



Cofinanciado pela  
União Europeia

Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.

# Programar o carro robótico DIY para seguir as instruções recebidas pela aplicação criada



Introduzir as 5 Grandes Ideias da Inteligência Artificial utilizando a Internet das Coisas no ensino STEM

T2.4 Conceção de projetos IoT e desenvolvimento de recursos

13.10.2023 | EDUMOTIVA  
NÚMERO DO PROJECTO: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

# Projetos IoT AI4STEM

## Projeto: O projeto do carro robótico DIY

### Copyright

© Direitos de autor do Consórcio AI4STEM  
2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611  
Todos os direitos reservados.



Projetos IoT AI4STEM Projeto: O projeto do carro robótico DIY © 2023 pelo [Consórcio AI4STEM](#)  
está licenciado sob [Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional](#)

## Índice

|  |    |
|--|----|
| 1.1 Introdução.....  | 3  |
| 1.2 Adicionar a extensão Bluetooth.....  | 5  |
| 1.3 Criar a secção "Configuração e conectividade.....                                | 6  |
| 1.4 Criar a secção "Acções realizadas após a receção de uma mensagem Bluetooth ..... | 7  |
| 1.5     Acrescentar indicadores para os comandos recebidos .....                     | 10 |
| 1.6     Notas importantes sobre a ligação Bluetooth .....                            | 11 |

## 1.1 Introdução

A imagem seguinte (Figura 1) apresenta todo o guião que deve ser carregado no micro:bit para que o nosso carro robótico possa seguir as instruções recebidas pela aplicação. Tendo em conta as necessidades deste projeto, esta parte não é obrigatória para ser ensinada em profundidade. As partes que estão incluídas neste guião, como a forma como os motores podem ser ativados e programados para se moverem em diferentes direções (ou seja, para a frente, para trás, etc.) são explicadas no ficheiro "T2.4\_WarmUp\_programming\_activities\_for\_the\_robotic\_car.pdf". Assim, e dependendo do nível dos seus alunos, pode explicar brevemente os pontos-chave do guião, ou pode instruí-los para descarregar o ficheiro .hex relevante para o micro:bit.

