
Trayker

Um sistema automatizado de coleta de
bandejas para lanchonetes e restaurantes

Alunos: Andreas Gomes, Douglas Vicente, Everson de Souza,
Giovane Negrini e Henrique Batochi

Agenda

- Apresentação
 - Motivação
 - Visão Geral do Sistema
 - Detalhes dos Componentes
 - Cronograma
 - Custos
 - Conclusão
- Vídeo
- Demonstração
- Dúvidas e Comentários

Motivação

- Falta de lugar para sentar nas praças de alimentação devido a bandejas abandonadas nas mesas.
- Comodidade com a automação do processo.



Matheus Moraes LDRV

Yesterday at 21:48

...

Vocês também ficam indignados com o povo que faz isso?

Oh minha gente, se levantar e jogar o lixo na lixeira e tirar a bandejinha de cima da mesa não vai quebrar a mão de ninguém.

Bandejedit: NÃO SEJAM 😞 NO 85% DE D... See More



Visão Geral

Sistema composto por 5 partes:



- Mesas com Sensores



- Bandejas adaptadas



- Robô Seguidor de Linha

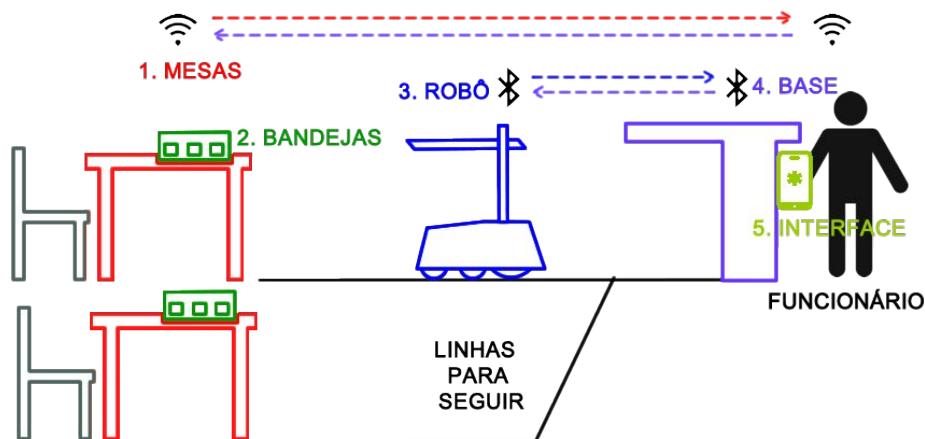


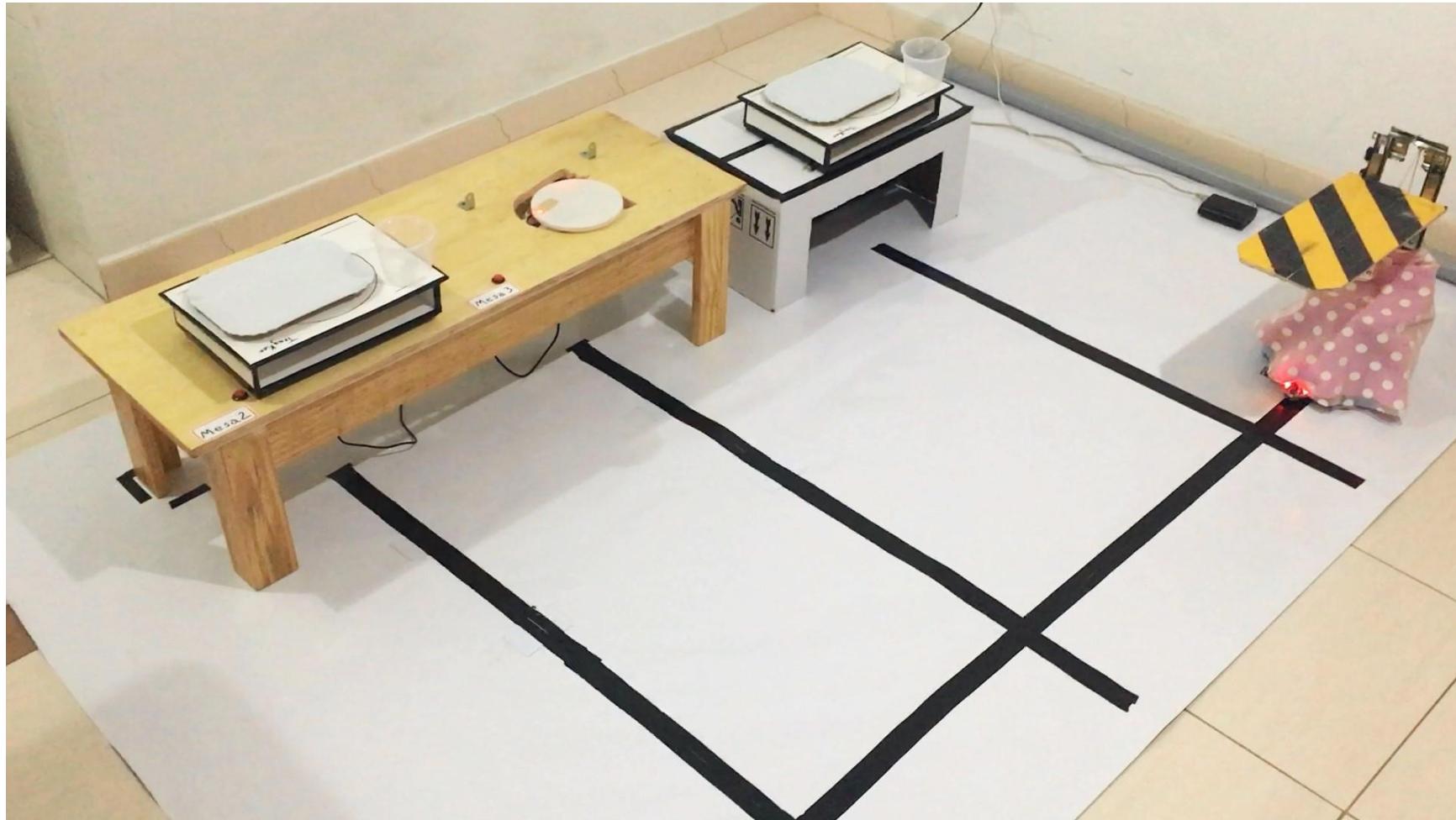
- Estação Base



- Interface Web

Sistema Trayker







Mesas e Bandejas

- Funcionalidades
- Estrutura Física
- Hardware
- Software



Funcionalidades

- Identifica **presença de bandeja**
- Identifica **ausência de pessoa** à mesa
- Verifica se o **peso** da bandeja é compatível com a capacidade robô
- Envia **pedido de retirada** de bandeja à base
- Permite ao usuário **cancelar** a retirada da bandeja





Funcionalidades

Critérios utilizados

Detectou bandeja cadastrada? → Tem bandeja

Distância do objeto mais próxima à mesa maior que 35 cm? → Usuário ausente

Peso do objeto sobre a mesa menor que 300g? → Peso compatível





Estrutura

Adaptações em mesa de madeira

Escala aproximadamente 2:1
(assim como os demais itens)

Acomodação do hardware

Lugares para duas pessoas





Hardware

Microcontrolador ESP32

bandeja •

pessoa •

peso •

pedido •

cancelar •



ESP32



Hardware

Microcontrolador ESP32

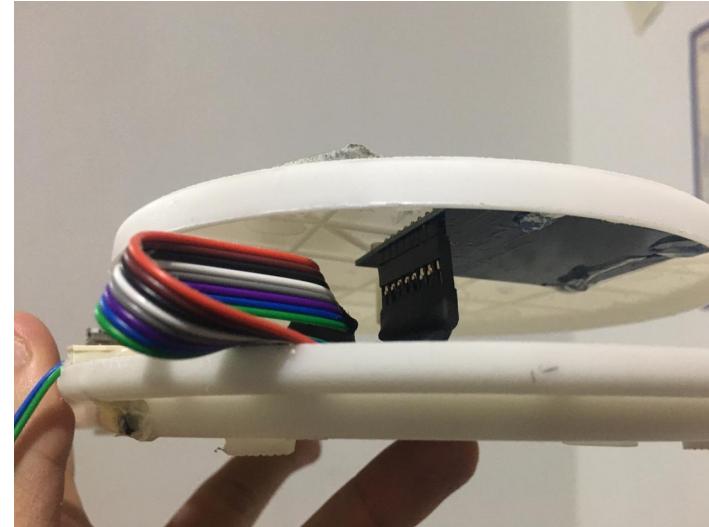
bandeja • Sensor e tag RFID

pessoa •

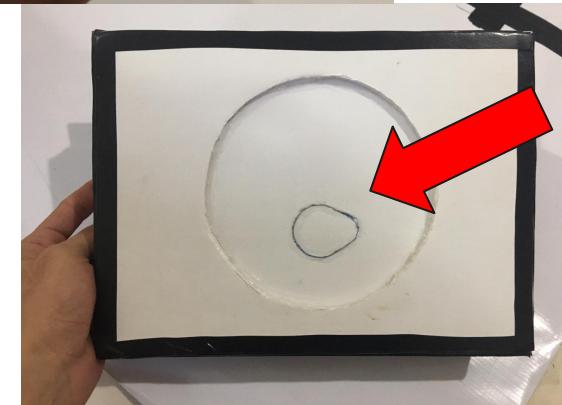
peso •

pedido •

cancelar •



MFRC 522





Hardware

Microcontrolador ESP32

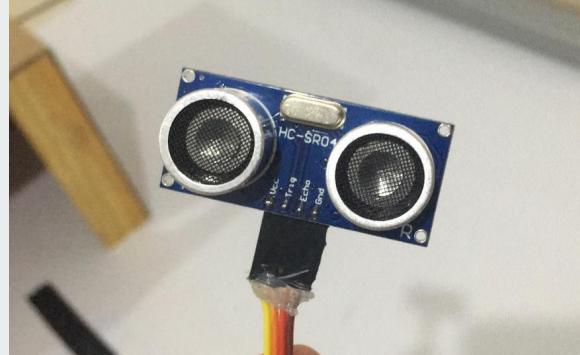
bandeja • Sensor e tag RFID

pessoa • Sensor ultrassônico

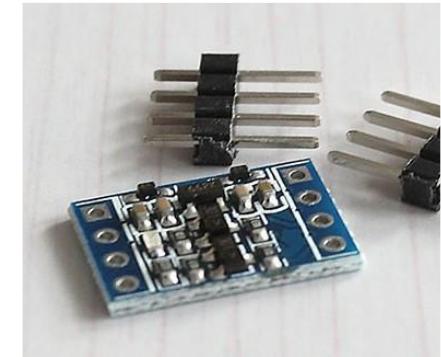
peso •

pedido •

cancelar •



HC-SR04



Conversor de nível
lógico



Hardware

Microcontrolador ESP32

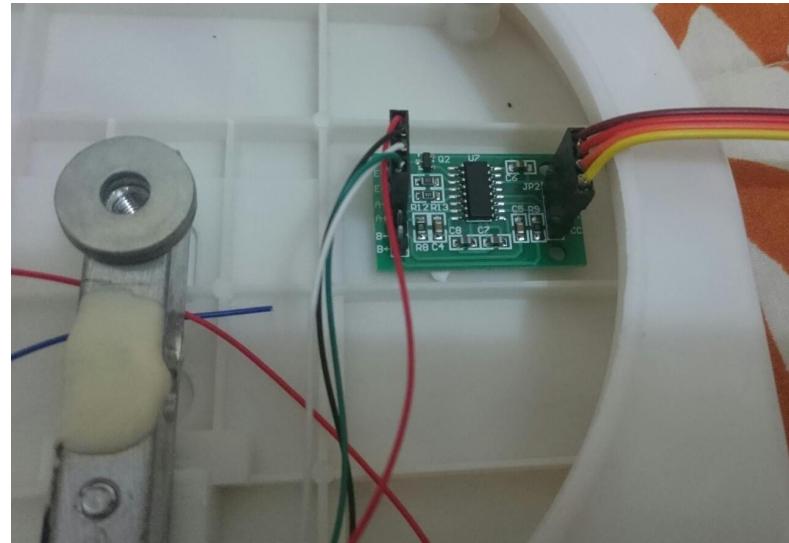
bandeja • Sensor e tag RFID

pessoa • Sensor ultrassônico

peso • Célula de carga

pedido •

cancelar •



Célula de carga e conversor HX711



Hardware

Microcontrolador ESP32

bandeja • Sensor e tag RFID

pessoa • Sensor ultrassônico

peso • Célula de carga

pedido • Comunicação WiFi

cancelar •



WiFi integrado ao microcontrolador ESP32



Hardware

Microcontrolador ESP32

bandeja • Sensor e tag RFID

pessoa • Sensor ultrassônico

peso • Célula de carga

pedido • Comunicação WiFi

cancelar • Botão monofásico



Botão monofásico vermelho



Hardware

Microcontrolador ESP32

bandeja • Sensor e tag RFID

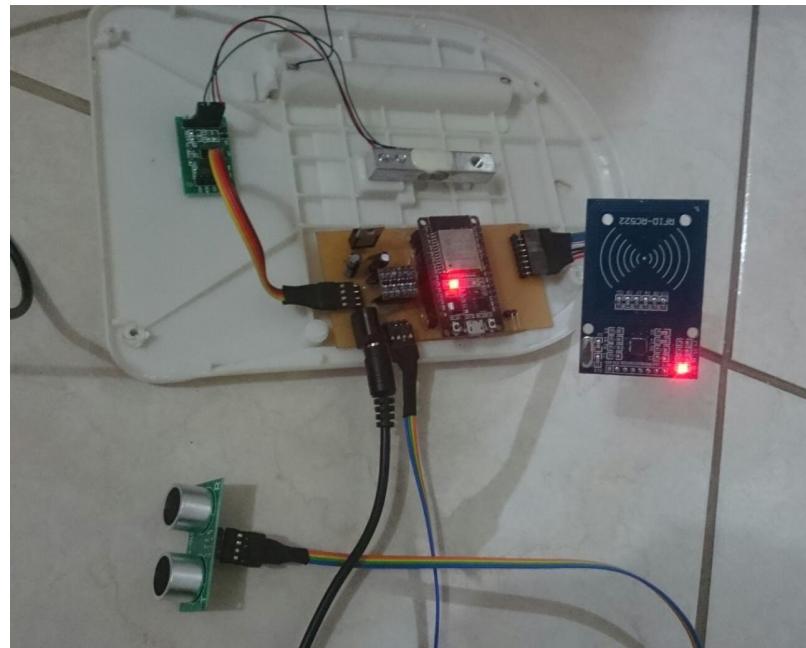
pessoa • Sensor ultrassônico

peso • Célula de carga

pedido • Comunicação WiFi

cancelar • Botão monofásico

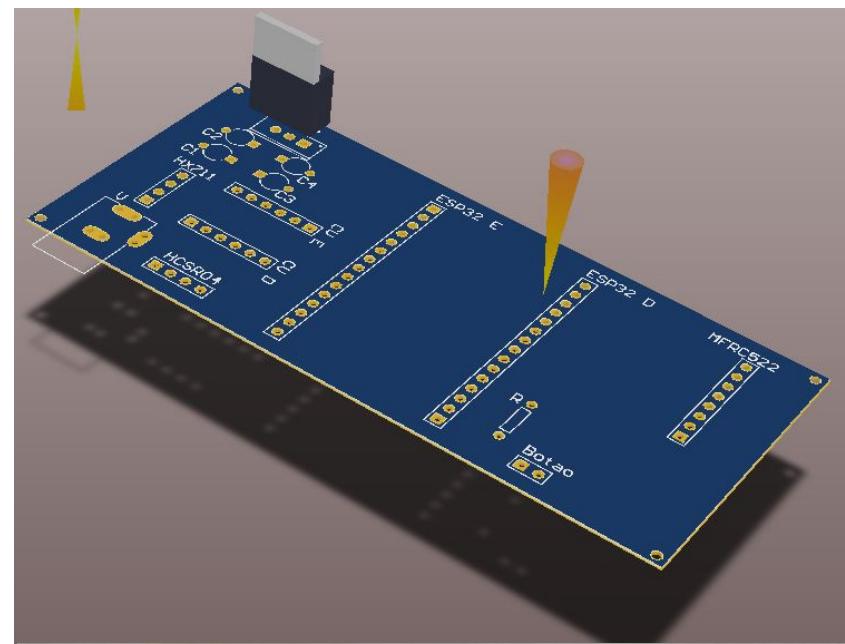
Hardware, microcontrolador e placa de circuito impresso para integração





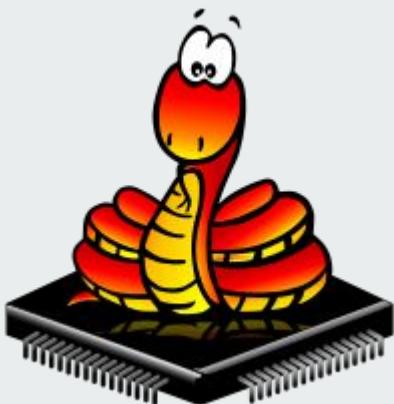
Círcuito Integrador

- Projetado no Altium
- Alimentação única
- Integra sensores com o microcontrolador





Software



- Programado em **MicroPython**
- Adaptação de **bibliotecas** para a ESP32
- **Integração** da leitura de todos os sensores e a comunicação com a base
- Comunicação **Wi-Fi** com a Base
 - Utilizado o protocolo **MQTT** (Message Queuing Telemetry Transport) sobre o **TCP/IP**



Estação Base

- Funcionalidades
- Hardware
- Software



Funcionalidades

- **Recebe** as informações das Mesas
- Gerencia a **fila** de coleta
- **Interface** web permite o monitoramento das mesas e da fila em tempo real
- Envia **comandos** ao robô através de comunicação sem fio



Microcontrolador Raspberry Pi 3 B



Hardware

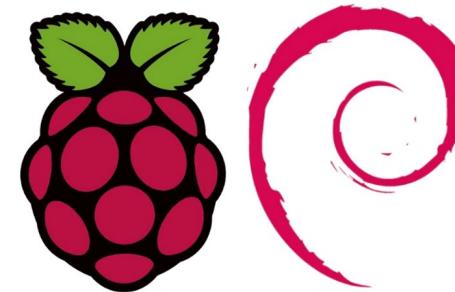
Microcontrolador Raspberry Pi 3 B



Microcontrolador Raspberry Pi 3 B



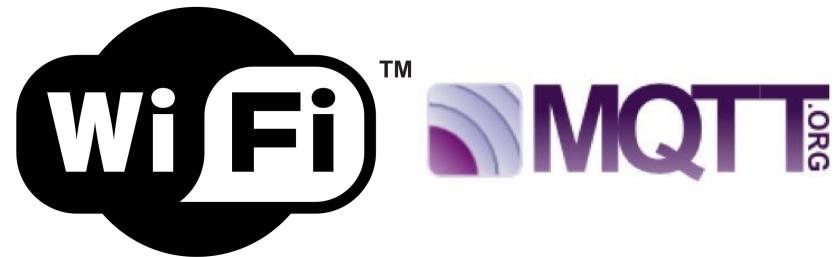
- mesas •
- fila •
- interface •
- robô •



Raspbian



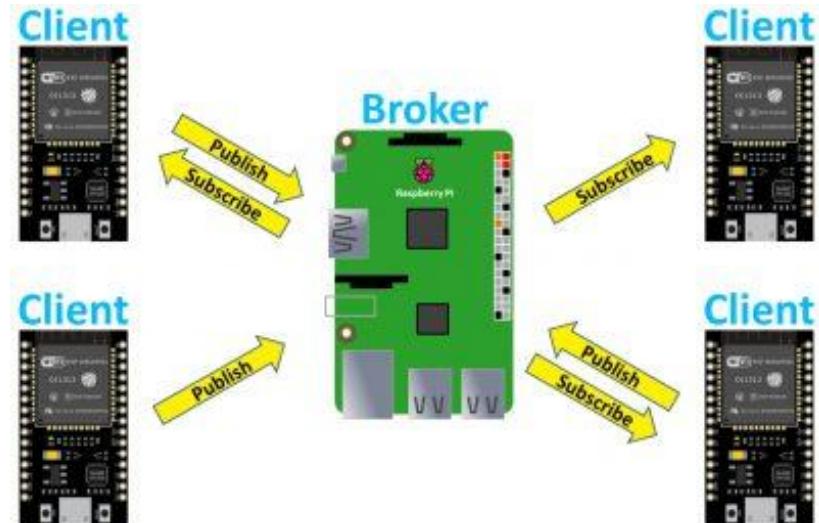
- | | |
|------------------|-----------------------|
| mesas | • Hotspot WiFi + MQTT |
| fila | • |
| interface | • |
| robô | • |





Software

- mesas • Hotspot WiFi + MQTT
- fila •
- interface •
- robô •





- mesas • Hotspot WiFi + MQTT
- fila •
- interface •
- robô •





- | | |
|------------------|------------------------|
| mesas | • Hotspot WiFi + MQTT |
| fila | • Fila de atendimentos |
| interface | • |
| robô | • |





- mesas • Hotspot WiFi + MQTT
- fila • Fila de atendimentos
- interface • HTML, CSS, JS; Flask
- robô •





- mesas** • Hotspot WiFi + MQTT
- fila** • Fila de atendimentos
- interface** • HTML, CSS, JS; Flask
- robô** •

The screenshot shows a web interface titled "Trayker" with the subtitle "Off your table to the kitchen". The interface is divided into four main sections:

- Mesa 1**:
 - Distância: 76.6838
 - Bandeja: [0, 0, 0, 0]
 - Peso: 0.6
 - Status: 0
- Mesa 2**:
 - Distância: 100.344
 - Bandeja: [131, 210, 230, 46, 153]
 - Peso: 255.7
 - Status: 1
- Mesa 3**:
 - Distância: 62.2509
 - Bandeja: [147, 25, 36, 46, 128]
 - Peso: 387.4
 - Status: 0
- Atendendo**: MESA2
FILA

Informações dos sensores e a fila de coleta



Trayker

Off your table to the kitchen

Mesa 1

Distância:

76.6838

Bandeja: [0, 0,

0, 0]

Peso: 0.6

Status: 0

Mesa 2

Distância:

100.344

Bandeja: [131,

210, 230, 46,

153]

Peso: 255.7

Status: 1

Mesa 3

Distância:

62.2509

Bandeja: [147,

25, 36, 46, 128]

Peso: 387.4

Status: 0

Atendendo

MESA2

FILA



Software

- mesas** • Hotspot WiFi + MQTT
- fila** • Fila de atendimentos
- interface** • HTML, CSS, JS; Flask
- robô** • Comunicação Serial / Bluetooth





Robô

- Estrutura Física
- Funcionalidades
- Hardware
- Software

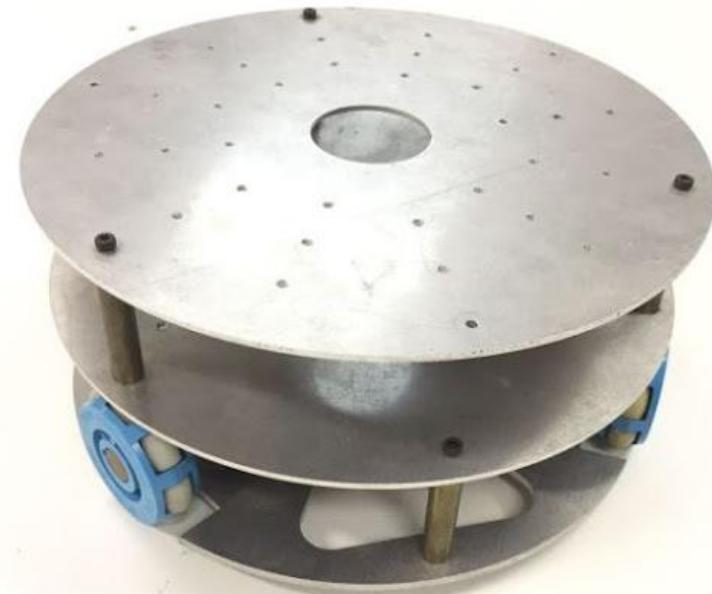


Estrutura

Chassi Omnidirecional em metal
(Relativamente Pesado)

Movimentação:
3 rodas + 3 motores DC
com caixa de redução

Empilhadeira para recolhimento de
bandejas



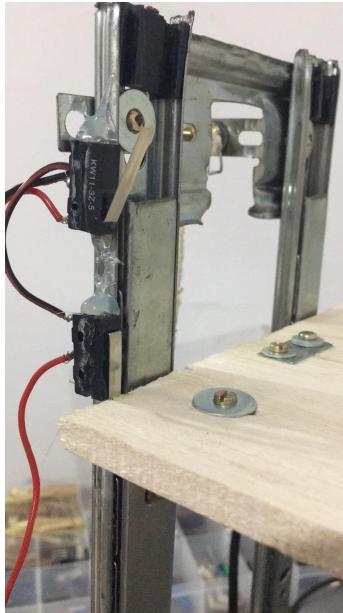


Mecânica: Empilhadeira

Corrediça de Gaveta

Madeira Balsa

Sistema com Motor e Polia





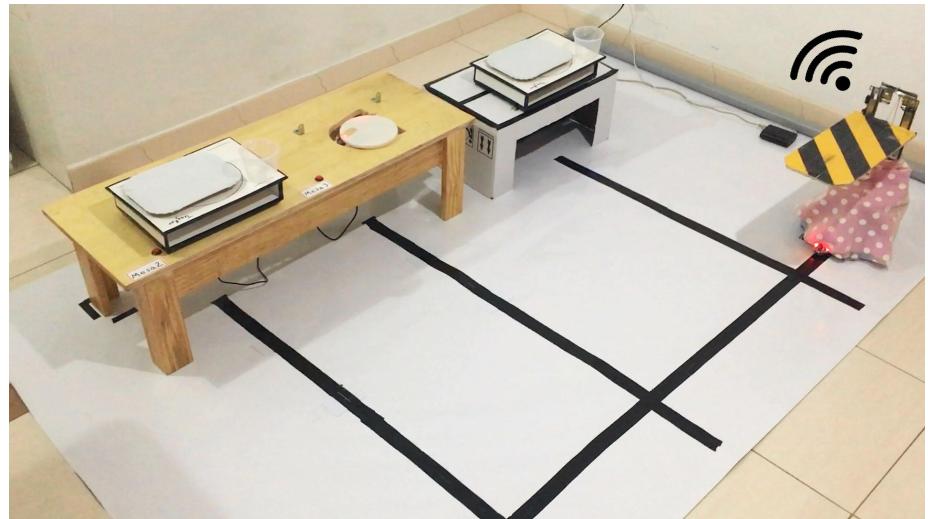
Funcionalidades





Funcionalidades

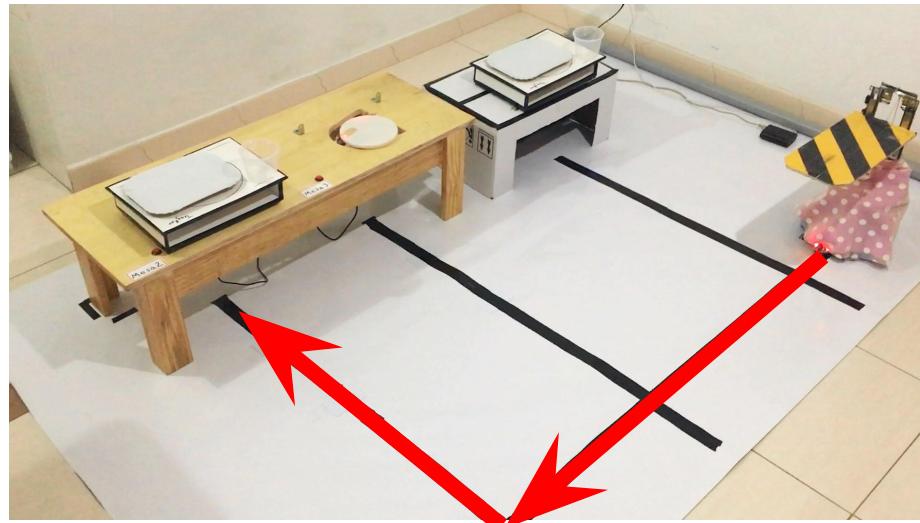
- Comunica-se com o **base** para receber ordens de retirada de bandeja





Funcionalidades

- Comunica-se com o **base** para receber ordens de retirada de bandeja
- **Movimenta-se** até a mesa pronta para retirada da bandeja





Funcionalidades

- Comunica-se com o **base** para receber ordens de retirada de bandeja
- **Movimenta-se** até a mesa pronta para retirada da bandeja
- **Recolhe** a bandeja da mesa e a **leva** para cozinha
- **Aguarda** na cozinha até que o funcionário retire a bandeja





Hardware

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. •

moviment. •

recolhe •

aguarda •





Hardware

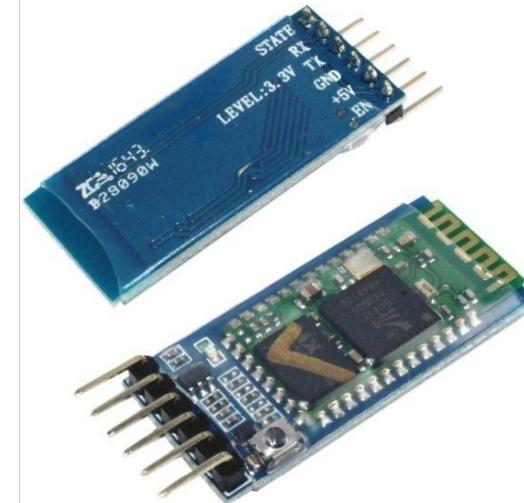
Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Módulo Bluetooth

moviment. •

recolhe •

aguarda •



HC-06



Hardware

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Módulo Bluetooth

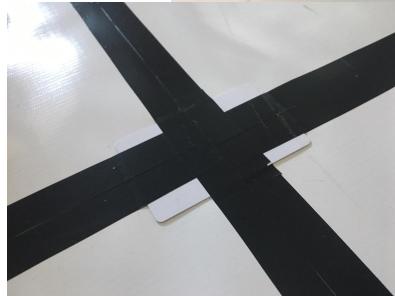
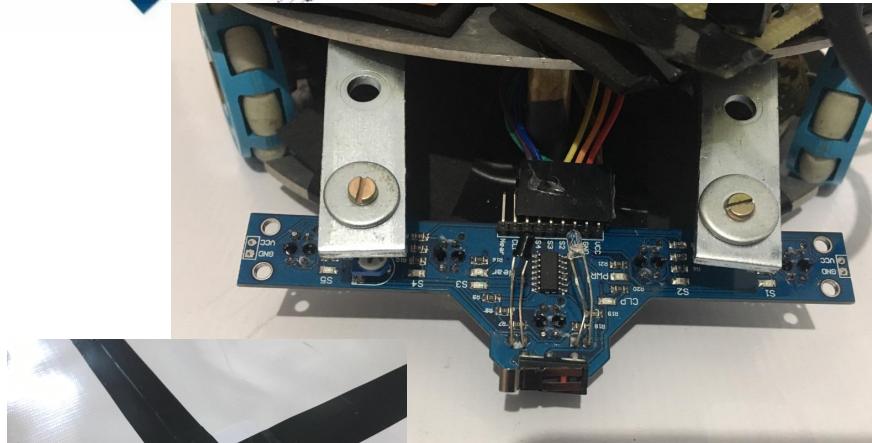
moviment. • RFID + Infravermelho

recolhe •

aguarda •



MFRC522



Sensor de faixa



Hardware

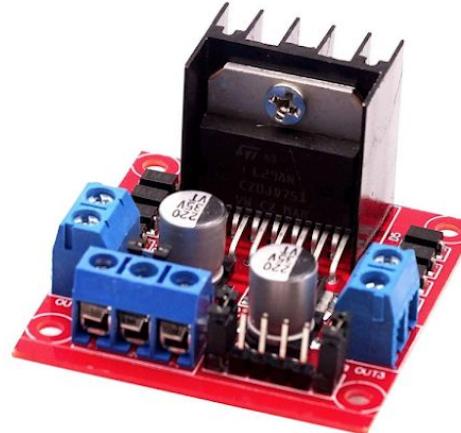
Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Módulo Bluetooth

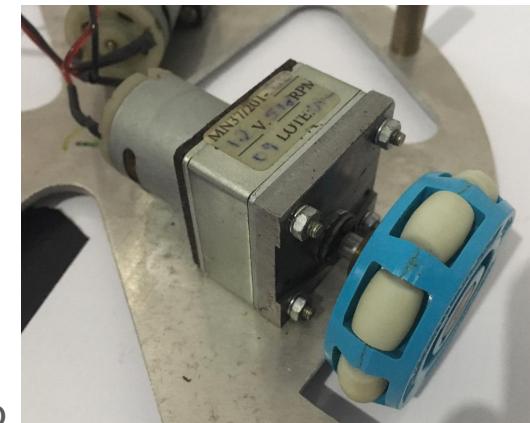
moviment. • RFID + Infravermelho

recolhe •

aguarda •



Módulo Driver +
Ponte H



Motor DC +
Caixa de Redução



Hardware

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Módulo Bluetooth

moviment. • RFID + Infravermelho

recolhe • RFID

aguarda •



Sensor MFRC522



Tag RFID
Integrada à bandeja



Hardware

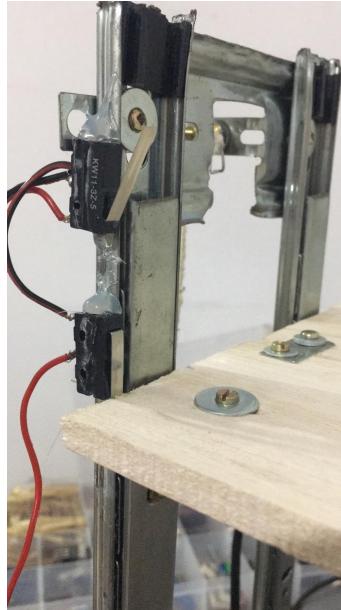
Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Módulo Bluetooth

moviment. • RFID + Infravermelho

recolhe • RFID + Sensor fim de curso

aguarda • Botão monofásico



Sensor de fim de curso

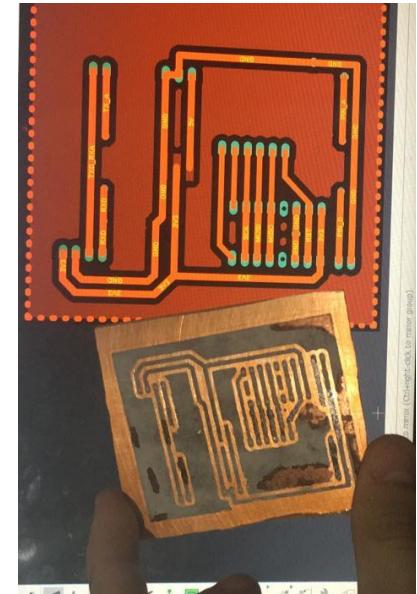


Motor DC



Hardware adicional

- Integração dos Componentes
- Tensão 3V3



Integra os Sensores de RFID, o Buzzer e o Módulo Bluetooth



Hardware adicional

- Alimentação



3x Carregadores portáteis de 10 Ah



Software

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. •

moviment. •

aguarda •





Software

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Arduino Serial > Bluetooth

moviment. •

aguarda •



Bluetooth®



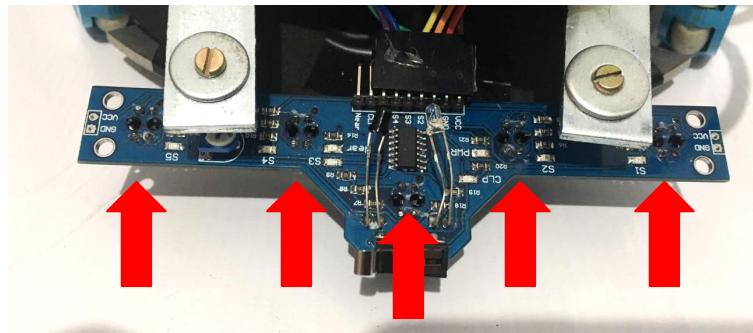
Software

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Arduino Serial > Bluetooth

moviment. • Controle PD

aguarda •



Valores de erro associado à cada sensor infravermelho



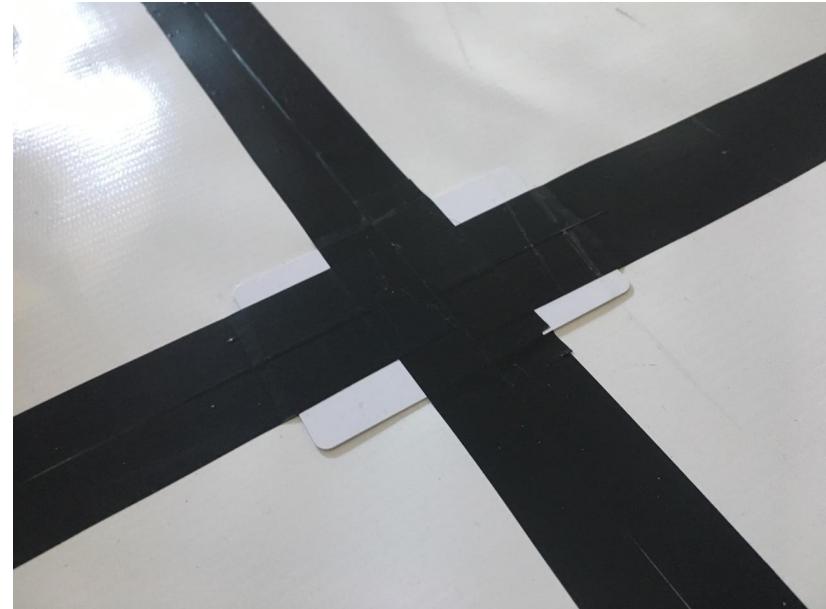
Software

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Arduino Serial > Bluetooth

moviment. • Controle PD + RFID

aguarda •



Cartões RFID posicionados sob a faixa ajuda o robô a saber sua localização



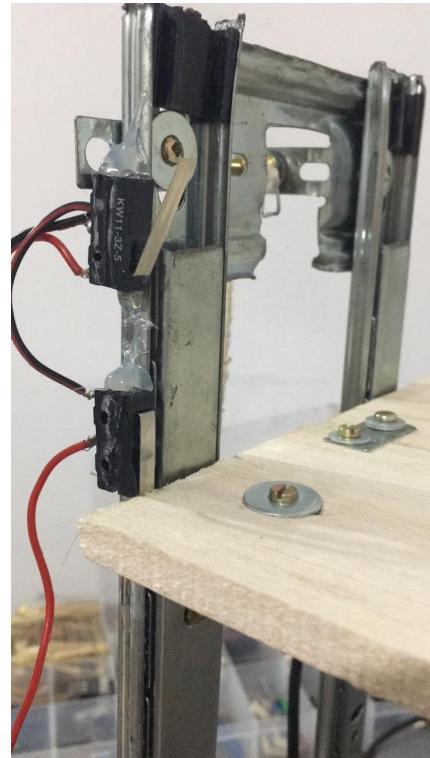
Software

Microcontrolador Arduino MEGA 2560

comunic. • Arduino Serial > Bluetooth

moviment. • Controle PD + RFID

aguarda • Sensor de Fim de Curso
Aproveitado como Botão



Sensor de fim de curso



Software

Funcionalidade Adicionais:

- Emite alertas sonoros em dois momentos:
 - Avisar ao usuário que irá retirar a bandeja
 - Avisar ao funcionário da cozinha que retornou com uma bandeja
- Tenta reaproximação da mesa, caso não identifique uma bandeja sobre a mesa



Cronograma

| | HORAS PREVISTAS | HORAS PREVISTAS + 30% | HORAS EXECUTADAS | DIFERENÇA (CONS. OS 30%) |
|----------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Mesa | 87 | 113.1 | 165 | 51.9 |
| Base | 105 | 136.5 | 160 | 23.5 |
| Robô | 209 | 271.7 | 323 | 51.3 |
| Total | 401 | 521.3 | 648 | 126.7 |
| Relatório, Blog e Vídeo | 24 | 31.2 | 150 | 118.8 |
| Total Geral | 425 | 552.5 | 798 | 245.5 |

Custos

| ORÇAMENTO | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-----------|
| | ROBÔ | MESA | BANDEJA | BASE |
| Custo Previsto | R\$532.00 | R\$230.00 | R\$50.00 | R\$213.00 |
| Total | R\$1025.00 | | | |
| CUSTO REAL DO PRODUTO | | | | |
| | ROBÔ | MESA | BANDEJA | BASE |
| Estrutura e Mecânica | R\$623.60 | R\$52.50 | R\$50.00 | R\$0.00 |
| Circuitaria | R\$645.71 | R\$200.95 | R\$0.00 | R\$352.00 |
| Total por Parte | R\$1269.31 | R\$253.45 | R\$50.00 | R\$352.00 |
| Total Geral | R\$1924.76 | | | |

Custos

Itens Importantes não Considerados no Orçamento:

- 4 Fontes - R\$72
- Mesa de Madeira - R\$100
- 3 Baterias - R\$246
- Chassi +R\$100
- Mecânica +R\$126
- Motor da Empilhadeira - R\$72
- Pista do Robô com Tags e Fitas - R\$87

Conclusão



desisto, UTFPR nunca mais!

Aprendizados

O projeto integrou conhecimentos de diversas disciplinas, como:

- Sistemas Microcontrolados;
- Desenvolvimento Web;
- Eletrônica Geral;
- Circuitos Digitais;
- Controle 1;
- Redes de Computadores;
- Desenho Técnico Aplicado.

Dificuldades

Gestão de Projetos e Pessoas

- Projeto Complexo, Pouco Tempo e Equipe Grande
- Planejamento - Cronograma, Orçamento, Divisão de Trabalho
- Desentendimentos e Problemas de Comunicação na Equipe

Dificuldades

Robô:

- Peso Total e Equilíbrio do Robô
- Mecânica da Empilhadeira
- Controle da Movimentação

Dificuldades

Mesas:

- Restabelecer Conexão da Mesa
após Queda de Rede
- Problemas com PCB

- Nossa, que pele bonita!
- O que você passa?



Dificuldades

Base:

- Integração com as Mesas e o Robô
- Configuração da Raspberry como Ponto de Acesso

Data da solução : 03-07-2019 17:35

Tipo da solução :

Solução :

Número de acompanhamentos : 1

[07-06-2019 16:49] *Privado* : Não

Autor Daniel Ernesto Wagner

Descrição

Solicitação feita para a reitoria por sistema de chamado

- Ticket#: 2019060710000093

Data de abertura 07-06-2019 16:49

Origem da requisição Por Sistema de Chamado

Número de tarefas : 0



Video



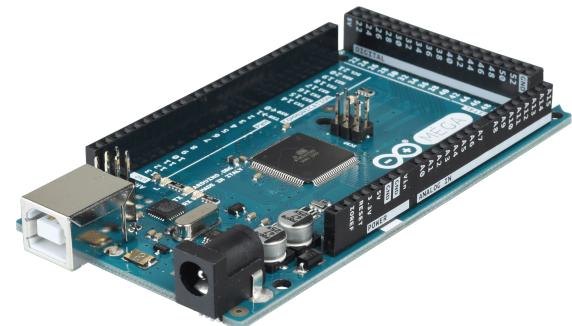
Microcontroladores:



ESP32 (Mesas)



Raspberry Pi (Base)

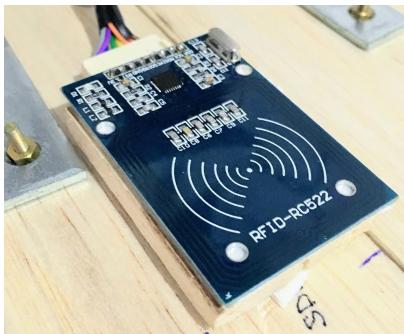


Arduino Mega (Robô)

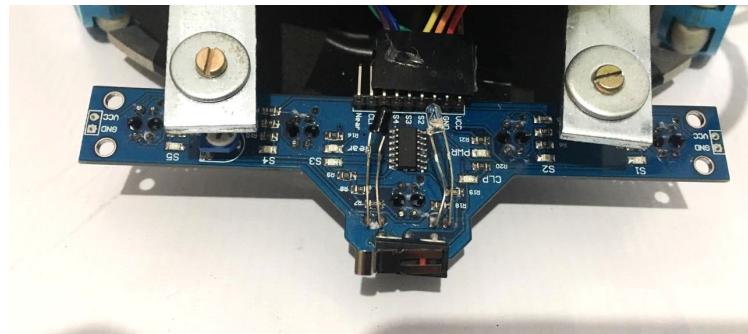
Sensores e Atuadores:



Ultrassônico

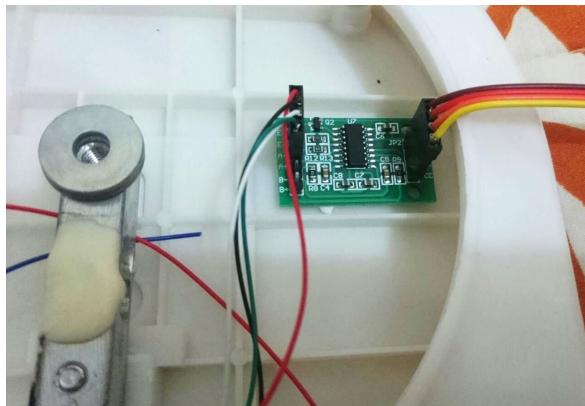


RFID

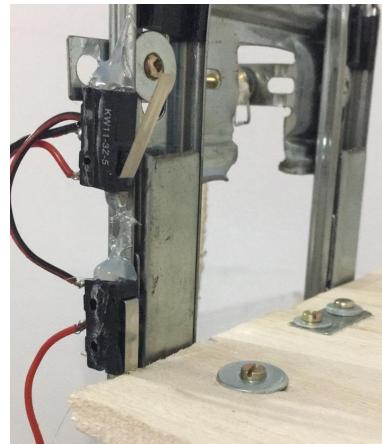


Infravermelho

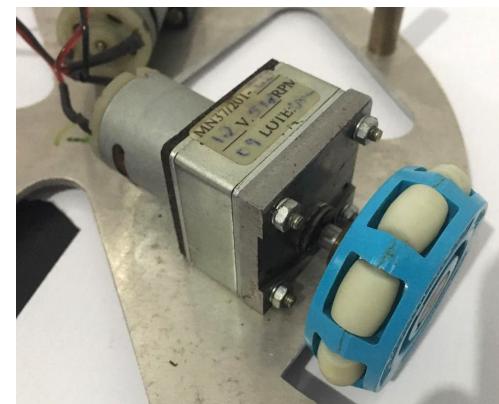
Sensores e Atuadores:



Peso



Fim de Curso



Motores

Comunicação Sem Fio:



Mesas > Base



Bluetooth®

Base <> Robô

Tecnologias WEB:

