

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
CURSO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Introdução à Robótica

Aula 05 – Sensores Complexos



Professora: Danielle Casillo

Na aula de anterior ...

- Prova da 1ª Unidade
 - 7 pontos – teórica
 - 3 pontos - prática



Na 2ª Unidade

Manipulação dos robôs

- **Sensores**

- Ultrassônico
- Rotação (giroscópio)
- Toque

- **Controle Robótico**

- **Tipos de Controle**

- **Muitas práticas**

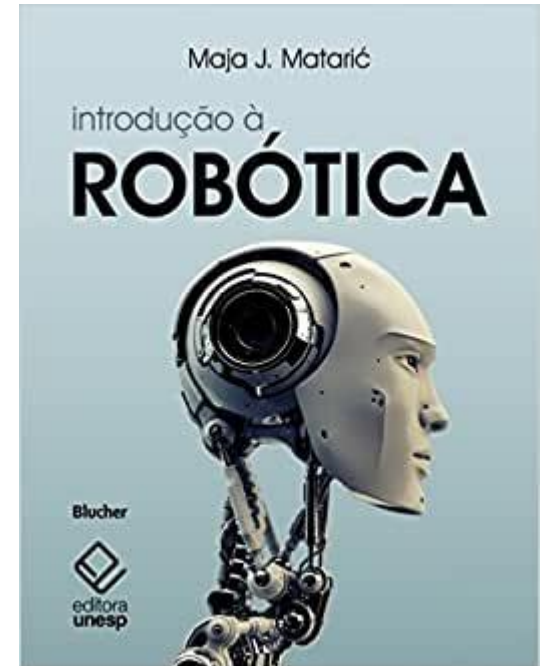
- **Avaliação**

- Prova teórica – 5.0 pontos
- Duas atividades práticas valendo 2.5 cada



Na aula de hoje ...

- **Sensores complexos**
 - Ultrassônicos
 - Lasers
 - Visão
- **Prática**
 - Livrando-se de obstáculos

