

**2ª e 3ª**

**Série**

**Robótica**

**MATERIAL  
DIGITAL**

# **Robótica sustentável: indo fundo no controle por rádio – Parte 2**

**1º bimestre  
Aulas 7 e 8**

**Ensino  
Médio**

Secretaria da  
Educação



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

## Conteúdos

- Reaproveitamento de programas (código do receptor).

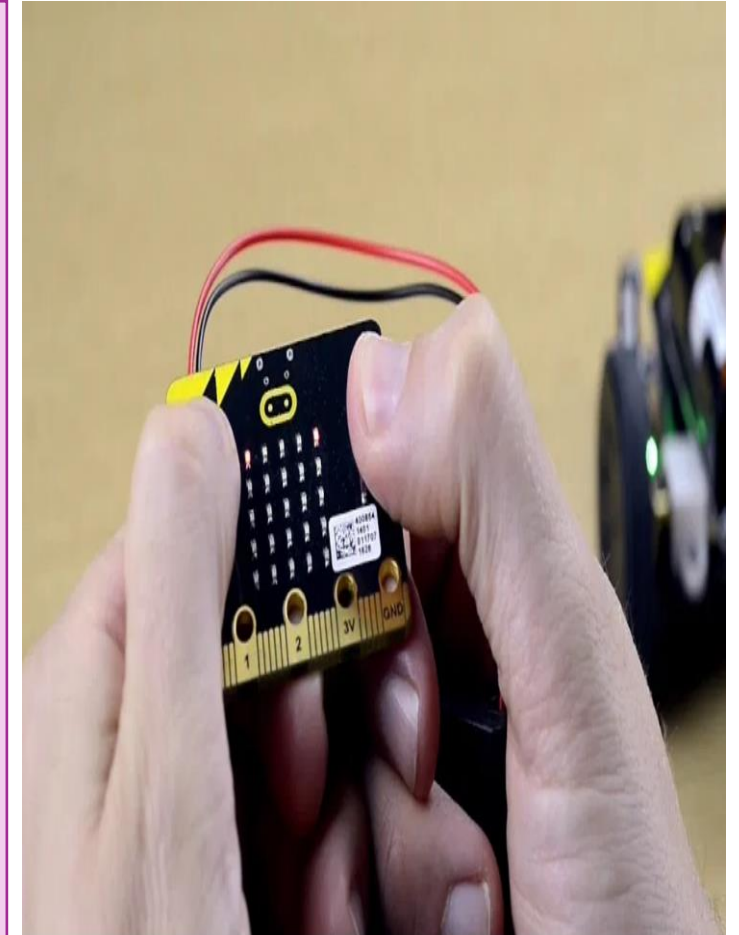
## Objetivos

- Entender como reaproveitar a estrutura do primeiro projeto no sistema de rádio controle (emissor/receptor) com micro:bit.
- Testar os programas usando os componentes e fazer ajustes.

## Relembrando

Nas últimas aulas:

- Nós relacionamos nosso projeto a ações internacionais (**ODS** e **economia circular**), que relacionam repensar os meios de produção e preservação ambiental.
- Falamos sobre **direção diferencial** e como ela se aplica a cadeiras de rodas, tanques de guerra e ao nosso projeto.
- Criamos o código do emissor para controlar nosso carrinho.



Produzido pela SEDUC-SP.

**Que tal fazermos um teste rápido sobre o que nós já vimos até agora?**



**Por que o projeto do carrinho feito com papelão, motores e micro:bit pode ser relacionado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)?**

**Incentiva a substituição imediata de todos os materiais recicláveis por componentes eletrônicos de última geração.**

**Promove a reutilização de materiais e o aprendizado de tecnologias, alinhando-se à economia circular e ao ODS 12 (consumo e produção responsáveis).**

**Desestimula a criatividade dos alunos, pois todos devem seguir rigidamente um modelo único de protótipo para reduzir.**

**Gera resíduos eletrônicos e, por isso, não se relaciona com os princípios de desenvolvimento sustentável.**





**Pause e responda**

**Por que o projeto do carrinho feito com papelão, motores e micro:bit pode ser relacionado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)?**



**Incentiva a substituição imediata de todos os materiais recicláveis por componentes eletrônicos de última geração.**



**Promove a reutilização de materiais e o aprendizado de tecnologias, alinhando-se à economia circular e ao ODS 12 (consumo e produção responsáveis).**



**Desestimula a criatividade dos alunos, pois todos devem seguir rigidamente um modelo único de protótipo para reduzir.**

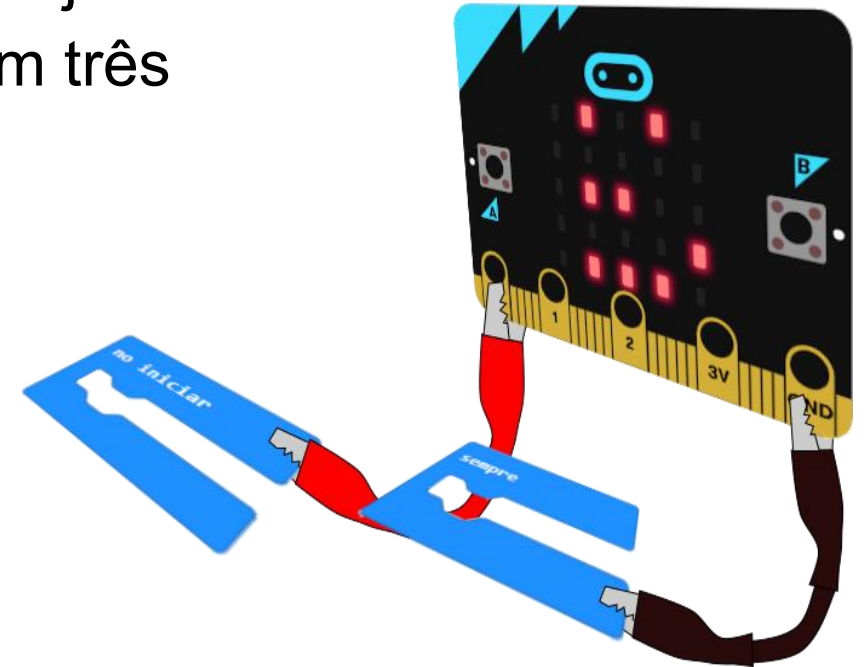


**Gera resíduos eletrônicos e, por isso, não se relaciona com os princípios de desenvolvimento sustentável.**

## Missão do dia

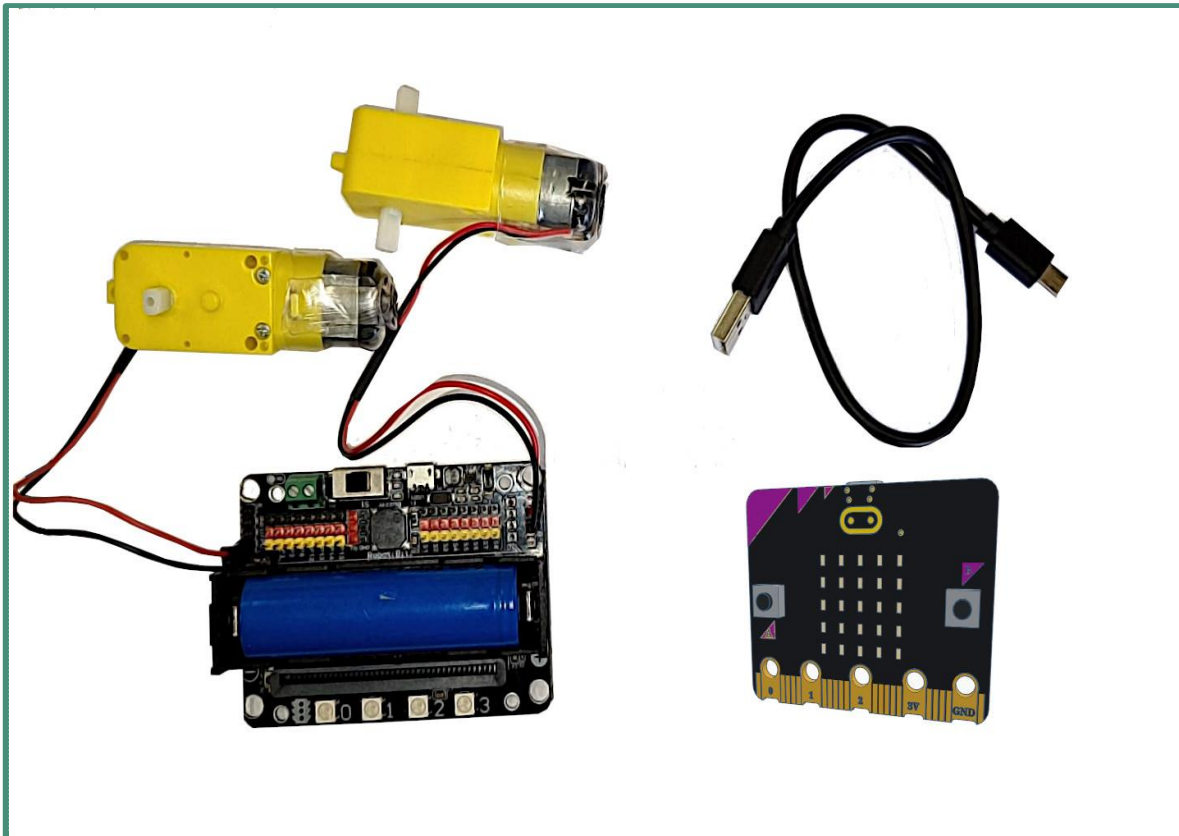
Hoje, vamos completar a parte lógica do nosso projeto e realizar os testes de funcionalidade, focando em três tarefas:

- criar o código do receptor que irá interpretar os comandos enviados pelo emissor;
- testar o funcionamento dos programas com os componentes;
- realizar os ajustes necessários nos códigos a partir dos resultados dos testes.



Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Tinkercad e GIMP.

## Foco no conteúdo



**Para montar o protótipo de hoje, você e sua equipe precisarão dos seguintes materiais:**

- Dois micro:bit V2 (um do grupo, outro do professor).
- *Shield* da RobotBit com bateria.
- Dois motores DC.
- Um cabo USB (micro-B).



É importante que cada grupo de estudantes use sempre o mesmo *kit*. Que tal enumerá-los para facilitar a identificação?

Tomem cuidado ao manusear os *kits*. Eles não podem ser usados com mãos molhadas ou sujas nem podem ser arremessados.

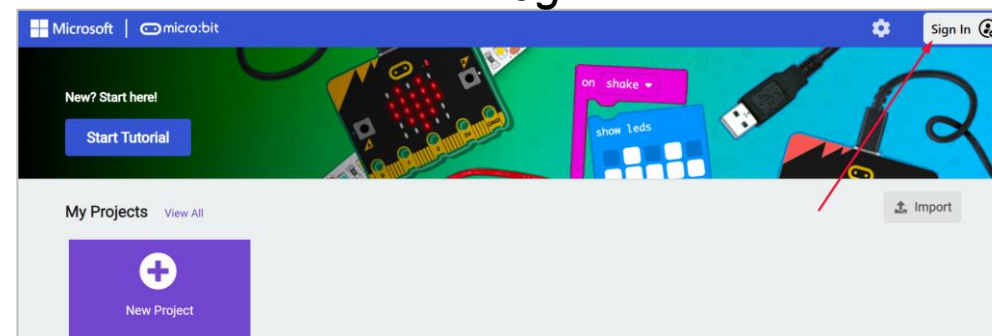
## Para acessar o MakeCode, sigam estas instruções:

1. Acesse o CMSP e clique no *card* correspondente ao micro:bit.



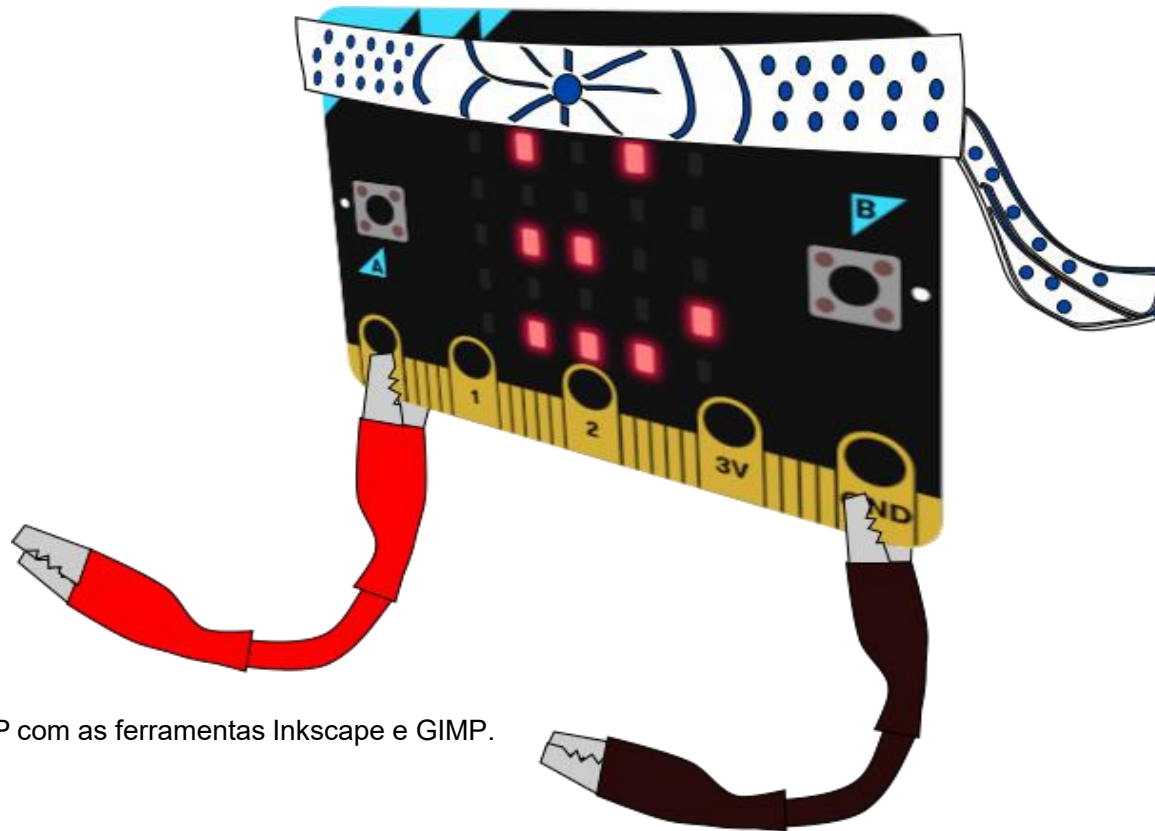
Imagens: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

2. Assim que você entrar no MakeCode, use o **e-mail institucional** ([@aluno.educacao](mailto:@aluno.educacao)) para fazer o *login*.



Repita esse procedimento em todas as aulas para garantir que você esteja trabalhando no seu próprio *login*. Ao fazer isso, você assegura que seus projetos serão salvos corretamente, permitindo que você e seu professor tenham acesso a eles no futuro. Isso é essencial para o envio do *link* da atividade do dia ao professor.





Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

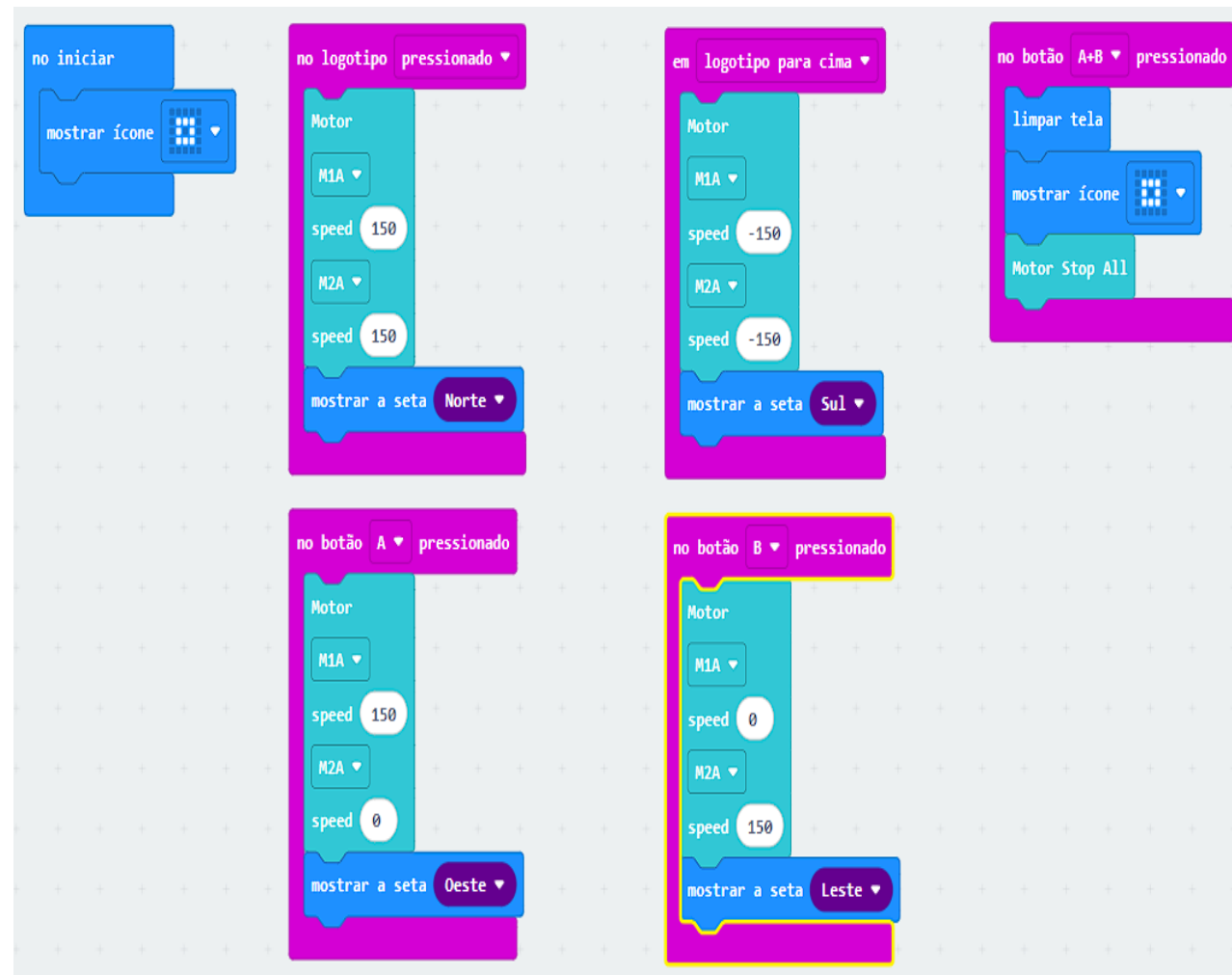
**Lembre-se: toda vez que aparecer esse ícone, você será convidado a executar um procedimento no MakeCode sozinho.**

## Na prática

Como já dito em aulas anteriores, não precisamos “reinventar a roda”.

