

2^a/3^a

Série

Robótica

**MATERIAL
DIGITAL**

Robótica sustentável: indo a fundo no controle por rádio – Parte 1

**1^o bimestre
Aulas 5 e 6**

**Ensino
Médio**

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

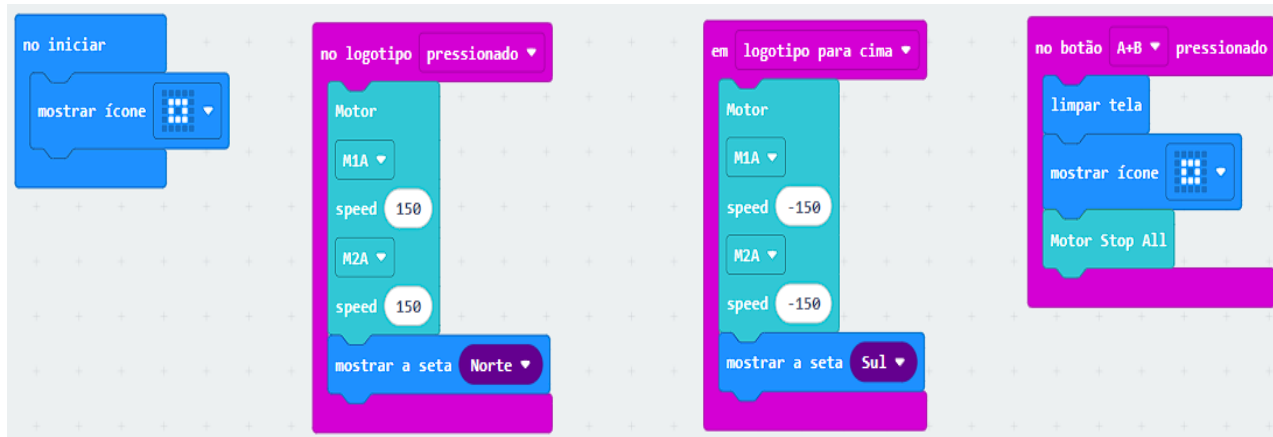
Conteúdos

- Aplicar a lógica de controle vista na última aula às funções de controle;
- Imaginar um sistema de rádio controle (emissor/receptor) usando micro:bit e pensar em como aplicar essa lógica nesse sistema.

Objetivos

- Reaproveitamento de programas;
- Princípios de mapeamento lógico (emissor/receptor).

Para começar



Para frente

Para trás

Parar



Para a direita

Para a esquerda

Esse programa é apenas uma das possíveis soluções para o desafio apresentado na última aula. No entanto, ele utiliza uma estrutura de controle em que, ao pressionar um botão, os motores continuam executando o comando indefinidamente.

Para o nosso protótipo, precisamos de um modelo mais responsivo, que seja capaz de reagir de forma rápida e precisa a cada toque no botão, ajustando seu comportamento conforme a situação.



Nosso projeto será controlado por um controle remoto – e esses dispositivos são **responsivos**, ou seja, só reagem quando enviamos um comando. Em um brinquedo, por exemplo, os motores só entram em ação quando apertamos um botão. O mesmo vale para os *videogames*: o personagem na tela só se move ou realiza alguma ação quando pressionamos os botões do *joystick*.

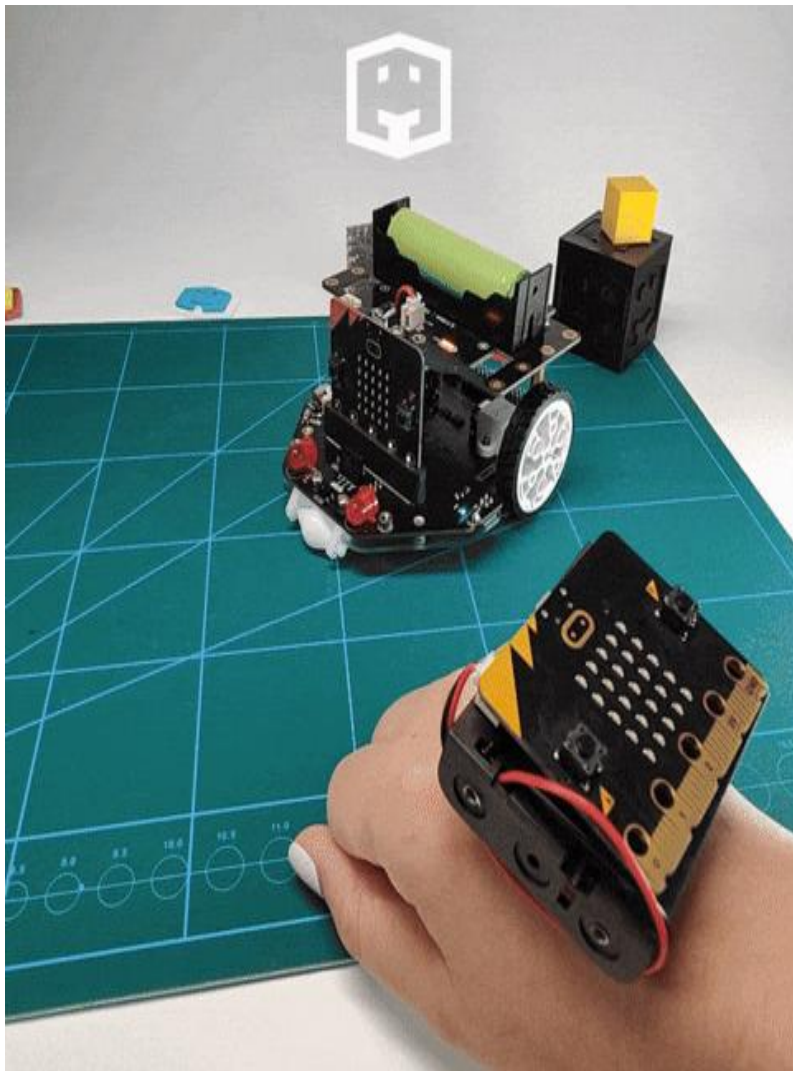
Responda em:



10 minutos

Quais instruções devem ser alteradas no programa apresentado no *slide* anterior para que ele funcione como um controle remoto?

