

# MOSTRABOT 5em1 v5.1

Apostila Completa para Professores - EJR Robotica Educacional

Plataforma Jabuti Edu (PJE) | Janeiro 2026

## INDICE

1. Introducao
2. Hardware
3. Sinais LED
4. Primeiros Passos
5. Comandos Movimento
6. Comandos LED
7. Comandos Servo
8. Comando Buzzer
9. Sensor de Linha
10. Sensor Ultrassonico
11. Estruturas de Controle
12. Condicoes SE
13. Calibracao Motores
14. Velocidades (Upgrade 5.2)
15. Referencia Rapida
16. Exemplos Praticos
17. Resolucao Problemas
18. Upgrade 5.2
19. Glossario

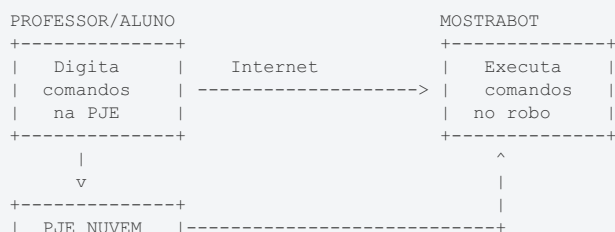
## 1. Introducao ao MostraBot

### O que e o MostraBot?

O **MostraBot** e um robo educacional desenvolvido pela **EJR Robotica Educacional** especialmente para uso em salas de aula. Ele foi projetado para ensinar programacao e robotica de forma progressiva, do mais simples ao mais complexo.

### A Plataforma PJE Nuvem

O MostraBot funciona conectado a **Plataforma Jabuti Edu (PJE) Nuvem**:



```
| (servidor) |      WiFi
+-----+
```

O professor ou aluno digita comandos no navegador, e o robo executa automaticamente!

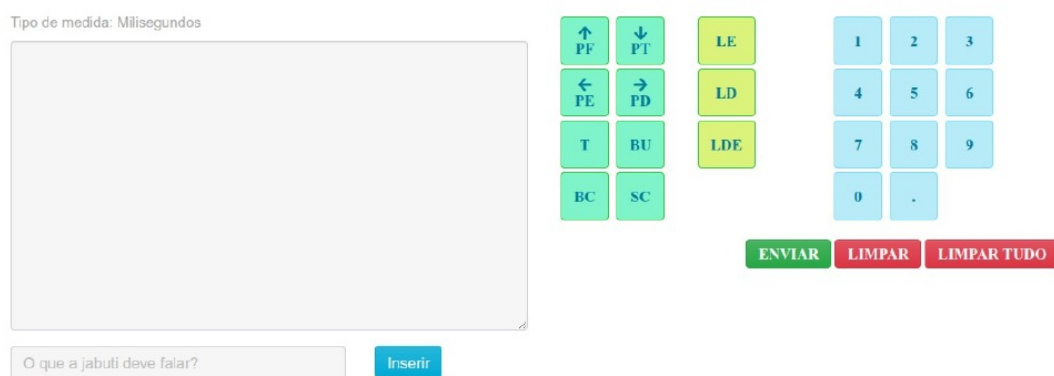
## Como Funcionam os Modulos da PJE (Visao Rapida)

- **Modulo 1:** controle por botoes e setas, com tempo escolhido em uma lista (select). Nao ha digitacao manual.
- **Modulo 2 e Modulo 3:** comandos manuais em um campo de texto.
- **Modulo 4:** mesmo campo do Modulo 2, com sensores e logica ( `sensor` , `repita` , `se` ).

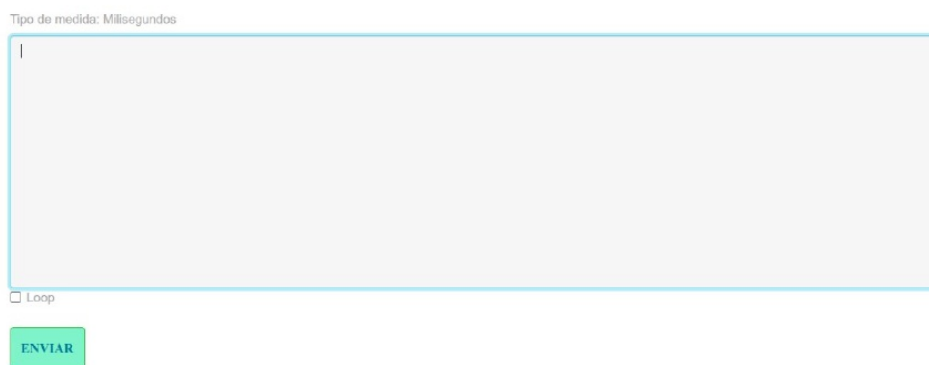
**Regra didatica simples:** no Modulo 1 voce clica. A partir do Modulo 2 voce digita.