Vamos reaproveitar parte dos comandos do programa “CarCodeRecept”, que foi criado e testado nas aulas 3 e 4.

Abra esse código no MakeCode para que possamos fazer as modificações.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

# Na prática

The image displays a Scratch workspace with a light gray grid background. At the top left, a blue 'when green flag clicked' block is connected to a 'show icon' block. Below this, five event blocks are arranged horizontally, each followed by a 'Motor' block and a 'show arrow' block. The first event block is 'when logo clicked', the second is 'when logo clicked from above', and the last three are 'when button A', 'when button B', and 'when button A+B clicked'. The 'Motor' blocks are configured with specific motor (M1A, M2A) and speed values. The 'show arrow' blocks are set to different directions (North, South, West, East). The final event block includes an additional 'clear screen' and 'stop all motors' block.

no iniciar

mostrar ícone

no logotipo pressionado

Motor

M1A

speed 150

M2A

speed 150

mostrar a seta Norte

em logotipo para cima

Motor

M1A

speed -150

M2A

speed -150

mostrar a seta Sul

no botão A pressionado

Motor

M1A

speed 150

M2A

speed 0

mostrar a seta Oeste

no botão B pressionado

Motor

M1A

speed 0

M2A

speed 150

mostrar a seta Leste

no botão A+B pressionado

limpar tela

mostrar ícone

Motor Stop All

Reposicione os blocos para iniciar as alterações, como indicado na imagem.

## Na prática

Para ajudar a identificar a placa, além da imagem, configure o micro:bit para emitir um som ao ser ligado.

**Usaremos notas musicais diferentes das utilizadas no emissor.**

Complemente as instruções no bloco “no iniciar”, conforme os blocos indicados na figura.

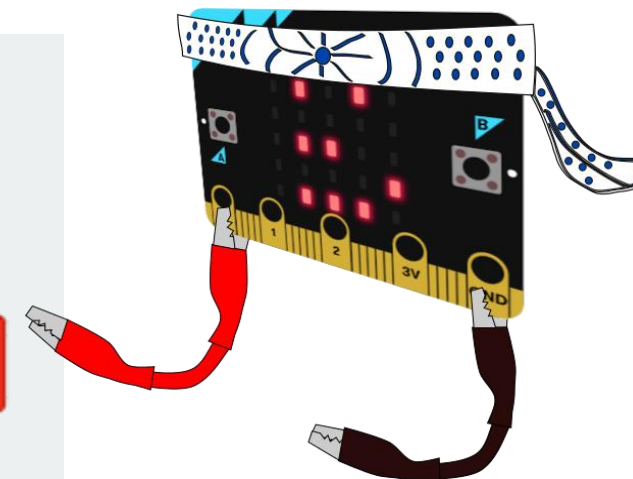
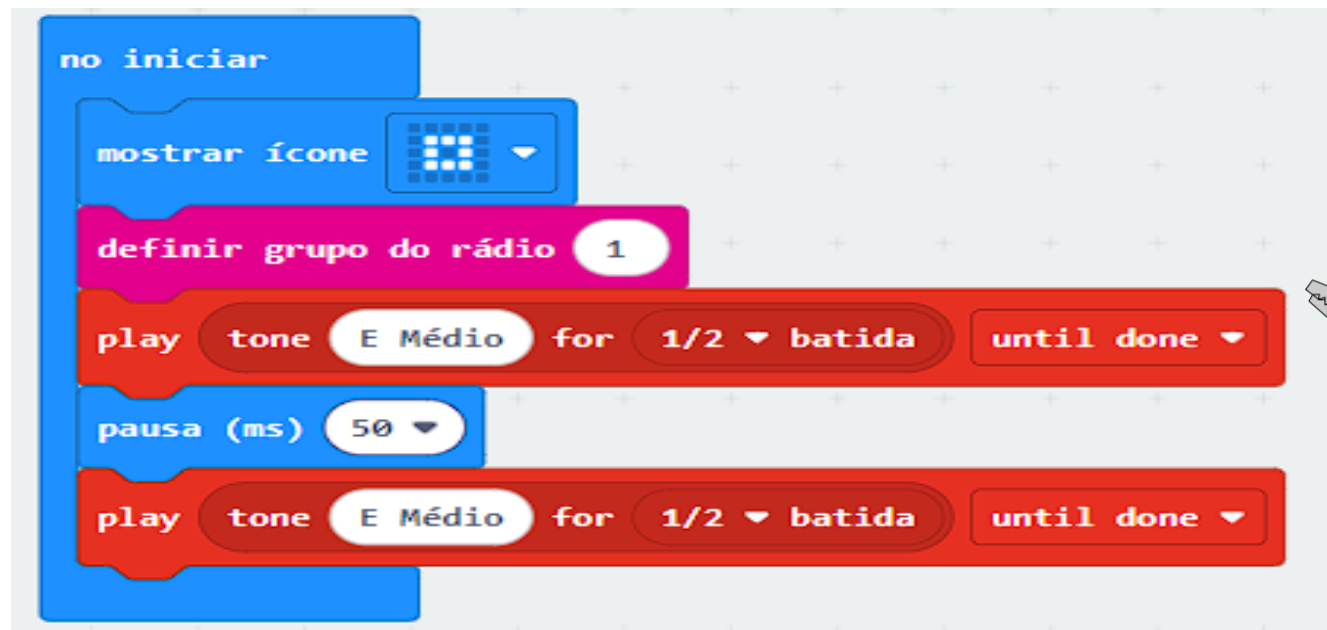


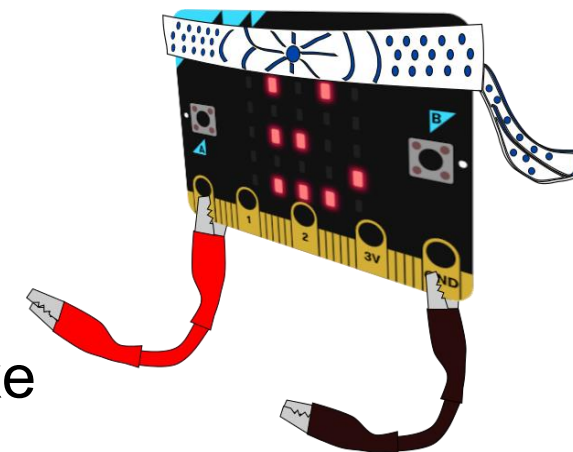
Imagem 1: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.  
Imagem 2: Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

**Lembre-se de usar o mesmo canal de rádio do emissor.**



## Na prática

- Crie a variável: comando.
- Clique no menu **Rádio**, procure pelo bloco “ao receber rádio receivedNumber”, arraste-o e coloque-o ao lado do bloco “no iniciar”.
- Em variáveis, arraste o bloco “definir comando para 0”, encaixe o mesmo dentro do bloco “ao receber rádio...”.



Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.



Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Microsoft MakeCode e GIF Screen Recorder.

- **Aqui, vamos fazer um pequeno truque:** clique sobre “receivedNumber” no bloco “ao receber rádio...”; após selecionado, arraste-o para a direita e será feita uma cópia automática dele. Feito isso, encaixe-o no lugar do **zero** em “definir comando para 0”.

