

**2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup>**

**Série**

**Robótica**

**MATERIAL  
DIGITAL**

# **Robótica sustentável: indo fundo no controle por rádio**

## **– Parte 2**

## Conteúdos

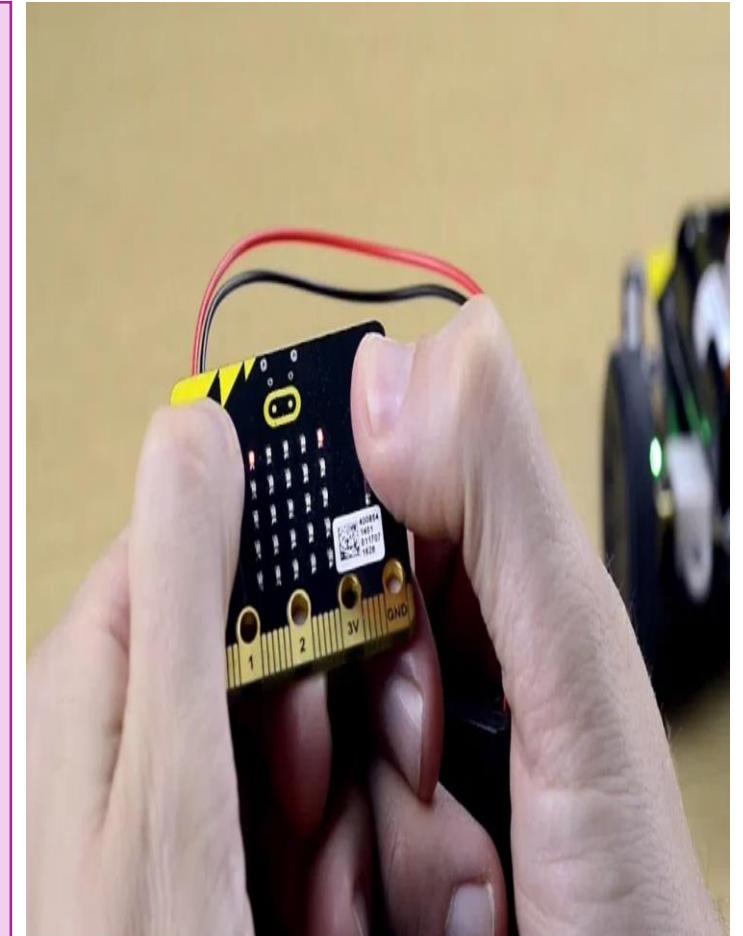
- Reaproveitamento de programas (código do receptor).

## 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.

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?**



**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.**



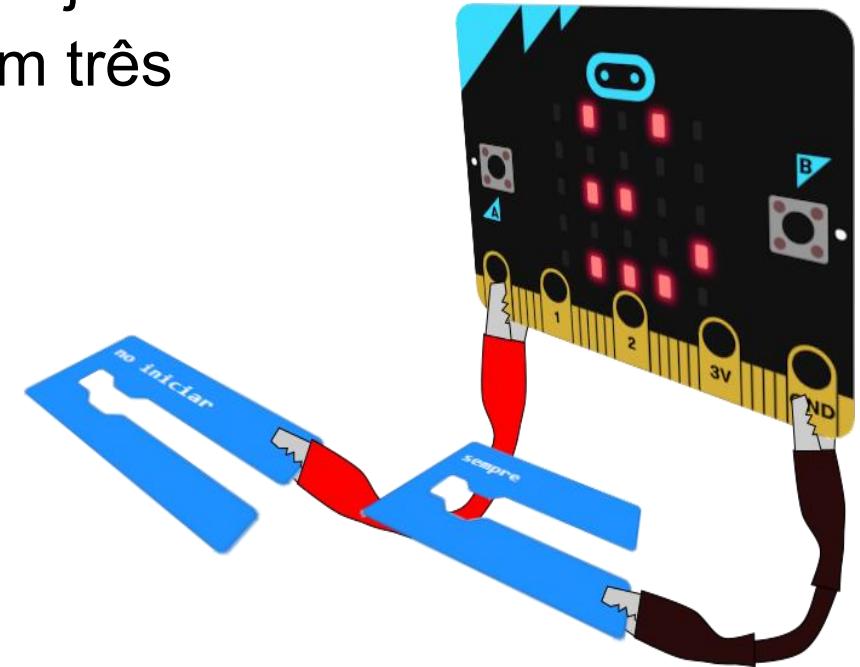
Pause e responda

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

- |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Incentiva a substituição imediata de todos os materiais recicláveis por componentes eletrônicos de última geração.</b></p>    | <p><b>Promove a reutilização de materiais e o aprendizado de tecnologias, alinhando-se à economia circular e ao ODS 12 (consumo e produção responsáveis).</b></p> |
| <p><b>Desestimula a criatividade dos alunos, pois todos devem seguir rigidamente um modelo único de protótipo para reduzir.</b></p> | <p><b>Gera resíduos eletrônicos e, por isso, não se relaciona com os princípios de desenvolvimento sustentável.</b></p>                                           |

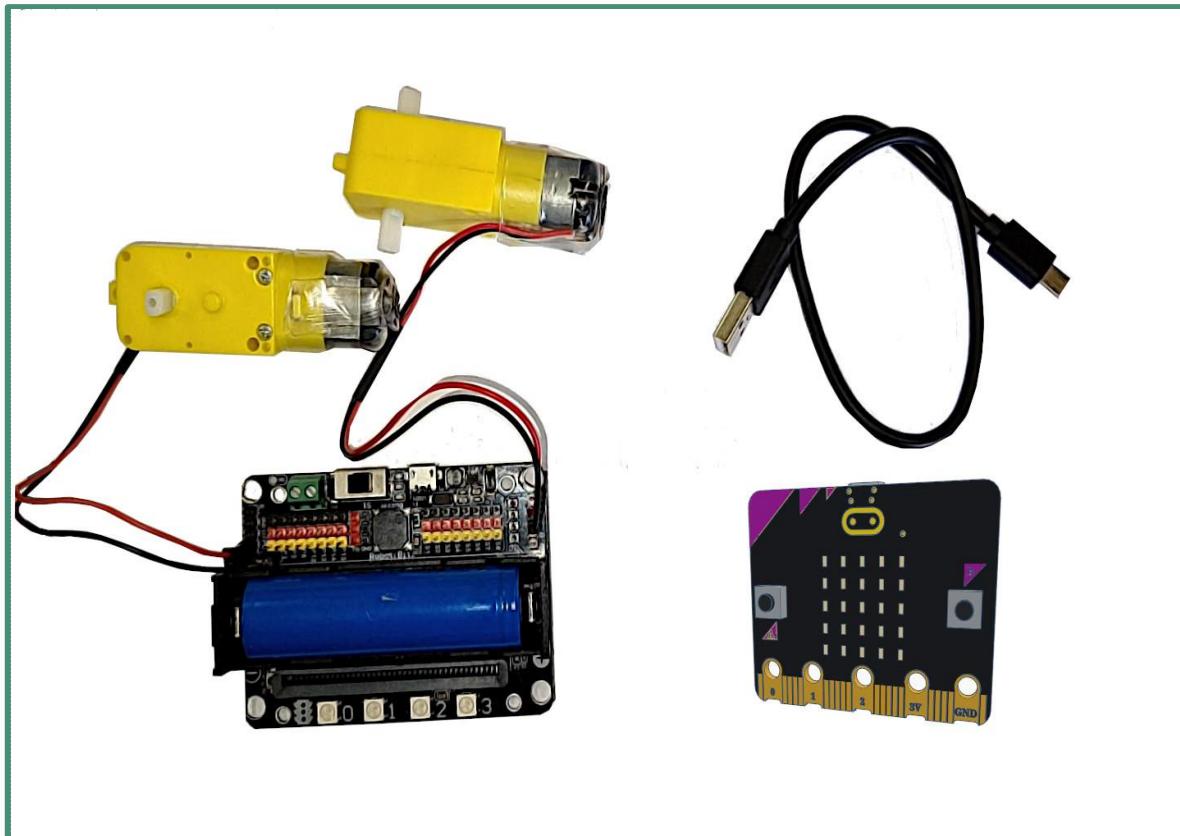
Hoje, vamos completar a parte lógica do nosso projeto e realizar os testes de funcionalidade, focando em três tarefas:

- 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



Acervo pessoal de Roberto Edgar.

**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).



**FICA A DICA**

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.

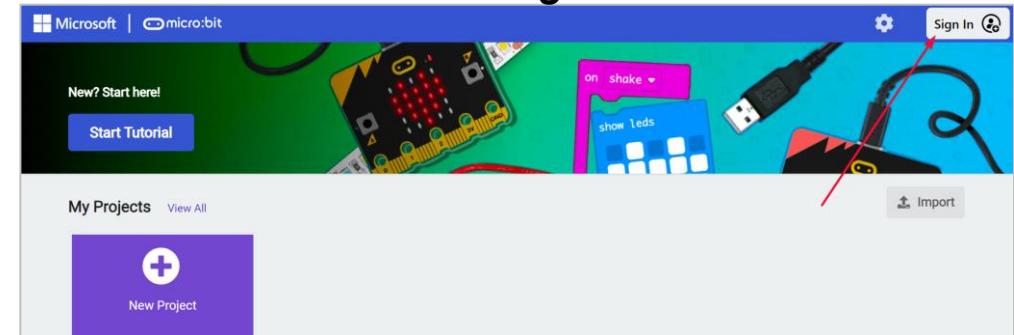
## Para acessar o MakeCode, sigam estas instruções:

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



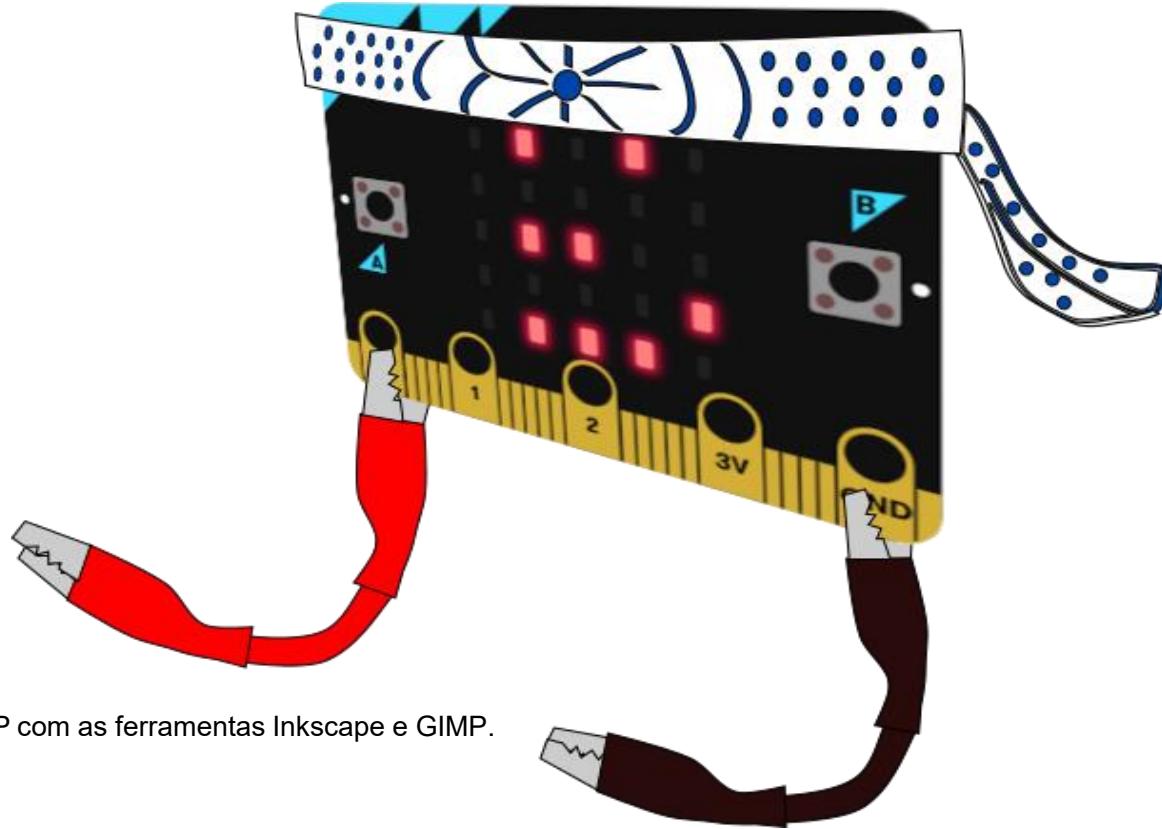
Imagens: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

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.