## MODULO 1 ACIMA:



## MODULO 2 ACIMA



## MODULO 4 ACIMA

Layout real dos Modulos 1, 2 e 4 na PJE (referencia visual para a pratica)

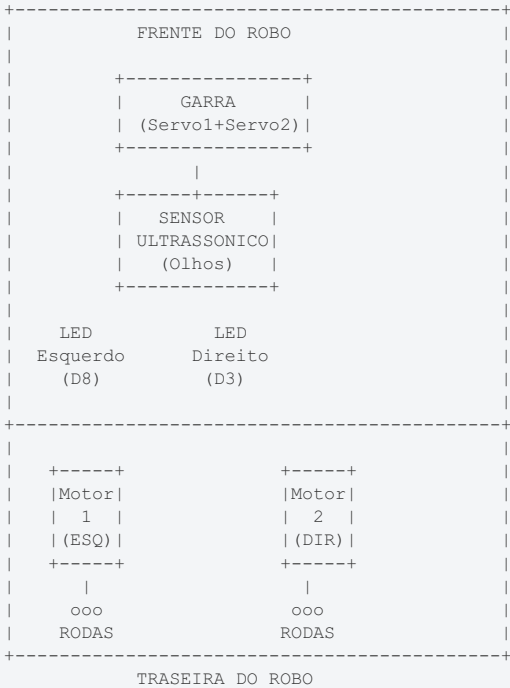
INICIANTE (Modulos 1-3)	INTERMEDIARIO (Modulo 4 Linha)	AVANCADO (Modulo 4 Ultra)
+-----+   Controle  -->   Direto    +-----+	+-----+   Seguidor   -->   de Linha   +-----+	+-----+   Navegacao     Autonoma    +-----+
"Anda para frente!"	"Segue uma linha preta"	"Explora o ambiente sozinho"

## 2. Conhecendo o Hardware

### O Microcontrolador

O MostraBot usa o **Wemos D1 Mini**, uma placa baseada no chip ESP8266 com WiFi integrado.

### Mapa dos Componentes



### Tabela de Pinagem Completa

Componente	Pino	GPIO	Funcao
Motor 1 Frente	D0	GPIO16	Roda esquerda para frente
Motor 1 Re	D5	GPIO14	Roda esquerda para tras
Motor 2 Frente	D1	GPIO5	Roda direita para frente
Motor 2 Re	D4	GPIO2	Roda direita para tras
Servo 1	D6	GPIO12	Garra (servo esquerdo)
Servo 2	D7	GPIO13	Garra (servo direito)
D3 (Compartilhado)	D3	GPIO0	Ultra TRIG / Linha Dir / LED Dir
D8 (Compartilhado)	D8	GPIO15	Ultra ECHO / Linha Esq / LED Esq
LED/Buzzer	D2	GPIO4	LED externo e buzina

## ATENCAO PROFESSOR!

Os pinos D3 e D8 sao **COMPARTILHADOS** e sao pinos de **BOOT** do ESP8266!

1. Os sensores devem estar **DESCONECTADOS** ao ligar o robo
2. Conecte os sensores **SOMENTE** depois do robo conectar ao WiFi
3. O robo sempre inicia em modo **SENSOR OFF**

**Na pratica:** Ligue o robo, espere as 2 piscadas longas, depois conecte os sensores

### 3. Sinais Visuais do Robo

Esta e uma das secoes mais importantes! O robo "fala" com voce atraves de LEDs. Aprenda a interpretar esses sinais.