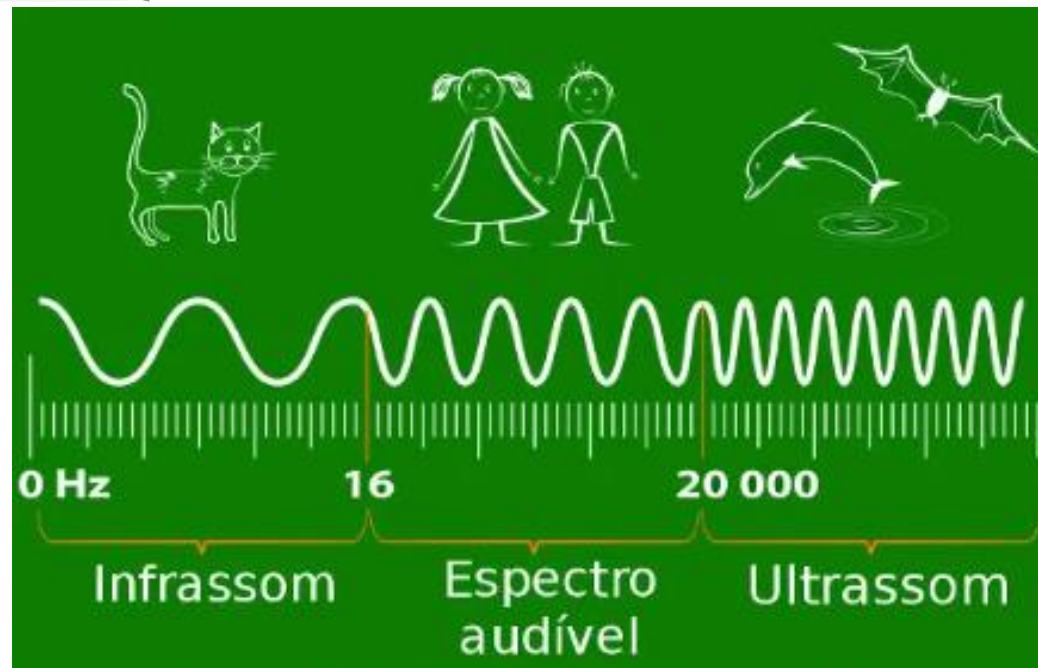


Capítulo 09



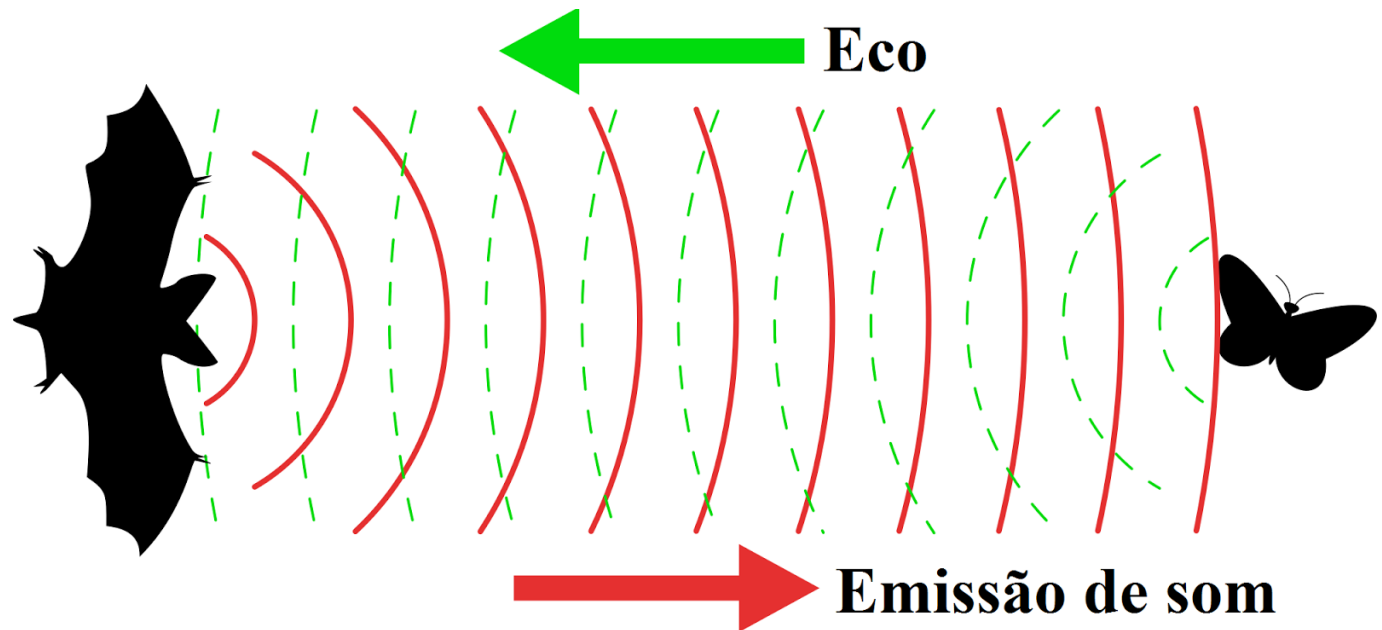
Sensores Ultrassônicos

Ultrassom significa literalmente “além do som”. Refere-se a uma gama de frequências de som que estão além da audição humana.