## Na prática



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

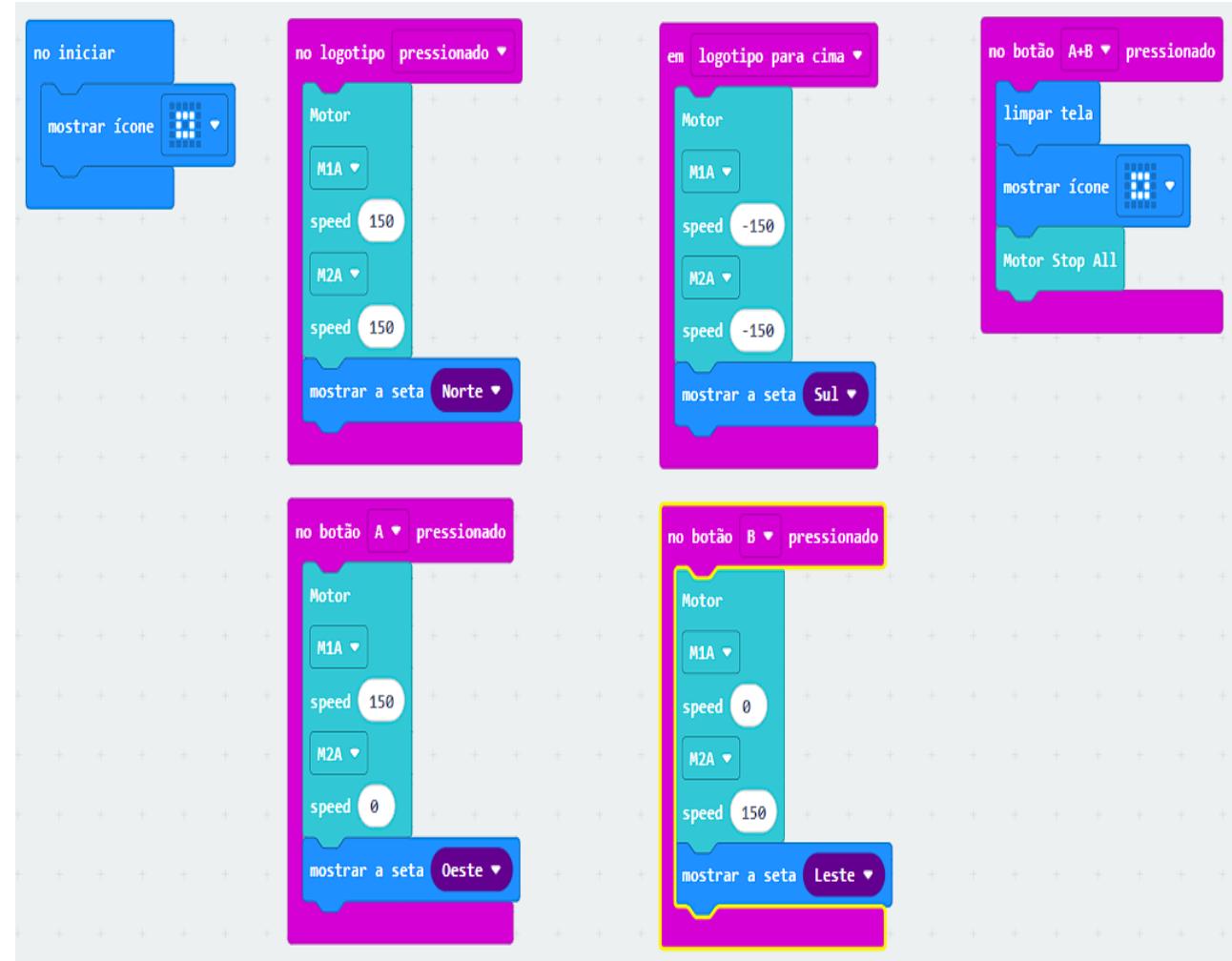
**Lembre-se: toda vez que aparecer esse ícone, você será convidado a executar um procedimento no MakeCode sozinho.**

## Na prática

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

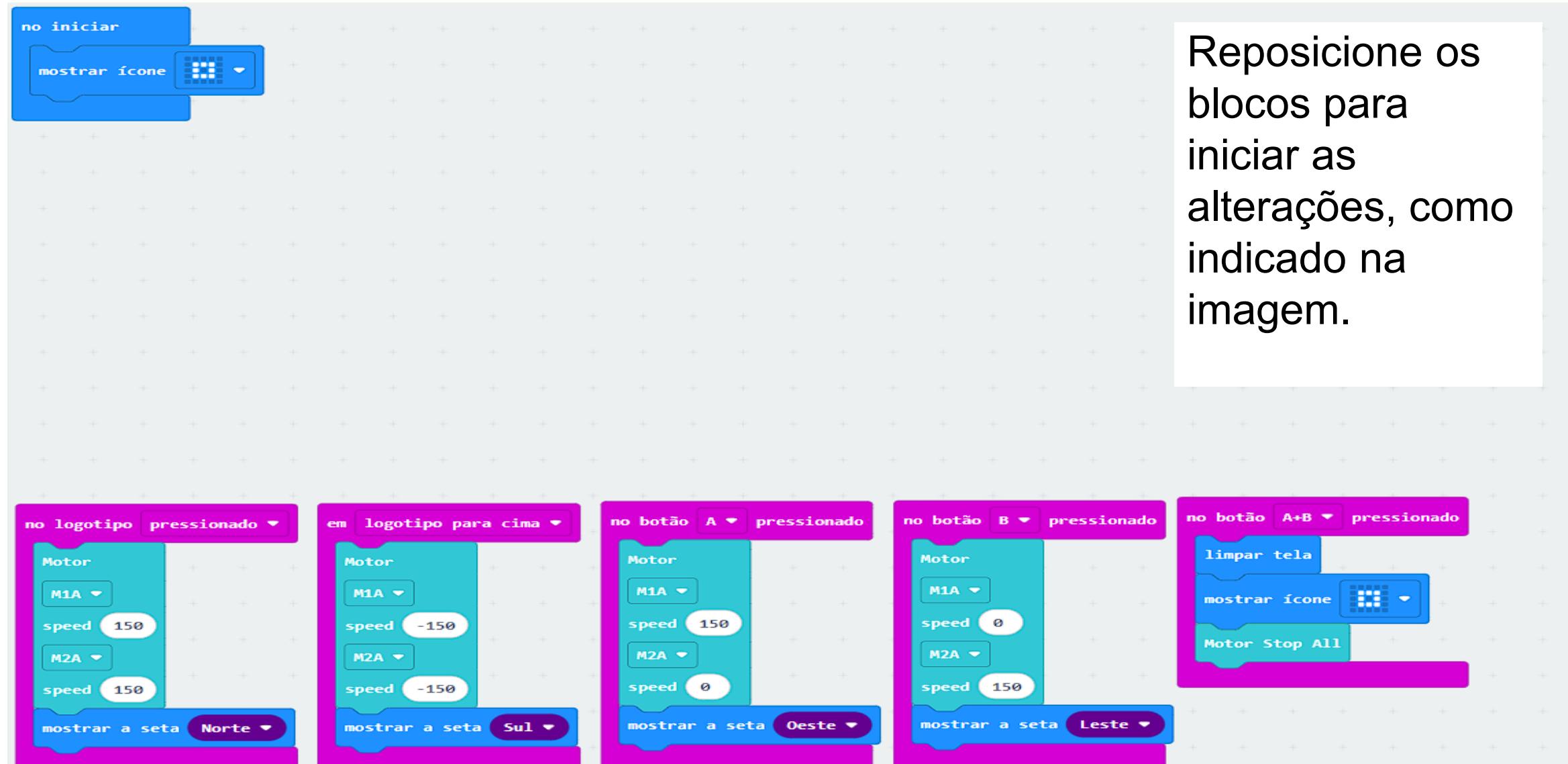
Vamos reaproveitar parte dos comandos do programa “CarCodeRecept”, que foi criado e testado nas aulas 3 e 4.

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



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

# Na prática



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.

5 minutos

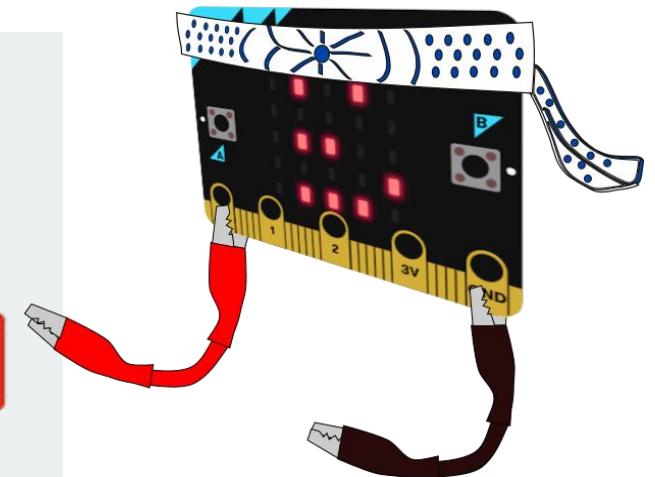


Imagen 1: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.  
Imagen 2: Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

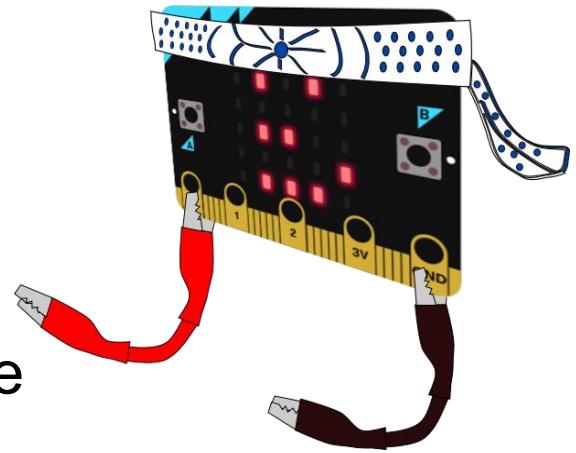
**Lembre-se de usar o mesmo canal de rádio do emissor.**

## 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... ”.



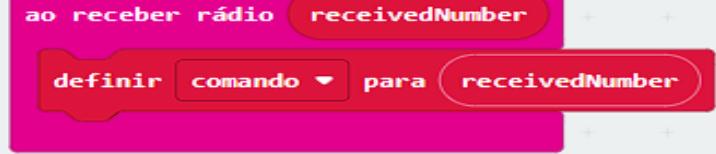
Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Microsoft MakeCode e GIF Screen Recorder.



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

- **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

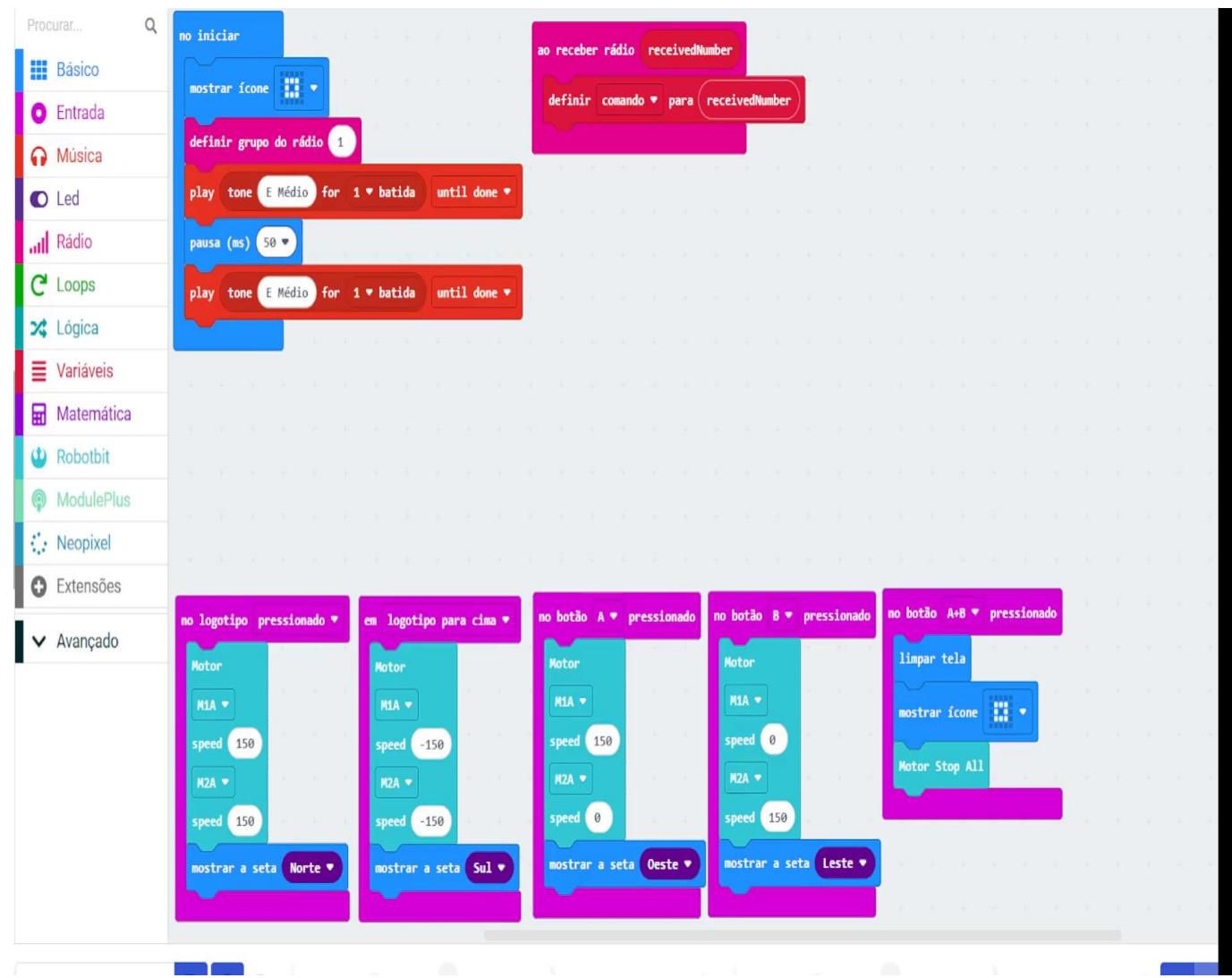


O código ficará  
assim:



# 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”.



## Na prática

Agora, precisamos recorrer à tabela da aula anterior:

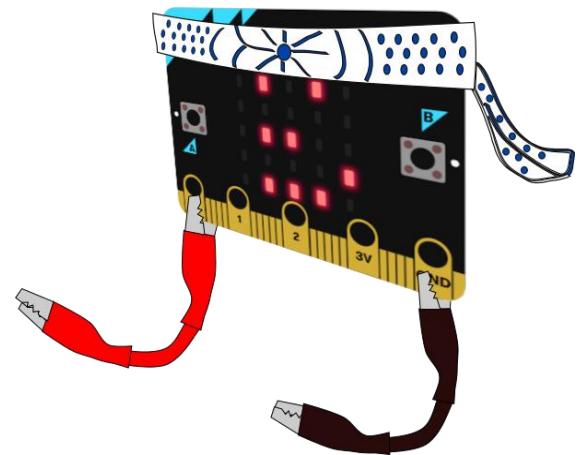
Ação	Botão/recurso do micro:bit	Rádio envia número
Mover para frente	Pressionar o logotipo	1
Mover para trás	Inclinar placa para cima	2
Mover para a esquerda	Pressionar botão A (virar à esquerda)	3



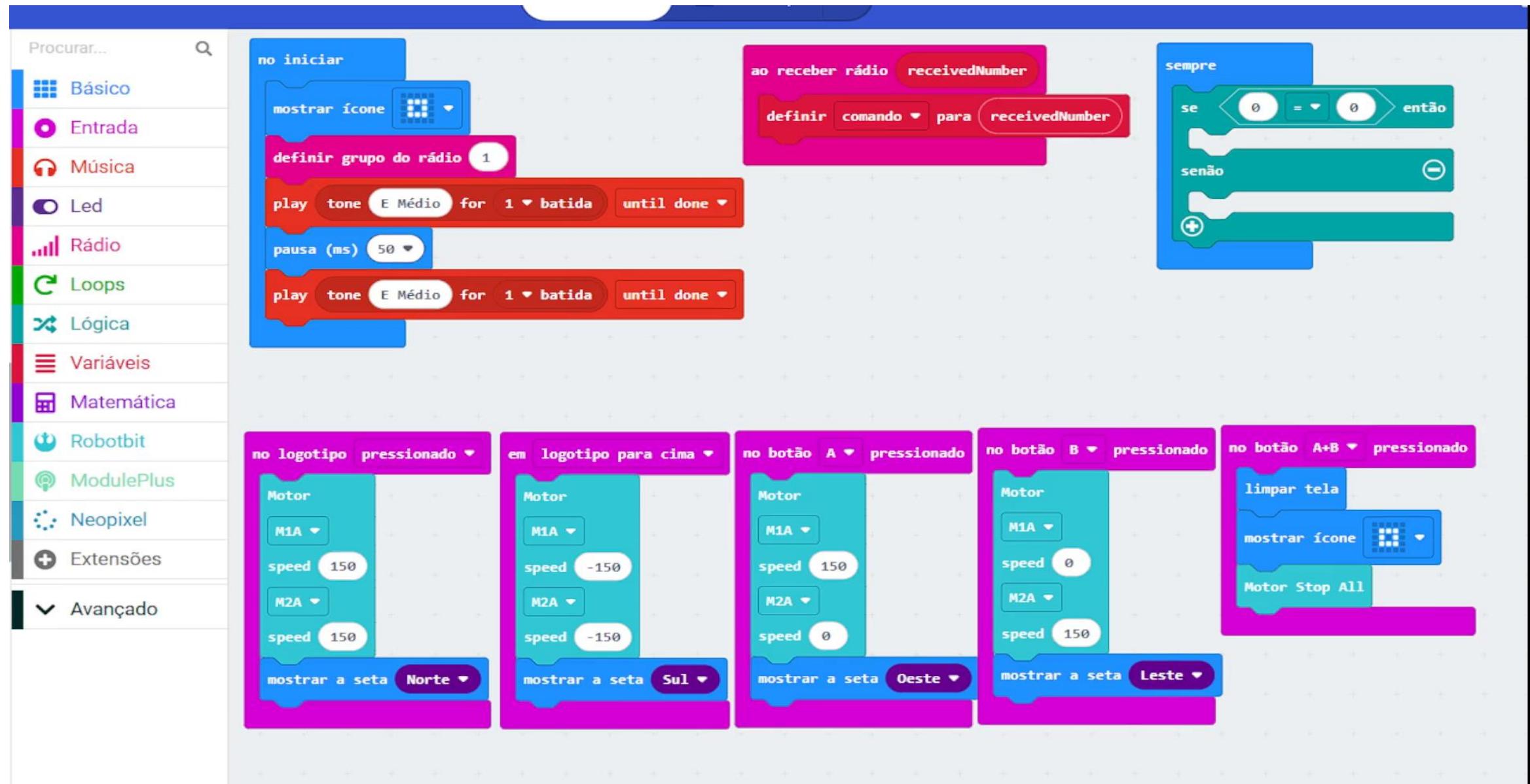
Se o logotipo for pressionado no **emissor**, o programa enviará o número 1 para o receptor. O valor de **receivedNumber** no código do receptor será **atualizado** toda vez que um número for enviado.

## Na prática

- 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.



# 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”.

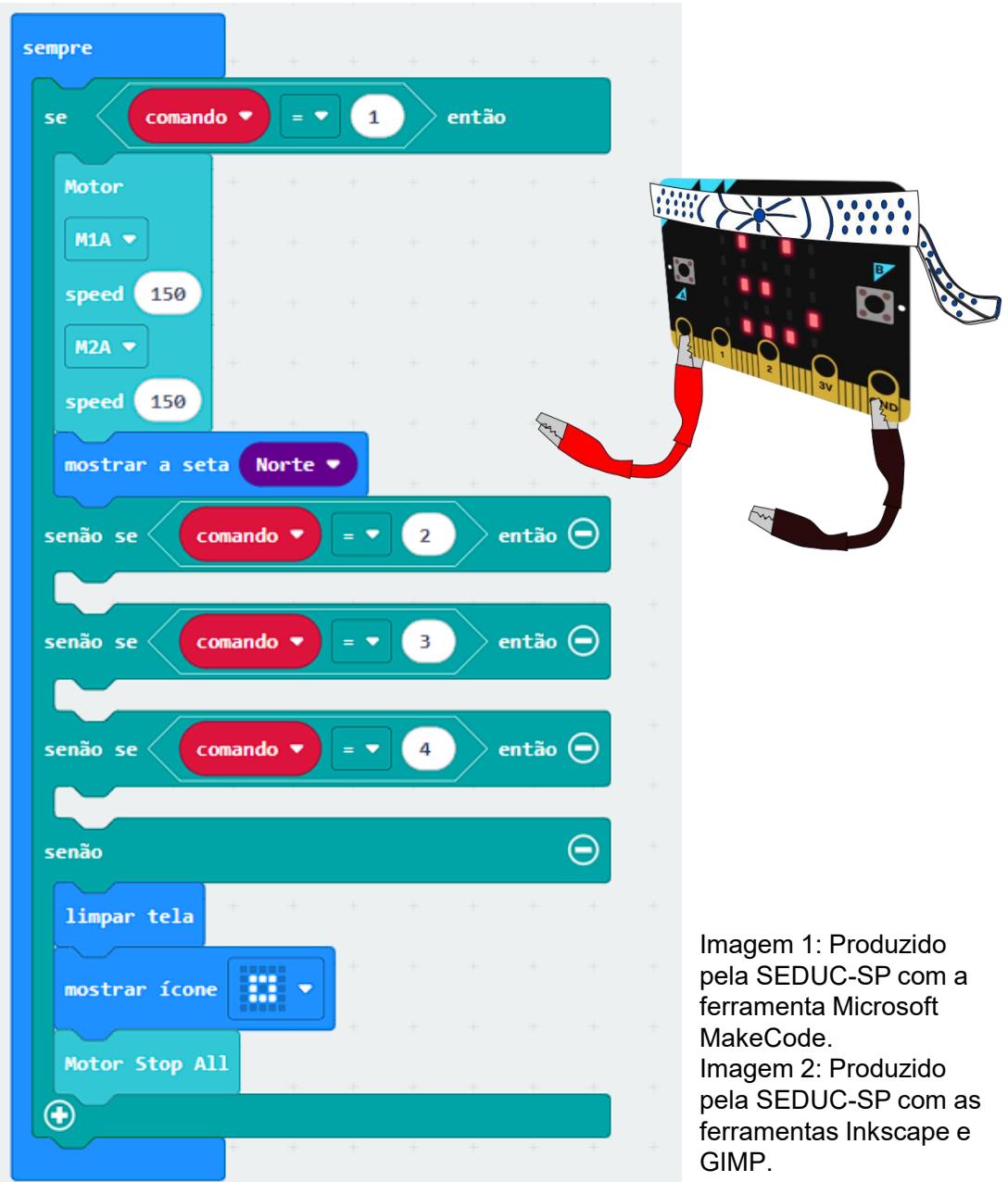


Imagem 1: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

Imagem 2: Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

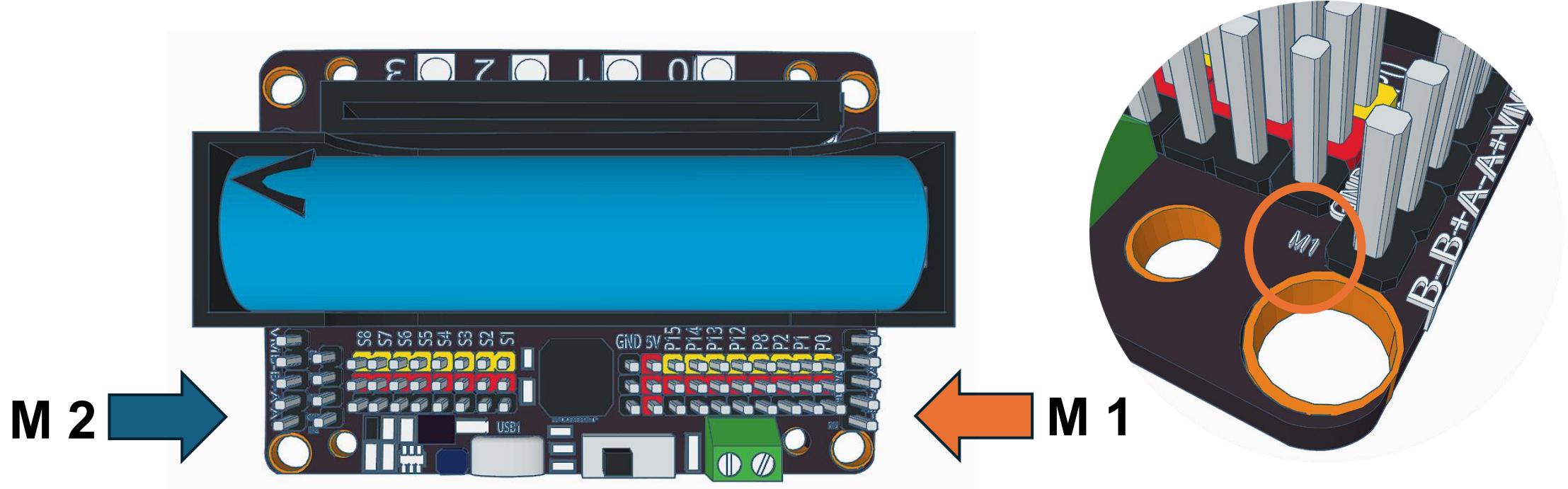
Pronto? Agora, vamos testar os códigos do emissor e do receptor.

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



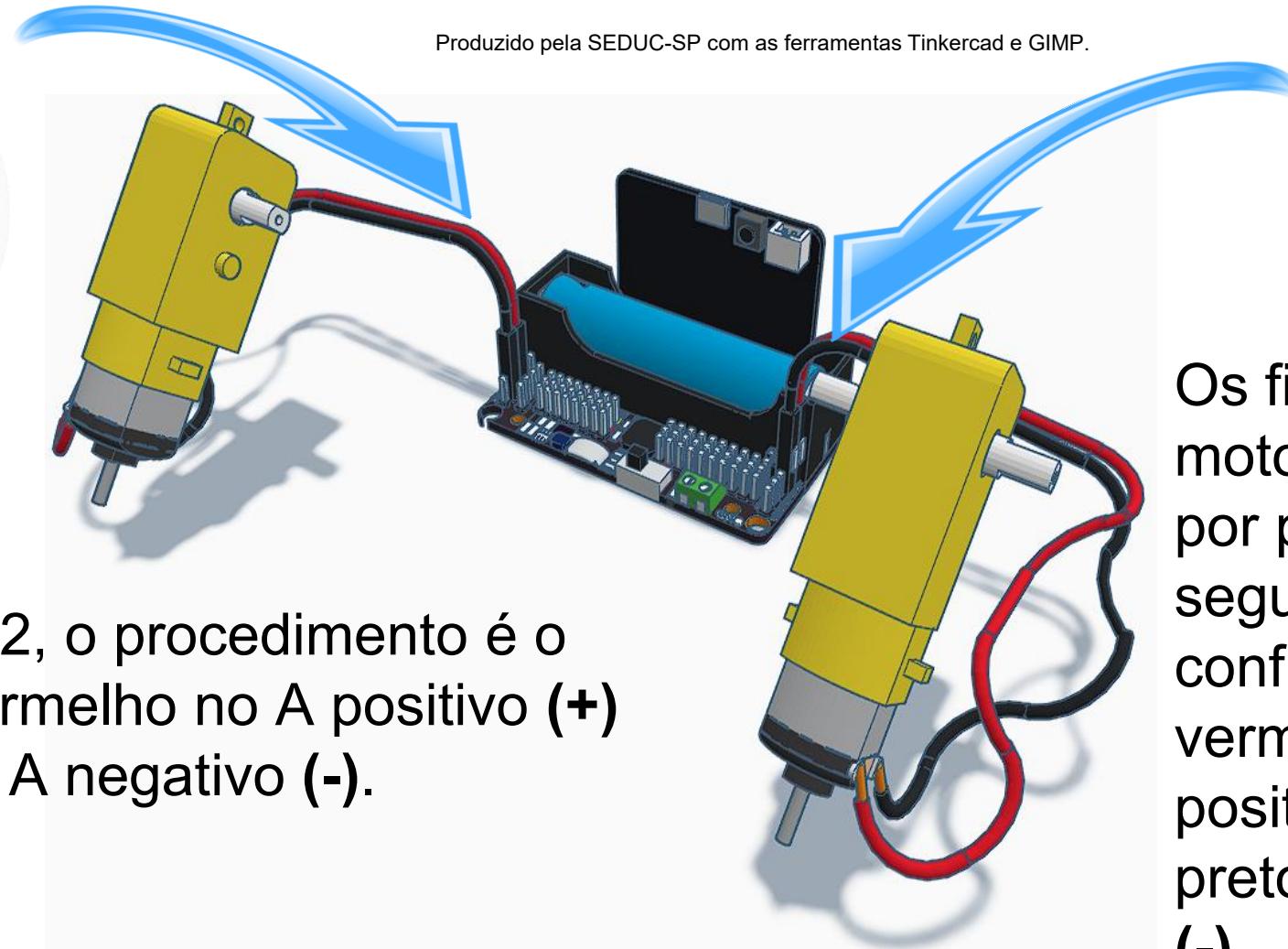
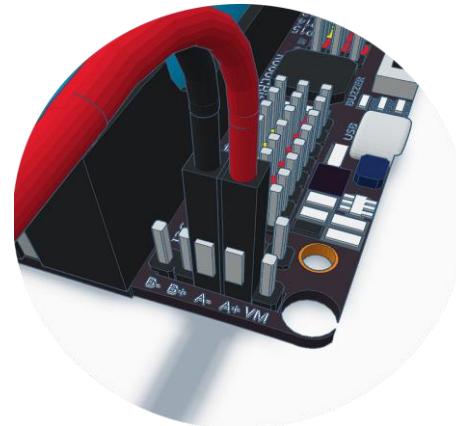
Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Tinkercad e GIMP.

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.

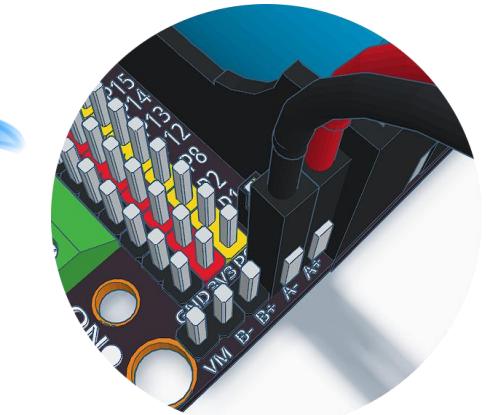
## Foco no conteúdo

## Conectando os componentes para teste:

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



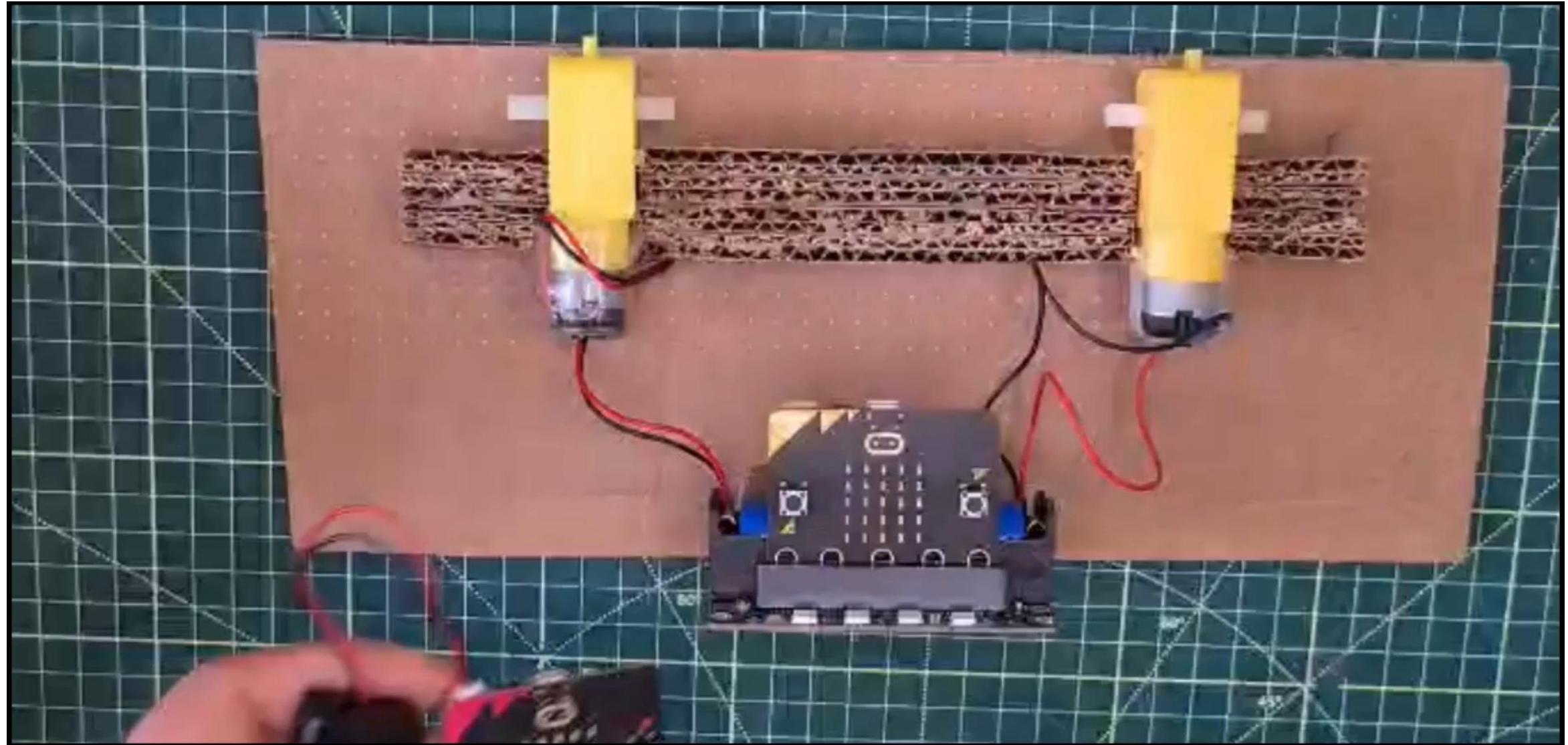
No lado do M2, o procedimento é o mesmo fio vermelho no A positivo (+) e fio preto no A negativo (-).



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

Continua ➔

## Protótipo funcionando: testes



## O que aprendemos hoje



Disponível em:

<https://media3.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExb2h4c2l2ZDhlNWZ3ZzE5eTBoODRhNDR4N2IkdxNndGJnMGFjbHFoZiZlcD12MV9pbnRlcmb5hbF9naWZfYnlfaWQmY3Q9Zw/1hXY6iNdTFpTW4je85/giphy.gif>.

Acesso em: 13 jan. 2026.

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

## 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. **Curriculum Paulista**: etapa Ensino Médio, 2020. Disponível em: [https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURRICULUM-PAULISTA-etapa-Ensino-Medio\\_ISBN.pdf](https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURRICULUM-PAULISTA-etapa-Ensino-Medio_ISBN.pdf). Acesso em: 14 dez. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

# Para professores

## 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 2<sup>a</sup> 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.

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.



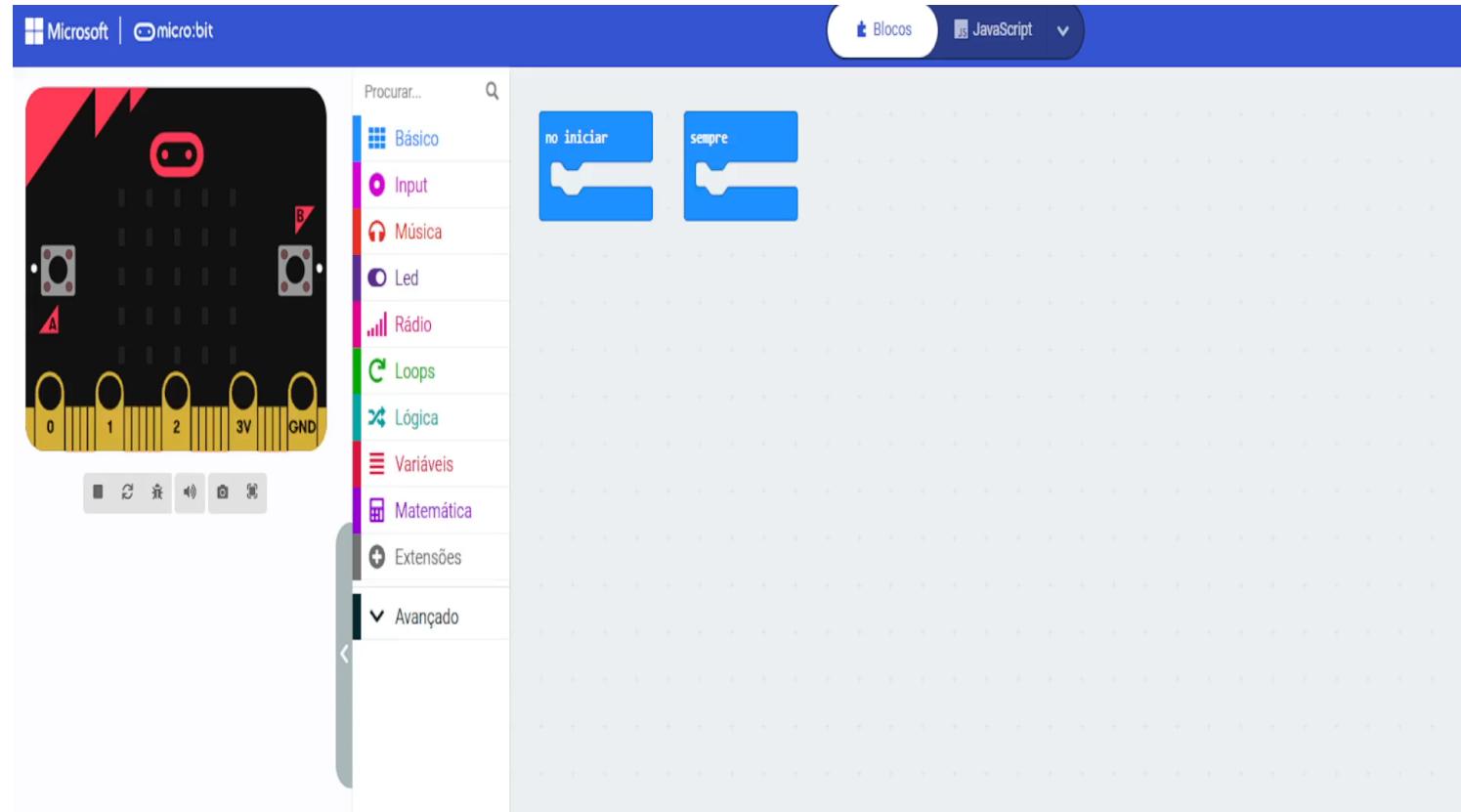
Disponível em:

<https://media4.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExOTg4NjIyeGZlaXlqZHk5c2J4eHk0cXgybjhjOGd1ZGcwZndrZzM1eCZlcD12MV9pbnRlcmlhbF9naWZfYnlfaWQmY3Q9Zw/sYcVodz3TfY6wRYuZe/giphy.gif>. Acesso em: 13 jan. 2026.

# 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:

The image shows two Scratch scripts side-by-side.

**Script 1 (Left):**

- When green flag clicked:**
  - Show icon
  - Define radio group to 21
  - Play tone E Médio for 1/2 batida until done
  - Wait 50 ms
  - Play tone E Médio for 1/2 batida until done
- When green flag clicked:**
  - Receive radio message receivedNumber
  - Define comando to receivedNumber

**Script 2 (Right):**

- Always:**
  - If [comando v] = [1] Then:**
    - Show arrow North
    - Motor:** M1A speed 255, M2A speed 255
  - If [comando v] = [2] Then:**
    - Show arrow South
    - Motor:** M1A speed -255, M2A speed -255

# 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.

FICA A DICA



Disponível em:

<https://media1.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExdW0xMmt6MWQwcGl4cDdpbG0yaTNqOHY0ZjN5bHN4cDk1bm9zOTVpNiZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfaWQmY3Q9Zw/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 acompanhamos 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, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> 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:

Secretaria da  
Educação  SÃO PAULO  
GOVERNO DO ESTADO