# Na prática

```
no iniciar
  mostrar ícone [ícone de rede]
  definir grupo do rádio 1
  play tone E Médio for 1 batida until done
  pausa (ms) 50
  play tone E Médio for 1 batida until done
```

```
ao receber rádio receivedNumber
  definir comando para receivedNumber
```

O código ficará assim:

```
no logotipo pressionado
  Motor
  M1A
  speed 150
  M2A
  speed 150
  mostrar a seta Norte


em logotipo para cima
  Motor
  M1A
  speed -150
  M2A
  speed -150
  mostrar a seta Sul

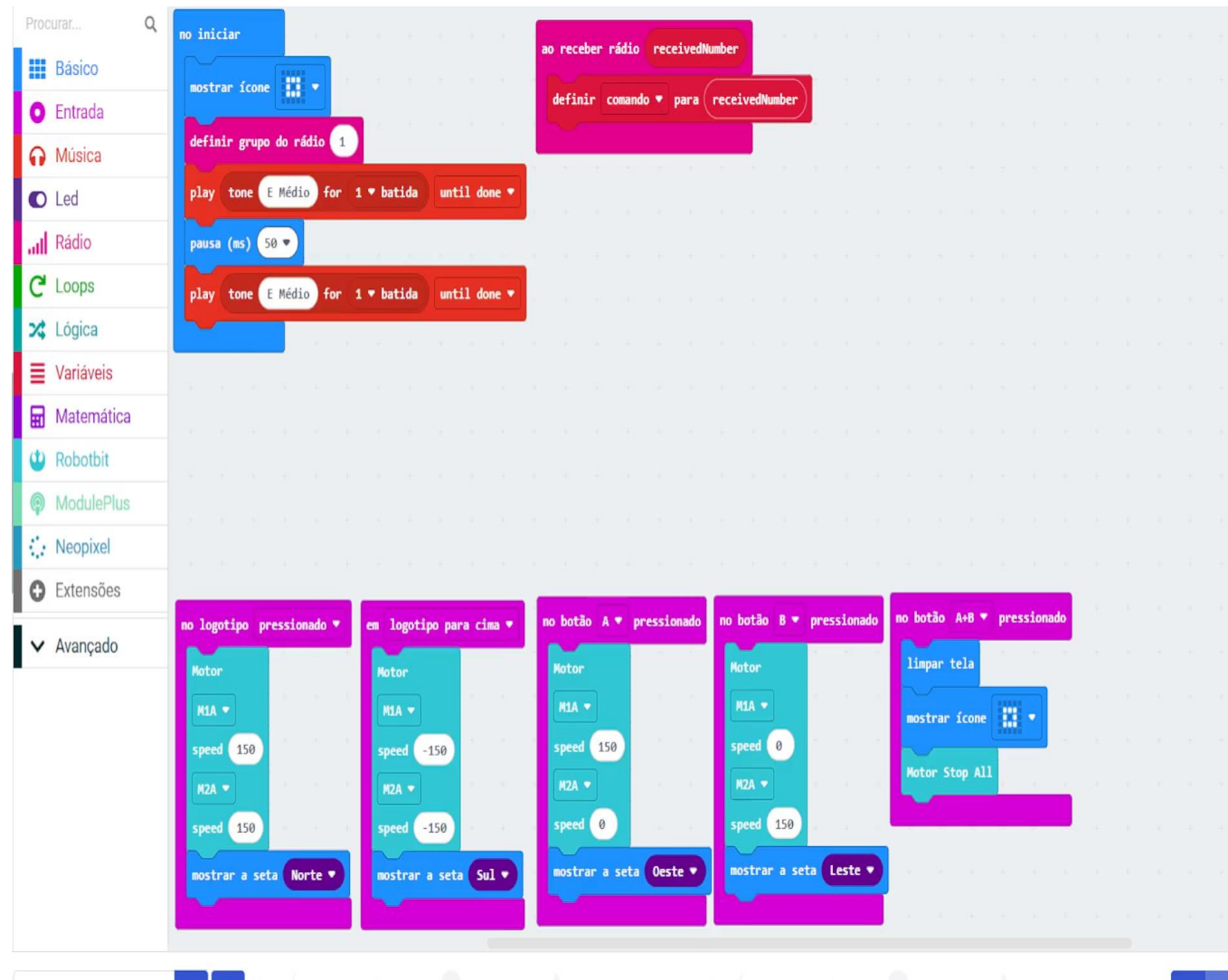
no botão A pressionado
  Motor
  M1A
  speed 150
  M2A
  speed 0
  mostrar a seta Oeste

no botão B pressionado
  Motor
  M1A
  speed 0
  M2A
  speed 150
  mostrar a seta Leste

no botão A+B pressionado
  limpar tela
  mostrar ícone [ícone de rede]
  Motor Stop All
```

# Na prática

- Em **Básico**, procure pelo bloco “sempre”, arraste-o e posicione ao lado do bloco “ao receber rádio...”.
- Em **Lógica**, procure pelo bloco “se verdadeiro, então, senão”, arraste-o para dentro do bloco “sempre”.
- Ainda em **Lógica**, procure pelo bloco de comparação de igualdade: .
- Encaixe-o no bloco de condicional no lugar da palavra “verdadeiro”.



Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Microsoft MakeCode e OBS Studio.

## Na prática

Agora, precisamos recorrer à tabela da aula anterior:

Ação	Botão/recurso do micro:bit	Rádio envia número
Mover para frente	Pressionar o logotipo	1
Mover para trás	Inclinar placa para cima	2
Mover para a esquerda	Pressionar botão A (virar à esquerda)	3

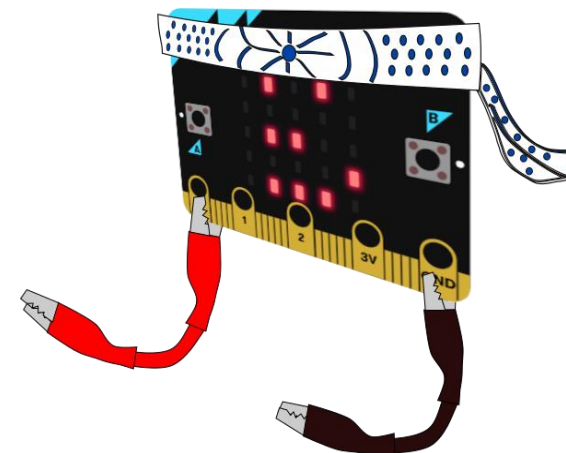


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

Se o logotipo for pressionado no **emissor**, o programa enviará o número 1 para o receptor. O valor de **receivedNumber** no código do receptor será **atualizado** toda vez que um número for enviado.



- A primeira condição dentro do bloco “se” deve verificar se o valor recebido em “comando” é igual a 1. Se isso acontecer, o que ele deve fazer?
- O programa deve executar as instruções que estão no bloco “logotipo é pressionado”. Para isso:
  1. arraste o conteúdo daquele bloco para dentro do bloco de condicional;
  2. delete o bloco “no logotipo pressionado”;
  3. clique no sinal de + na condicional para criar outra condição.



Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

Procurar...

- Básico
- Entrada
- Música
- Led
- Rádio
- Loops
- Lógica
- Variáveis
- Matemática
- Robotbit
- ModulePlus
- Neopixel
- Extensões
- Avançado

**no iniciar**

- mostrar ícone
- definir grupo do rádio para 1
- play tone E Médio for 1 batida until done
- pausa (ms) 50
- play tone E Médio for 1 batida until done

**ao receber rádio receivedNumber**

- definir comando para receivedNumber

**sempre**

- se 0 = 0 então
- senão

**no logotipo pressionado**

- Motor
- M1A
- speed 150
- M2A
- speed 150
- mostrar a seta Norte

**em logotipo para cima**

- Motor
- M1A
- speed -150
- M2A
- speed -150
- mostrar a seta Sul

**no botão A pressionado**

- Motor
- M1A
- speed 150
- M2A
- speed 0
- mostrar a seta Oeste

**no botão B pressionado**

- Motor
- M1A
- speed 0
- M2A
- speed 150
- mostrar a seta Leste

**no botão A+B pressionado**

- limpar tela
- mostrar ícone
- Motor Stop All

# Na prática

 25 minutos

- Complete as outras condições seguindo a lógica apresentada na figura ao lado.