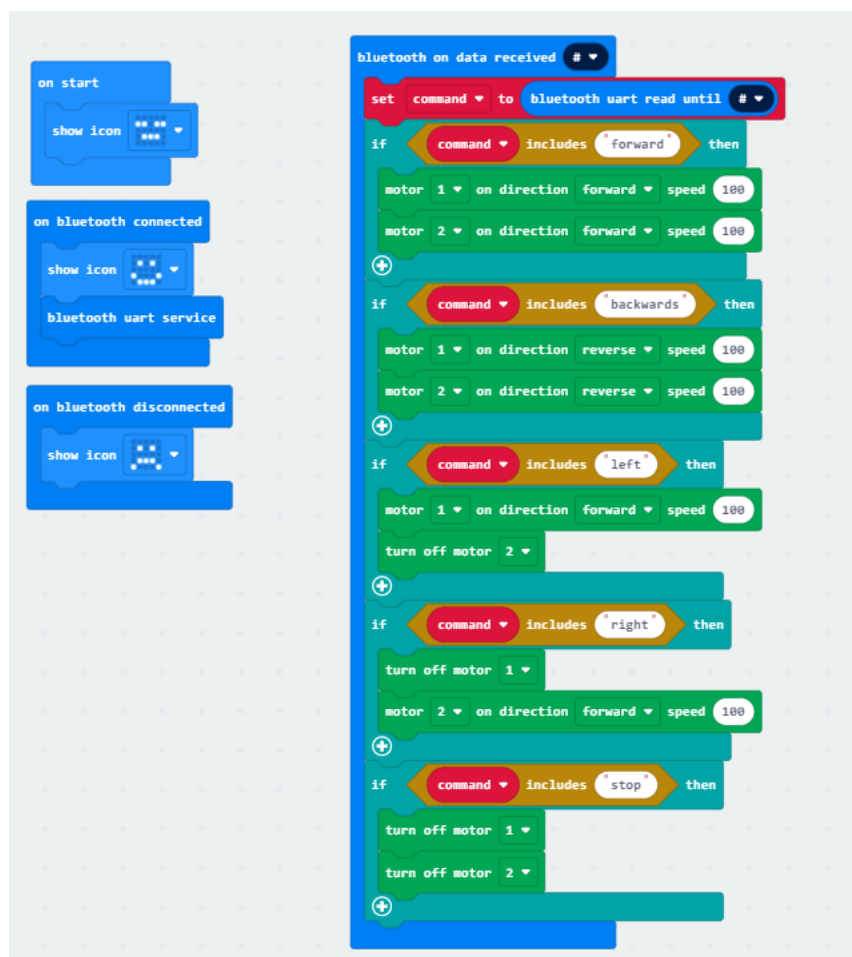


Figura 1: O guião completo

O guião acima pode ser dividido em duas secções, nomeadamente a secção "Setup & Connectivity" e a secção "Actions Taken after Receiving Bluetooth Message" (Figura 2, Figura 3).