Foco no conteúdo



Note que o protótipo mostrado no vídeo só se move quando o micro:bit detecta uma inclinação. Em outras palavras, ele só anda – para trás, para a direita ou para a esquerda – “se” o micro:bit de controle for inclinado em uma direção específica. Percebeu o segredo?

Além da comunicação por rádio, que envia ao carrinho na mesa os comandos à distância, existe outro elemento fundamental: a condicional “se”.

É ela que faz o micro:bit tomar decisões, reagindo apenas quando uma condição for verdadeira.

Gif da internet. Disponível em: <https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExZmxnMWlmd3l4cTN4Z3hxNzQ4M2M3eWF5ZjZvcXUxdm10YWdiN3JpZCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/nUA5lpgPaGBCor3JfU/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.

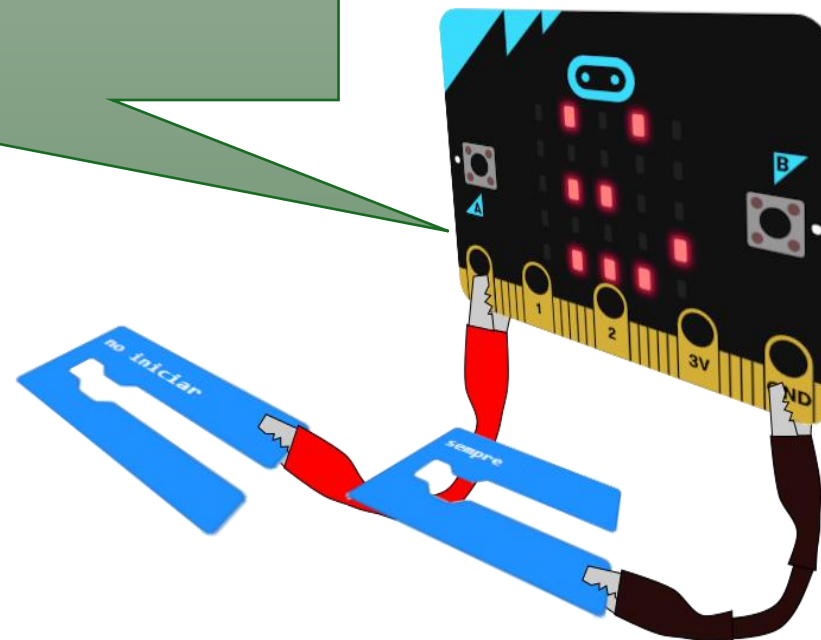
Isso nos leva a três tarefas fundamentais para que o projeto funcione corretamente:

- Relembrar o funcionamento da comunicação por rádio e programar dois micro:bits – um atuando como emissor e o outro como receptor.
- Definir como as instruções serão transmitidas e interpretadas pelo sistema – por exemplo, se usaremos palavras, números ou códigos específicos.
- Aplicar blocos condicionais (“se”) para que o controle seja responsivo às ações do usuário. Reagindo quando botões são pressionados, o micro:bit é inclinado ou chacoalhado.



Gif da internet. Disponível em:
<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExa2V5cHp6ZTZ1NjN4bWh5bW13c3RqaWd1b3NnZXNsY2J4b2ZoM2wxZSZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9ZW/cKvFuyGg5E27S5ydBY/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.

Durante os últimos anos, vocês viram como trabalhar com rádio na micro:bit. Retomaremos essa codificação quando chegarmos à seção “Na prática”.



Entendendo a lógica por trás dos programas de rádio controle



Reprodução – Gif da internet.
Disponível em:
<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExcXF6eWM4cnZjOGtwNDRpaTg1bjE5YmdkdzA4bHpqeWNsZTdzaTV0YiZlcD12MV9pbnRlc5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/3vQYPi2ow7YWXQFW/giphy.gif>.
Acesso em: 22 jan. 2026.