**Observação:** preencha as condições que faltam colando as instruções do antigo programa “CarCodeRecept”.

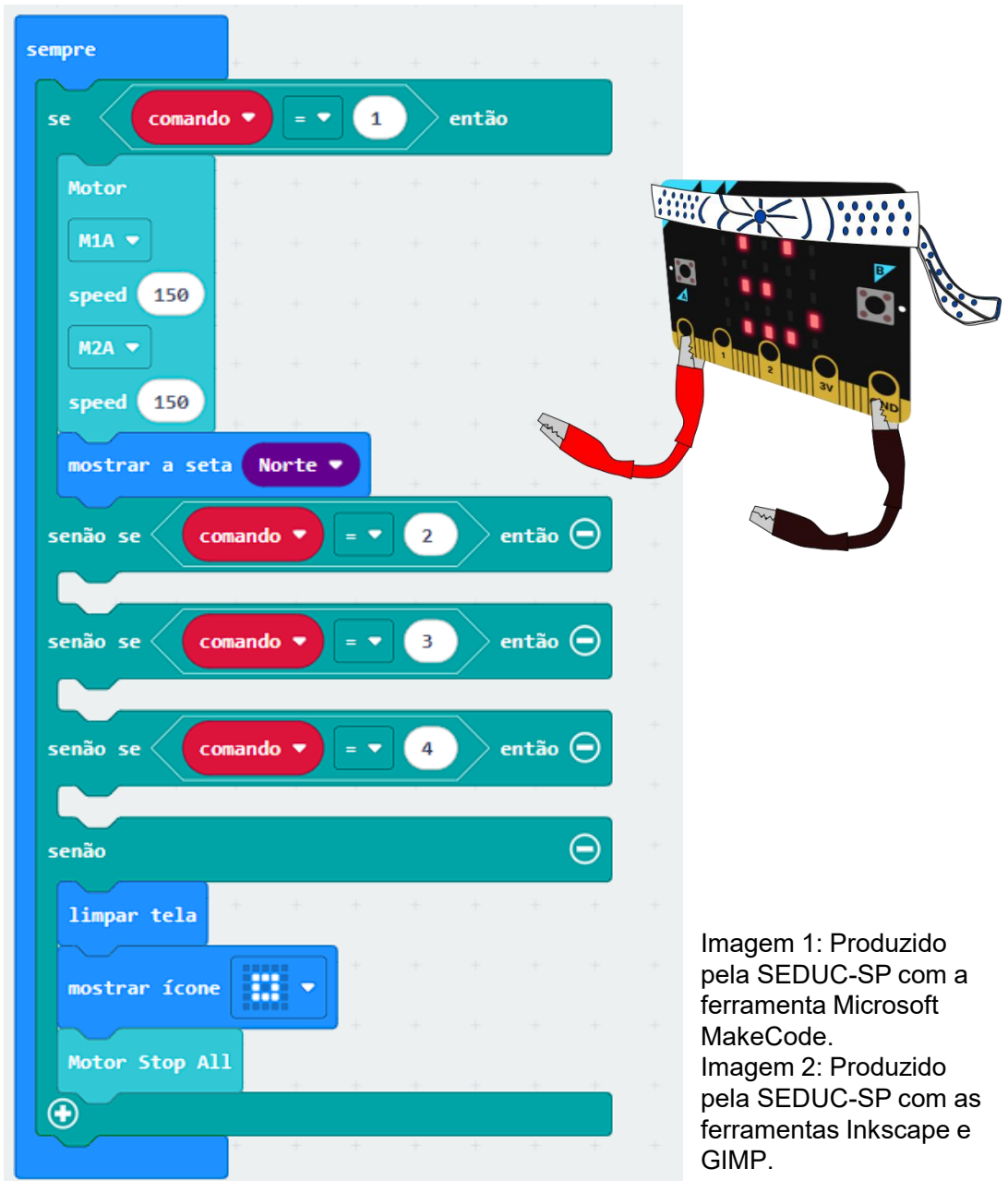


Imagem 1: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.  
Imagem 2: Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

Pronto? Agora, vamos testar os códigos do emissor e do receptor.

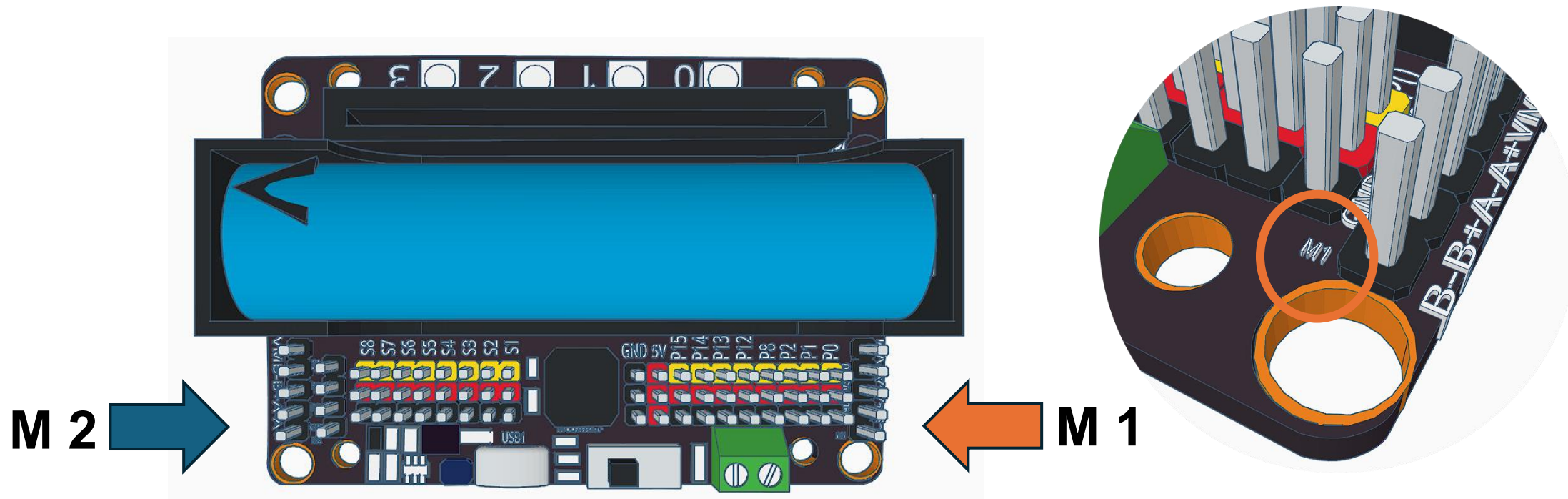
Carregue o código do emissor no micro:bit do professor e o código do receptor no micro:bit do grupo.

Conecte os componentes à *shield*, acople o micro:bit no conjunto e aproveite para fazer ajustes nessa fase de testes.





### Detalhes que precisam ser levados em consideração

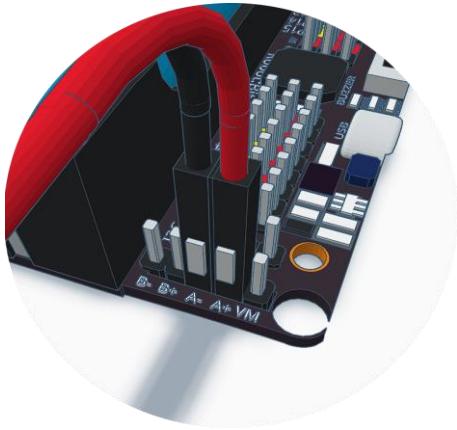


Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Tinkercad e GIMP.

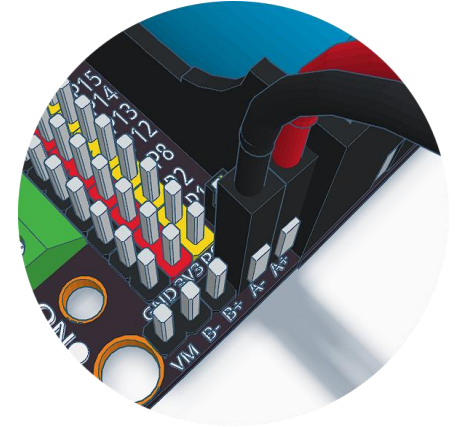
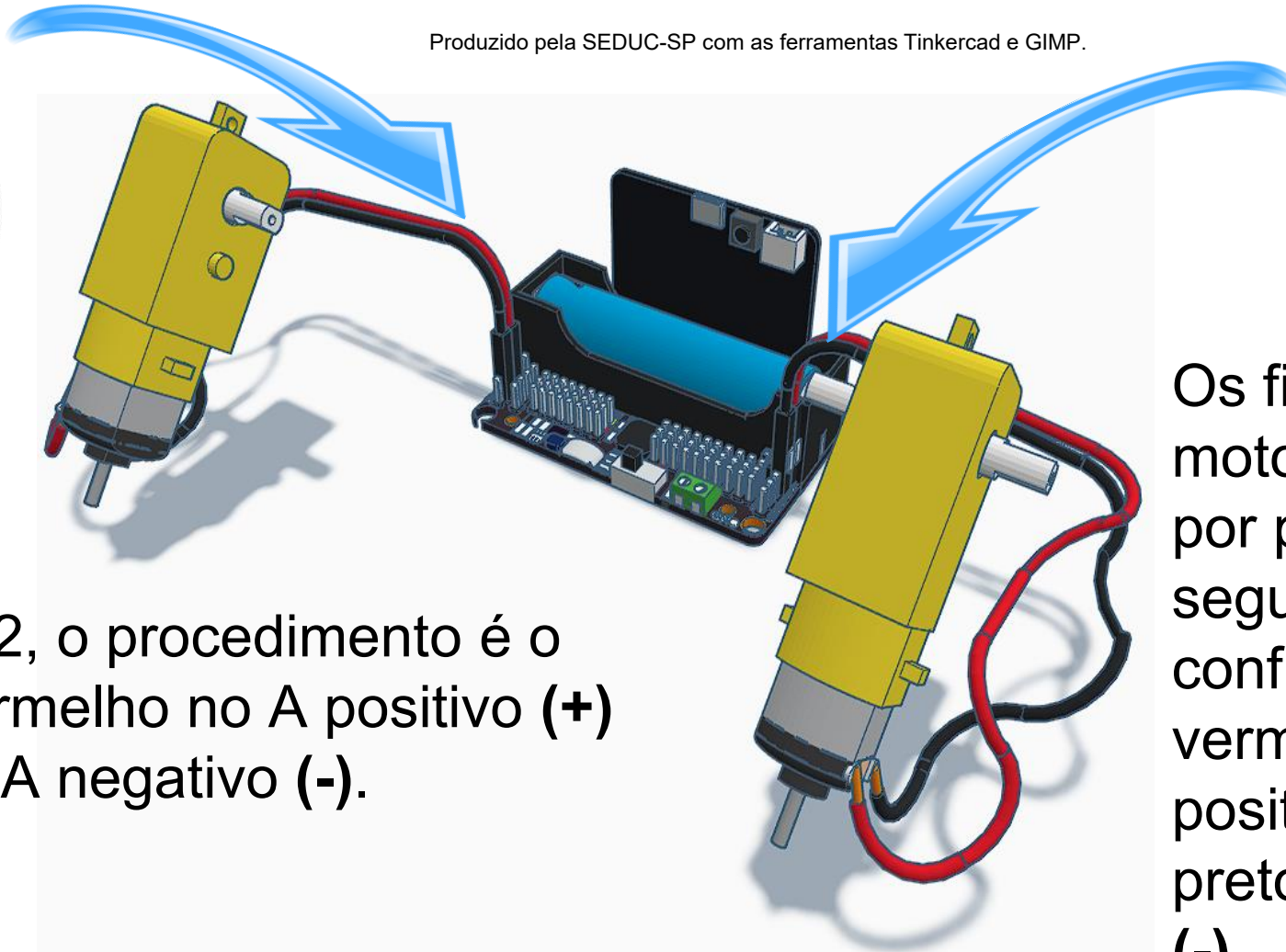
Uma das convenções utilizadas na descrição dos comandos (**M1A/M2A**), está associada às conexões dos motores DC na *shield*. Essas conexões para os motores DC estão dispostas nos dois lados e sinalizadas.

Já trabalhamos com a *shield* e o motor DC no ano passado.

Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Tinkercad e GIMP.



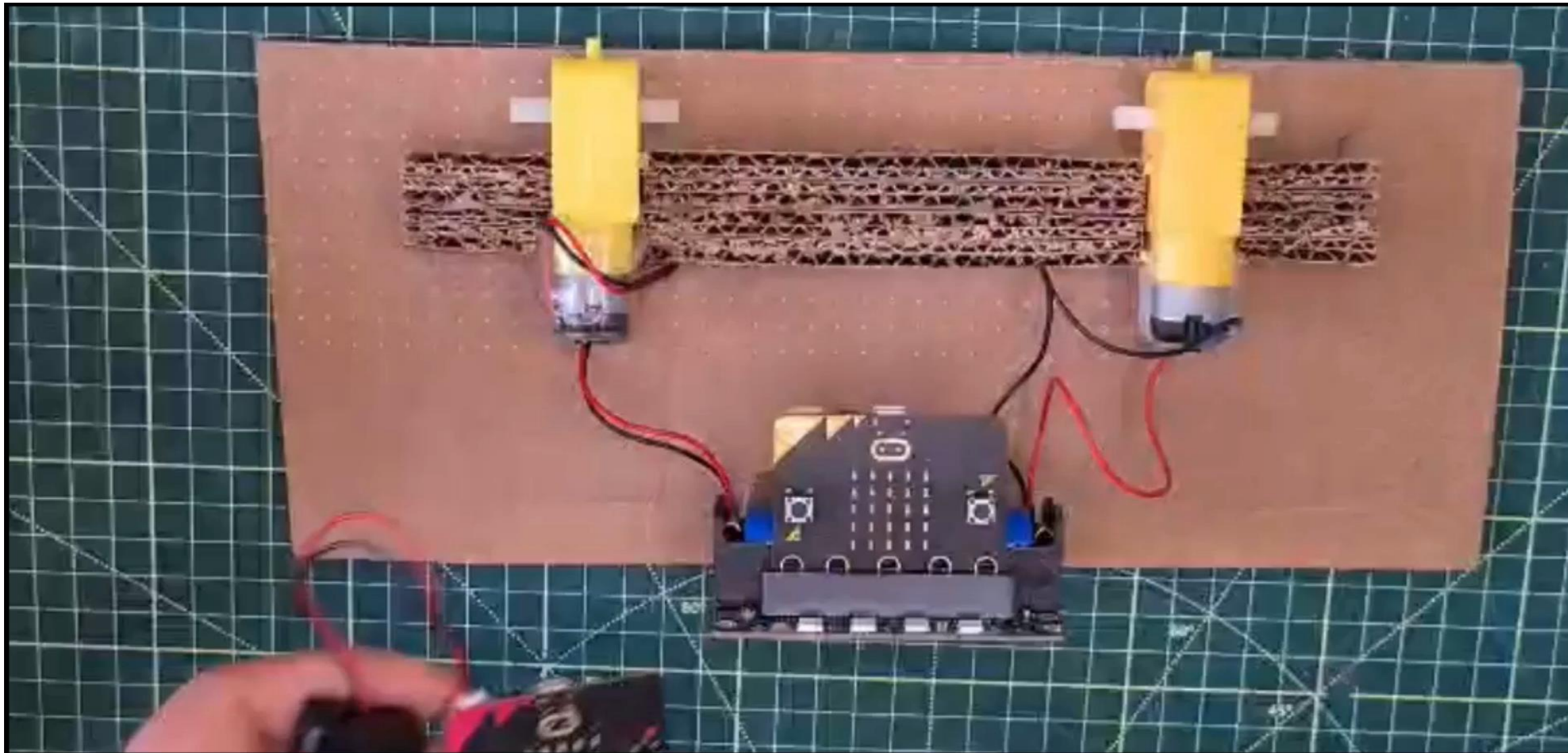
No lado do M2, o procedimento é o mesmo fio vermelho no A positivo (+) e fio preto no A negativo (-).



Os fios desse tipo de motor obedecem, por padrão, à seguinte configuração: fio vermelho no A positivo (+) e fio preto no A negativo (-).



### Protótipo funcionando: testes



# O que aprendemos hoje



- Como reaproveitar a estrutura do primeiro projeto no sistema de rádio controle do receptor.
- Testar os programas usando os componentes e fazer ajustes.

Disponível em:

<https://media3.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExb2h4c2I2ZDhlNWZ3ZzE5eTBoODRhNDR4N2lkdXNndGJnMGFjbHFoZiZlcD12MV9pbmRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/1hXY6iNdTFpTW4je85/giphy.gif>

Acesso em: 13 jan. 2026.



## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Computação**: complemento à BNCC. Brasília (DF), 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2025.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning**: creating excitement in the classroom. Washington (DC): School of Education and Human Development, George Washington University, 1991.

DEREVENSKAYA, O. Y. Active learning methods in environmental education of students. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 131, maio 2014. p. 101-104.

LEMOV, D. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula. Porto Alegre: Penso, 2023.

MACEDO, R. F. de. Obsolescência programada? **Jusbrasil**, 02 jun. 2020. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/obsolescencia-programada/854751871>. Acesso em: 14 dez. 2025.

MICROSOFT MAKECODE. **Página inicial**, [s.d.]. Disponível em: <https://makecode.microbit.org/>. Acesso em: 14 dez. 2025.

## Referências

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**, [s.d.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 14 dez. 2025.

PARLAMENTO EUROPEU. **Economia circular**: definição, importância e benefícios, 23 set. 2024. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>. Acesso em: 14 dez. 2025.

ROSENSHINE, B. Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know. **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. p. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 14 dez. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Ensino Médio, 2020. Disponível em: [https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio\\_ISBN.pdf](https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf). Acesso em: 14 dez. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images



# Para professores

## Habilidades:

(EF06CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.

(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.

(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.



## Para professores

Sabemos que colegas de diferentes áreas estão envolvidos nas aulas de Robótica e compreendemos que, para alguns, pode ser desafiador se acostumar a trabalhar com prototipagem (cultura *maker*) e metodologias ativas.

Na 2ª série do Ensino Médio, daremos ênfase à aprendizagem baseada em desafios. Ao longo do processo, os estudantes serão constantemente convidados a criar códigos e realizar testes. Em paralelo a essas experiências, disponibilizaremos materiais de complementação pedagógica nesta seção, a fim de apoiar e enriquecer o trabalho desenvolvido em sala de aula.



Disponível em:

<https://media4.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExOTg4NjlyeGZlaXlqZHk5c2J4eHk0cXgybjhjOGd1ZGcwZndrZzM1eCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9ZW/sYcVodz3TfY6wRYuZe/giphy.gif>. Acesso em: 13 jan. 2026.

Para saber mais sobre metodologia ativa (aprendizagem baseada em desafios), acesse:

<https://www.challengebasedlearning.org/about/>. **Lembre-se de ativar a tradução do navegador.**

A saber: em algumas das aulas podem ser adicionados desafios, com o objetivo não só de engajar os estudantes, mas também de criar oportunidades para estimular a prática do **protagonismo**.

