑ Tempo de resposta: 2s

DHT-22



DHT-22

```
#include <DHT.h>; //INCLUSÃO DE BIBLIOTECA

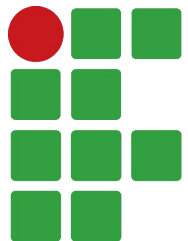
#define DHTPIN 7 //PINO DIGITAL UTILIZADO PELO DHT22
#define DHTTYPE DHT22 //DEFINE O MODELO DO SENSOR (DHT22 / AM2302)

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); //PASSA OS PARÂMETROS PARA A FUNÇÃO

void setup(){
  Serial.begin(9600); //INICIALIZA A SERIAL
  dht.begin(); //INICIALIZA A FUNÇÃO
  delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDO ANTES DE INICIAR
}
void loop(){
  Serial.print("Umidade: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(dht.readHumidity()); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE UMIDADE MEDIDO
  Serial.print("%"); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(" / Temperatura: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(dht.readTemperature(), 0); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE UMIDADE MEDIDO E REMOVE A PARTE DECIMAL
  Serial.println("*C"); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDOS * NÃO DIMINUIR ESSE VALOR
}
```

Praticando com Sensores e LCD

- ❑ Crie um circuito com:
 - ❑ Um display LCD 16x2
 - ❑ Um sensor ultrassônico;
 - ❑ Um botão;
 - ❑ Um sensor DHT-22;
 - ❑ Um LDR;
- ❑ A cada clique do botão você deve alternar entre os sensores e apresentar no display qual o sensores está sendo monitorado e qual o valor medido.



INSTITUTO FEDERAL

Santa Catarina
Câmpus Tubarão

Obrigado!

Fernando Silvano Gonçalves

fernando.goncalves@ifsc.edu.br

se.cst.tub@ifsc.edu.br