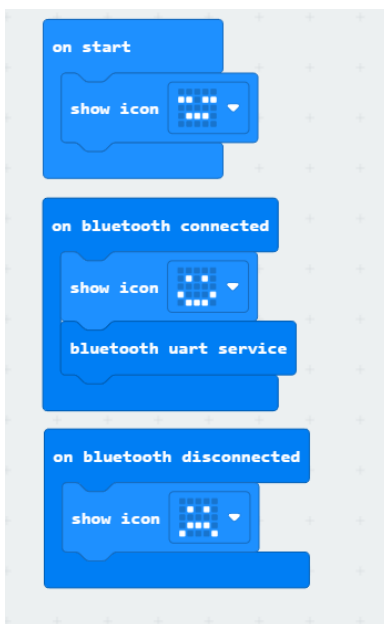


Figura 2: Configuração e conectividade

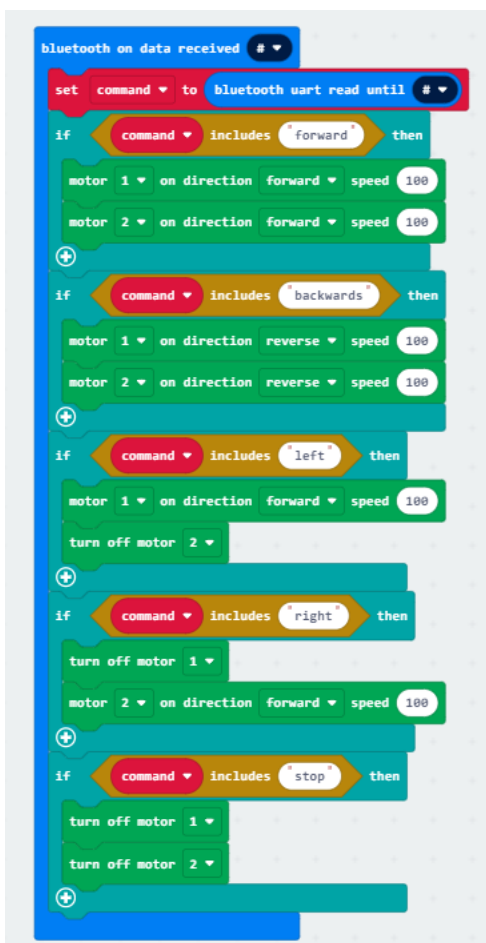
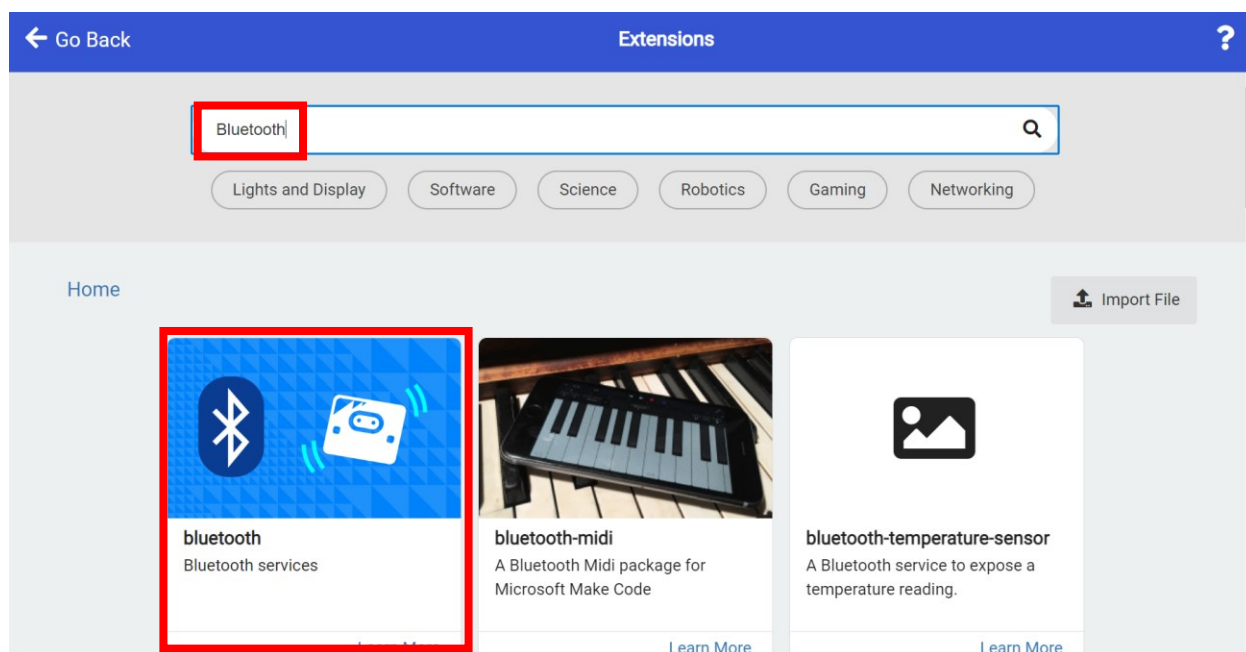


Figura 3: Ações realizadas após a receção de uma mensagem Bluetooth

## 1.2 Adicionar a extensão Bluetooth

O primeiro passo para a criação do script é adicionar a extensão Bluetooth do micro:bit ao MakeCode, de modo a ativar esta funcionalidade para fins de programação. Este procedimento é idêntico ao descrito na página 5 do documento "*T2.4\_WarmUp\_programming\_activities\_for\_the\_robotic\_car.pdf*", com a diferença de que procuramos por "Bluetooth" na barra de pesquisa das extensões (*Figura 4*).



*Figura 4: Encontrar a extensão Bluetooth*

Depois de adicionar a extensão, um novo menu com um bloco de comandos pode ser encontrado no ambiente MakeCode (*Figura 5*).

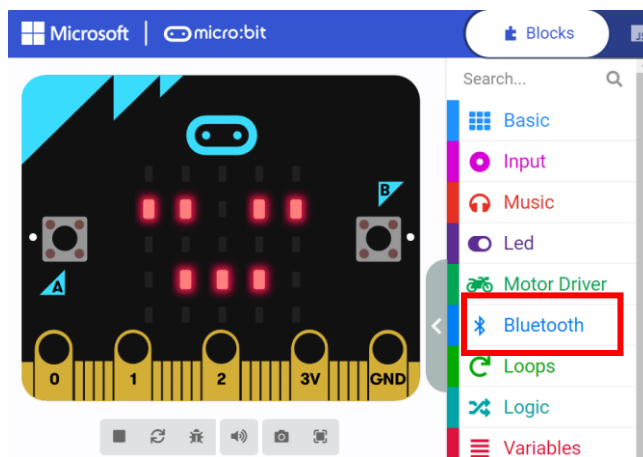


Figura 5: O menu Bluetooth.

**Nota:** Antes de adicionar o novo menu, aparece um aviso/notificação (Figura 6), informando que a extensão de rádio é incompatível com o Bluetooth e deve ser removida. Clique no botão **"Remove extension(s) and add bluetooth"** para confirmar a sua escolha.

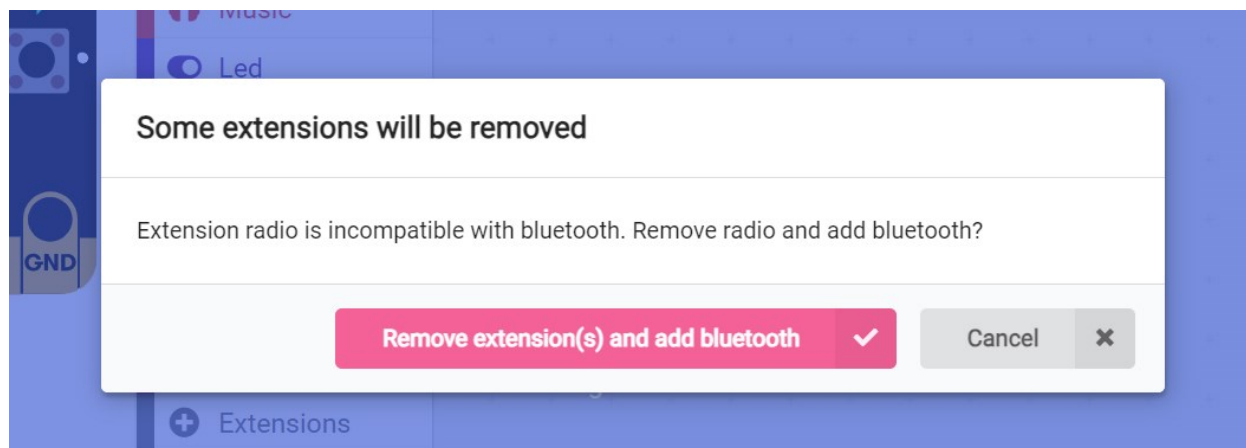


Figura 6: Aviso relativo às extensões que serão removidas

### 1.3 Criar a secção "Configuração e conectividade"

Esta secção (Figura 7) é constituída por três blocos principais: um bloco **básico** denominado **"on start"** e dois blocos **Bluetooth** denominados **"on bluetooth connected"** e **"on bluetooth disconnected"**. O primeiro especifica o que acontece quando o Micro:bit se liga, o segundo o que acontece depois de a ligação Bluetooth ser estabelecida e o terceiro as acções tomadas quando a ligação Bluetooth é terminada.

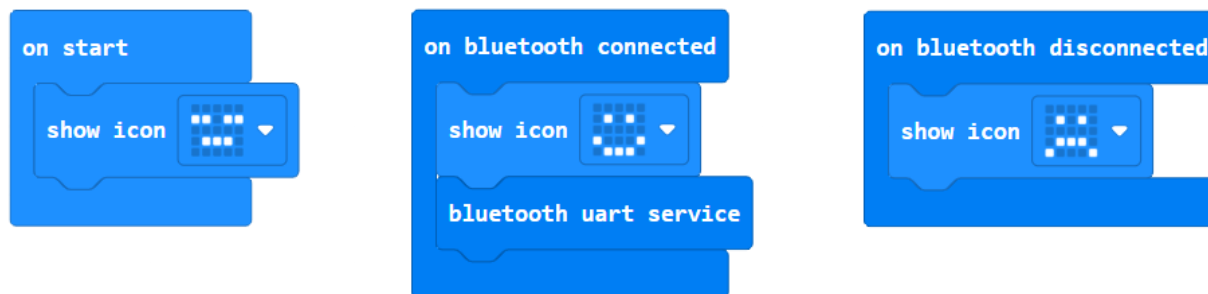


Figura 7: A secção "Setup & Connectivity" (Configuração e conectividade)