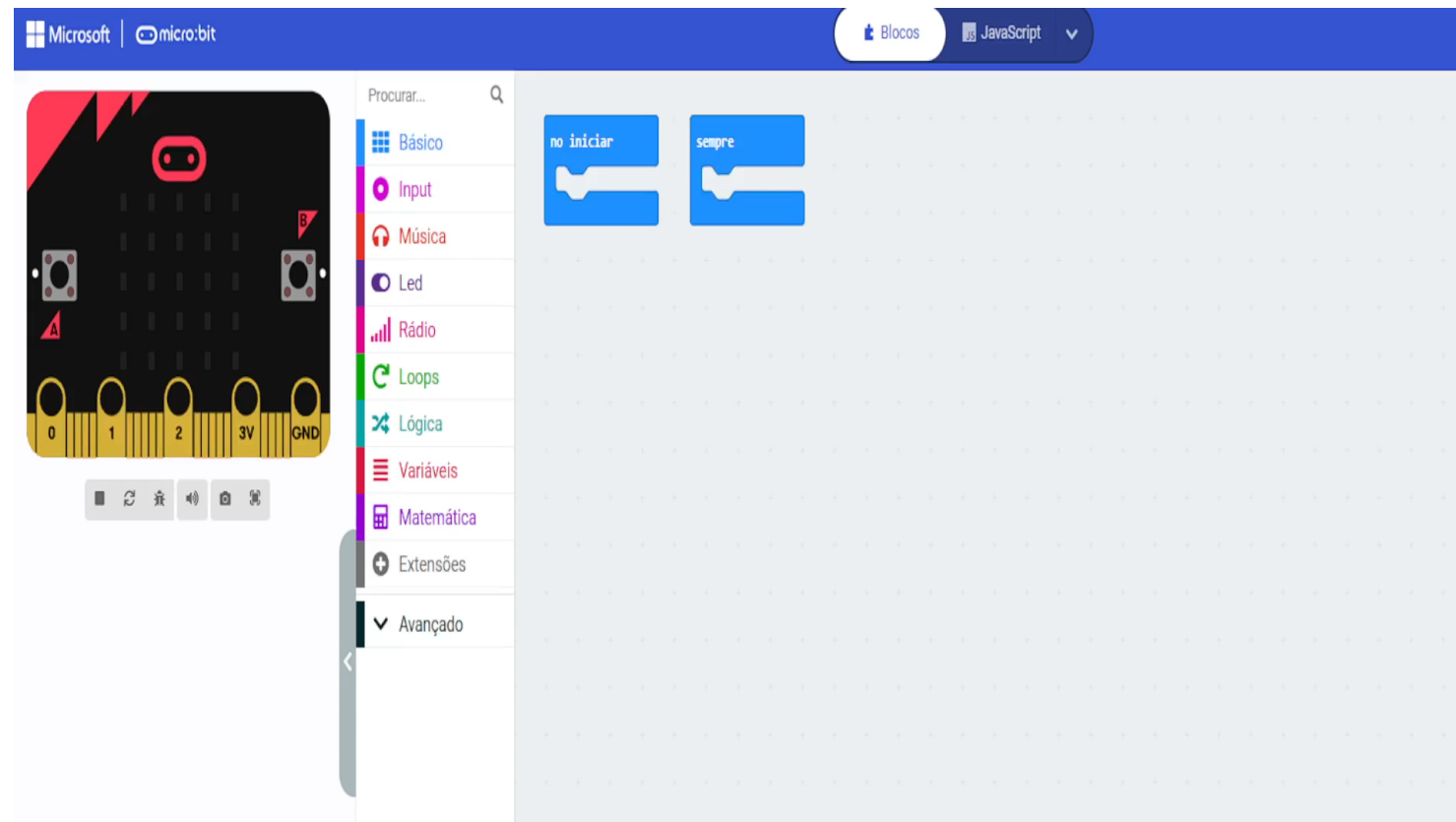


# Para adicionar uma extensão, siga estas instruções:

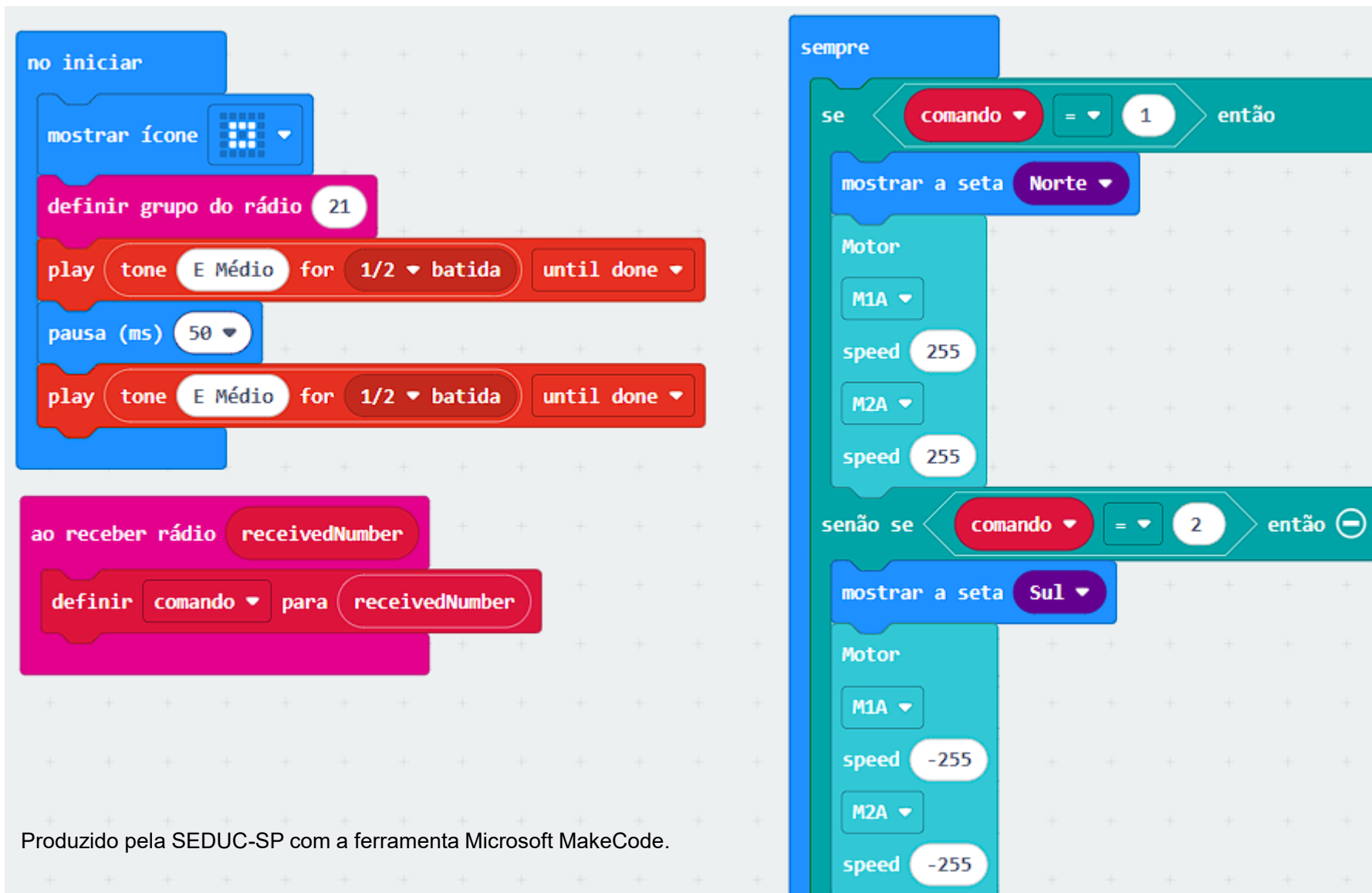
Com o MakeCode aberto, no menu dos blocos, clique em extensões. No campo de pesquisa, digite “robotbit”.

Clique sobre a extensão **Robotbit**. Ao voltar à área de programação, você terá mais três opções na caixa de ferramentas:

**Robotbit, ModulePlus e Neopixel.**



Para visualizar o código pronto, veja o próximo *slide*:



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

Continua

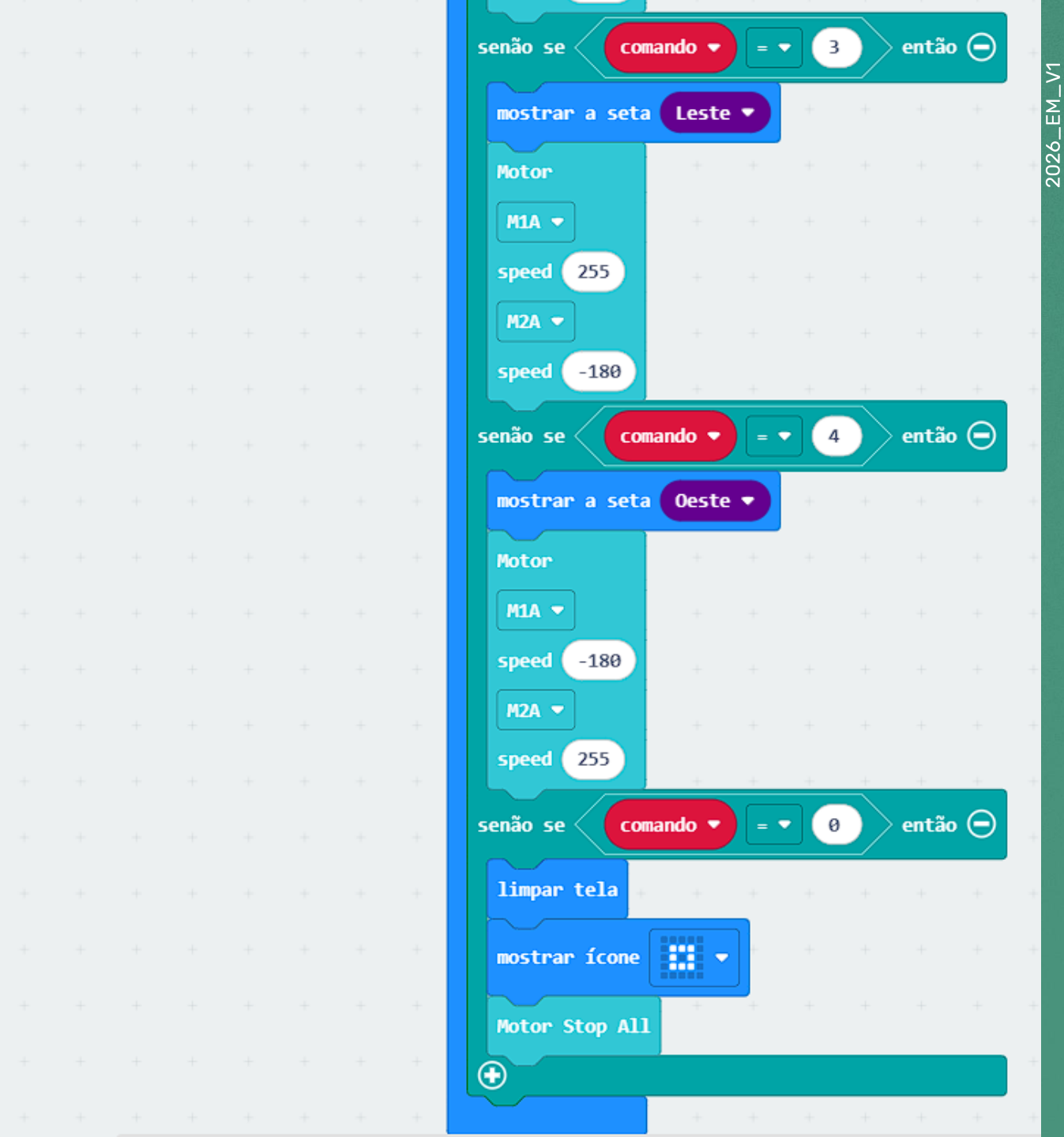


# Para professores

Esse é um código que deve ser usado apenas como referência.

Ele foi feito de acordo com o modelo mais elaborado exibido na última aula.

O código dos estudantes deve estar muito próximo desse modelo.



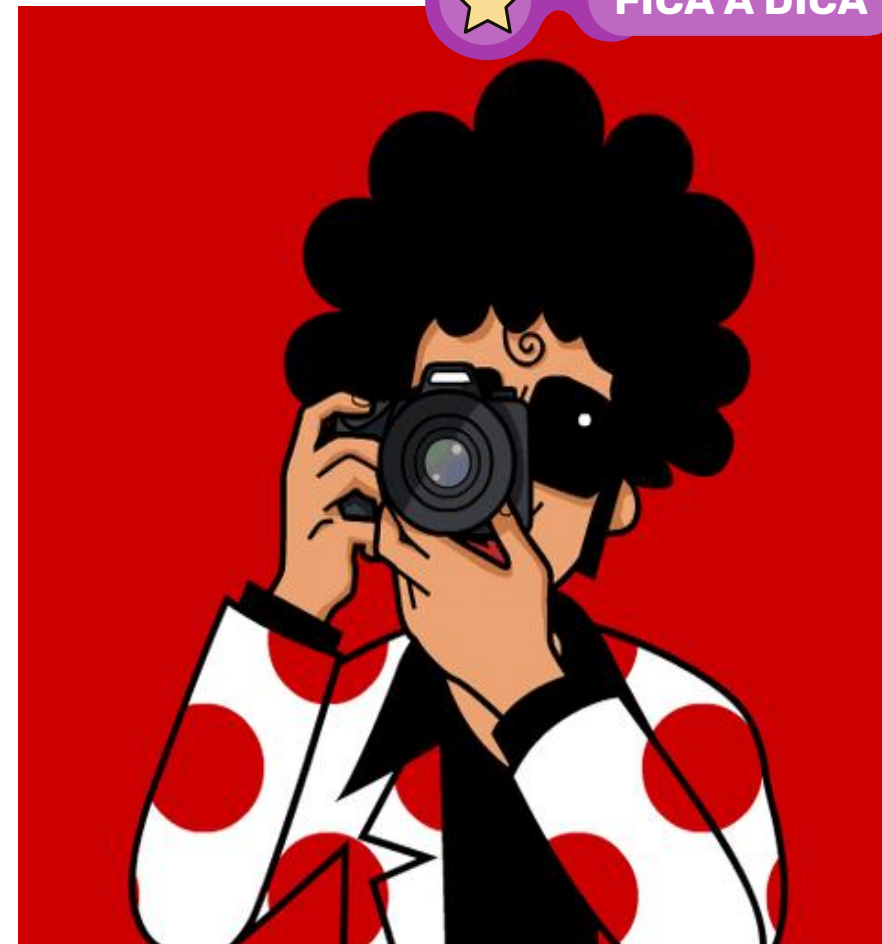
## Para professores

Sempre deixaremos registrada a nossa gratidão se você estiver lendo este tutorial antes da aula!

Como já foi dito anteriormente, recomendamos que você, sempre que possível, use o PowerPoint para dar aula, e não o PDF. Há recursos que não vão funcionar quando visualizados neste formato.

Aproveite esse tempo para assistir aos vídeos tutoriais de ATPC. Tentamos, ao máximo, incluir informações que irão ajudar a compreender melhor o conteúdo proposto e a preparar sua aula.

Como sempre, disponibilizamos estas e outras orientações adicionais sobre tarefas em nossos vídeos tutoriais. Colocamos, nos *slides* a seguir, os respectivos *links* para acesso.



Disponível em:  
<https://media1.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExdW0xMmt6MWQwcGI4cDdpbG0yaTNqOHY0ZjN5bHN4cDk1bm9zOTVpNiZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/QAD720Vf18FaTOWf06/giphy.gif>. Acesso em: 13 jan. 2026.

## Tarefas de Robótica

Caro professor,

Seguem instruções para postagem da **atividade de aula** para seus estudantes (se houver). Caso tenha dúvidas, disponibilizaremos um vídeo tutorial na [playlist de orientações adicionais](#). Orientamos que a postagem seja feita **antes ou durante a aula** para que o estudante possa **registrar** a entrega da atividade **durante a aula**.

O objetivo desse envio é que o estudante **registre**, na Sala do Futuro, a atividade realizada em sala de aula, a fim de acompanharmos o **engajamento** com as aulas de Robótica e possibilitar a você, docente, avaliar a **aprendizagem** e a **evolução do estudante**.

Orientamos, também, que a atividade seja postada sem prazo de término especificado. Assim, caso estejam com dificuldades para acessar a Sala do Futuro ou a internet no dia, o estudante poderá finalizar a tarefa posteriormente.

**Destaque**



**Importante: nem todas as aulas do bimestre têm tarefas!** Para saber para quais aulas estão previstas tarefas, consulte o **escopo-sequência** do componente.



## Tarefas de Robótica

**Localizador:** **emrob2e3** (Ensino Médio, Robótica, 2ª e 3ª série)

1. Acesse o *link* <http://tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br>.
2. Clique em “Atividades” e, em seguida, em “Modelos”.
3. Na sequência, clique em “Buscar por”, selecione a opção “Localizador”.
4. Copie o localizador acima e cole-o no campo de busca.
5. Clique em “Procurar”. Uma lista de tarefas do componente aparecerá. Elas estarão organizadas pelo título da aula.
6. Selecione a tarefa que **corresponde à aula do dia** (busque pelo título da aula) para envio à turma, clicando na seta verde que aparece na frente da atividade.
7. Defina qual ou quais turmas receberão a atividade. Selecione a data de envio, mantenha sem prazo de resposta e clique em “Publicar”.
8. Informe à turma a data de agendamento e, caso deseje, combine o prazo da atividade.

**Pronto! A atividade foi enviada com sucesso!**

# Para professores

**Olá, docente!** 🙌 Este material contém algumas ferramentas e recursos que visam tornar a aula mais interativa, acessível e interessante.

**Recomendamos que utilize sempre o modo apresentação do PowerPoint.**

O material foi organizado para que você consiga desenvolver a aula apoiado no PDF. Contudo, a experiência será mais rica e mais profunda com os recursos que o PowerPoint disponibiliza.

**Outro recurso importante é o Complemento à BNCC de Computação. Recomendamos a leitura!**

Além do Material Digital, disponibilizamos materiais com o passo a passo de **como fazer a codificação, o download da programação na placa e/ou montar o protótipo** para apoiar a condução e o planejamento da aula.

Os links para os vídeos estão disponíveis no repositório (CMSP) e no YouTube.

## Destaque




**Apoie-se em nossos recursos!** 😊


 [Tutoriais 6º ano](#)       [Tutoriais 7º ano](#)

 [Tutoriais 8º ano](#)       [Tutoriais 9º ano](#)

 [Tutoriais 1ª série do Ensino Médio](#)

 [Tutoriais 2ª e 3ª séries do Ensino Médio](#)

 [Lista de reprodução: kit de robótica](#)

 [Lista de reprodução: orientações adicionais](#)

 [Manual: kit de robótica](#)

Caso não consiga acessar algum dos links acima, eles também estão listados na seguinte planilha on-line:

