

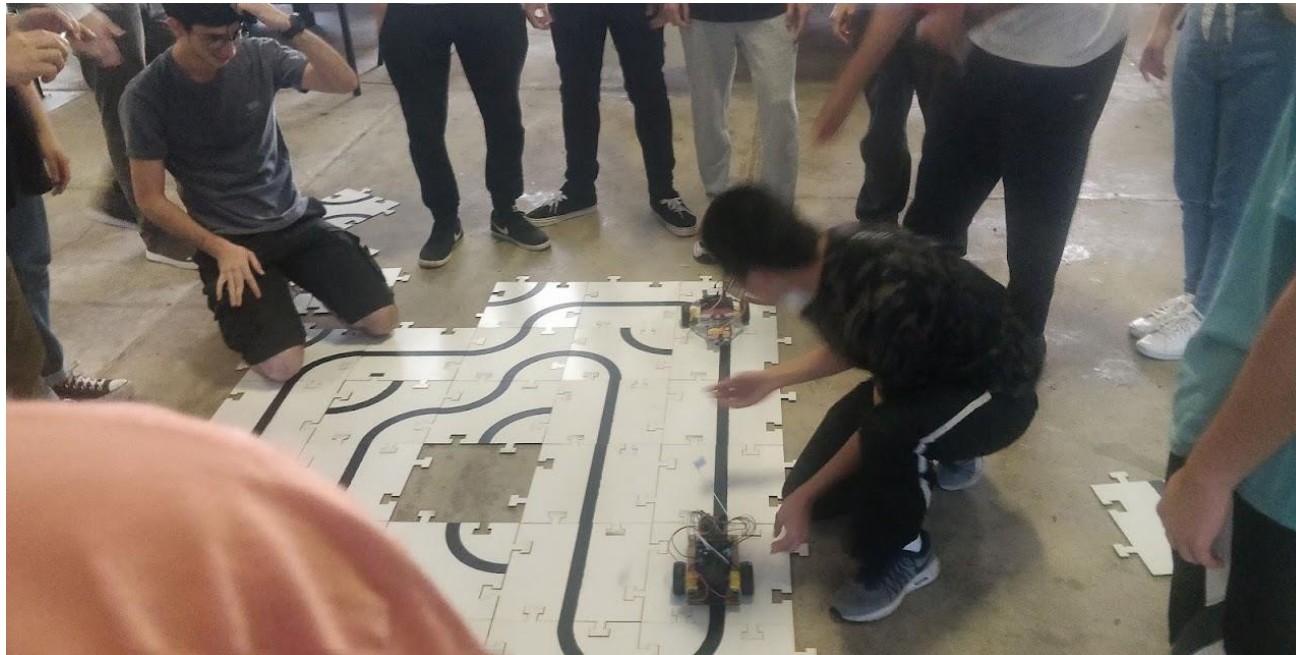
PMR 3100 – Introdução à Engenharia Mecatrônica

**Módulo 05 – Meu Primeiro Robô**

**Aula 01 – Projeto**

*Prof. Dr. Rafael Traldi Moura*

Este módulo tem por objetivo o projeto, fabricação, montagem, testes, competição, reprojetado e documentação do seu primeiro robô...



...além de ensinar a lidar com o desespero...e com a felicidade...



- Na EC2, existia uma única matéria de Introdução a Engenharia, a PNV2100. Nesta disciplina, havia apenas projetos “teóricos” feitos sem fundamentação técnica, sem prototipagem ou detalhamento de projeto;
- Com a chegada da EC3, muitos cursos resolveram criar sua própria disciplina de Introdução à Engenharia, mais focada nas particularidades de cada especialização. Assim surgiu a disciplina PMR3100, criada com base nos conceitos das Novas Diretrizes Curriculares de Ensino de Engenharia (DCNs), como:
  - Aluno responsável pelo seu aprendizado, ou seja, menos tempo de aula expositiva e mais tempo de aprendizagem ativa;
  - Ementa desenvolvida com foco em competências e não em conteúdo, como pro exemplo trabalho em grupo, ética, empreendedorismo, etc;