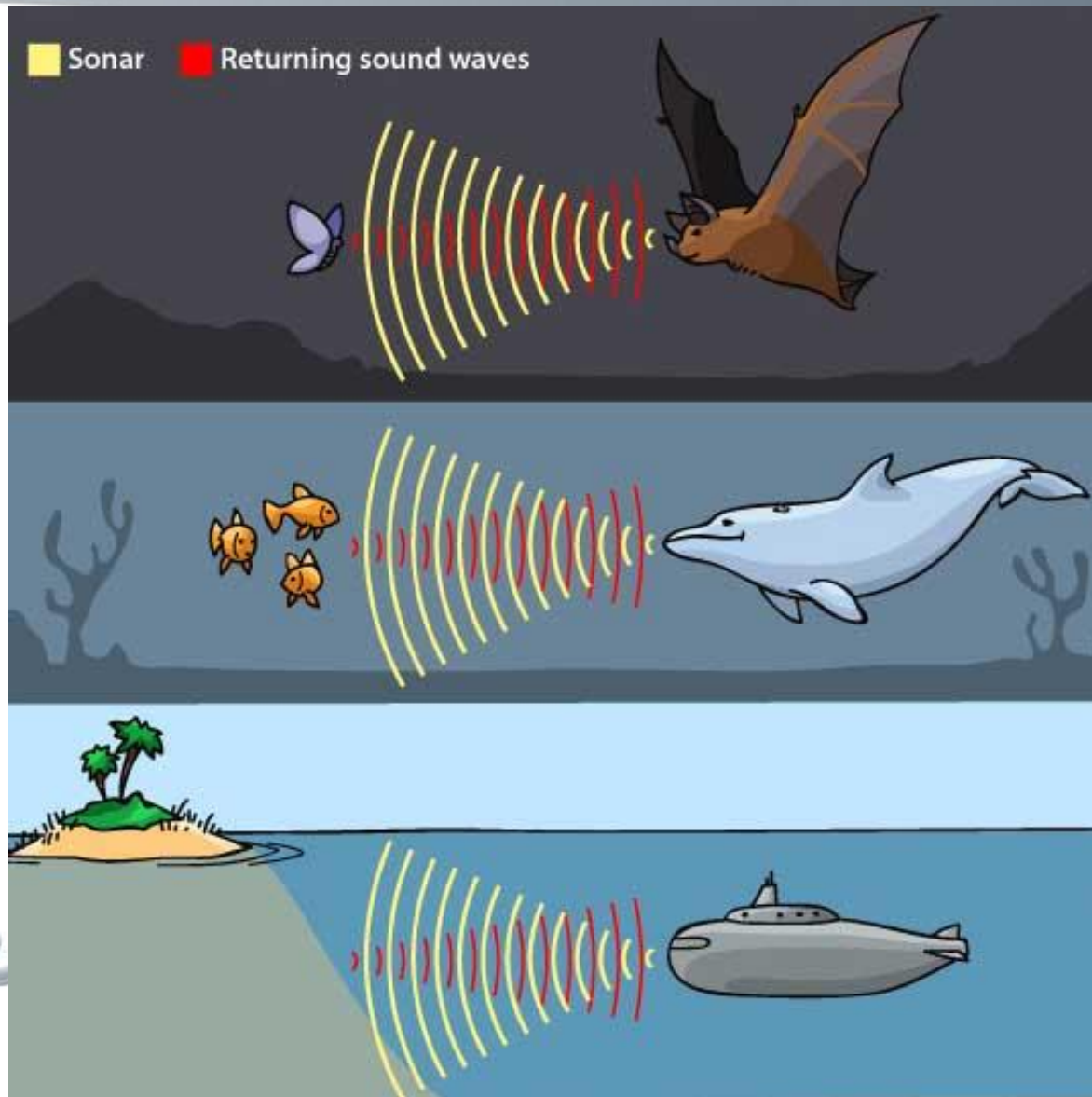


Sensores Ultrassônicos

- O processo de **encontrar sua localização baseado em sonar** é chamado de **ecolocalização**.
- O som é rebatido pelos objetos e forma ecos que são usados para encontrar a localização no ambiente.

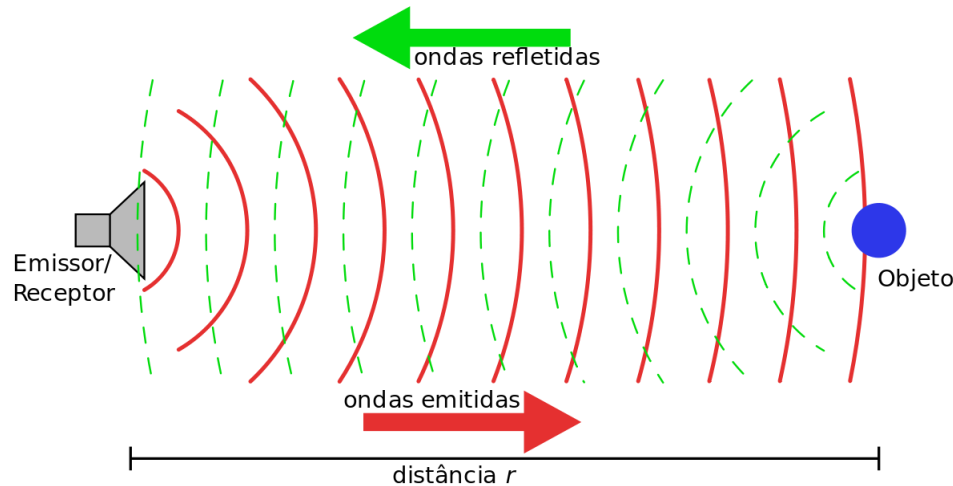


Sensores Ultrassônicos



Como funcionam?

- Os sensores artificiais de ultrassom, ou sonares, baseiam-se no **princípio de tempo de voo**, que significa medir o tempo que o som leva para “voar”.

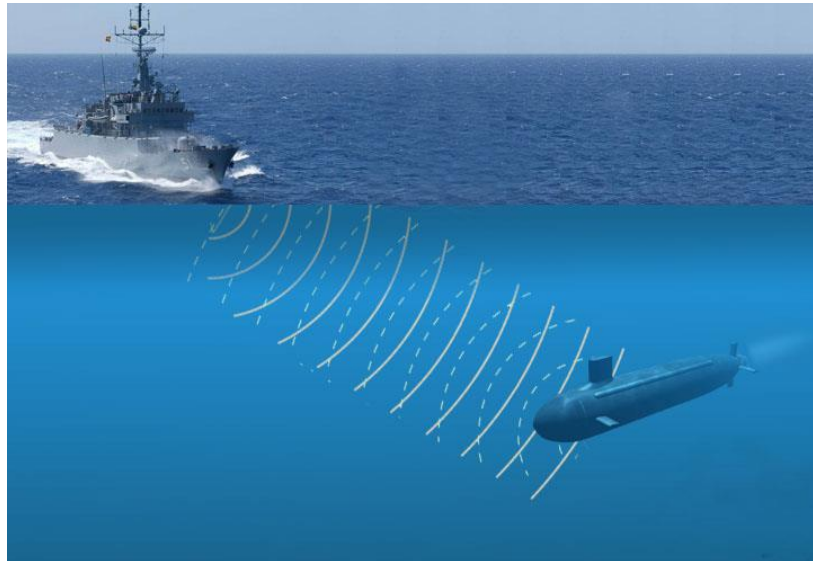


- Os sonares **são sensores ativos**, construídos por um emissor e um detector. O emissor produz um ruído sonoro de frequência ultrassônica.