Em pormenor:

- **No arranque** (quando o micro:bit se liga), **mostrar** um **ícone** a dormir. Este ícone será mostrado no ecrã LED do micro:bit e é usado para verificar se o script foi descarregado com sucesso para a placa. Pode escolher o ícone de adormecido ou qualquer outro ícone que queira no menu flutuante.
- **Em bluetooth connected** (quando uma ligação Bluetooth tiver sido estabelecida), **mostrar** um **ícone** de "cara feliz" e iniciar o **serviço bluetooth uart**. Através do serviço bluetooth uart, o micro:bit pode enviar e receber mensagens via Bluetooth. Além disso, o ícone da "carinha feliz" é utilizado como indicador de uma ligação Bluetooth bem **sucedida**.
- **Quando o Bluetooth é desligado** (quando a ligação Bluetooth foi terminada), **mostra** um **ícone** de "cara triste". O ícone de "cara triste" é utilizado como indicador de uma ligação Bluetooth terminada.

Depois de completar todos os passos acima mencionados, o seu micro:bit irá informá-lo sobre o estado de conectividade de qualquer serviço Bluetooth, e será capaz de receber mensagens de outros dispositivos Bluetooth.

## 1.4 Criar a secção "Acções realizadas após a receção de uma mensagem Bluetooth"

Esta secção descreve o que acontece quando uma mensagem é recebida via Bluetooth. Para que o micro:bit possa reconhecer uma mensagem, esta deve ser colocada entre 2 símbolos hashtag (#) (por exemplo, #mensagem#). De seguida, a mensagem é comunicada e, com base no seu conteúdo, é executado o comando correspondente. Por exemplo, e tal como se mostra na tabela seguinte, se a mensagem recebida contiver a palavra forward, colocada entre 2 hashtags (ou seja, #forward#), o carro robótico receberá instruções para avançar.



| Mensagem recebida | Mensagem atual | Se a mensagem<br>contiver a palavra: | Em seguida, executar a<br>seguinte ação: |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| #mensagem#        | mensagem       | avancar                              | fazer avançar o<br>automóvel             |
|                   |                | para trás                            | deslocar o automóvel<br>para trás        |
|                   |                | esquerda                             | deslocar o carro para a<br>esquerda      |
|                   |                | correto                              | mover o carro<br>corretamente            |
|                   |                | paragem                              | parar o carro                            |
|                   |                | <b>nenhuma das<br/>anteriores</b>    | -  |

A figura 8 apresenta a parte do guião que permite a comunicação acima referida.

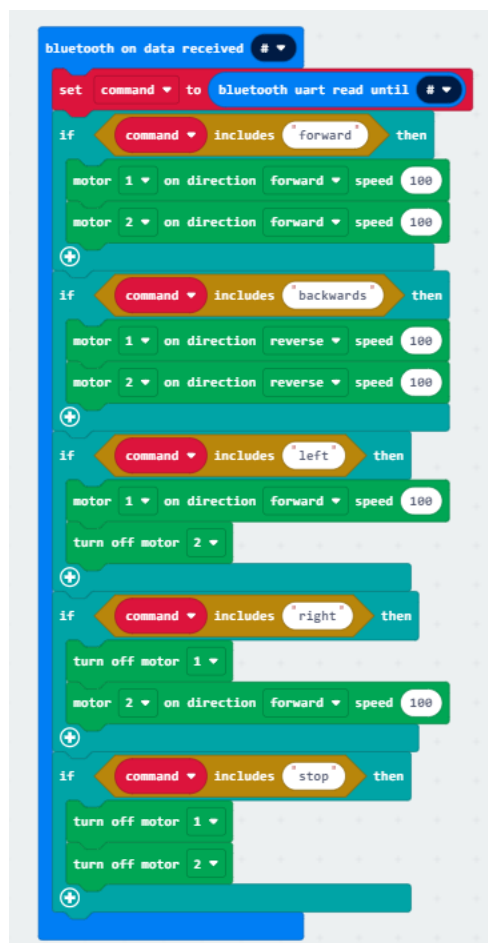


Figura 8

Em pormenor:

**Nos dados bluetooth recebidos** (quando uma mensagem Bluetooth é recebida), leia-os através do **uart bluetooth até** ver **#** e, em seguida, defina-os como uma variável chamada **comando**. Em seguida, efetuar as seguintes verificações:

- **Se o comando incluir** a palavra "forward" (para a frente), **então ligue** ambos os **motores** na **direção da frente** com uma **velocidade de 100**
- **Se o comando incluir** a palavra "para trás", **então ligue** ambos os **motores** na **direção inversa** com uma **velocidade de 100**
- **Se o comando incluir** a palavra "esquerda", **então ligue** o 1º **motor** na **direção da frente** com uma **velocidade de 100**, e **desligue** o 2º **motor**
- **Se o comando incluir** a palavra "direita", **então ligue** o 2º **motor** na **direção da frente** com uma **velocidade de 100**, e **desligue** o 1º **motor**
- **Se o comando incluir** a palavra "stop", **então desligue** ambos os **motores**.

**Nota:** para criar a variável "comando", clique em "Variáveis" e, em seguida, no botão "Criar uma variável" (Figura 9). No menu pop-up, escreva o nome "comando" na secção "nome da nova variável" e prima Ok. O bloco de comando "**set command to ...**" aparecerá no sub-menu Variables.

