

# SENSOR DE VELOCIDADE

**Universidade Federal do Pará  
Instituto de Tecnologia  
Faculdade de Engenharia da Computação  
Projeto de Hardware e Interfaceamento  
Profº Bruno Lira**

Danilo Souza – 10080000801  
Hugo Leonardo – 10080000701  
Welton Araújo - 10080000501

# Agenda

- Introdução
- Descrição do projeto
- Descrição do sensor utilizado
- Descrição da simulação
- Resultados e considerações finais

# Introdução

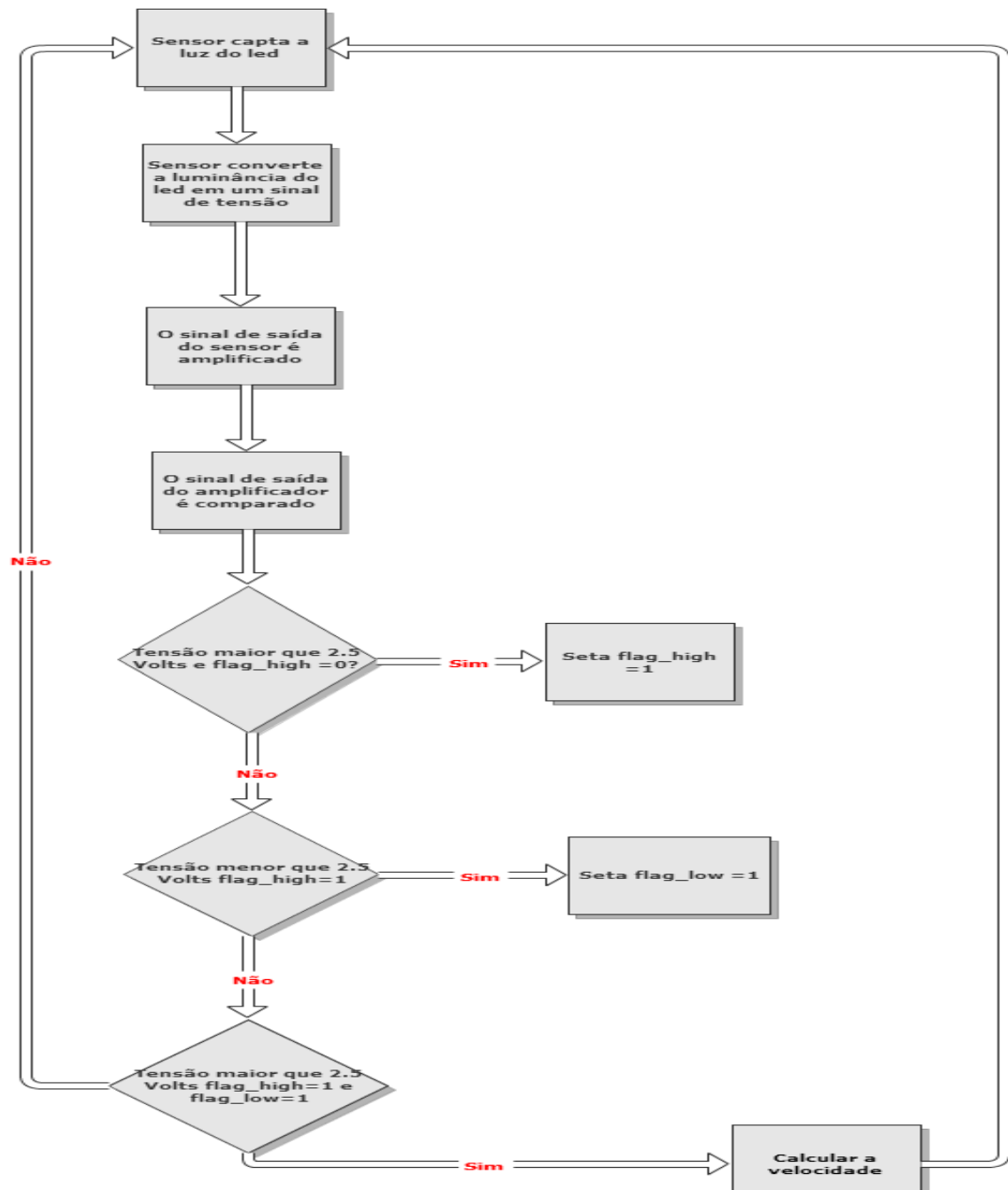
- Medição de grandezas através de sensores
- Sensores são muito utilizados na indústria
- Utilizar um sensor de luminosidade para criar um sensor de velocidade

# Descrição do projeto

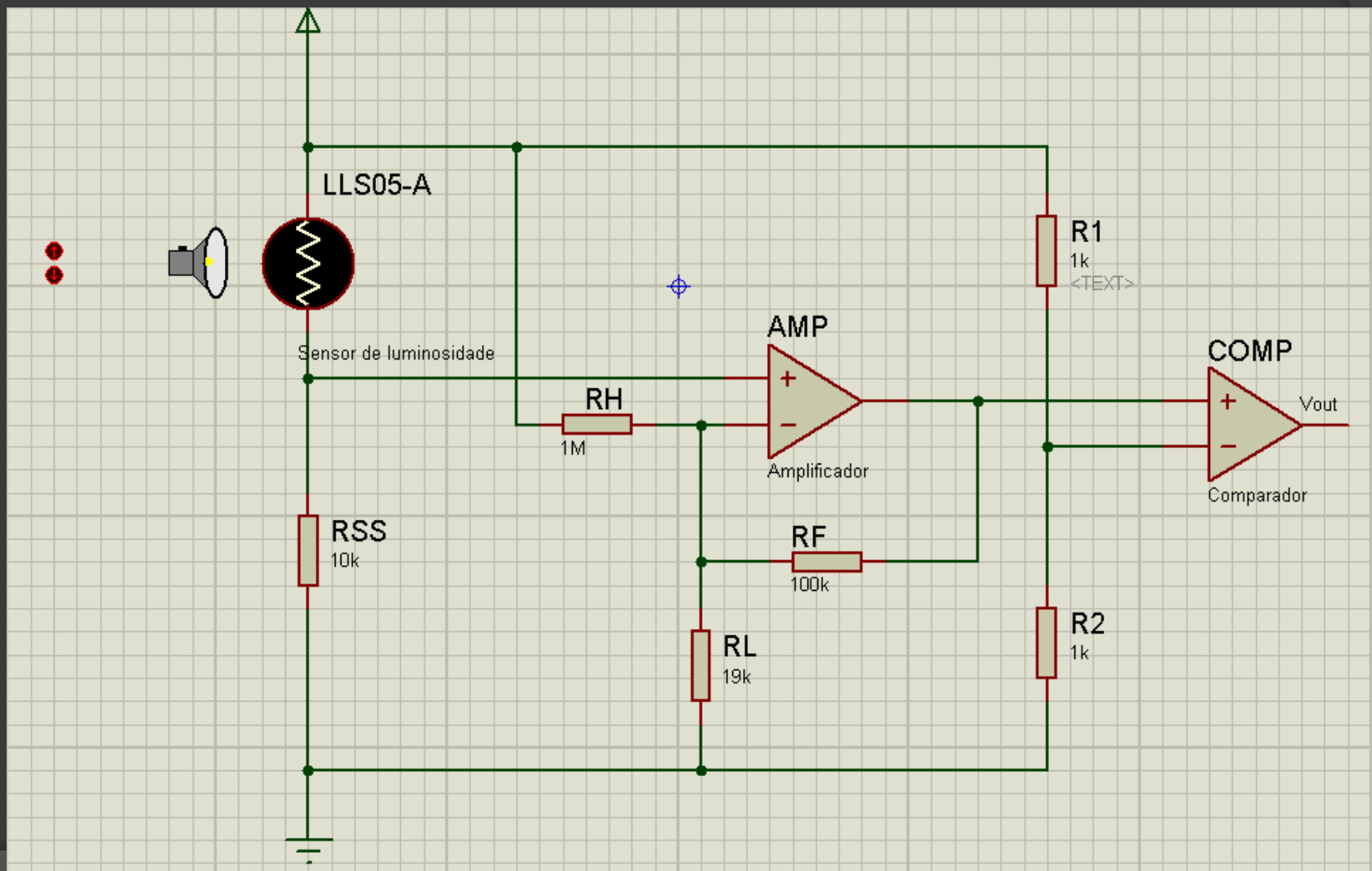
- Colocar um led em uma roda girante.
- Posicionar o sensor de luminosidade para que seja possível a leitura da iluminação do led.
- Em cada volta da roda o sensor irá aumentar a sua luminância e gerará uma tensão alta.
- A tensão de saída do sensor é baixa e precisa ser amplificada.

# Descrição do projeto

- A tensão de saída do amplificador passa por um comparador para verificar se o sinal é baixo ou alto
- Quando é encontrado dois sinais altos, separados por sinais baixos, o intervalo de tempo entre eles é usado para o cálculo da velocidade.
- $Velocidade = (2 * \pi * raio) / tempo$



# Circuito



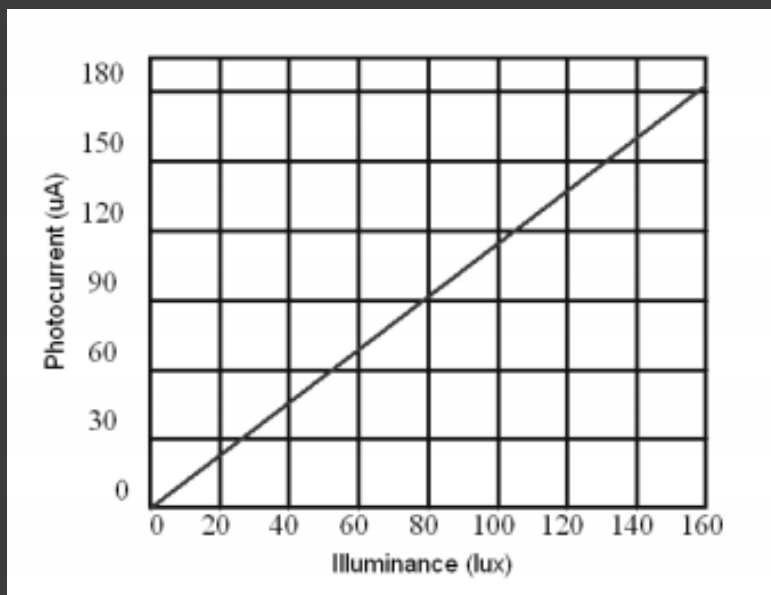
# Descrição do sensor utilizado

- O sensor utilizado foi LLS05-A fabricado por Senba Optical Eletronics
- Comportamento linear
- Cálculo da tensão de saída  $V_{out} = R_{ss} \cdot i$
- Utilizado  $R_{ss} = 10k$
- Tempo de resposta de 8,5ms

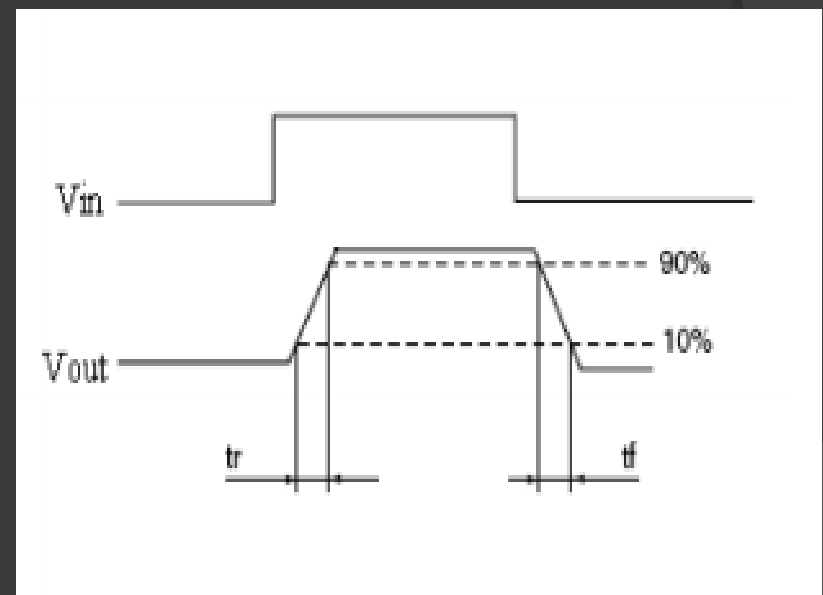


# Descrição do sensor utilizado

## Corrente e Luminância

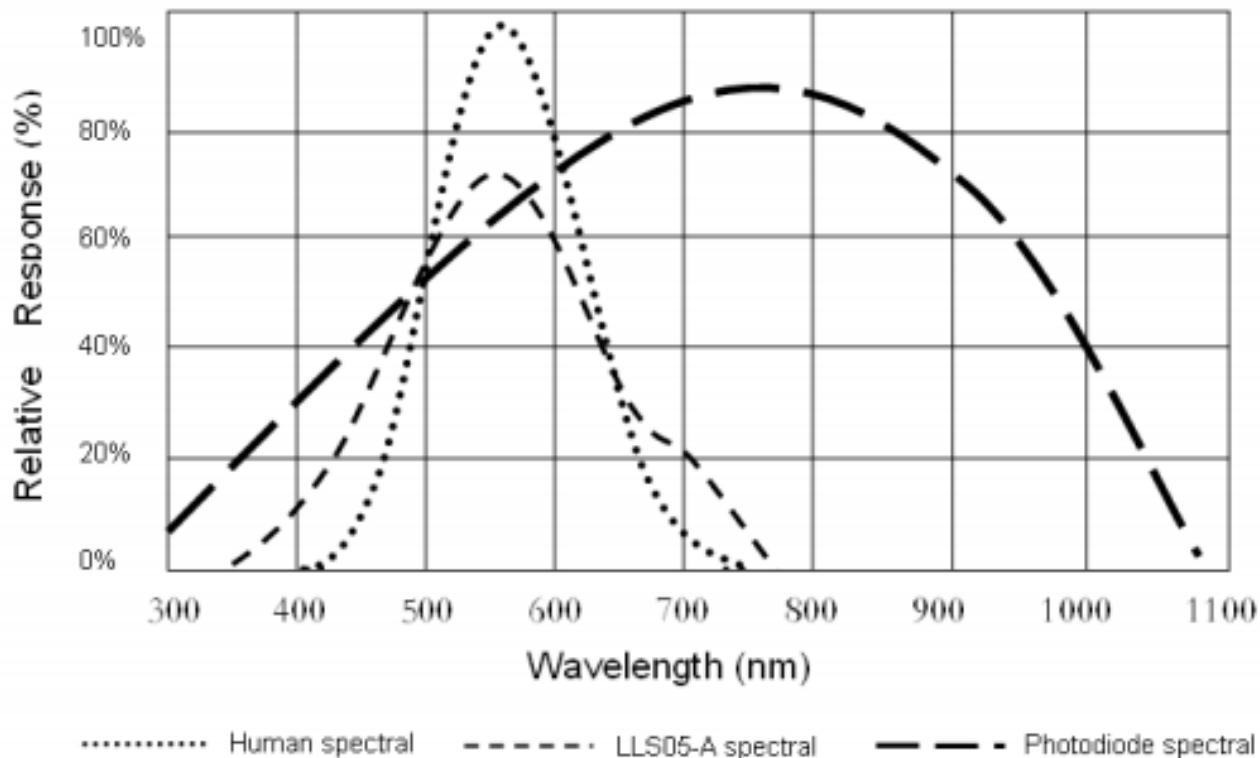


## Tempo de resposta



# Descrição do sensor utilizado

## Resposta espectral do sensor



# Descrição da simulação

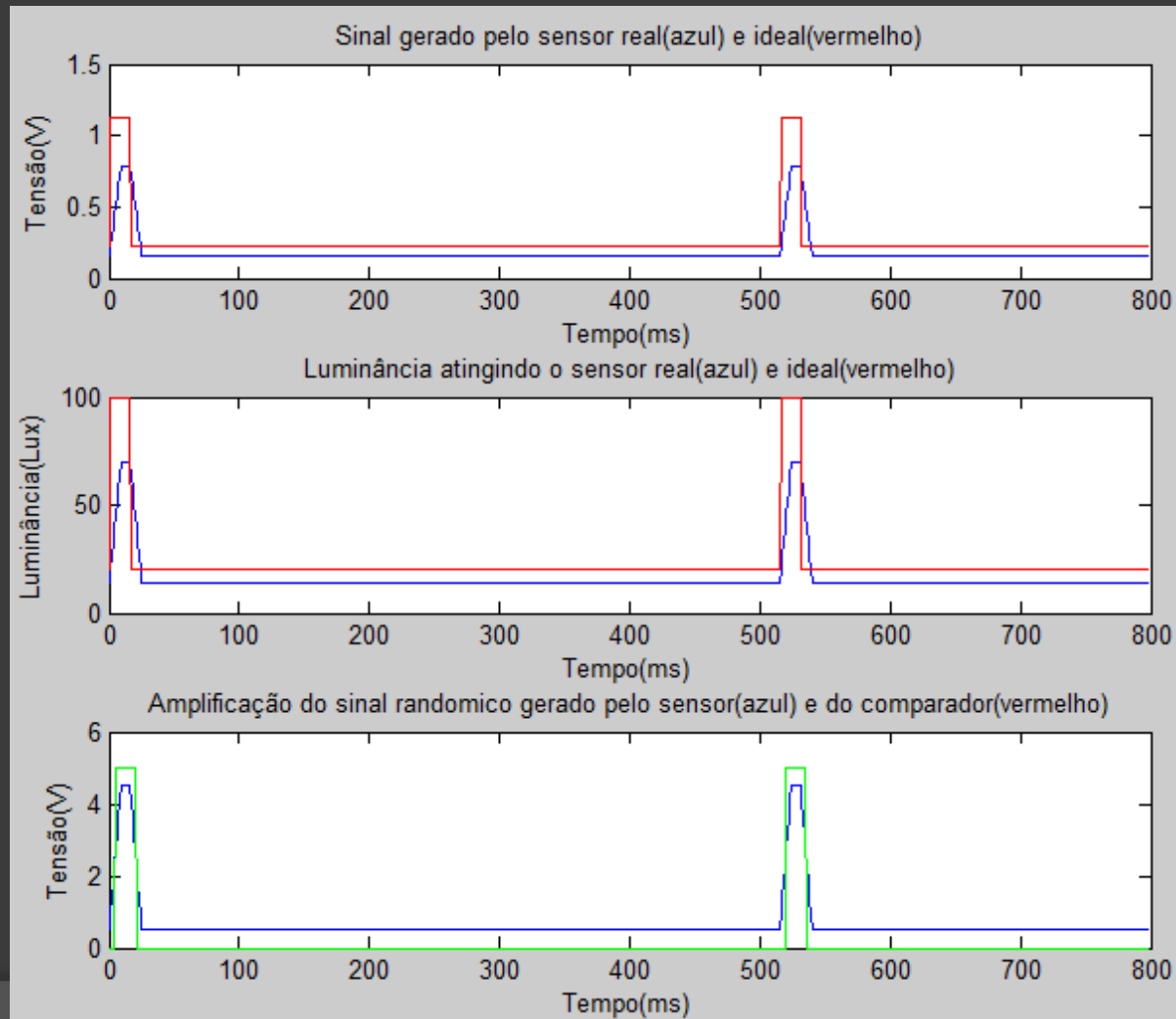
- ⦿ Projeto realizado totalmente no matlab.
- ⦿ Principais variáveis:
  - A tensão real de saída do sensor: “v\_sinal”.
  - A luminância real capturada pelo sensor: “lux\_sinal”.
  - O resistor que limita a potencia dissipada no sensor: “rss”.
  - O raio da roda “r”.

# Descrição da simulação

- Foi utilizado o tempo de resposta de 9ms para facilitar a simulação, não perdendo a confiabilidade
- Foram criados três sinais(vetores):
  - Sinal de tensão (real e ideal) gerado pelo sensor, que simula o giro da roda(tensão X tempo).
  - Sinal de luminância (real e ideal) gerado pelo sensor, que simula o giro da roda(lux X tempo).
  - Sinal de tensão do sensor (real e ideal) amplificado.

# Descrição da simulação

## Sinais Gerados com velocidade constante



# Descrição da simulação

● O preenchimento desses vetores ocorre em cinco situações diferentes, detalhadas abaixo:

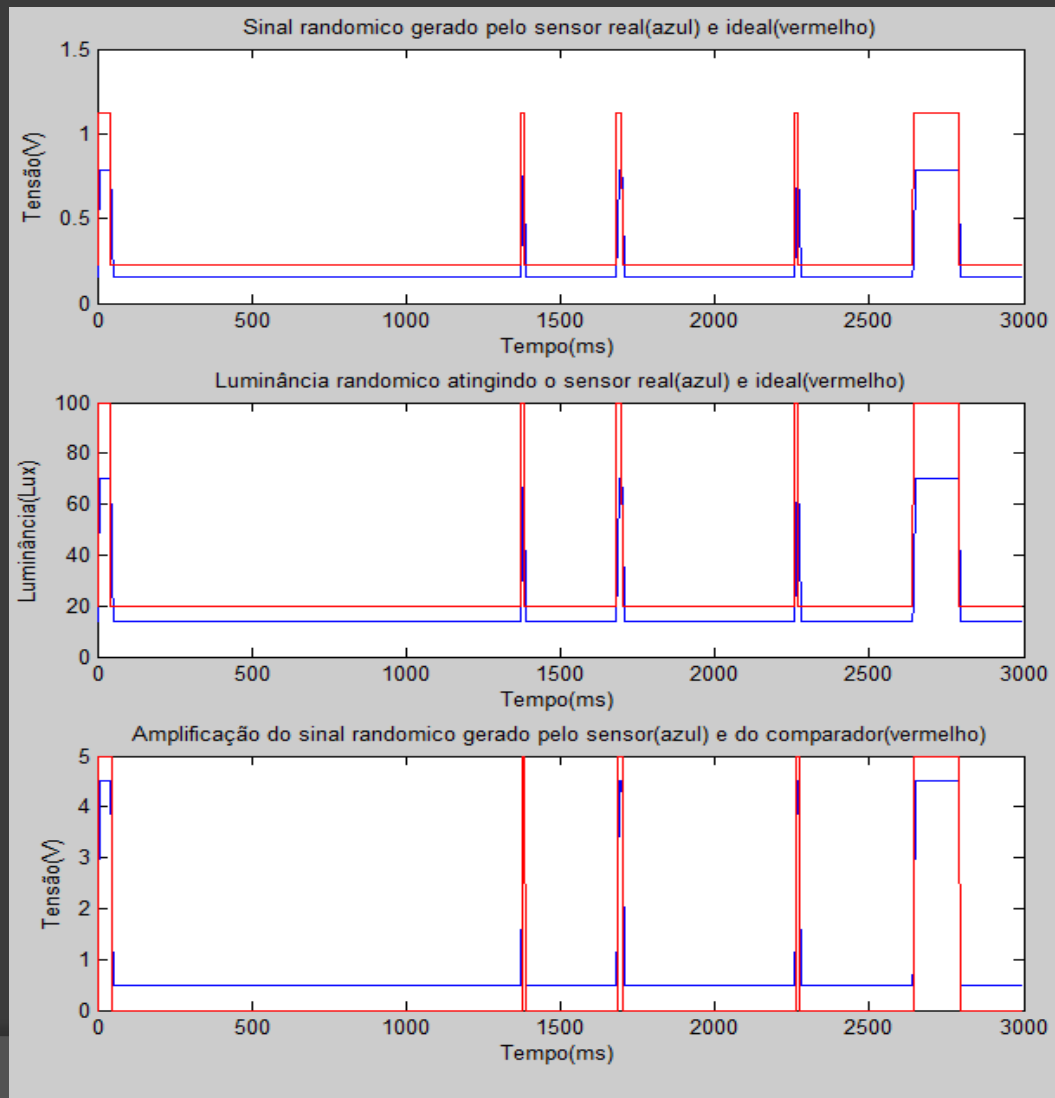
- 1ª Etapa: O sistema está em repouso, com o led à frente do sensor
- 2ª Etapa: Determinar os valores para a subida do tempo de resposta do sensor
- 3ª Etapa: Determinar os valores para o período em que o led está passando pelo sensor (leitura do sensor está perto do valor máximo).
- 4ª Etapa: Determinar os valores para a descida do tempo de resposta do sensor
- 5ª Etapa: Preencher os vetores com os valores mínimos de leitura (o led não está mais à frente do sensor)

# Descrição da simulação

- Simulação de um sistema real
- Utilizado um sinal randômico para simular a variação de velocidade
- O sensor trata o sinal gerado e gera a velocidade associada.

# Descrição da simulação

## Velocidade randômica





# Descrição da simulação

## Velocidade randômica

Velocidade real	Velocidade calculada	Erro
0,2277	0,2291	0,62%
0,9861	1,0167	3,10%
0,5356	0,5454	1,82%
0,8020	0,8224	2,53%