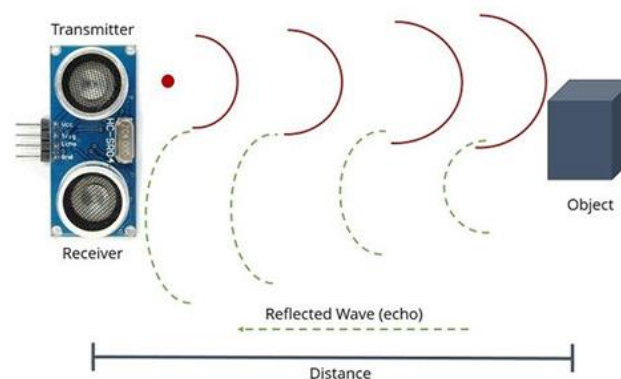
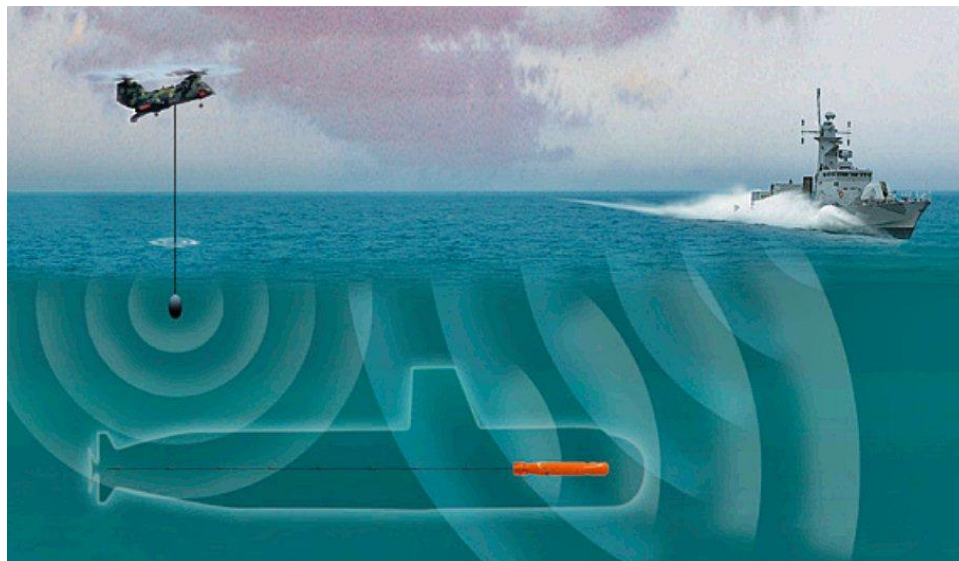


Como funcionam?

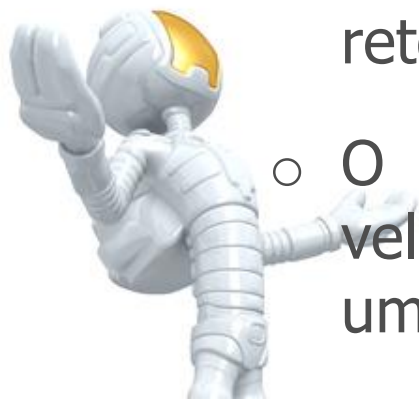
- Esse som viaja para longe da sua fonte e, caso encontre um obstáculo, é rebatido e, talvez, retorne ao receptor.
- Caso o som volte, a quantidade de tempo gasto para que ele retorne pode ser utilizada para calcular a distância entre o emissor e o obstáculo que o som encontrou.



Como funcionam?



- Um temporizador é acionado quando um sinal sonoro é emitido e interrompido quando o som refletido retorna.
- O tempo resultante é depois multiplicado pela velocidade do som e dividido por dois (distância em um único sentido).



Como funcionam?

- O som leva 2,94 milissegundos para percorrer a distância de 1 metro.
- O hardware do sonar mais comumente usado na robótica é o sensor de ultrassom da Polaroid, inicialmente projetado para câmeras instantâneas.



- O sensor físico é um transdutor que é um dispositivo que transforma uma forma de energia em outra.