#### Sequencia de Boot

```
PASSO 1: Liga o robo
      |
      v
PASSO 2: LED pisca rapido (50ms ON, 200ms OFF) - conectando WiFi
      * o * o * o * o * o * o
      |
      v
PASSO 3: Conexao bem-sucedida?
      |
      +-----+-----+
      |           |
      v           v
    SIM         NAO
      |           |
      v           v
  LED pisca   LED pisca
  2 vezes    muito rapido
  (500ms)    (tentando reconectar)
      |           |
      v           v
PASSO 4: Configurando DNS (pisca 100ms ON/OFF)
      |
      v
PASSO 5: Robo esta online e pronto!
```

#### Resumo de Todos os Sinais

SINAL	SIGNIFICADO
LED pisca rapido (50ms ON/200ms OFF)	Conectando ao WiFi...
LED pisca 2x lento (500ms)	WiFi conectado com sucesso!
LED pisca medio (100ms ON/OFF)	Configurando DNS
LED pisca 1x a cada 3s	Heartbeat - robo saudavel
LED aceso continuo	Executando comandos
LED pisca rapido (300ms)	Perdeu conexao, tentando reconectar
LED pisca 3x rapido	Erro ao buscar comandos da PJE

#### LED de Heartbeat (Batimento Cardiaco)

Quando o robo esta conectado e funcionando normalmente, o LED pisca **UMA VEZ** a cada **3 segundos**. Isso indica que o robo esta conectado e saudavel!

## 4. Primeiros Passos

---

### Checklist Pre-Operacao

---

- [ ] Bateria carregada (ou fonte conectada)
- [ ] Sensores de linha DESCONECTADOS
- [ ] Sensor ultrassonico DESCONECTADO
- [ ] Area livre de obstaculos perigosos
- [ ] Rede WiFi disponivel e funcionando
- [ ] Acesso a plataforma PJE no navegador

### Passo a Passo

---

1. **Ligue o robo** - Pressione o botao de energia. Observe o LED comecar a piscar.
2. **Aguarde a conexao WiFi** - O LED pisca rapidamente (50ms ON, 200ms OFF).
3. **Confirme a conexao** - SUCESSO: 2 piscas lentas (500ms). FALHA: piscas muito rapidas.
4. **Conecte os sensores** - SOMENTE apos as 2 piscadas lentas.
5. **Acesse a PJE** - [pje.ejrrobotica.com.br](http://pje.ejrrobotica.com.br)
6. **Teste basico** - Digite: `pf 500`



## 5. Comandos de Movimento

---

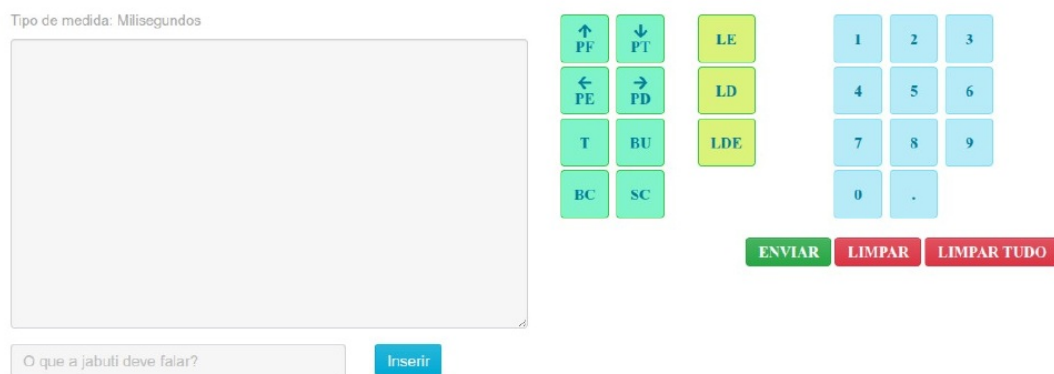
### Layout dos Modulos (M1, M2 e M4)

