

# Projeto Embarcados

João Pedro Barbosa Marins <jpbm>



# Visão Geral

- Protocolo I<sup>2</sup>C
- Vantagens e Desvantagens I<sup>2</sup>C
- Dados e leitura do MPU6050
- Conversão Velocidade Angular
- Cálculo Distância Angular
- Tratamento dos dados
- Frequência
- Desafios enfrentados
- Sessão de Perguntas

# Protocolo I<sup>2</sup>C

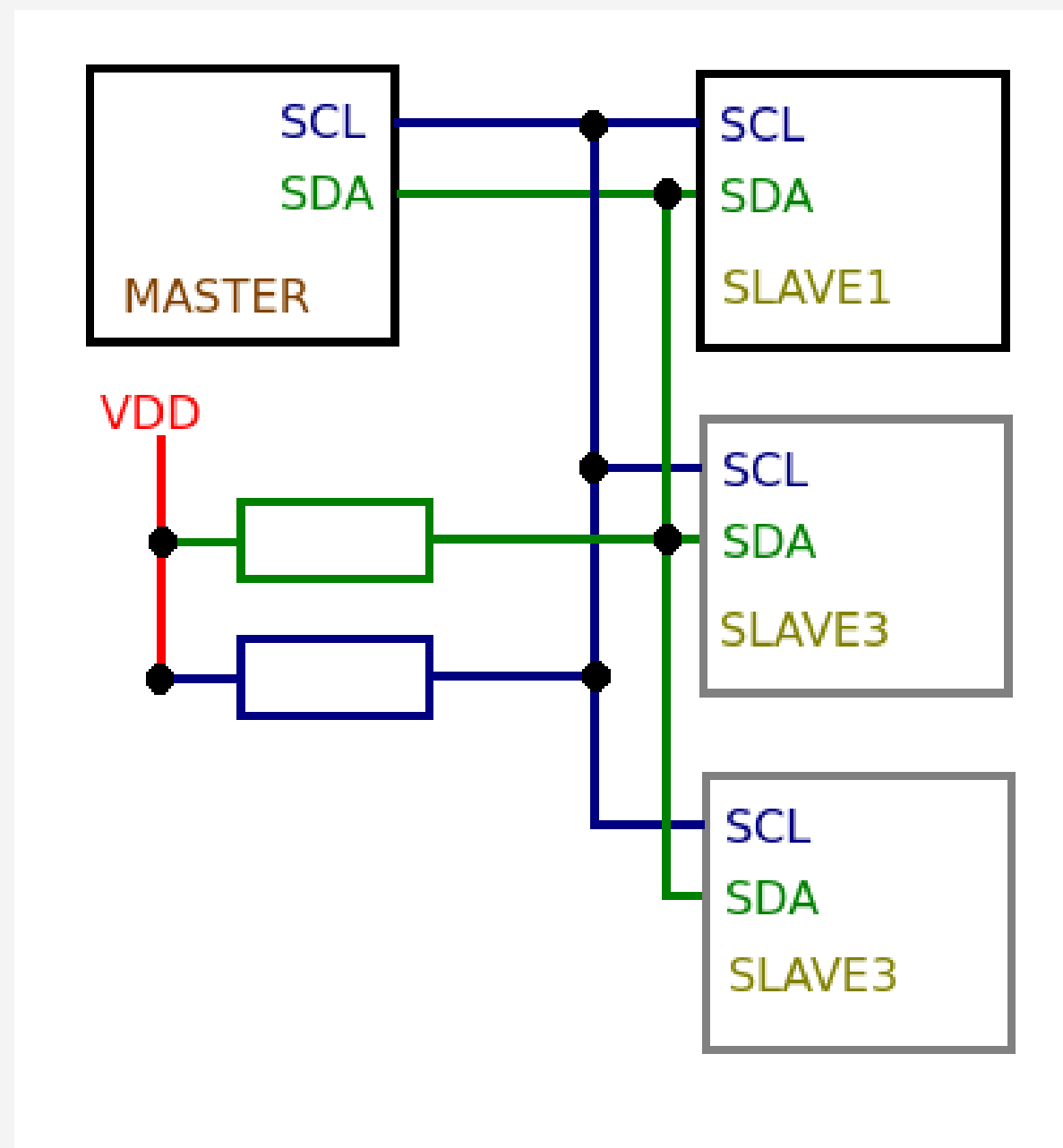
## Principais Características

- Protocolo Mestre - Escravo
- Apenas dois fios (SDA E SCL)
- Sistema Bidirecional
- Feito para curtas distâncias

[Voltar ao índice](#)

# Vantagens e Desvantagens I<sup>2</sup>C

[Voltar ao índice](#)



## Vantagens

- SDA E SCL
- Capaz de conectar até 128 dispositivos no mesmo barramento

## Desvantagens

- Mestre - Escravo
- Gargalo no barramento caso tenha muitos dispositivos conectados

# Dados do MPU6050

[Voltar ao índice](#)

<b>Giroscópio</b>	Mede em $^{\circ}/s$ a velocidade angular em três eixos do sensor. Dado com tamanho máximo de 16 bits.
<b>Acelerômetro</b>	Mede em $^{\circ}/s^2$ a aceleração do sensor em três eixos do sensor. Dados com tamanho máximo de 16 bits
<b>Temperatura</b>	Mede a temperatura perto do C.I. em $^{\circ}C$

# Dados e Leitura do MPU6050

[Voltar ao índice](#)



**MPU6050 já fornece a velocidade angular pelo giroscópio**

Entretanto, ela está em graus por segundos e não em radianos por segundo.



**Para a distância angular podemos utilizar a velocidade angular e o tempo**



**Logo só é necessário ler os valores do giroscópio**

# Conversão Velocidade Angular

[Voltar ao índice](#)

$$y^{\circ} \cdot \frac{\pi}{180^{\circ}} = x \text{ rad}$$

## Leitura

Utilizando a biblioteca disponibilizada fazemos a leitura do giroscópio do MPU6050, que retorna um vetor de double representando a velocidade angular em X,Y,Z

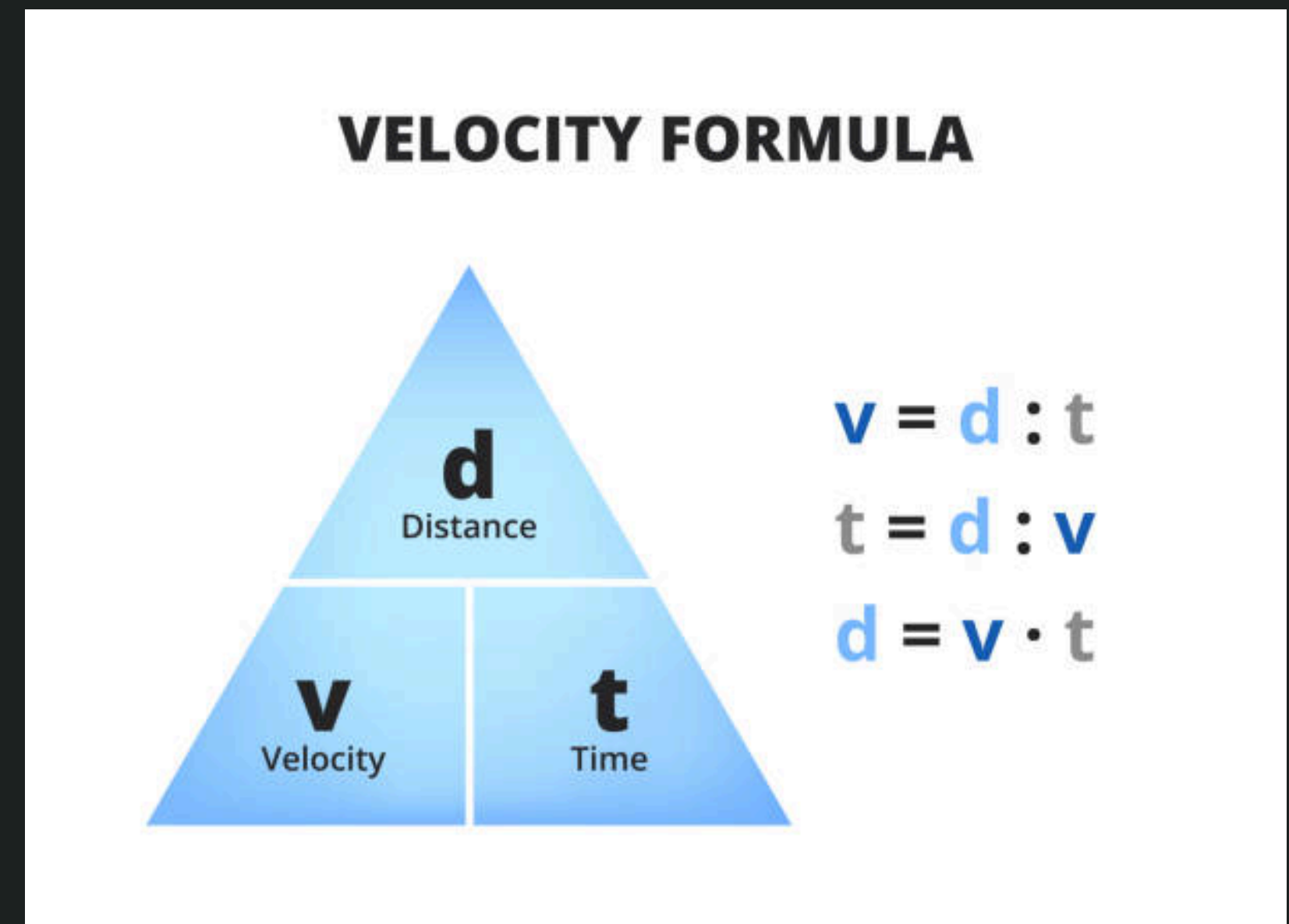
## Converter de °/s para rad/s

Utilizamos a formula de conversão de graus para radianos que é  $\text{rad} = \text{graus} \times \pi/180$ , entretanto para otimizar esse calculo no microcontrolador como  $\pi/180$  é uma constante coloquei no código esse valor calculado e não uma divisão.

# Cálculo Distância Angular

[Voltar ao índice](#)

- Como Distância é igual ao produto da velocidade pelo tempo.
- Entretanto como temos valores de velocidade instantânea criei uma variável que é incrementando a cada leitura pela distância percorrida naquele intervalo.





# Tratamento dos dados

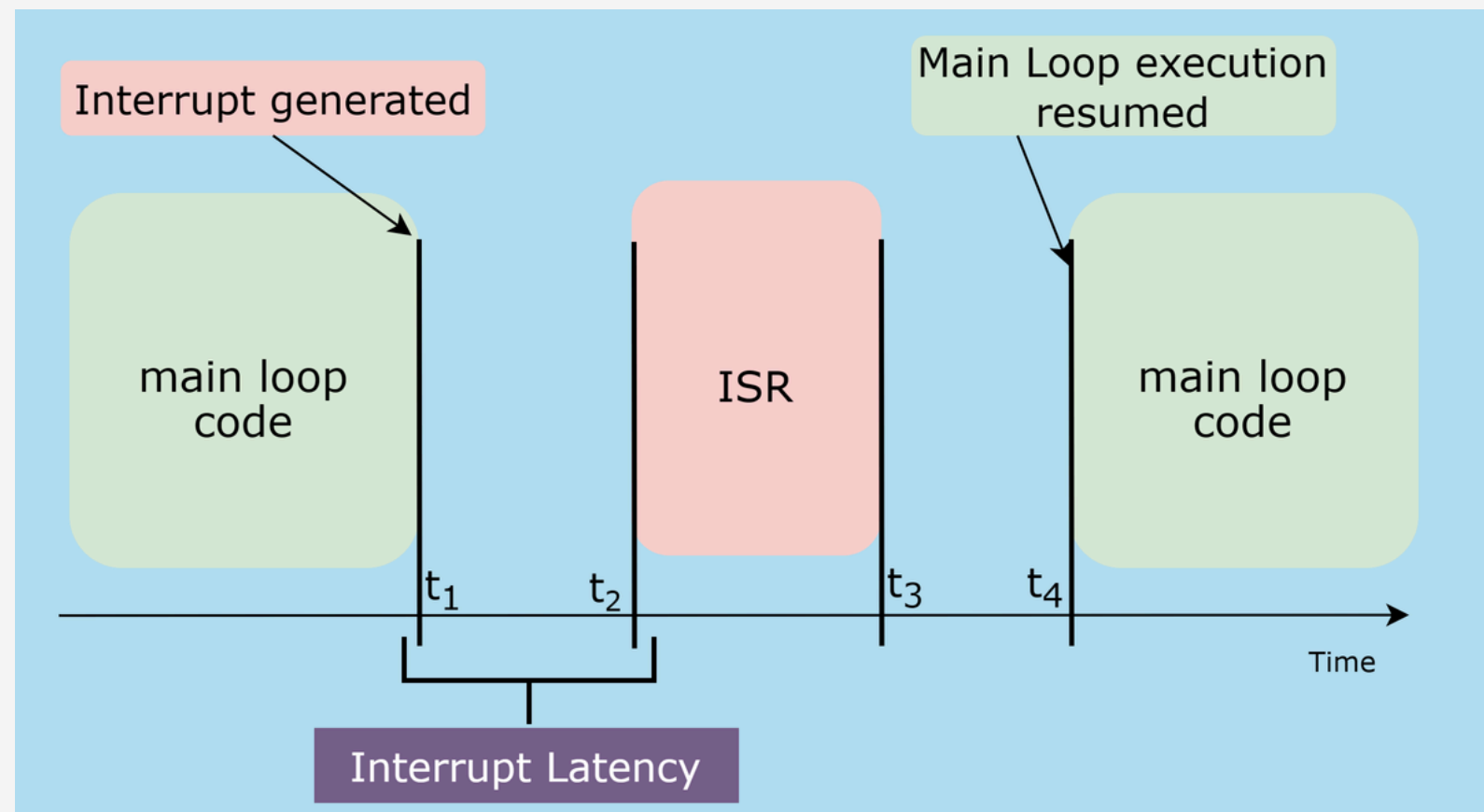
## Variação do giroscópio mesmo com o robô parado

Depois de analisar os números no dataset no intervalo em que o robô está parado, percebi que a média dos números é aproximadamente  $0,47^\circ$  graus. E como convertendo para radianos essa variação é menor que 0,01 radianos decidi que toda variação menor que 0,01 radianos deve ser ignorada pelo robô. Pois acredito que essa variação é imprecisa para a tomada de decisão.

[Voltar ao índice](#)

# Frequência

[Voltar ao índice](#)



## Ticker.h

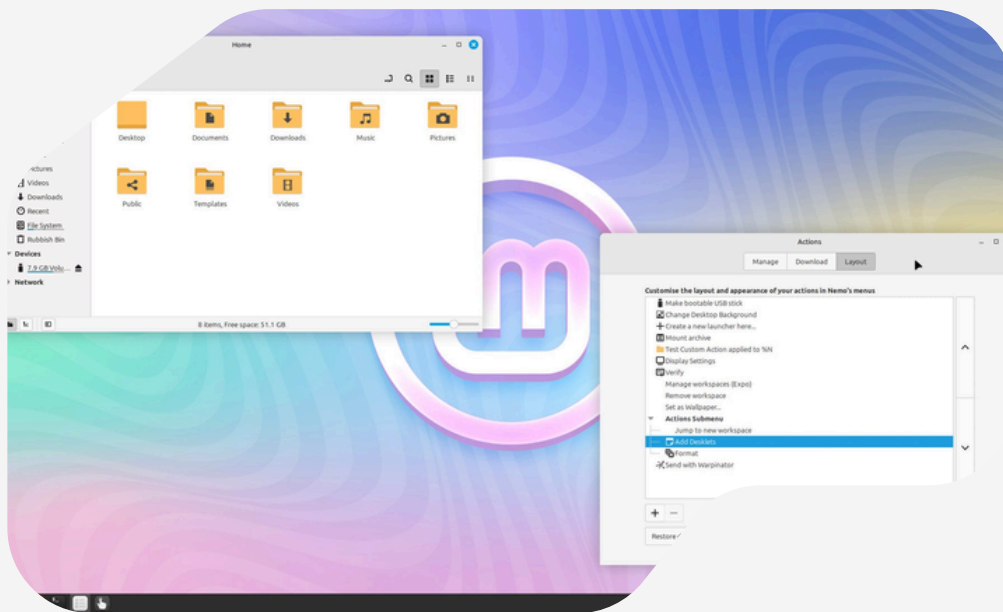
- Biblioteca do MBED
- Implementa uma interrupção de tempo em uma frequência determinada

## Gyro\_update

- Método que atualiza os valores de velocidade e distância angular
- 5ms tempo de atualização utilizado

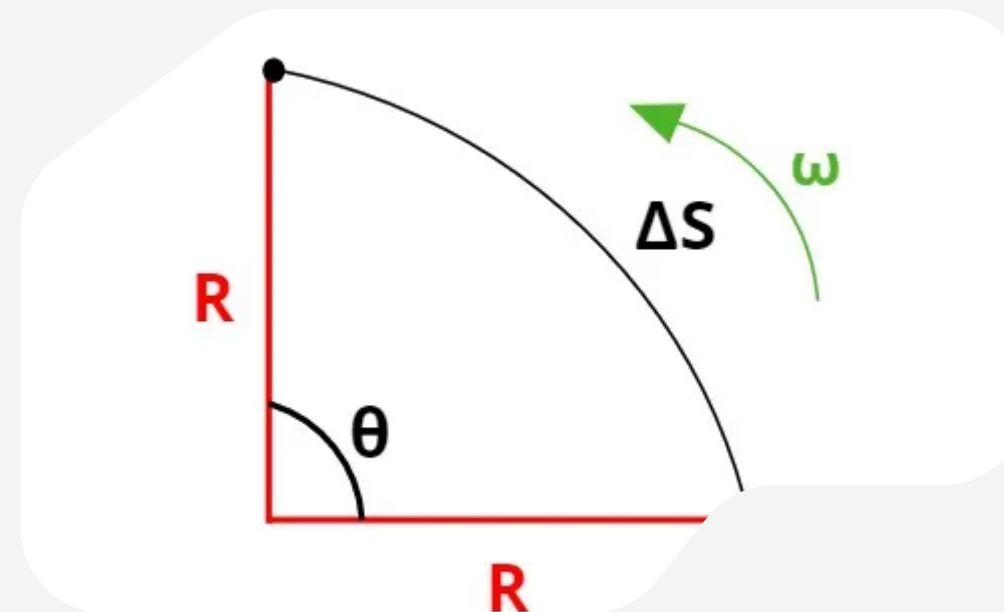
# Desafios enfrentados

[Voltar ao índice](#)



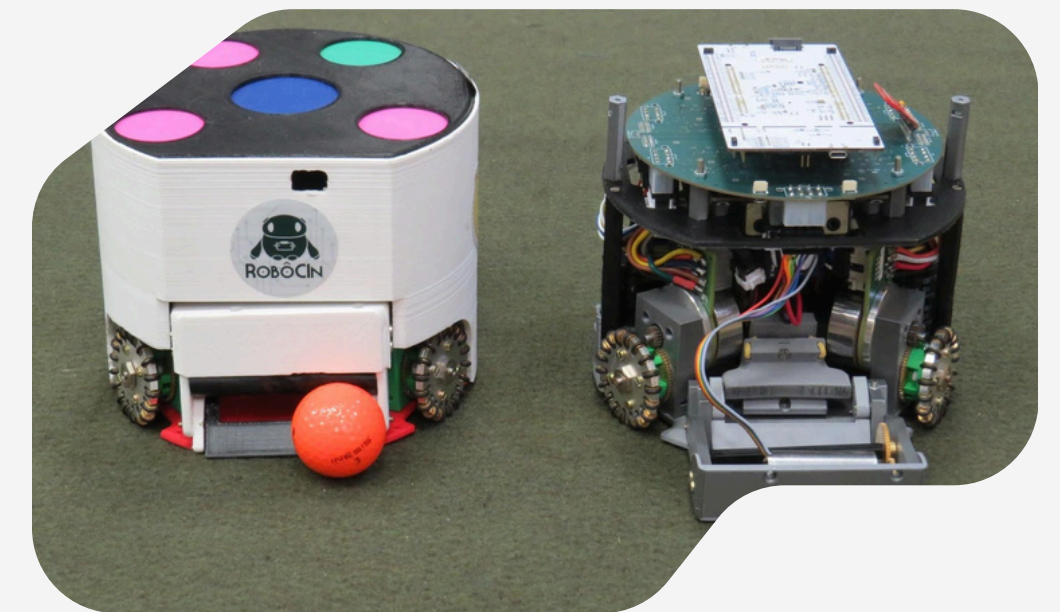
## Instalar o platformIO no Linux mint 22

Problema com a versão padrão de python do sistema



## Calcular a distância

Dificuldade em determinar qual velocidade devo utilizar (Média ou Instantânea)



## Variação da velocidade mesmo com o robô parado

Determinar a melhor forma de lidar com isso

# Sessão de Perguntas

Obrigado por assistir a apresentação!

[Voltar ao índice](#)