Como funcionam?

- O sensor de ultrassom Polaroid emite um som que se propaga em um cone sonoro de 30 graus em todas as direções.
- Ao percorrer cerca de 9.6 metros, o som se atenua a ponto de não poder retornar para o receptor, dando ao sensor o **alcance de 9.6 metros**.



O Sonar antes e depois da Robótica

- O ultrassom é usado em uma variedade de aplicações diferentes e anteriores à robótica.
- Quando o sonar é usado para ver o interior do corpo das pessoas, é chamado de **ecografia** ou **ultrassonografia**



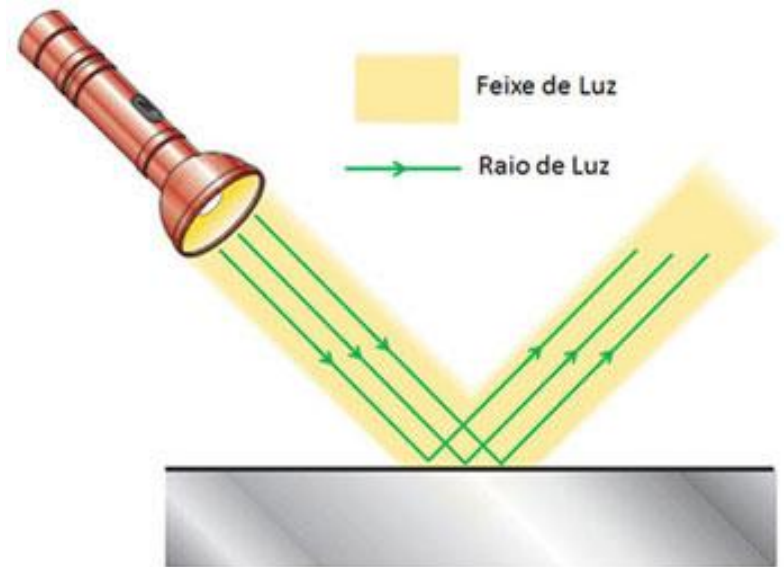
O Sonar antes e depois da Robótica

- Quando controlado e orientado adequadamente, pode ser utilizado para quebrar os objetos, tais como pedras nos rins.
- Entre o corpo humano e o oceano, há outros usos mais simples do sonar, como: **trenas automáticas, medidores de altura e alarmes.**



Reflexão especular

- Uma das principais **desvantagens** na detecção do ultrassom é sua suscetibilidade à **reflexão especular**.
- **Reflexão especular** é a reflexão de uma onda na **superfície externa de um objeto**, isso significa que a onda sonora propagada pelo emissor é refletida por várias superfícies no ambiente antes de voltar para o detector.
- Esse som, refletido várias vezes, gera uma falsa leitura de distância que é muito mais comprida que a distância em linha reta entre o robô e a superfície.



Sensoriamento a *laser*

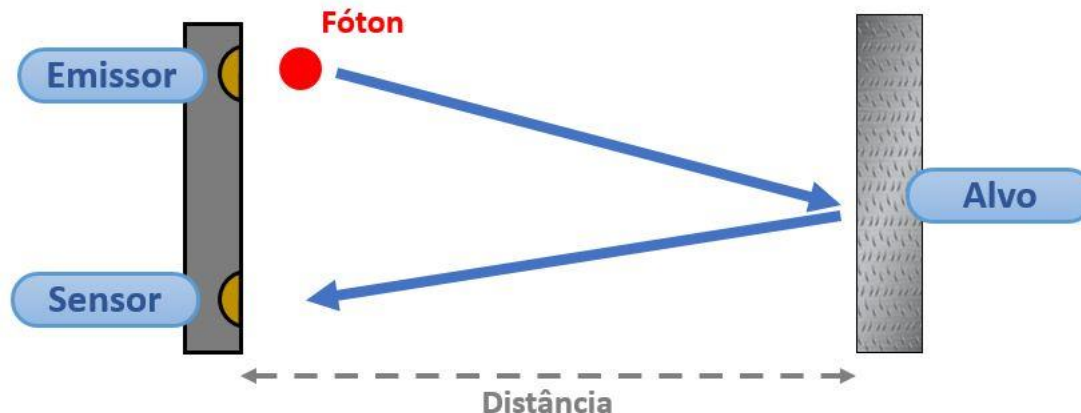
Lasers emitem radiação altamente amplificada e coerente em uma ou mais frequências. A radiação pode estar no espectro visível ou não, dependendo da aplicação.

- Exemplo: Quando os sensores a *lazer* são utilizados como detectores de invasão, normalmente não são visíveis.



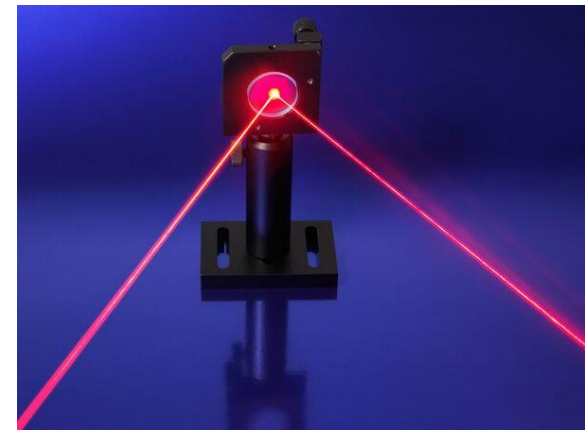
Sensoriamento a *laser*

- Sensores a distância a *laser* podem ser utilizados pelo princípio de tempo de voo, como os sonares.
- Podemos supor que são muito mais rápidos, uma vez que a velocidade da luz é maior que a do som, isso pode ser um problema quando os *lasers* são usados para medir distâncias curtas, a luz viaja tão rápido que ela volta mais rapidamente do que pode ser medida.



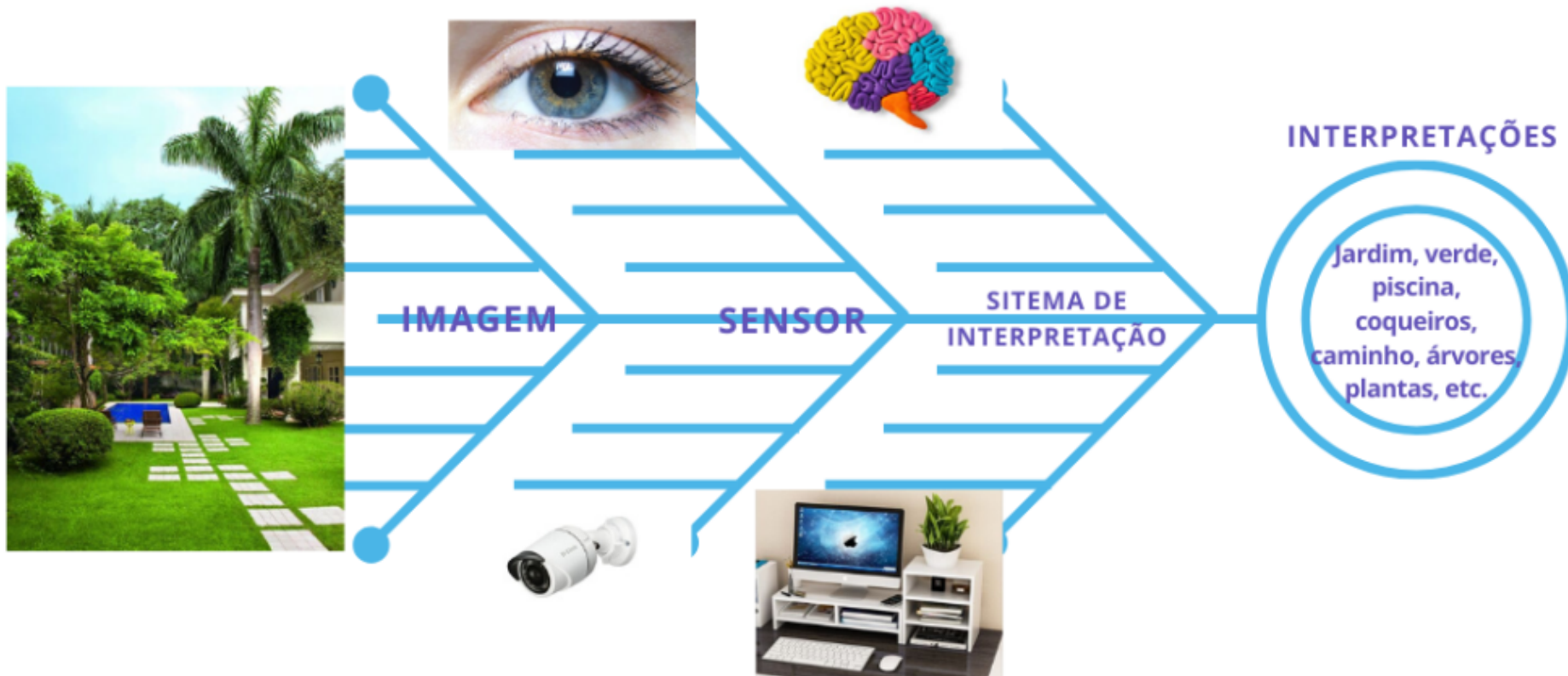
Sensoriamento a *laser*

- Os *lasers* são diferentes dos sonares, por causa da diferença entre as propriedades físicas do som e da luz.
- *Lasers* requerem componentes eletrônicos de maior potência, o que significa que são maiores, mais caros e também muito mais precisos.
- A luz emitida pelo *laser* é projetada em um feixe, em vez de um cone, o círculo projetado é pequeno, com cerca de 3 milímetros de diâmetros.

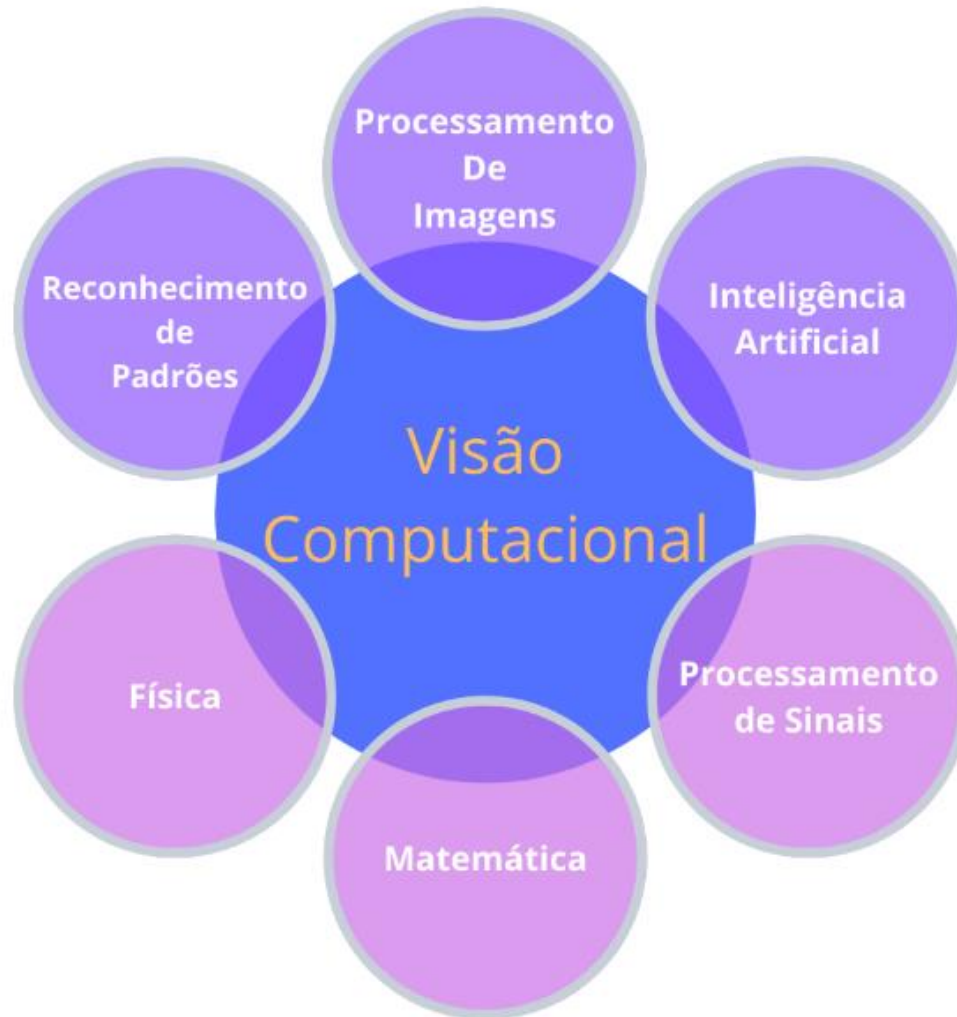


Sensores Visuais

As câmeras são biomiméticas, o que significa que elas imitam a biologia funcionando mais ou menos como os olhos.



Visão computacional



Visão de robôs

- A visão robótica precisa informar o robô sobre coisas importantes:
 - Se ele está prestes a cair da escada;
 - Se há um ser humano por perto para ajudar, seguir ou evitar;
 - Se terminou seu trabalho, etc...



Visão de robôs

- Como o processamento da visão pode ser um problema muito complexo, responder rapidamente as exigências do mundo real com base nas informações visuais é muito difícil.
- Existem boas maneiras de simplificar esse problema:
 - Use as cores;
 - Use a combinação de cor e movimento;
 - Use um plano de imagem pequeno;
 - Combine outros sensores mais simples e mais rápidos;
 - Use o conhecimento sobre o ambiente.



Prática

Usando o Sensor Ultrassônico



Sensor Ultrassônico

- O sensor ultrassônico pode medir a distância até um objeto à sua frente.
- Ele faz isso enviando ondas sonoras e medindo quanto tempo leva para o som refletir de volta ao sensor.
- A frequência do som é muito alta para você ouvir (“ultrassônico”).



Sensor Ultrassônico

- Você pode medir a distância até um objeto em polegadas ou centímetros. Você pode usar isso para, por exemplo, fazer seu robô parar a uma certa distância de uma parede.
- Você também pode usar o sensor ultrassônico para detectar se outro sensor ultrassônico próximo está operando. Por exemplo, você pode usar isso para detectar a presença de outro robô que esteja usando um sensor ultrassônico próximo.



Sensor Ultrassônico

- Dados dos sensor ultrassônico:

Dados	Tipo	Faixa	Descrição
Distância em centímetros	Numérico	0 a 255	Distância ao objeto em centímetros.
Distância em polegadas	Numérico	0 a 100	Distância até o objeto em polegadas.
Ultrassom detectado	Lógica	Verdadeiro falso	Verdadeiro se outro sensor ultrassônico for detectado.



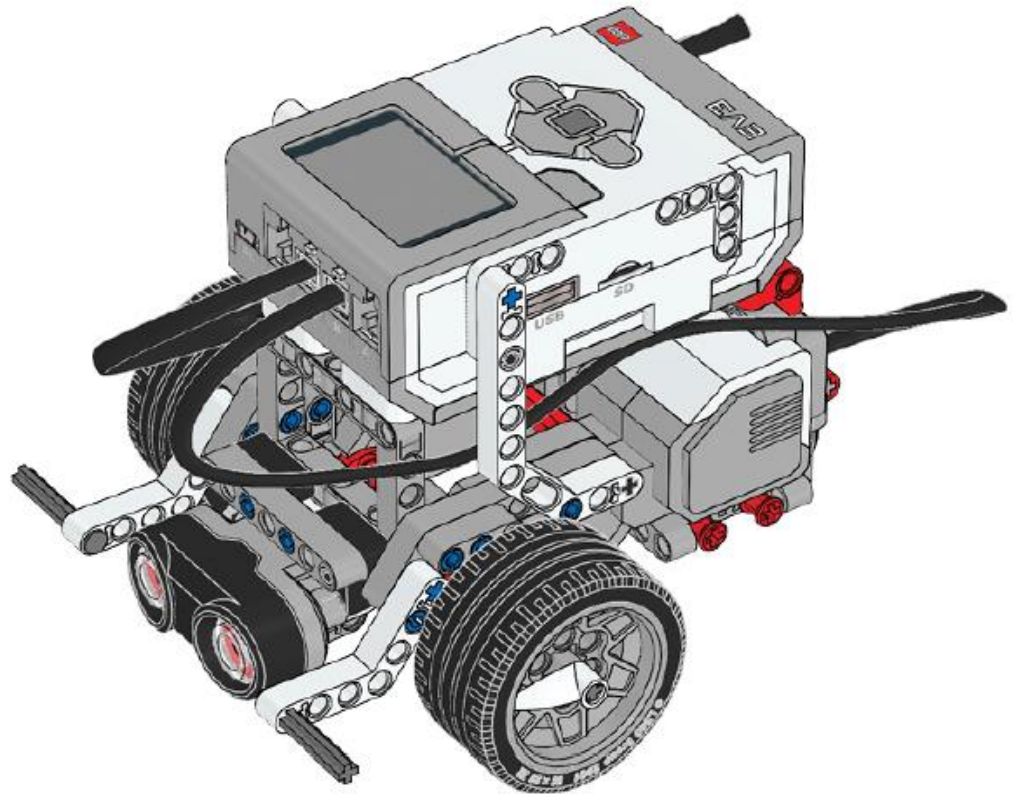
Sensor Ultrassônico

- O sensor ultrassônico funciona melhor para detectar objetos com superfícies duras que refletem bem o som. Objetos macios, como tecidos, podem absorver as ondas sonoras e não serem detectados. Objetos com superfícies arredondadas ou angulares também são mais difíceis de detectar.
- O sensor não pode detectar objetos que estejam muito próximos do sensor (a menos de 3 cm ou 1,5 polegadas).
- O sensor tem um amplo “campo de visão” e pode detectar um objeto mais próximo ao lado, em vez de um objeto mais distante à frente.



Montagem

- Montagem do **módulo de sensor ultrassom** no carro com duas rodas



Programação

1. O robô se move em linha reta, para antes de atingir um obstáculo, emite um sinal sonoro e gira 90 graus. Continua avançando até que outro objeto seja detectado.



Programação

2. Agora o robô gira 180 graus quando ele se aproxima 14 cm do objeto.



Hora do desafio!!!

3. Agora o robô começa à 2 metros da parede deve se mover até ela a 50 centímetros de distância e manter essa distância seguindo paralelo à parede por 2 metros.



Próxima aula....

- **Controle Robótico**

- Controle por realimentação
- Arquiteturas de controle
- Linguagem de Programação para robôs
- Arquitetura de Controle

- **Prática**

- Mover objetos