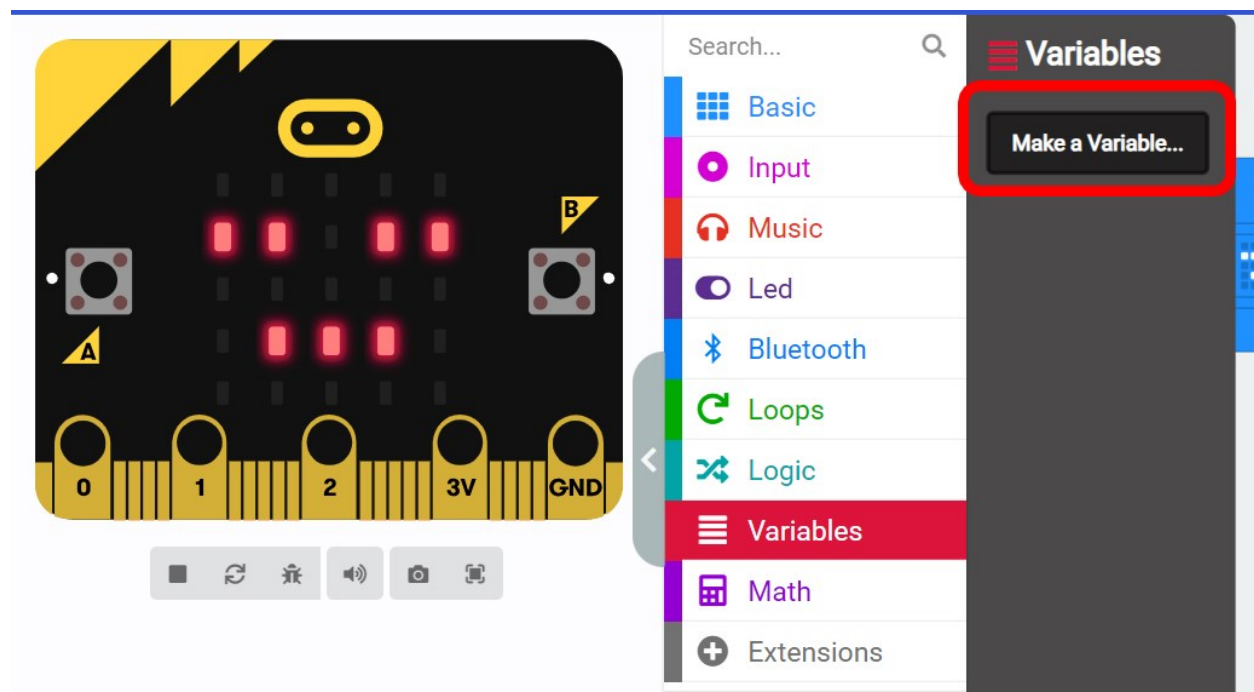


Figura 9: Criar uma variável

## 1.5 Acrescentar indicadores para os comandos recebidos

Este passo não é obrigatório, mas pode ajudar os alunos a perceberem se o script descarregado está ou não a funcionar corretamente.

Na instrução "If...then", adicione um comando "show leds" e marque as caixas correspondentes, de modo a criar uma seta que mostre a direção que o carro robótico deve seguir, se o respetivo comando for recebido (por exemplo, criar uma seta para cima se o comando recebido for "forward")

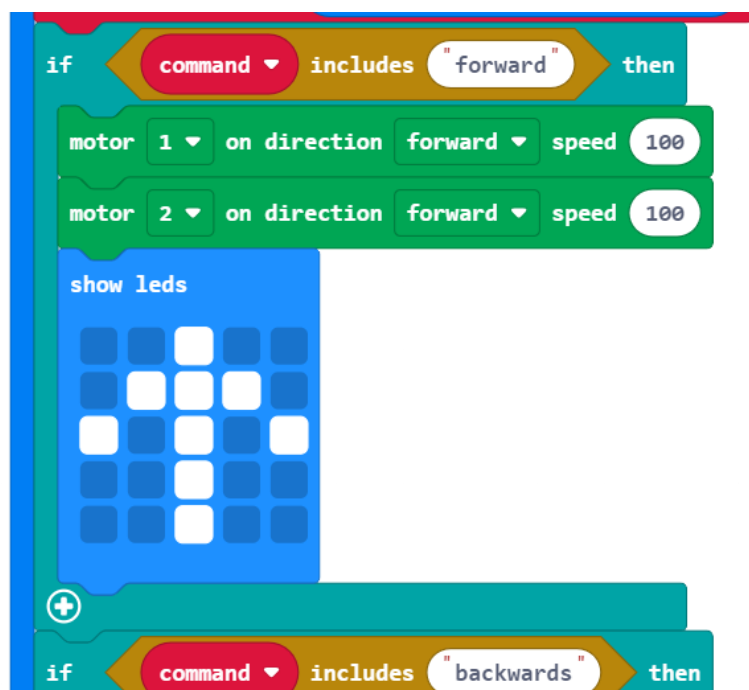


Figura 10: Acrescentar um comando "mostrar leds" com uma seta "frente", como verificação de que o micro:bit recebeu o comando correto correspondente ao movimento para a frente (da mesma forma para os restantes comandos)

Adicionar o comando "show leds" no MakeCode para mostrar um ícone específico quando uma mensagem Bluetooth é recebida no micro:bit é uma melhoria valiosa para o projeto. Este bloco serve como um indicador visual, facilitando a confirmação de que o micro:bit recebeu e interpretou com sucesso o comando Bluetooth. Os sinais visuais são particularmente úteis para depurar e garantir o funcionamento correto do script em tempo real.

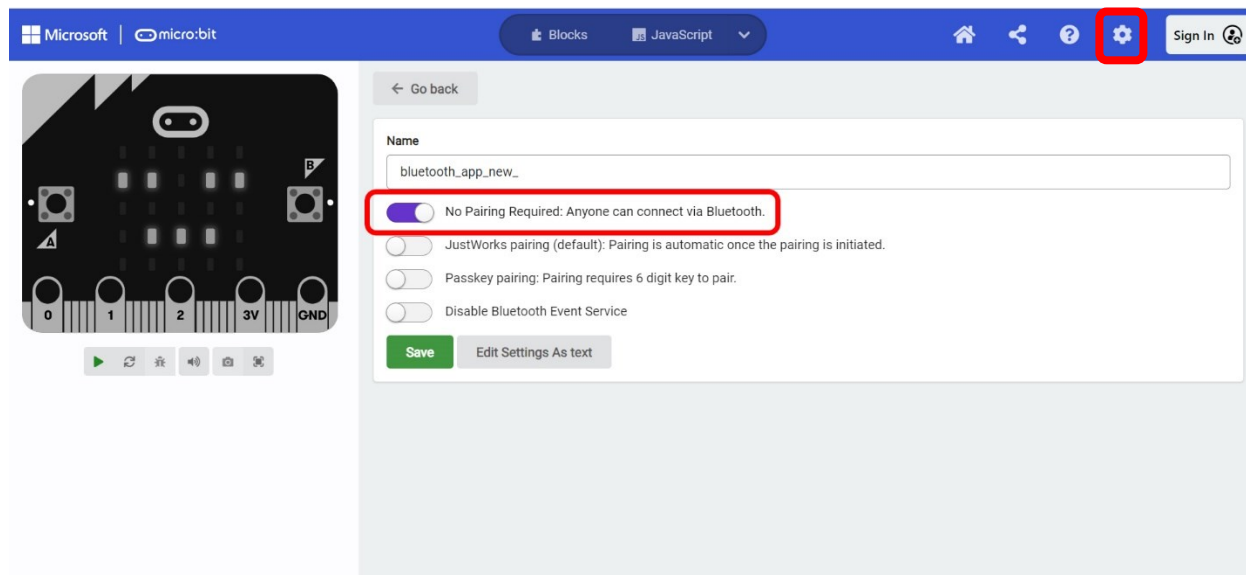
**Nota:** O bloco "mostrar leds" está localizado na categoria Básica.

**Sugestão:** Personalize o padrão LED para representar o ícone ou símbolo pretendido, ligando ou desligando luzes LED individuais na grelha.

Ao implementar este passo, não só a experiência do utilizador é melhorada, como também o processo de resolução de problemas é simplificado, uma vez que é fornecido um feedback imediato sobre a receção do comando. Além disso, o projeto torna-se mais fácil de utilizar e visualmente atraente.

## 1.6 Notas importantes sobre a ligação Bluetooth

**A)** Antes de descarregar o script final para o micro:bit, certifique-se de que a opção "No Pairing Required: Qualquer pessoa pode ligar-se via Bluetooth" está seleccionada no menu "Project settings" (Definições do projeto). Para verificar este parâmetro, clique no símbolo da engrenagem e, no menu flutuante, clique em "Definições do projeto" (*Figura 11*). Em seguida, active a opção "No Pairing Required: Qualquer pessoa pode ligar-se via Bluetooth".



*Figura 11: Verificar o menu de definições do projeto*

**B)** Antes de tentar ligar o micro:bit à aplicação criada, certifique-se de que o seu dispositivo inteligente reconhece efetivamente o micro:bit. Pode verificar este aspeto, abrindo o menu Bluetooth no seu dispositivo inteligente, e verificando se a placa micro:bit aparece ou não nas ligações disponíveis.

Se não conseguir encontrar o seu micro:bit entre as ligações disponíveis, tente mudar o nome do seu projeto adicionando a palavra "microbit" ao início do nome (por exemplo, "microbit-robotic\_car") e descarregue novamente o projeto para o seu micro:bit.