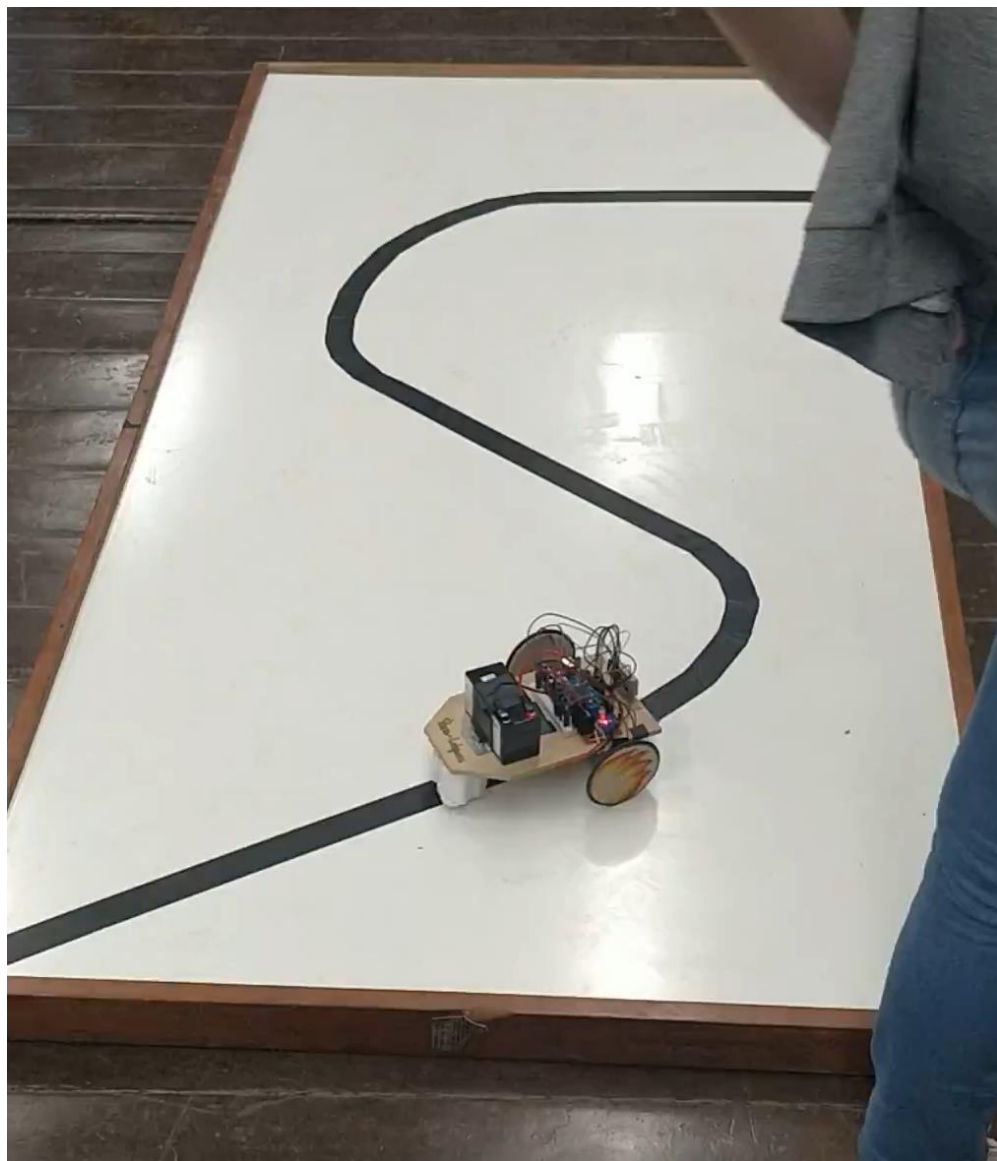
- Nos primeiros anos da disciplina PMR3100, o robô desenvolvido neste módulo era um **robô bípede**.
- Apesar de divertido e eficiente no aprendizado, a maioria dos grupos optava por um robô bípede com apenas moto-redutores, baterias e mecanismos. Ou seja, seria necessário propor um novo projeto, utilizando mais áreas da mecatrônica (como o uso de micro-controladores) e que utilizasse matérias do primeiro ano no desenvolvimento;
- Em paralelo, o PET organizava a EAEM - “Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica”, ou EAEM. Neste evento, os alunos do ensino médio passam uma semana na Poli assistindo as aulas introdutórias de Engenharia Mecatrônica e desenvolvem um projeto para aplicar os novos conhecimentos;



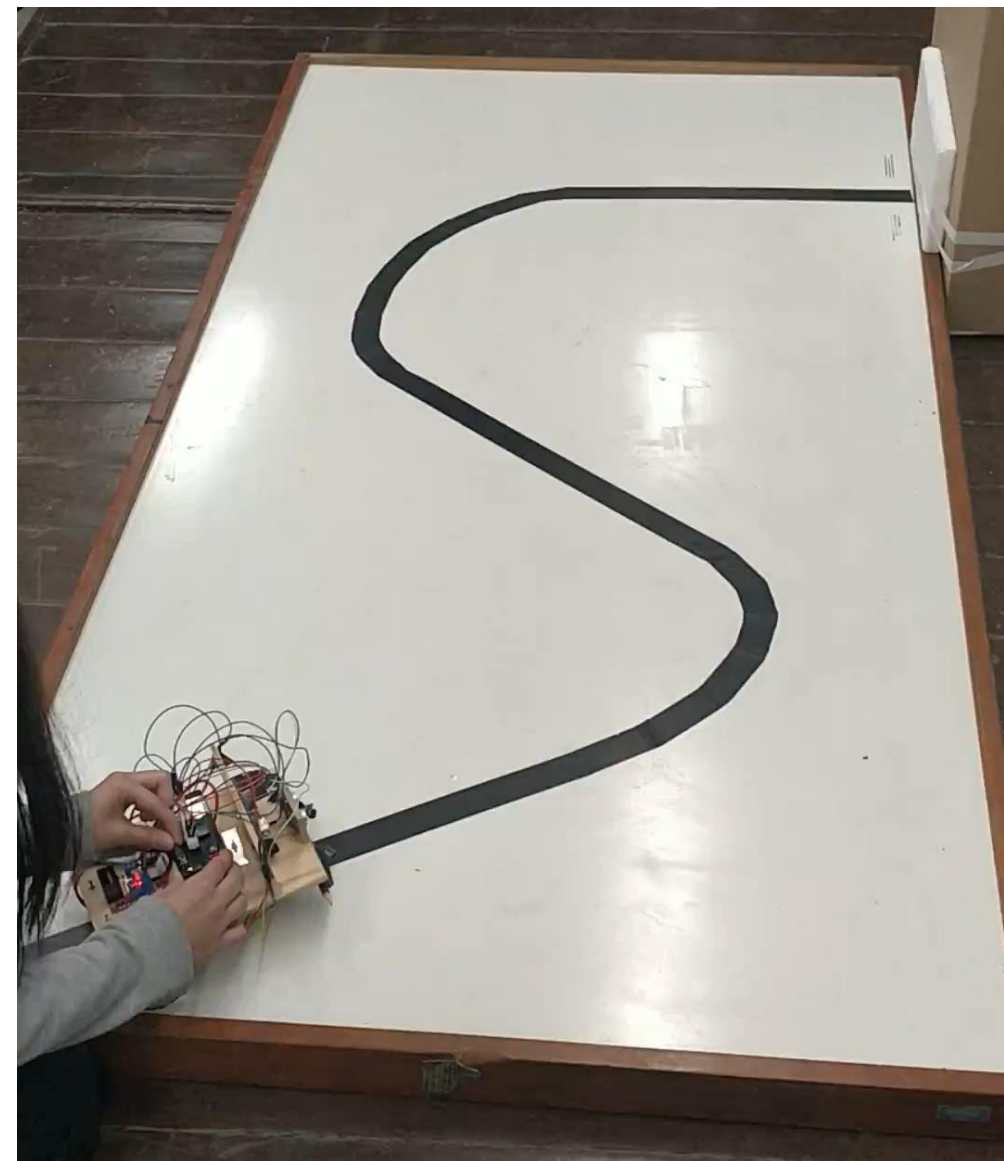


## Objetivo

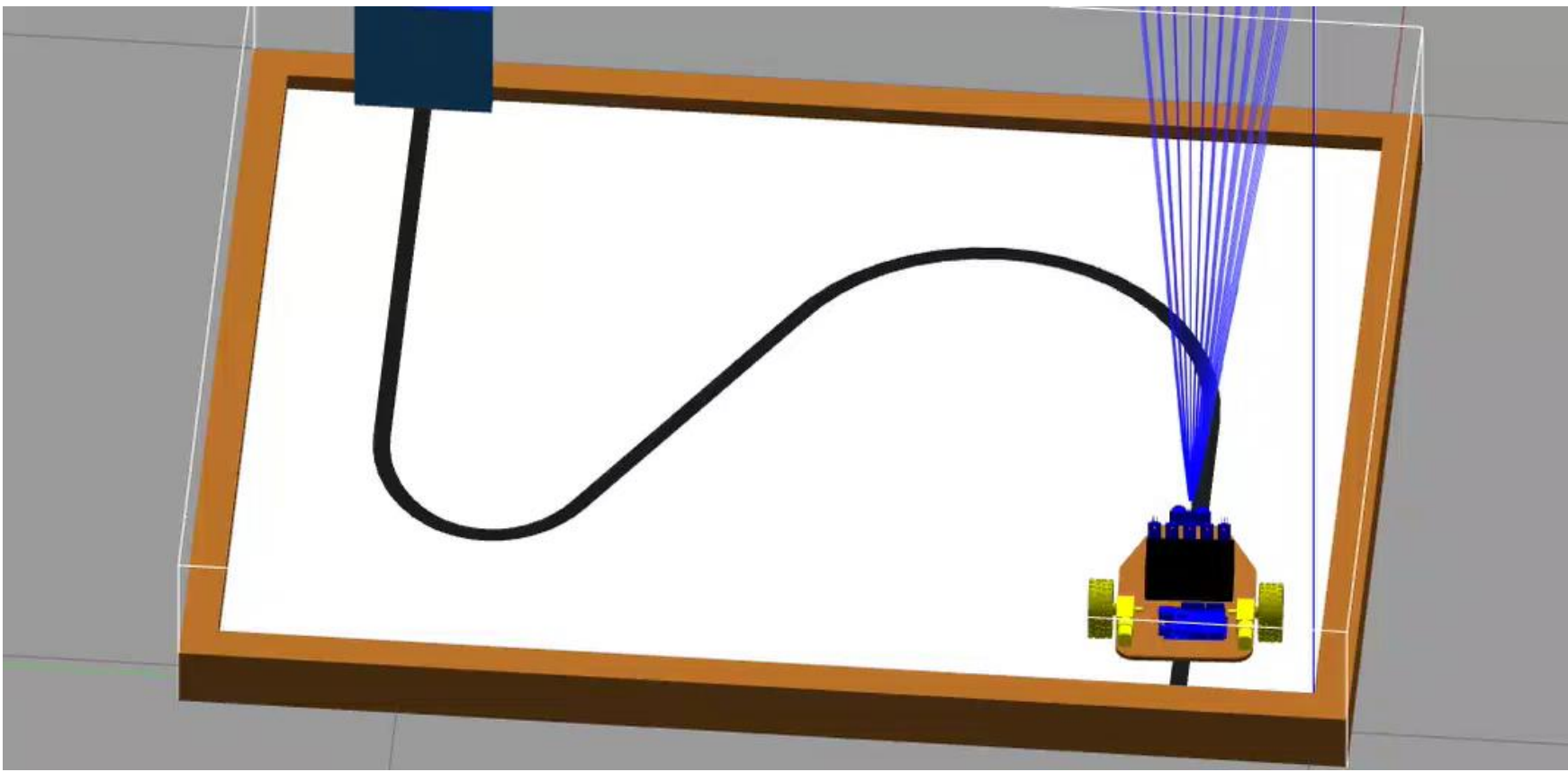
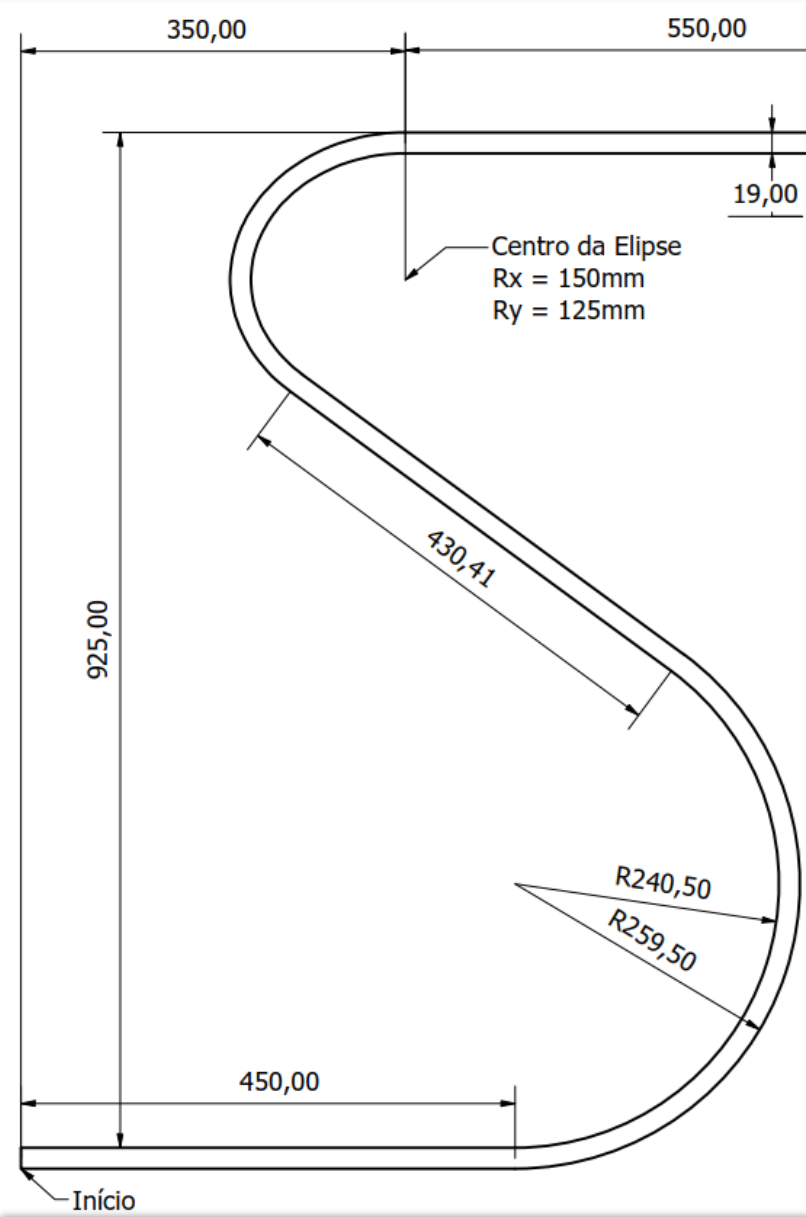
- Construir um dispositivo com capacidade de percorrer um trajeto demarcado por uma linha no solo e pará-lo o mais próximo possível de uma barreira no menor tempo possível.
- O dispositivo será completamente autônomo, ou seja, não deverá ter nenhum controle externo por meio dos participantes, agindo independentemente após acionado (ligado). O mecanismo será comandado pelo microcontrolador embarcado na máquina.
- A máquina deverá ser ligada no início na posição de partida que será indicada pelos monitores e não poderá ter qualquer interferência externa depois disso, salvo após o término da apresentação.



**Equipes  
finalistas  
da EAEM  
2019**



# Em 2020 - Pista e simulação no Gazebo







## Equipes finalistas da Workshop Semana de Recepção dos Veteranos de 2022



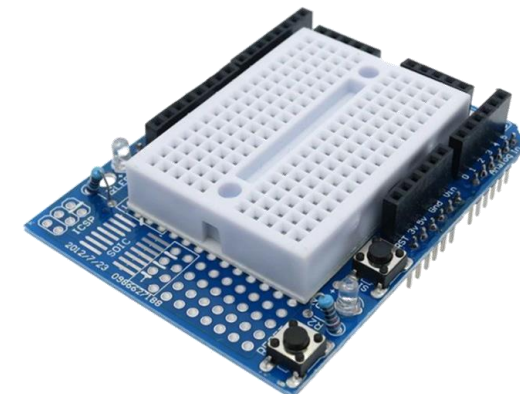
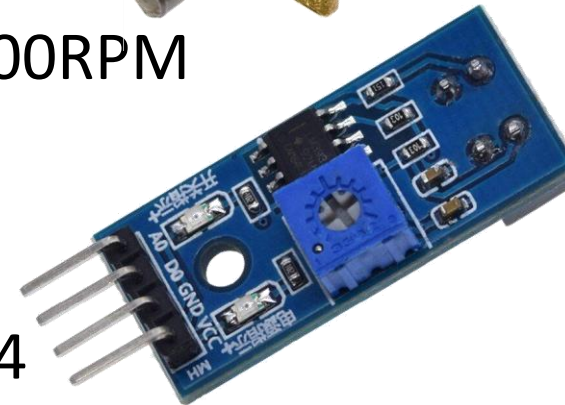
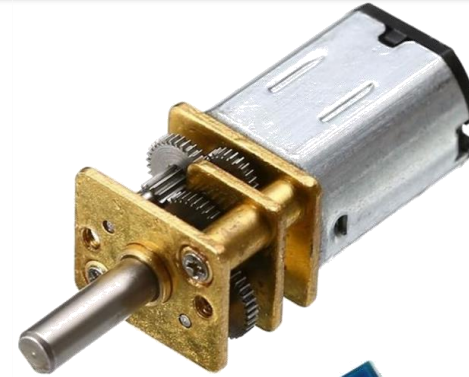


# Dispositivo autônomo anti-colisão



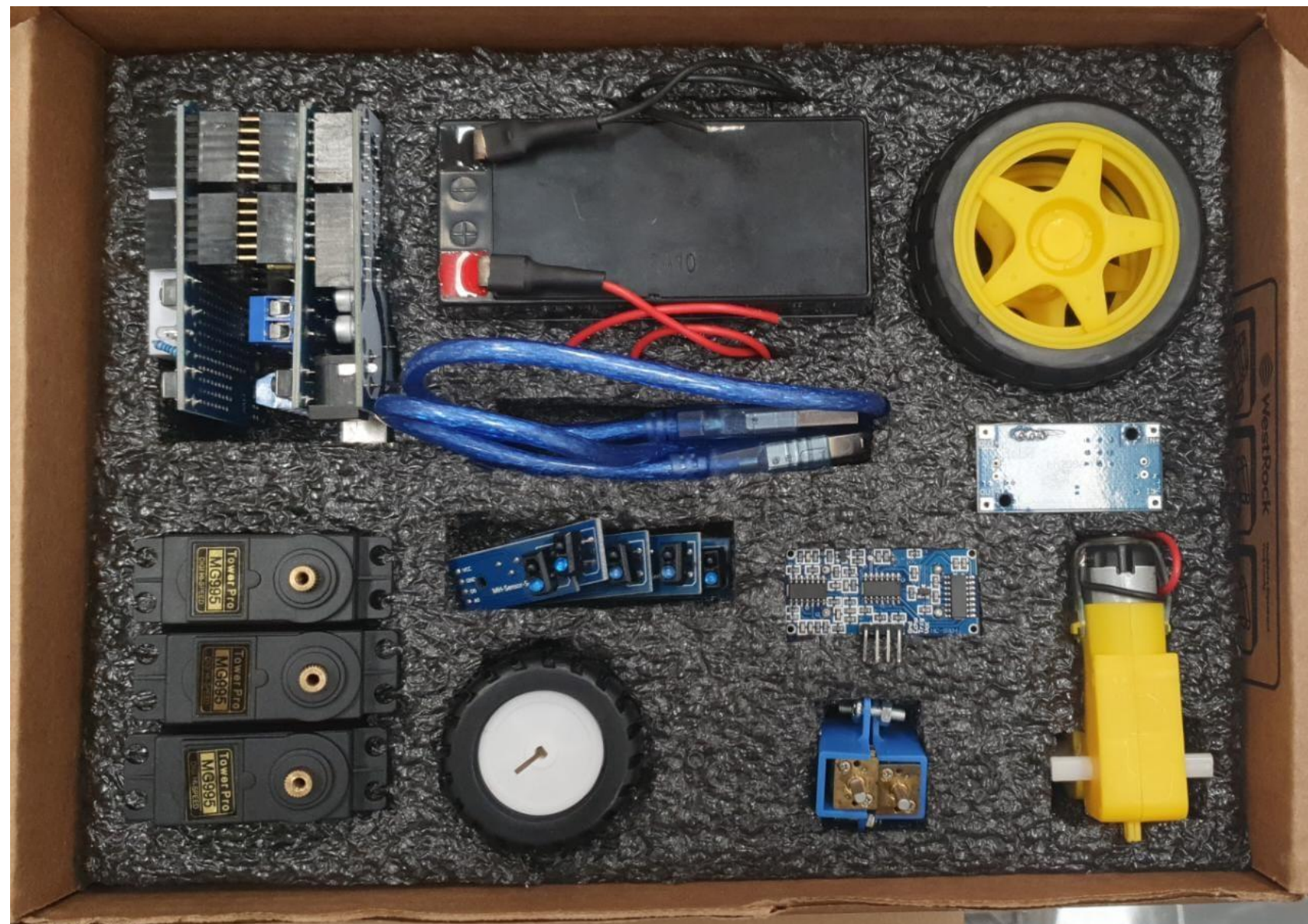
- **Kit Amigos da Poli**

- 1 Arduino UNO R3
- 2 Kit Motor Dc 3-6v + Roda - Redutor Plástico
- 2 Micro Motor DC N20 Com Redução - 6V 100RPM
- 2 Roda de borracha 42x19mm
- 5 Sensor infrared - Segue Faixa - TCRT5000
- 1 Sensor de Distância Ultrassônico - HC-SR04
- 1 Bateria Estacionária VRLA 12V 1,3Ah Mod.UP1213
- 1 Motor Shield L293D - Driver Ponte H
- 1 Conversor DC/DC - Step Down - LM2596
- 1 ProtoShield para Arduino Uno





# Dispositivo autônomo anti-colisão





## Restrições

- **Materiais:** O dispositivo deverá ser construído apenas com a utilização seguintes materiais: parafusos, porcas, arruelas, MDF, acrílico e KIT Amigos da Poli.
- **Dimensionais:** O dispositivo poderá ter, no máximo, as seguintes dimensões durante toda a competição:
  - Comprimento: 250 mm
  - Largura: 200 mm
  - Altura: 150 mm
  - Peso Total: 3 kgf (incluindo os servomotores, microcontrolador e bateria)





- Pontos para prestarem atenção
  - Número de sensores de linha (2 a 5);
  - Posicionamento dos sensores de linha (deve estar em uma linha);
  - Posicionamento do sensor de distância;
  - Posicionamento da bateria;
  - Diâmetros das rodas;
  - Distância entre rodas;
  - Largura e comprimento;
  - NOME E LOGO.



## Competição

- A competição será em classificação de 4 equipes, semi-finais e final, no dia 21/07. Cada etapa terá uma pista diferente. Uma pista desafio valerá chocolate.

## Pontuação

- A pontuação final poderá ser calculada por:

$$P_F = 0,35 * P_L + 0,35 * P_D + 0,3 * P_T$$

- $P_L$  sendo 0 caso o dispositivo não ande, 2,5 caso chegue na **marca 1**, 5, caso chegue na **marca 2**, 7,5 caso chegue na **marca 3** e 10 caso chegue próximo a parede ( $d < 20\text{cm}$ );
- $P_D$  sendo calculado de acordo com a tabela ao lado;
- $P_T = 10 - 2t$ , com  $t$  sendo o tempo medido em minutos. Se o dispositivo demorar mais de 5 minutos, o tempo considerado será de 5 minutos.

$P_D$	caso
0	colisão ou $d > 150\text{cm}$
2	$150\text{cm} > d > 55\text{cm}$
4	$55\text{cm} > d > 20\text{cm}$
6	$20\text{cm} > d > 8\text{cm}$
8	$8\text{cm} > d > 3\text{cm}$
10	$3\text{cm} > d > 2\text{cm}$



## Nota no módulo

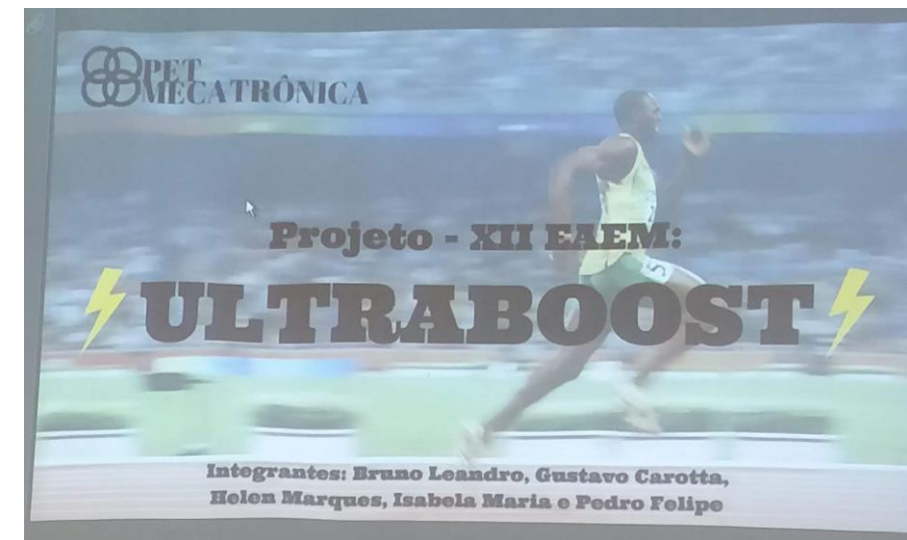
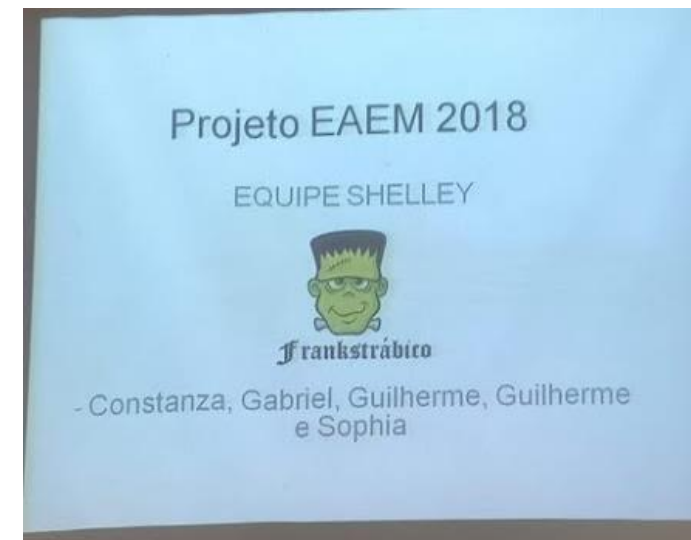
- A nota final  $N_F$  no módulo poderá ser calculada por:

$$N_F = 0,5 * Doc + 0,1 * I + 0,4 * P_F$$

- $Doc$  sendo a documentação;
- $I$  a identidade do grupo;
- $P_F$  a pontuação **escalonada** na competição.



- Vocês devem elaborar um logo e um nome, que será identidade de vocês;





- 25/05 – Descrição do projeto e início do levantamento do conhecimento;
- 29/05 – **Metodologia de projeto**: do brainstorm aos desenhos conjunto e de **desenhos fabricação**;
- 01/06 – Linguagem C de programação, conversão entre decimal, binário e hexadecimal, ASCII e alocação de tipos diferentes de variáveis na memória;
- 05/06 – **Arduino com TinkerCAD** e revisão dos **desenhos de fabricação**;
- 12/06 – **Fabricação**;
- 15/06 – **Sensores e atuadores (PMW, linha, distância) no arduino**;
- 19/06 – **Controle PID de distância**;
- 22/06 – **Controle de seguir linha**;
- 26/06 e 29/06 – **Testes e Ajustes**;
- 13/07 – **COMPETIÇÃO**;



- De acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), competência pode ser definida como:

Competência é definida como a mobilização de **conhecimentos** (conceitos e procedimentos), **habilidades** (práticas, cognitivas e socioemocionais), **atitudes** e **valores** para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Hoje vamos desenvolver a competência de trabalho em grupo.





Para realmente fazerem um trabalho em grupo, a cada reunião devem ter e seguir rigorosamente uma pauta, contendo uma relação de assuntos e o tempo de discussão para cada assunto. E integrantes que sigam os papéis de:

- Líder: atua como um moderador, conduzindo a reunião, atribuindo a palavra, “provocando” os componentes;
- Fiscal de pauta: atua para que o foco não seja desviado dos assuntos determinados na pauta. E para que não aconteçam conversas paralelas;
- Fiscal de tempo: atua para que os tempos determinados na pauta sejam obedecidos;
- Responsável pela ata: participa igualmente da reunião, mas é responsável por gravar a reunião e reproduzir de forma escrita e organizada os principais argumentos das discussões.



O objetivo desta primeira aula do Módulo 5 – Meu Primeiro Robô é que vocês possam adquirir conhecimento sobre o assunto, permitindo o desenvolvimento de ideias no brainstorm que faremos na próxima aula. Um robô seguidor de linha tem diversos pontos a serem analisados, como por exemplo o sensor (tipo e número), disposição dos itens de maior massa, torque x velocidade do conjunto motorreductor-transmissão-roda, etc.

Vocês devem se dividir, dentro do grupo, em duplas e escolher dois pontos pertinentes para cada dupla adquirir conhecimento, isso até as 15h50.

Das 15h50 as 16h00, vocês devem criar uma pauta para a reunião que farão das 16h00 às 16h40, passando o conhecimento ao restante do grupo.

A entrega será a ata da reunião.