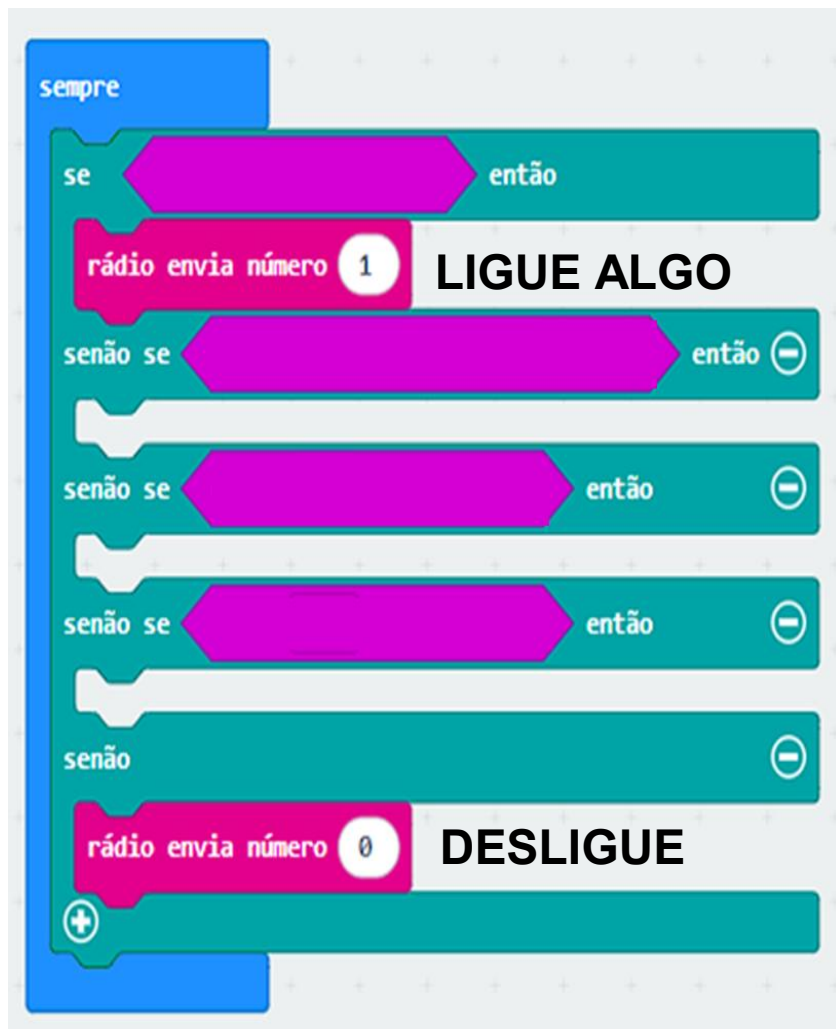
Gif da internet.
Disponível em:
<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExcTBnazV4ZmlldmW4ZWlycWJ3ZXpqNTc3dHl1ZjdidWo2ZmtxdjNyNiZlcD12MV9pbnRlc5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/12sqJL27rYuJ4A/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.



De modo geral, um programa de controle envia um número ou uma palavra para o programa receptor.

Esse valor é recebido em uma variável e, então, é comparado em uma estrutura condicional, que interpreta e o traduz em ordens para o protótipo.

Foco no conteúdo



O valor da variável é analisado e, **se for considerado verdadeiro**, o programa **executa a ação correspondente**.

Como nosso programa receberá **vários valores diferentes** para análise, é importante incluir **um ou mais “senões”** – ou seja, criar **instruções alternativas** para ajudar a controlar os motores.

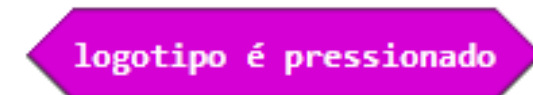
É importante considerar que, **sempre que não houver ação na placa**, os motores devem **permanecer parados**.

Foco no conteúdo

Antes, precisamos observar que, nos menus, existem **algumas variações dos blocos** que já foram utilizados muitas vezes em outros programas e que, talvez, tenham passado despercebidos por você.

Estamos falando de blocos com as mesmas funções, mas que foram feitos para serem usados em estruturas diferentes.

Todos estes blocos encontram-se no menu **Entrada**.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

Foco no conteúdo

Antes de começarmos a codificar, precisamos “mapear” as instruções que serão enviadas. Você se lembra da tabela de referência apresentada na última aula?

Ação	Botão/recurso do micro:bit	Rádio envia número	Comando para motor M1A	Comando para motor M2A
Mover para frente	Pressionar o logotipo	1	Motor M1A <i>speed</i> 150	Motor M2A <i>speed</i> 150
Mover para trás	Inclinar placa para cima	2	Motor M1A <i>speed</i> -150	Motor M2A <i>speed</i> -150
Mover para a direita	Pressionar botão A (virar à esquerda)	3	Motor M1A <i>speed</i> 150	Motor M2A <i>speed</i> 0
Mover para a esquerda	Pressionar botão B (virar à direita)	4	Motor M1A <i>speed</i> 0	Motor M2A <i>speed</i> 150
Parar	Automático	0	Motor <i>stop all</i>	

Lembrete: Essa tabela serve apenas como referência, já que você pode escolher outros botões/recursos da placa para comandar seu carrinho.

Continua

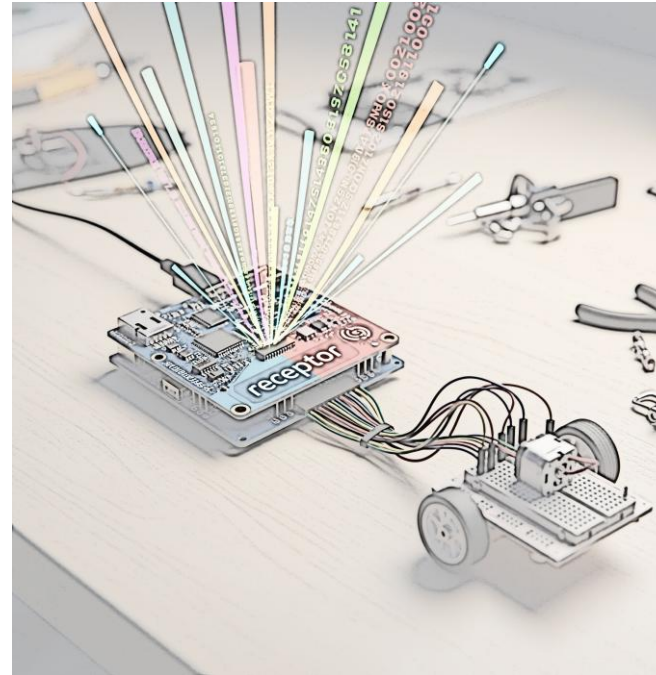


Ajuste a tabela para incluir o comando que será enviado na coluna “Rádio envia número”, indicando qual número será enviado pelo programa do emissor para ser analisado na condicional no programa do receptor.

Na prática



Imagens: Produzido pela SEDUC-SP com apoio da ferramenta Google Gemini.