---

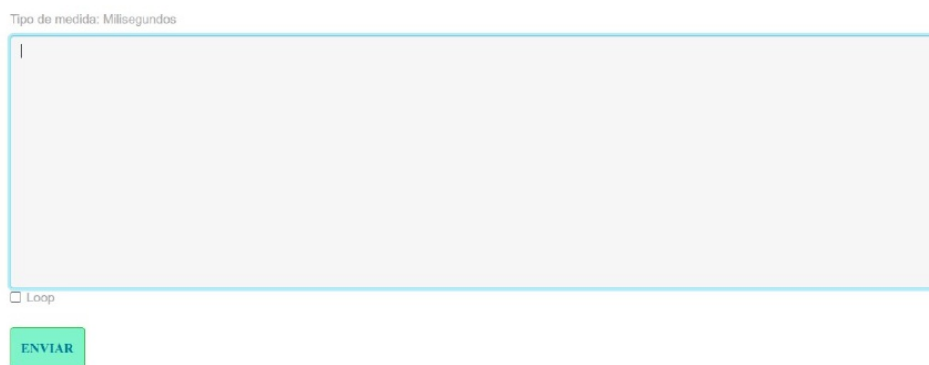
- **Modulo 1:** botoes verdes (PF, PT, PD, PE, LD, LE, LDE, BU, BC, SC) e **select de tempo** com valores prontos.
- **Modulo 2:** caixa de texto para digitar comandos + teclado azul para tempo.
- **Modulo 4:** mesmo formato do Modulo 2, com sensores e logica.



## MODULO 1 ACIMA:



## MODULO 2 ACIMA



## MODULO 4 ACIMA

Use esta imagem para associar exemplos do manual ao layout real da PJE

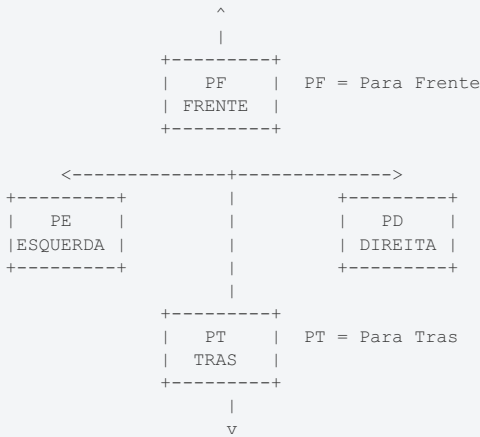
### Exemplo no Modulo 1 (cliques)

1. Escolha o tempo no select (ex.: **1000**).
2. Clique no botao verde **PF**.

3. Clique em **ENVIAR**.

No Modulo 1 nao existe digitacao de comandos. Os comandos manuais comecam no Modulo 2.

## Os 4 Comandos Basicos



## Sintaxe

COMANDO <tempo\_em\_milissegundos>

## Exemplos

Comando	Significado	Duracao
pf 1000	Anda para frente	1 segundo
pf 500	Anda para frente	0.5 segundos
pt 1000	Anda para tras	1 segundo
pd 200	Gira para direita	~90 graus
pe 200	Gira para esquerda	~90 graus
pf	Anda para frente	120ms (padrao)

## Referencia de Angulos de Giro

Angulo	Tempo	Comando
45 graus	~110ms	pd 110 ou pe 110
90 graus	~200-220ms	pd 200 ou pe 200
180 graus	~440ms	pd 440 ou pe 440
360 graus	~880ms	pd 880 ou pe 880

## Exemplos de Movimento (com pausa de protecao)

### Quadrado seguro



### Modulo 2/4

```
pf 1000
t 50
pd 220
t 50
pf 1000
t 50
pd 220
t 50
pf 1000
t 50
pd 220
t 50
pf 1000
t 50
pd 220
```

ENVIAR

### Triangulo seguro



### Modulo 2/4

```
pf 1000
t 50
pd 260
t 50
pf 1000
t 50
pd 260
t 50
pf 1000
t 50
pd 260
```

ENVIAR

### Zigue-zague seguro



### Modulo 2/4

```
pf 500
t 50
pd 120
t 50
pf 500
t 50
pe 120
t 50
pf 500
t 50
pd 120
```

ENVIAR

## 6. Comandos de LED (Olhos)

Comando	Descricao	Pino
<code>ld &lt;ms&gt;</code>	Pisca LED direito	D3
<code>le &lt;ms&gt;</code>	Pisca LED esquerdo	D8
<code>lde &lt;ms&gt;</code>	Pisca AMBOS LEDs	D3+D8

Se nao especificar o tempo, o LED pisca por **500ms** (padrao).

**ATENCAO!**

Os LEDs D3 e D8 compartilham os pinos com os sensores! Antes de usar comandos de LED, execute: `sensor off`

## 7. Comandos de Servo (Garra)

Comando	Descricao	Angulo
bc	Baixar/Fechar garra	10 graus
sc	Subir/Abrir garra	170 graus
servo1 <ang>	Controle fino servo 1	0-180 graus
servo2 <ang>	Controle fino servo 2	0-180 graus

### Exemplo: Pegar objeto

Modulo 2/4

```
sc          # Abre a garra
t 50
pf 500      # Aproxima do objeto
t 50
bc          # Fecha a garra
t 50
pt 500      # Recua com o objeto
```

ENVIAR

## 8. Comando de Buzzer (Som)

bu <tempo\_em\_ms>

Frequencia: **2000 Hz** | Padrao: **800ms**

**Pausa silenciosa:** se quiser apenas dar tempo ao robo sem som, use o comando `t <ms>` .

### Exemplos

#### Modulo 2/4

```
bu 500          # Bipe de 0.5 segundos
bu              # Bipe de 800ms (padrao)
```

ENVIAR



# 9. Sensor Seguidor de Linha

## Como Funciona

SENSORES IR

+-----+-----+

| ESQ | DIR |

| D8 | D3 |

+-----+-----+

| |

| v |

=====+=====+=====

BRANCO | LINHA | BRANCO

| PRETA |

=====+=====+=====

A linha deve passar ENTRE os dois sensores!

## Logica de Deteccao

Situacao	Sensor Esquerdo	Sensor Direito	Acao
Centralizado	HIGH (branco)	HIGH (branco)	Segue reto
Desviou p/ esquerda	LOW (linha)	HIGH (branco)	Corrige p/ esquerda
Desviou p/ direita	HIGH (branco)	LOW (linha)	Corrige p/ direita
Cruzamento/Fim	LOW (linha)	LOW (linha)	Reduz velocidade

## Ativando

Modulo 4

```
sensor linha
repita 50
  seguir-linha 100
  t 50
fim repita
sensor off
bu 500
```

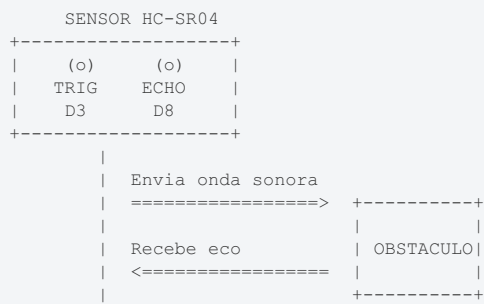
ENVIAR

## Dicas para a Pista

- **[OK]** Use fita isolante preta sobre cartolina branca
- **[OK]** Largura da linha: 2-3 cm
- **[OK]** Curvas suaves (nao muito fechadas)
- **[OK]** Superficie fosca (evite brilho)
- **[X]** Evite linhas muito finas (< 1.5cm)
- **[X]** Evite curvas em angulo reto (90 graus)
- **[X]** Evite luz solar direta

# 10. Sensor Ultrassonico

## Como Funciona



Tempo entre envio e retorno = Distancia ao obstaculo  
Alcance: 2cm a 300cm (3 metros)

## Comando de Navegacao

Comando	Descricao
<code>seguir-ultra &lt;ms&gt;</code>	Navegacao com desvio de obstaculos

### Como funciona o seguir-ultra

- Anda para frente ate detectar obstaculo ( $\leq 20\text{cm}$ )
- Ao detectar (3 leituras consecutivas para confirmar):
  - Desacelera suavemente (rampa anti-picos)
  - Para completamente
  - Da re curta (120ms)
  - Gira para encontrar saida (direita/esquerda alternado)
- Se todas direcoes bloqueadas: re extra (200ms) e tenta novamente

## Exemplo

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 30
  seguir-ultra 2000
  t 50
fim repita
sensor off
bu 500
```

ENVIAR

### Exemplo estavel com pausas (recomendado)

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 100
  pf 80
  t 65
  se dist 30
    pt 150
    t 65
    pd 150
    t 65
  fim se
t 65
fim repita
sensor off
t 500
```

ENVIAR

## Dicas para o Ambiente

- **[OK]** Use obstaculos solidos (caixas, paredes)
- **[OK]** Superficies perpendiculares ao sensor
- **[OK]** Espaco minimo de 50cm entre obstaculos
- **[X]** Evite objetos muito finos (pernas de cadeira)
- **[X]** Evite materiais absorventes (espuma, tecido)

# 11. Estruturas de Controle

## REPITA (Loop)

```
repita <N>  
  <comandos>  
fim repita
```

**Maximo:** 3 niveis de aninhamento

### Exemplo: Quadrado

Modulo 2/4

```
repita 4  
  pf 500  
  t 50  
  pd 200  
  t 50  
fim repita
```

ENVIAR

## SE (Condicional)

```
se <condicao>  
  <comandos>  
fim se
```

### Exemplo com sensor de linha

Modulo 4

```
sensor linha  
se sensord  
  pd 150  
  t 50  
fim se  
sensor off
```

ENVIAR

## Combinando REPITA e SE

Modulo 4

```
sensor linha  
repita 30  
  seguir-linha 100  
  t 50  
  se perdeu  
    pt 200  
    t 50  
    pd 200  
    t 50  
  fim se  
fim repita  
sensor off
```

ENVIAR

# 12. Condicoes para o Comando SE

## Condicoes de Linha

Condicao	Significado
<code>sensor d</code>	Sensor DIREITO na linha (preto)
<code>nsensor d</code>	Sensor DIREITO no branco
<code>sensor e</code>	Sensor ESQUERDO na linha (preto)
<code>nsensor e</code>	Sensor ESQUERDO no branco
<code>linha ok</code>	AMBOS no branco (centralizado)
<code>perdeu</code>	AMBOS na linha (cruzamento)

## Condicoes de Ultrassom

Condicao	Significado	Exemplo
<code>dist X</code>	Distancia <= X cm (obstaculo proximo)	<code>se dist 20</code>
<code>distm X</code>	Distancia >= X cm (caminho livre)	<code>se distm 50</code>

### Exemplo

Modulo 4

```
sensor ultra
se dist 20
  pt 300
  t 50
  pd 200
  t 50
fim se
sensor off
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `dist 20` = distancia <= 20 **cm** (obstaculo perto) ativa o desvio | `pt` recua | `pd` gira | `t 50` estabiliza

### Exemplos adicionais (condicoes)

[X] obstaculo perto -> recuo curto -> giro -> avance

Modulo 4

```
sensor ultra
se dist 10
  bu 100
  pt 250
  t 50
  pe 220
  t 50
fim se
sensor off
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `dist 10` = distancia  $\leq 10$  **cm** (emergencia) | giro para esquerda | pausas para estabilidade

[ ] caminho livre -> avance rapido

#### Modulo 4

```
sensor ultra
se distm 30
  pf 400
  t 50
fim se
sensor off
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `distm 30` = distancia  $\geq 30$  **cm** (caminho livre) | avance com pausa

# 13. Calibracao dos Motores

## Por que Calibrar?

Cada motor tem caracteristicas ligeiramente diferentes. Sem calibracao, o robo pode desviar para um lado ao andar em linha reta.

## Comandos

Comando	Descricao
<code>atrasar_mote &lt;valor&gt;</code>	Reduz forca do motor ESQUERDO
<code>atrasar_motd &lt;valor&gt;</code>	Reduz forca do motor DIREITO


## Procedimento

1. Execute `pf 3000` e observe para qual lado desvia
2. Se desvia para **DIREITA**: use `atrasar_mote 30`
3. Se desvia para **ESQUERDA**: use `atrasar_motd 30`
4. Teste novamente e ajuste o valor (10-100)
5. A calibracao e salva automaticamente na EEPROM!



## 14. Configuracao de Velocidades (Upgrade 5.2)

---

Na versao 5.1, a forma mais previsivel de reduzir a velocidade e usar **tempos menores** nos comandos e pausas  entre movimentos.

O ajuste completo de velocidades (movimento, linha e ultrassom) faz parte do **Upgrade 5.2**, descrito na Secao 18.

# 15. Tabela de Referencia Rapida

Categoria	Comando	Descricao
Movimento	pf <ms>	Para frente
	pt <ms>	Para tras
	pd <ms>	Gira direita
	pe <ms>	Gira esquerda
LEDs	ld <ms>	LED direito
	le <ms>	LED esquerdo
	lde <ms>	Ambos LEDs
Garra	bc	Baixar/Fechar
	sc	Subir/Abrir
	servo1 <ang>	Servo 1
	servo2 <ang>	Servo 2
Som	bu <ms>	Buzzer
Pausa	t <ms>	Pausa silenciosa
Sensores	sensor linha	Ativa IR
	sensor ultra	Ativa ultrassom
	sensor off	Desativa
Linha	seguir-linha <ms>	Segue linha
Ultra	seguir-ultra <ms>	Desvia obstaculos
Velocidades	define_vel <valor>	Velocidade geral
	define_vel_linha <valor>	Velocidade linha
	define_vel_ultra <valor>	Velocidade ultra
Calibracao	atrasar_mote <valor>	Atrasa motor esquerdo
	atrasar_motd <valor>	Atrasa motor direito

## Valores Padrao

Parametro	Valor
PWM Padrao Movimento	700
PWM Padrao Linha	700
PWM Padrao Ultra	800
Passo Padrao (sem tempo)	120ms
LED Padrao	500ms
Buzzer Padrao	800ms

Distancia Obstaculo	20cm
Tempo Giro	200ms

# 16. Exemplos Praticos Completos

## Quadrado com LEDs

Modulo 2/4

```
pf 1000
t 50
ld 300
t 50
pd 220
t 50
pf 1000
t 50
le 300
t 50
pd 220
t 50
pf 1000
t 50
ld 300
t 50
pd 220
t 50
pf 1000
t 50
le 300
t 50
pd 220
bu 1000
```

ENVIAR

## Seguidor de Linha

Modulo 4

```
sensor linha
repita 300
  seguir-linha 100
  t 50
fim repita
sensor off
bu 500
lde 1000
```

ENVIAR

## Seguidor de Linha com Deteccao

Modulo 4

```
sensor linha
repita 200
  seguir-linha 50
  t 50
  se perdeu
    bu 200
    lde 200
  fim se
fim repita
sensor off
```

ENVIAR

## Explorador Ultrassonico

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 30
  seguir-ultra 2000
  t 50
fim repita
sensor off
lde 500
bu 300
bu 300
bu 300
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** **sensor ultra** ativa o sensor | **seguir-ultra** faz navegacao automatica | **t 50** pausa silenciosa | **lde** pisca LEDs | **bu** sinal sonoro

## Personalidade 1: Cauteloso (Desvia com calma)

[ ] -> [ ] -> [ ] (passos curtos e pausas)

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 50
  se dist 20
    bu 100
    pt 200
    t 50
    pd 200
    t 50
  fim se
  pf 200
  t 50
fim repita
sensor off
bu 500
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `dist 20` = distancia  $\leq 20$  **cm** (obstaculo perto) | `pt` recua | `pd` gira | `pf` avanca | `t 50` estabiliza

## Personalidade 2: Explorer (Avanca mais e corrige)

----> / ----> \\ ----> (exploracao ativa)

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 60
  se dist 25
    bu 100
    pt 150
    t 50
    pe 220
    t 50
  fim se
  pf 300
  t 50
fim repita
sensor off
bu 500
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `dist 25` = distancia  $\leq 25$  **cm** (mais espaco antes de virar) | `pe` gira esquerda | `pf 300` avanca mais

## Personalidade 3: Labirinto (Alterna lados)

|\_| -> |\_| -> |\_| (vira para testar saidas)

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 40
  se dist 15
    bu 100
    pt 200
    t 50
    pd 200
    t 50
  fim se
  se distm 15
    pf 200
    t 50
  fim se
fim repita
sensor off
bu 500
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `distm 15` = distancia  $\geq 15$  **cm** (caminho livre) | combina desvio e avance

## Coletor de Objetos

### Modulo 2/4

```
sc          # Abre garra
t 50
pf 1500     # Aproxima
t 50
bc          # Pega objeto
t 50
pt 1500     # Recua
t 50
sc          # Solta
bu 500
```

ENVIAR

## Navegacao com Condicoes

### Modulo 4

```
sensor ultra
repita 50
  se dist 15
    bu 100
    pt 200
    t 50
    pd 200
    t 50
  fim se
pf 200
t 50
fim repita
sensor off
bu 500
```

ENVIAR

**Legenda rapida:** `dist 15` = distancia  $\leq$  15 **cm** (obstaculo perto) -> recua e gira | caminho livre -> avanca

# 17. Resolucao de Problemas

## Robo nao conecta ao WiFi

**Sintoma:** LED pisca muito rapido continuamente

**Solucoes:** Verifique WiFi, alcance, senha no firmware, reinicie

## Robo desvia para um lado

**Solucao:** Calibracao dos motores

- Desvia para DIREITA: `atrasar_mote 30`
- Desvia para ESQUERDA: `atrasar_motd 30`

## LEDs nao acendem

**Solucao:** Execute `sensor off` antes de usar LD/LE/LDE

## Sensor de linha nao funciona

**Solucoes:**

- Verifique se ativou: `sensor linha`
- Verifique conexao fisica dos sensores IR
- Verifique contraste: linha preta em fundo branco
- Ajuste altura dos sensores (1-2cm do chao)

## Sensor ultrassonico nao detecta

**Solucoes:**

- Verifique se ativou: `sensor ultra`
- Verifique conexao (TRIG=D3, ECHO=D8)
- Reduza velocidade: tempos menores ou `define_vel_ultra 500`
- Evite objetos muito finos ou absorventes

## Robo reinicia sozinho

**Causas:** Bateria fraca, sobrecarga, curto-circuito, sensores conectados durante boot



# 18. Upgrade 5.2 - Novas Funcoes (Opcional)

A versao 5.1 foi feita para simplicidade e confiabilidade em sala de aula. Para escolas que desejam mais automacao e recursos avancados, existe a versao 5.2 com modos prontos para navegacao em labirintos e maior variedade de comandos.

## O que muda na versao 5.2?

- Modos ultrassonicos avancados para labirintos
- Comandos prontos para exploracao rapida
- Mais protecoes internas de estabilidade
- Opcoes extras de velocidade personalizada

## Controle de velocidade (somente no Upgrade 5.2)

Na versao 5.2, o professor pode ajustar a velocidade do robo por comando. Na 5.1, use tempos menores e pausas `t` para diminuir a velocidade continua.

Comando	Descricao
<code>define_vel &lt;valor&gt;</code>	Define velocidade geral
<code>define_vel_linha &lt;valor&gt;</code>	Define velocidade do seguidor de linha
<code>define_vel_ultra &lt;valor&gt;</code>	Define velocidade do ultrassonico

### Modulo 2/4

```
define_vel 900      # Movimento mais rapido
define_vel 500      # Movimento mais lento
define_vel_linha 600 # Linha mais lenta
define_vel_ultra 700 # Ultra mais lento
```

ENVIAR

## Exemplos de comandos disponiveis no upgrade 5.2

```
seguir-ultra-agil <ms>
seguir-ultra-inteligente <ms>
seguir-ultra-memoria <ms>
seguir-ultra-hibrido <ms>
parar-ultra
define_personalizado <valor>
define_personalizado_linha <valor>
define_personalizado_ultra <valor>
reset_personalizado
```

**Recomendacao para professores:** se o foco for labirintos avancados e navegacao autonoma mais inteligente, vale solicitar o upgrade 5.2.

# 19. Glossario

Termo	Definicao
Boot	Inicializacao quando liga
Buzzer	Componente que emite sons/bipes
EEPROM	Memoria que mantem dados apos desligar
ESP8266	Microcontrolador com WiFi
GPIO	Pinos programaveis de entrada/saida
HC-SR04	Modelo do sensor ultrassonico
Heartbeat	Pulso periodico do LED indicando saude
IR	Infravermelho - tecnologia dos sensores de linha
LED	Light Emitting Diode - os "olhos" do robo
PJE	Plataforma Jabuti Edu - sistema de controle online
PWM	Controle de potencia dos motores
Rampa	Sistema de aceleracao/desaceleracao suave
Servo	Motor de posicionamento preciso (garra)
t (Tempo)	Comando de pausa silenciosa em milissegundos
Ultrassonico	Sensor que mede distancia por ondas sonoras
Watchdog	Sistema que reinicia se travar
WiFi	Conexao sem fio para internet
Wemos D1 Mini	Placa de desenvolvimento usada no MostraBot
yield()	Funcao que alimenta o watchdog

**EJR Robotica Educacional**

WhatsApp: 51 99292 1288 | Email: eloirjr@gmail.com

Plataforma: pje.ejrrobotica.com.br

Versao do Documento: 1.0 | Firmware: MostraBot 5em1 v5.1 | Janeiro 2026