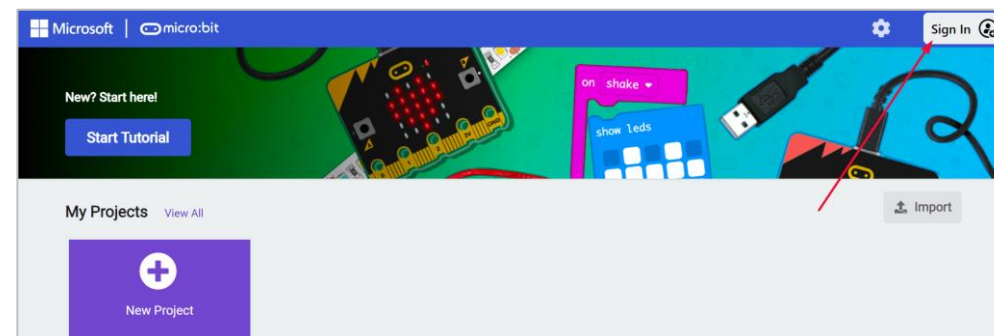
Na aula de hoje, criaremos somente o código do emissor. Para isso, acessem a plataforma Microsoft MakeCode.

Para acessar o MakeCode, sigam estas instruções:

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



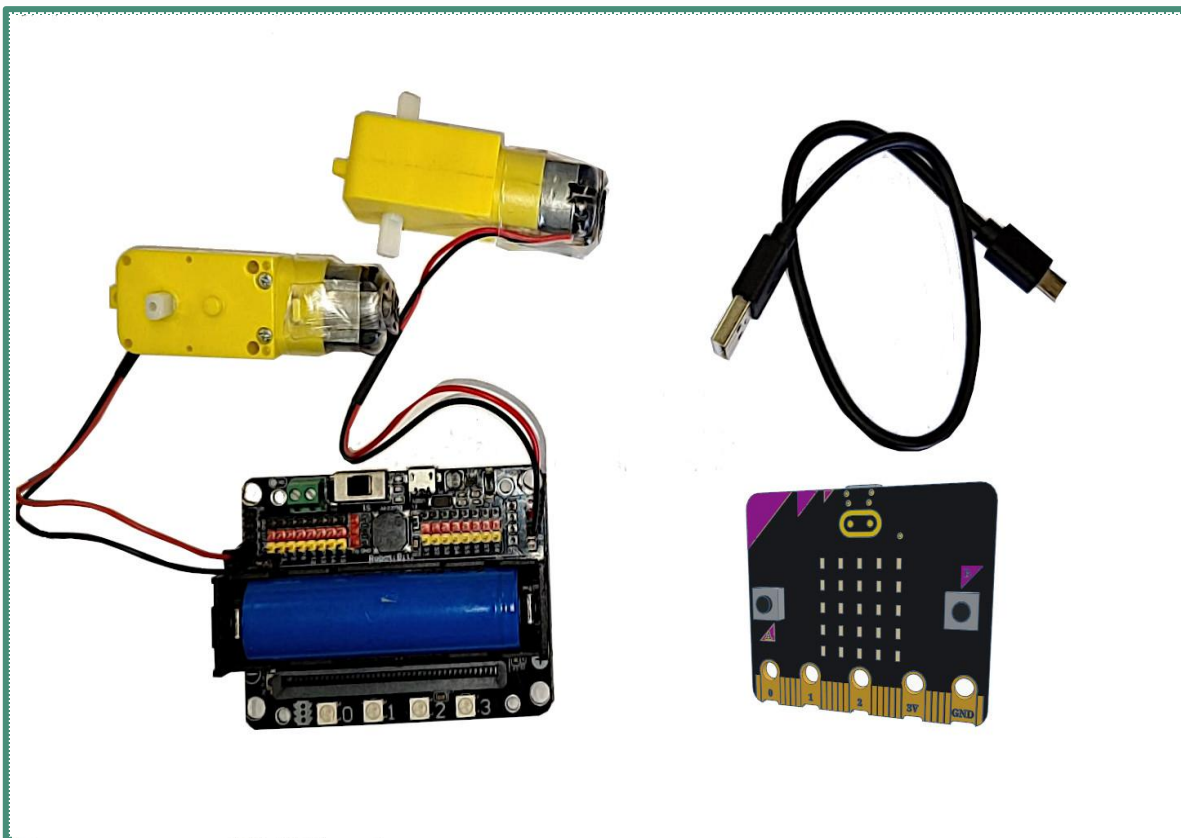
2. Assim que você entrar no MakeCode, use o **e-mail institucional** (@aluno.educacao) para fazer o *login*.



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

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 o(a) professor(a) tenham acesso a eles no futuro. Isso é essencial para o envio do link da atividade do dia ao(a) professor(a).

Na prática



Para testar o protótipo, você e sua equipe precisarão dos seguintes materiais:

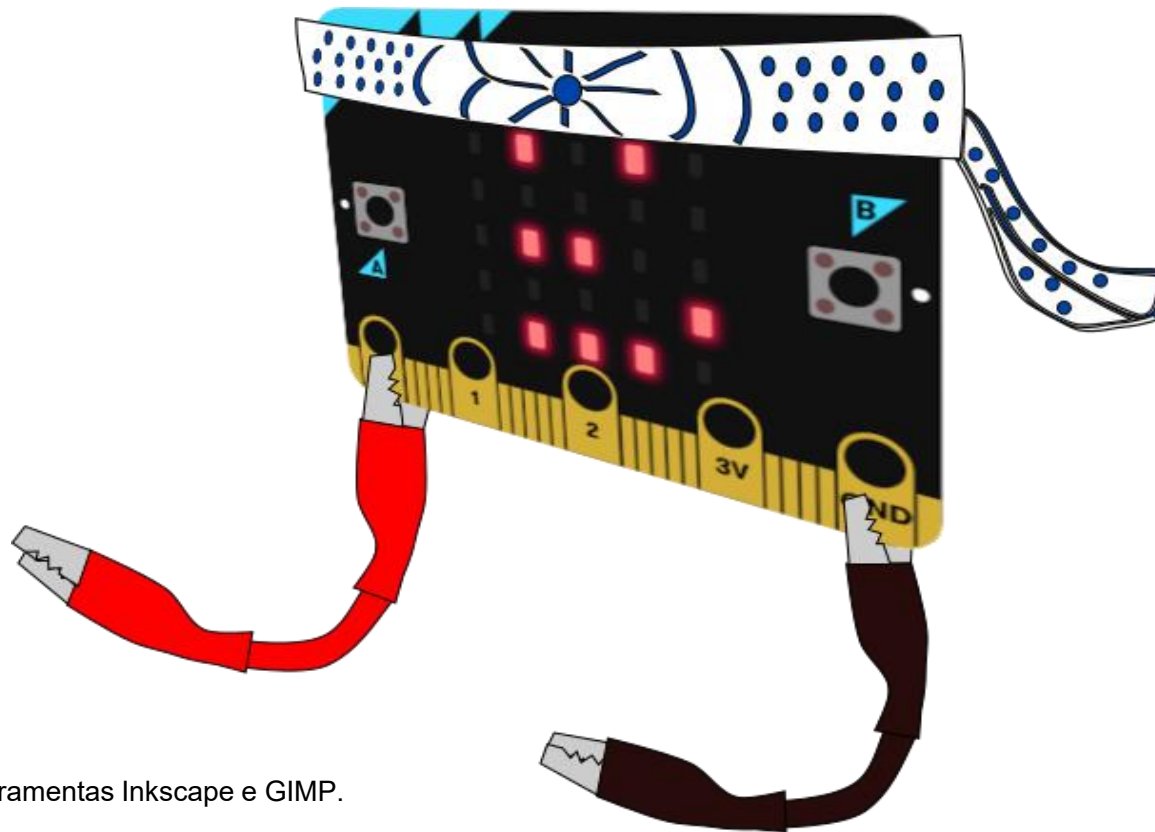
- Um micro:bit V2;
- *Shield* da RobotBit com bateria;
- Dois motores DC;
- Um cabo USB (micro-B).



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.

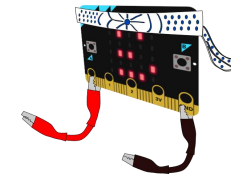


Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

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

Na prática

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



2026_EM_V1

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

Crie um novo projeto e dê a ele um nome que termine com o sufixo “Emiss” (de emissor), por exemplo: **CarCodeEmiss**.

No MakeCode, abra o menu **Rádio**, selecione o bloco “definir grupo do rádio 1” e arraste-o para dentro do bloco “no iniciar”.

Para fins didáticos, deixaremos o canal 1, mas você deve escolher um canal entre 1 e 255.

Lembre-se de que esse canal deve ser o mesmo tanto no emissor quanto no receptor.

Combine com seus colegas de classe para evitar que diferentes grupos usem o mesmo canal.

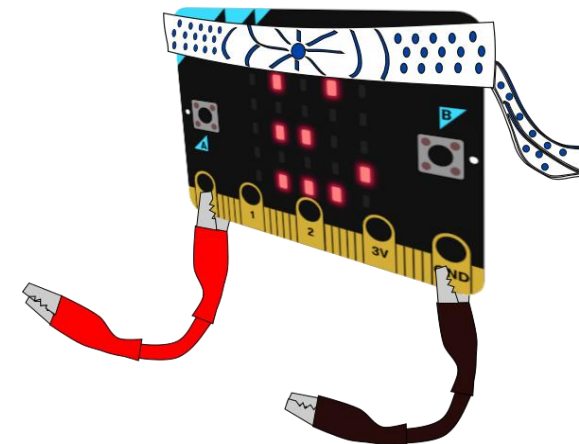
Continua



Na prática



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.



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

Para ajudar a identificar se o código foi carregado na placa com sucesso, configuraremos o micro:bit para emitir um som ao ser ligado.

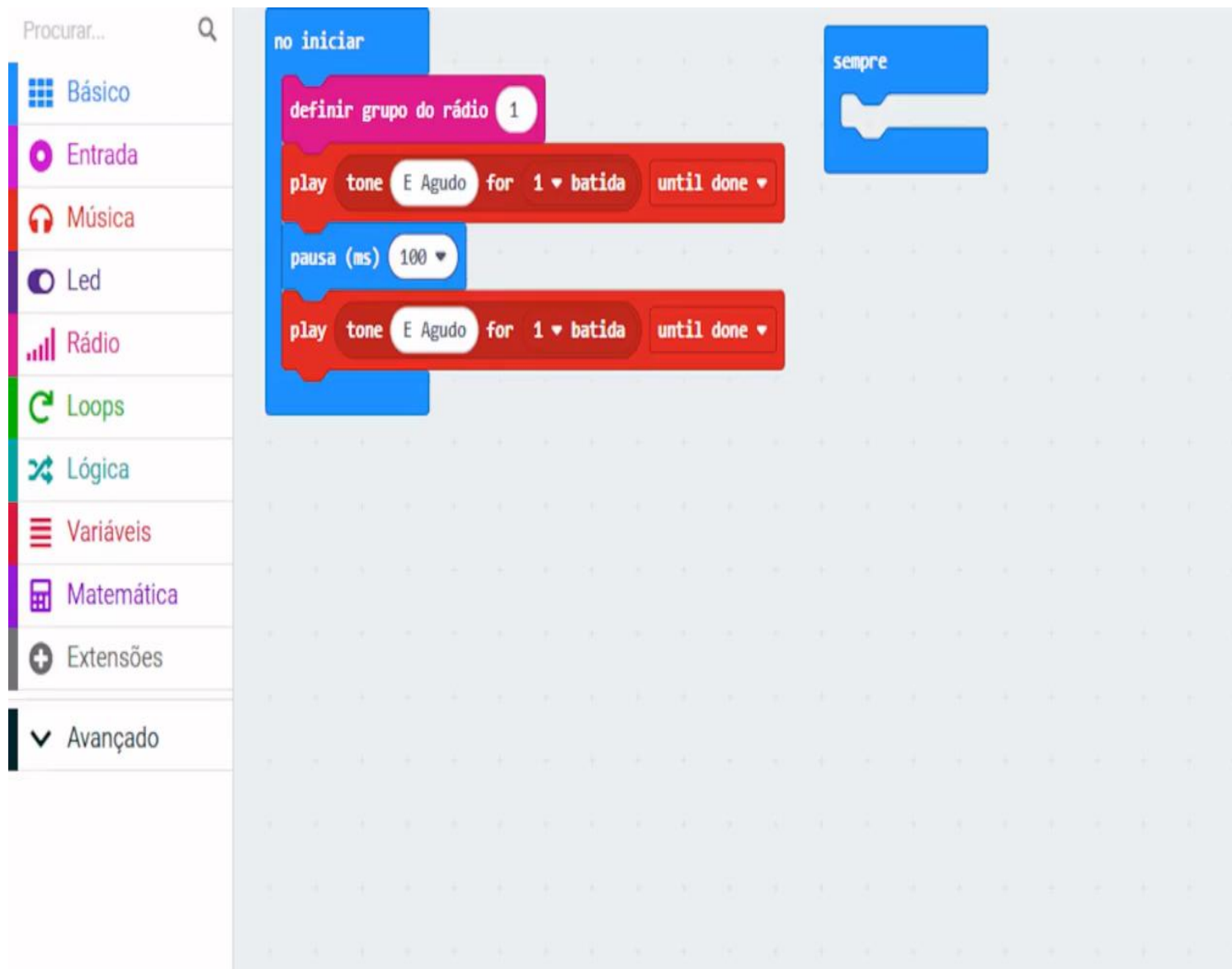
Construa as instruções no bloco “no iniciar”, conforme os blocos indicados na figura, adequando o canal de rádio ao que foi definido pela sua equipe.

Tempo de execução:  5 minutos

Continua



Na prática



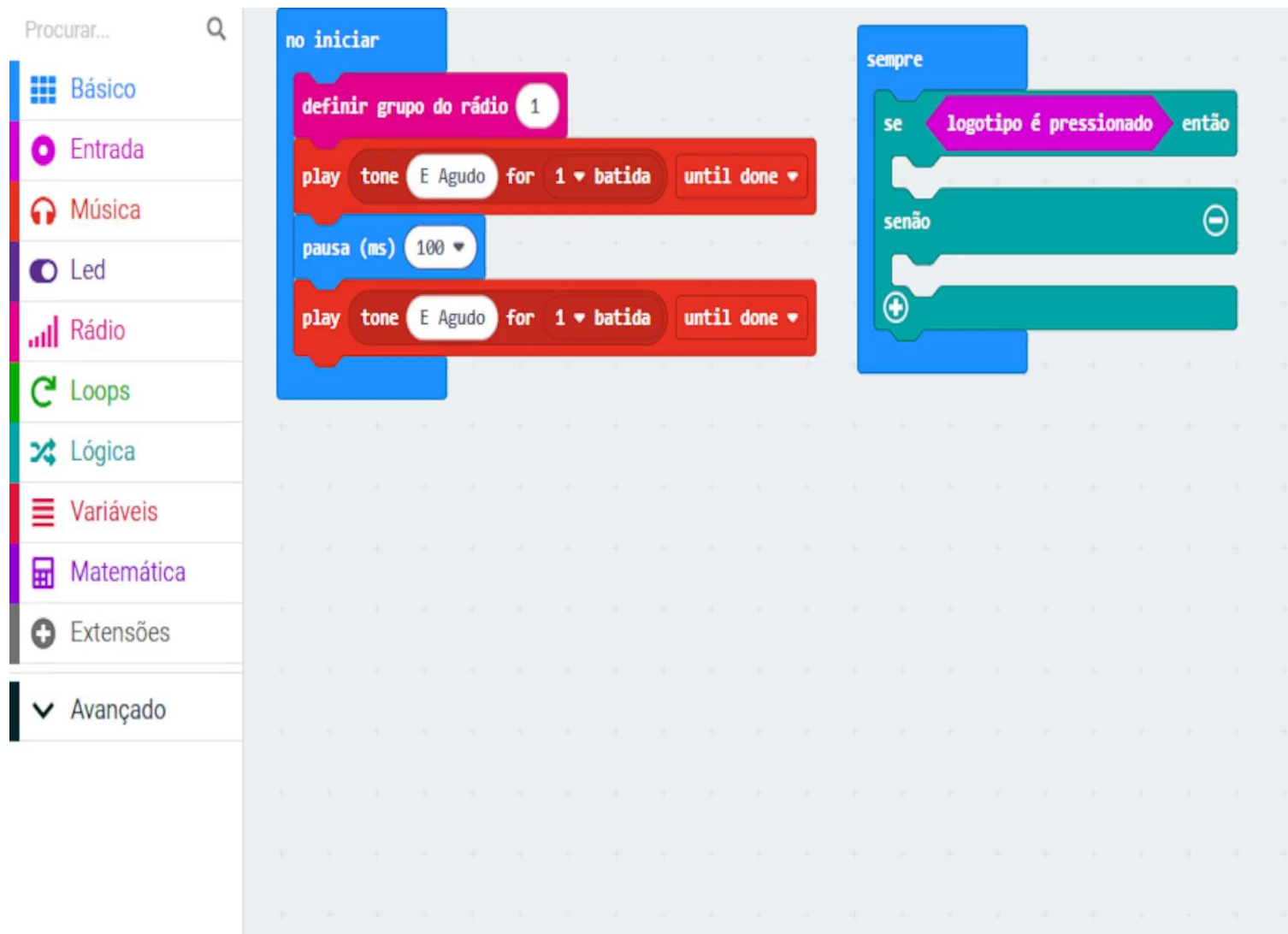
Na caixa de ferramentas procure pelo menu **Lógica**, selecione e arraste o bloco “Se verdadeiro, então, senão” para dentro do bloco “sempre”.

- Em **Entrada**, procure pelo bloco menor de “logotipo é pressionado”, encaixe-o no bloco de condicional no lugar da palavra “verdadeiro”.



Na prática

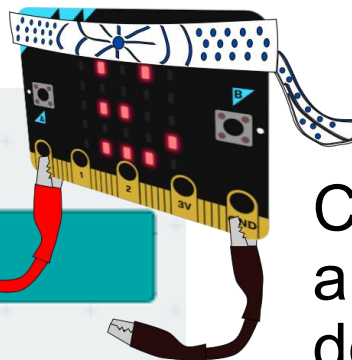
- Na caixa de ferramentas, procure pelo menu **Rádio**, selecione e arraste o bloco “rádio envia número 0” para dentro do primeiro espaço do bloco de condicionais.
- Altere **0** por **1**.
- Crie espaço para as outras condições, clicando 3 vezes no sinal de + embaixo da opção “senão” do bloco.



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

Continua





Com os primeiros blocos já montados e a lógica do seu funcionamento clara, o desafio, agora, é preencher as lacunas do programa “CarCodeEmiss”.

Observe a imagem ao lado.

Crie as instruções que faltam para completar os blocos usando **a sua** tabela de comandos.

Lembre-se de que a tabela contida no *slide* 11 serve apenas como referência.

Imagem 1: Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Inkscape e GIMP.

Imagem 2: Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

O código do receptor será trabalhado na próxima aula



Reprodução – Gif da internet. Disponível em:

<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExcXF6eWM4cnZjOGtwNDRpaTg1bjE5YmdkdzA4bHpqeWNsZTdzaTV0YiZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/l3vQYPi2ow7YWXQFW/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.

Gif da internet. Disponível em:

<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExaTBnazV4Zmlldmw4ZWlycWJ3ZXpqNTc3dHI1ZjdidWo2ZmtxdjNyNiZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/12sqJL27rYuJ4A/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.





Gif da internet. Disponível em:

<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExZDhqYTFmd3JhMHM5a2V6aDRyZ20xNDZwY24zZ3FmODN4aDdod2htNCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/1hXY6iNdTFpTW4je85/giphy.gif>. Acesso

em: 22 jan. 2026.

- Aplicar a lógica de controle pensada na última aula às funções para controle.
- Entender como funciona um sistema de rádio controle (emissor/receptor) com micro:bit.
- Como usar novos blocos, às vezes, com as mesmas funções, para codificar.

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, Doug. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

MACEDO, R. F. de. Obsolescência programada? **Jusbrasil**, 2 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”. In: **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. Acesso em: 14 dez. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores

Slide 2



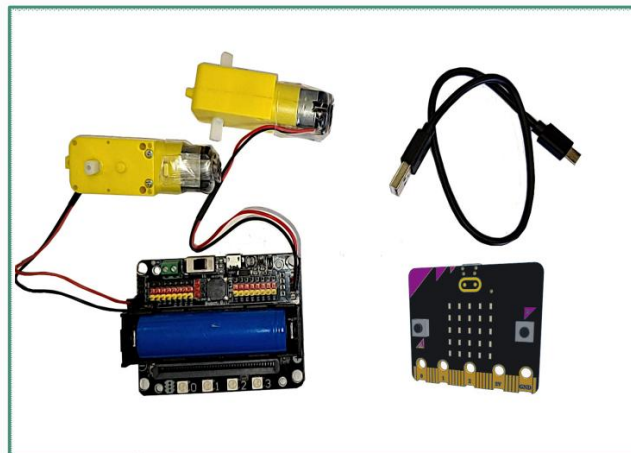
Habilidades: (EF06CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.

(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.

Repare que existe o registro de que o micro:bit do(a) professor(a) deve ser utilizado nesse protótipo. **Nele, deve ser carregado o código do emissor.**

Você avaliará o trabalho dos estudantes na próxima aula, testando o programa de controle do receptor que eles desenvolveram com o código desta aula.

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP com GIMP

Para testar o protótipo, você e sua equipe precisarão dos seguintes materiais:

- Um micro:bit V2;
- *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.

Slide 15

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 programação.

Para estimular o protagonismo dos estudantes da 2ª série do Ensino Médio, temos vídeos que ilustram como montar os blocos, passo a passo.

O objetivo dessa iniciativa foi o de tornar o conteúdo das aulas menos instrucionista e estimular habilidades dentro da metodologia de aprendizagem baseada em desafios.



Gif da internet. Disponível em:

<https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExMGZvaXI2Y244ZHp5ZzlnaHR4ZTJjdGZqMGlkM3Y5eWozemk5b2dhcyZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfaWQmY3Q9Zw/sYcVodz3TfY6wRYuZe/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.

Slides 11, 19 e 20

Citamos, na aula, que a nossa tabela serve apenas como referência. O objetivo é estimular os estudantes a pensarem sobre variações no uso dos botões/recursos da placa.

Ação	Botão/recurso do micro:bit	Rádio envia número	Comando para motor M1A	Comando para motor M2A
Mover para frente	Pressionar o logotipo	1	Motor M1A <i>speed</i> 150	Motor M2A <i>speed</i> 150
Mover para trás	Inclinar placa para cima	2	Motor M1A <i>speed</i> - 150	Motor M2A <i>speed</i> - 150
Mover para direita	Pressionar botão A (virar à esquerda)	3	Motor M1A <i>speed</i> 150	Motor M2A <i>speed</i> 0
Mover para esquerda	Pressionar botão B (virar à direita)	4	Motor M1A <i>speed</i> 0	Motor M2A <i>speed</i> 150
Parar	Automático	0	Motor <i>stop all</i>	

Todos os projetos terão como padrão **enviar números**, mas os estudantes podem escolher se isso vai ocorrer ao apertar botões, ao tocar no logotipo ou pela inclinação da placa. **O importante é que todos os grupos usem uma tabela como referência.**

Solução do programa do emissor conforme a tabela de referência



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode.

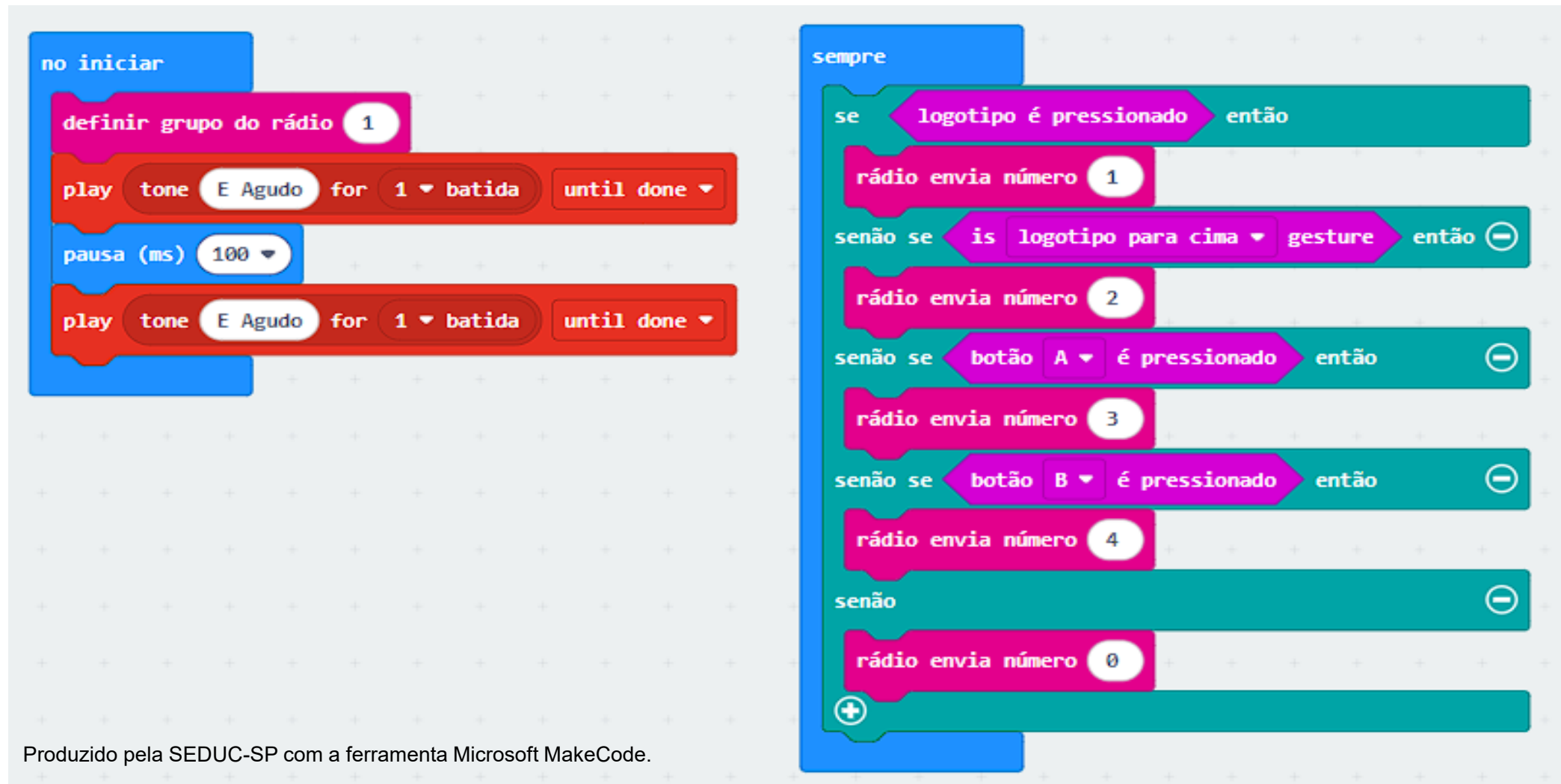
Repare que, em vários momentos, deixamos pistas para que os estudantes complementem a codificação.

Mesmo sabendo que as instruções que foram criadas em cada grupo podem ser diferentes, em essência, todas deverão seguir uma mesma lógica.

Você, professor(a), vai decidir que rumo a aula deve seguir. Você pode seguir o código proposto ou estimular a criação por parte dos seus estudantes.

Por isso, é importante que você planeje a aula com antecedência e teste possibilidades de código antes de seguir a proposta com seus estudantes.

Código do “CarCodeEmiss” completo



Esse código foi construído conforme a tabela de comandos do *slide* 11. Os alunos podem criar variações do código.

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 ajudarão 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.



RECOMENDAÇÕES



Gif da internet. Disponível em: <https://i.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExeXejlhcz9pbmJ4bGFpMjFsMWV2eW5rem1vZG01OTByYjJqY2FpOGRnMyZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/QAD720Vf18FaTOWf06/giphy.gif>. Acesso em: 22 jan. 2026.

Tarefas de Robótica

Caro(a) professor(a),

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, os estudantes poderão 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 Fundamental, Robótica, 9º ano)

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*:

