



Robótica

**MATERIAL
DIGITAL**

Criando sons com o micro:bit. Parte II

**1º bimestre
Aulas 3 e 4**

**Ensino Fundamental:
Anos Finais**

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Conteúdos

- O que é BPM?
- A relação do andamento (BPM) na velocidade da música;
- Tempo e duração de notas musicais;
- As pausas na composição musical.

Objetivos

- Identificar o que é BPM e como ele interfere na composição musical;
- Explorar como as durações de tempo e os intervalos são associados às notas musicais;
- Experimentar as variações de comandos no teclado virtual do bloco de música;
- Identificar a capacidade da placa de organizar e construir melodias no micro:bit.



Você já presenciou essa cena?



© Giphy

Por que você acha que alguns bateristas costumam fazer batidas com as baquetas antes de iniciar a música com a banda?

Compartilhe a sua resposta com os colegas e professor(a).

Quando temos muitos músicos juntos, alguém tem o papel de sinalizar para o grupo qual vai ser o andamento da música que será tocada.

O andamento pode ser medido em uma unidade denominada **batida por minuto (BPM)**.



© Getty Images



© Getty Images



© Getty Images

Lento – vai até 63 bpm

Médio – vai até 120 bpm

Rápido – vai até 200 bpm

Metrônomo



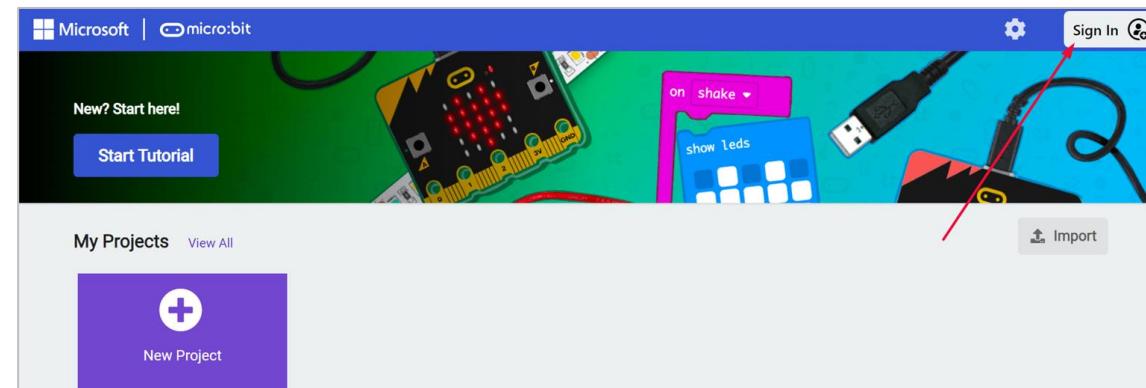
© Getty Images

Para um músico, uma ótima ferramenta para ajudar a controlar o andamento é o **metrônomo**. Trata-se de um aparelho que produz um batimento constante para ajudar músicos a tocarem seus instrumentos no tempo correto.

Na prática

Agora vamos à programação, mas, antes, siga o passo a passo abaixo:

1. Acesse a Sala do Futuro para acessar o MakeCode.
2. Ao entrar no MakeCode: use o **e-mail institucional @aluno.educação** para fazer o login.

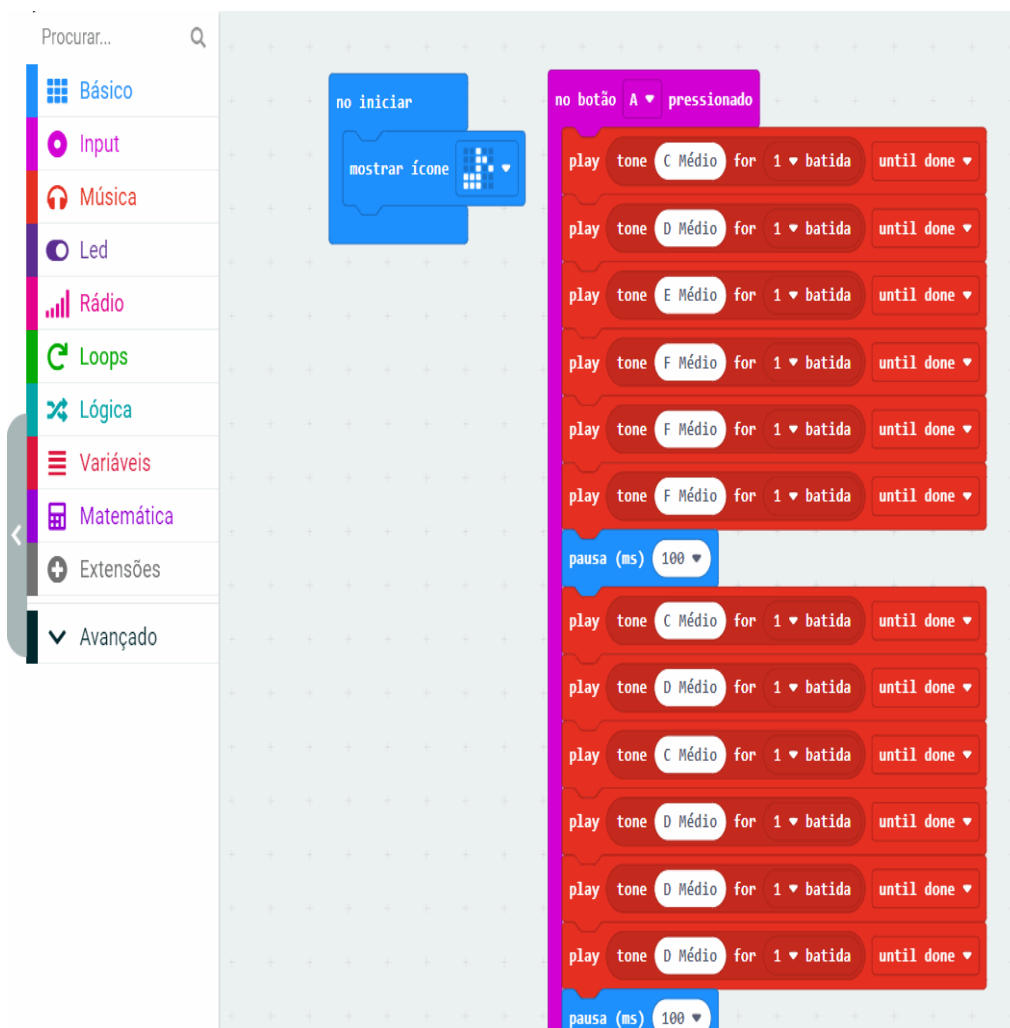


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.



Repita esse procedimento nas aulas em que o MakeCode for usado, para garantir que você esteja trabalhando no seu login.

Quando você realiza o login, você garante que seus projetos ficarão salvos para acesso futuro seu e do seu professor.



ALTERANDO O BPM

Após acessar a página do MakeCode, clique no projeto da aula passada, “Música 1”.

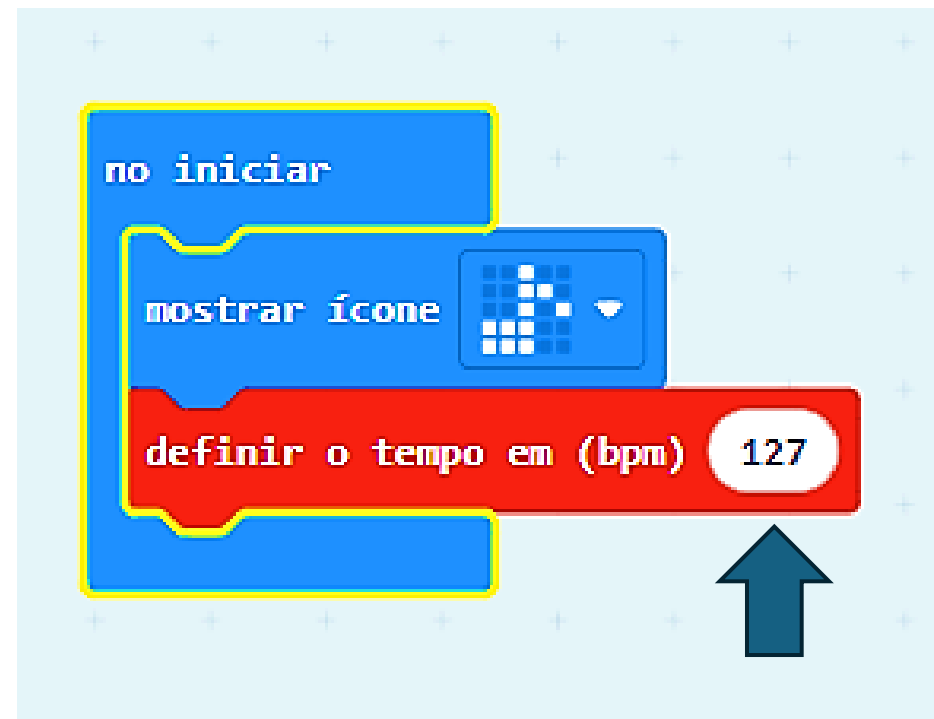
Vamos realizar algumas alterações no algoritmo da melodia.

Para isso, procure na seção de blocos **“Música”** por **“Definir o tempo em bpm”** e encaixe no bloco **Iniciar**.

Alterando o BPM

Experimentem alterar o valor desse bloco para executar a melodia com andamento lento, médio e rápido e vejam o que acontece com a música.

Qual andamento você considera que seja o melhor para a melodia?



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.

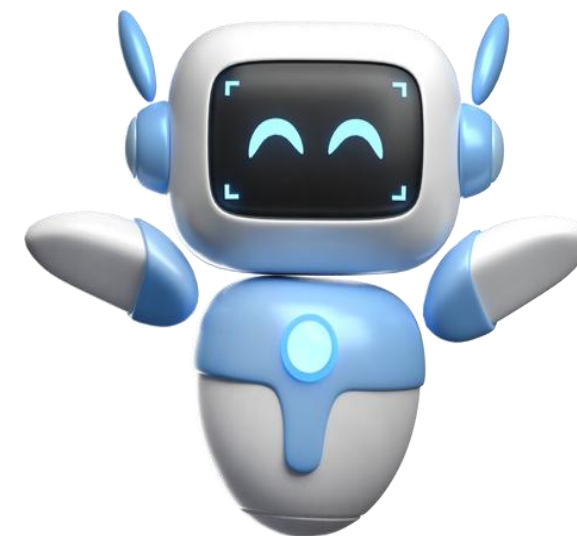
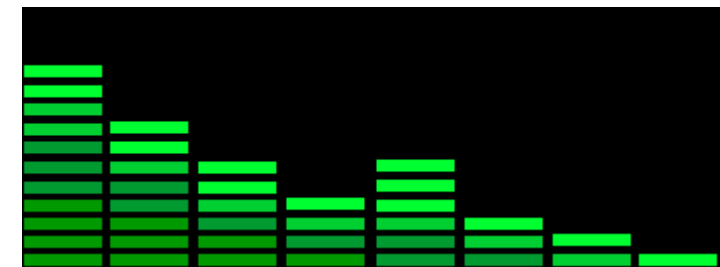


Que tal um novo desafio?

Nesta proposta de prototipagem, nosso objetivo é armazenar a frequência de cada nota em variáveis e alterá-las usando botões.

Estão lembrados da aula anterior sobre os sons que podem variar de acordo com a frequência e altura sendo divididos em sons graves, médios e agudos? Nesta etapa da aula vamos aprender como aumentar e reduzir a frequência do som utilizando a programação.

© Gifer



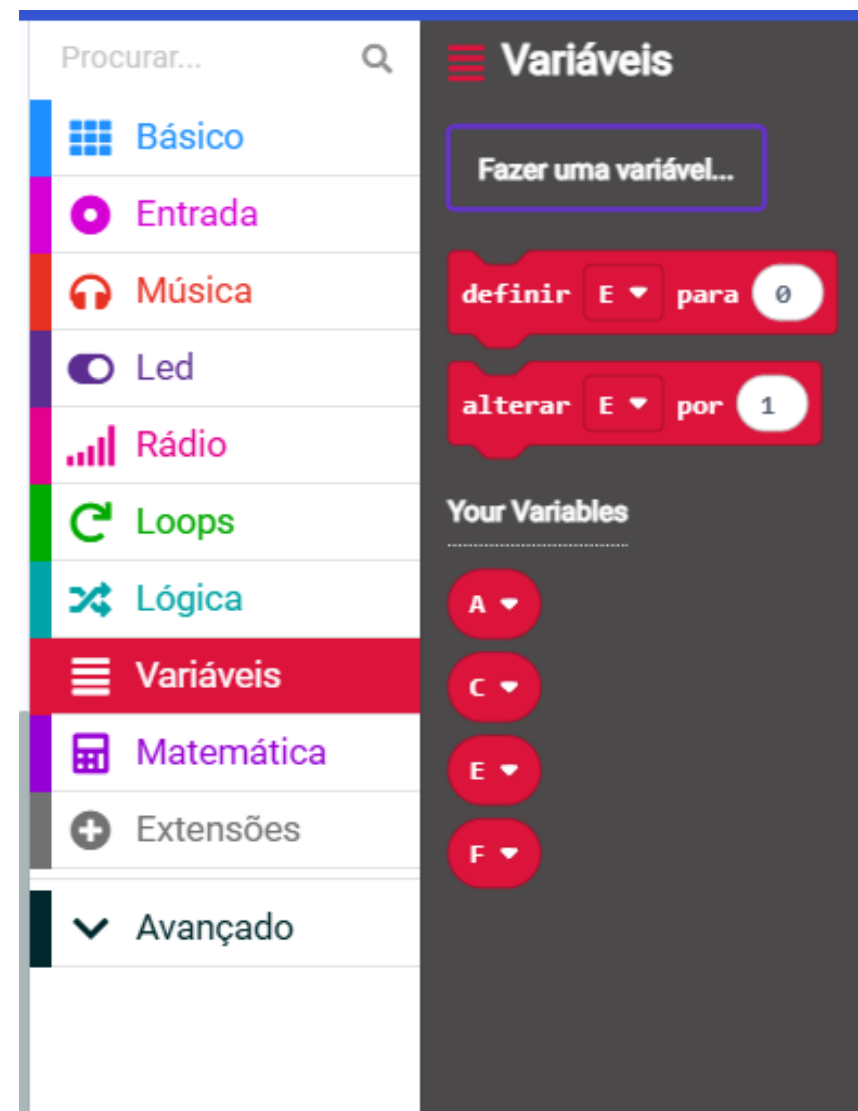
Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.



Construindo as variáveis

Ficou confuso? Não se preocupe. Vamos verificar na prática como isso funciona. Na página do MakeCode, clique em novo projeto e vamos colocar o nome “Guitarra: oitavas”.

Na área de programação, vamos criar as variáveis F, A, C e E.





O que queremos?

- Nosso objetivo é dobrar e diminuir pela metade a frequência de uma oitava. Para isso, vamos definir as variáveis para uma determinada frequência.
- Exemplo: vamos definir a variável “F” para uma frequência média de 349, se dobrarmos esta frequência teremos 698. Como vamos fazer isso?



Elaborado pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.



Primeiramente, vamos definir as variáveis.

Clique no menu de blocos no item “**Entrada**” e arraste o bloco “**no pino 1 pressionado**” para a área de programação.

Em seguida, clique no item música e escolha o bloco **play tone** para ser encaixado no bloco de gatilho.

Em seguida, encaixe a variável “**F**” no bloco de música e mude para $\frac{1}{2}$ batida.



Realize a mesma sequência com as variáveis A e C.



Sequência de programação

Vamos repetir a mesma sequência do slide anterior, agora, utilizando o bloco **Pino 2** com as variáveis A, C e E.

Após ter concluído esta etapa, vamos utilizar o bloco de botões “A” e “B” para a nossa próxima sequência de programação.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.

Lembrando que o nosso objetivo é aumentar, ou seja, dobrar e diminuir pela metade a frequência de uma oitava.

De que forma faremos isso?

Para resolver este problema, utilizaremos os blocos da seção matemática. Desta forma, vamos multiplicar e dividir os valores das variáveis.

“**No botão A pressionado**” dividiremos por dois as variáveis F, A, C e E.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.



- A mesma sequência você terá que aplicar no botão B pressionado nas variáveis F, A, C e E.
- Porém, no botão B, queremos multiplicar por 2 as variáveis para ter uma frequência mais alta.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta MakeCode.

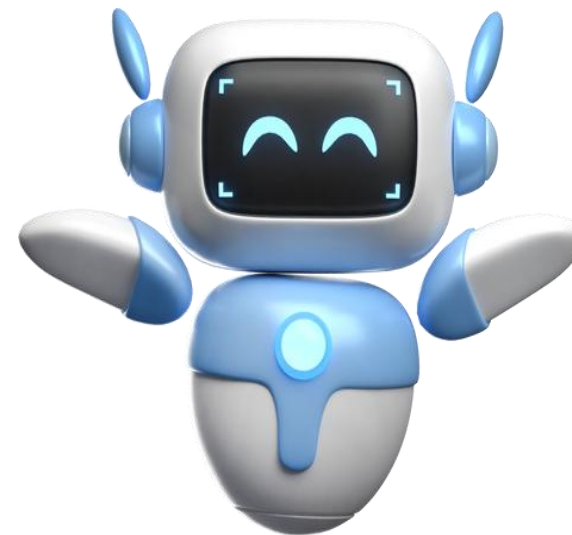
Após concluir o programa, vamos para a construção do protótipo.

Mão na massa

Nesta etapa da aula, vamos para a construção do protótipo da “Guitarra: oitavas”.

O trabalho poderá ser realizado em equipes, com o apoio do professor.

Fique atento à sequência de construção e à ligação dos pinos na placa micro:bit.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.



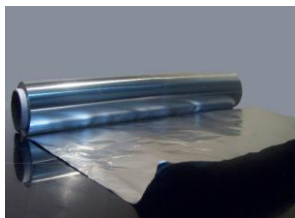
Papelão ou cartolina.

© ARNOLDREINHOLD/WIKIMEDIA COMMONS.



Micro:bit

© Wikimedia Commons



Papel alumínio

© Wikimedia Commons



Cabos com garra tipo jacaré

Produzido pela SEDUC-SP com Copilot.

Para este trabalho, vamos precisar dos seguintes materiais

- Um micro:bit V2;
- Um cabo USB (micro-B);
- Papel alumínio;
- Case e pilhas;
- Papelão ou cartolina;
- Cola;
- Tesoura;
- Cabos com garra tipo jacaré;
- Caixinhas de som.

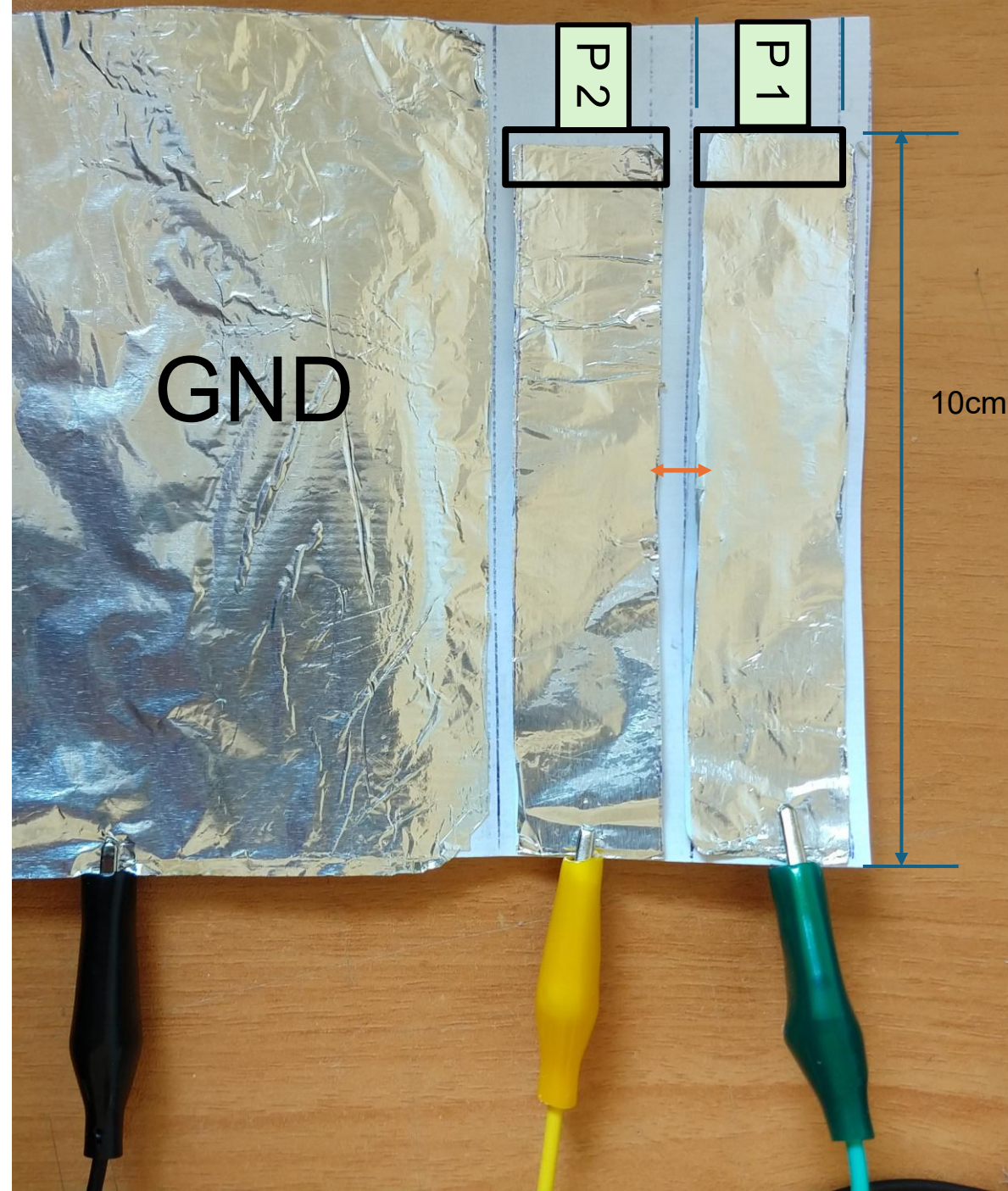
Na prática

Sugestão: recorte um pedaço de cartolina ou papelão, com 10 cm de comprimento e 10 cm de largura.

Depois, corte duas faixas de papel alumínio com cerca de 2 cm de largura por 10 cm de comprimento, além de um pedaço maior de alumínio de 10 cm de comprimento por 5 cm de largura, e fixe na cartolina ou papelão conforme a imagem ao lado.

Lembrete: deve-se manter uma distância de uma faixa para outra.

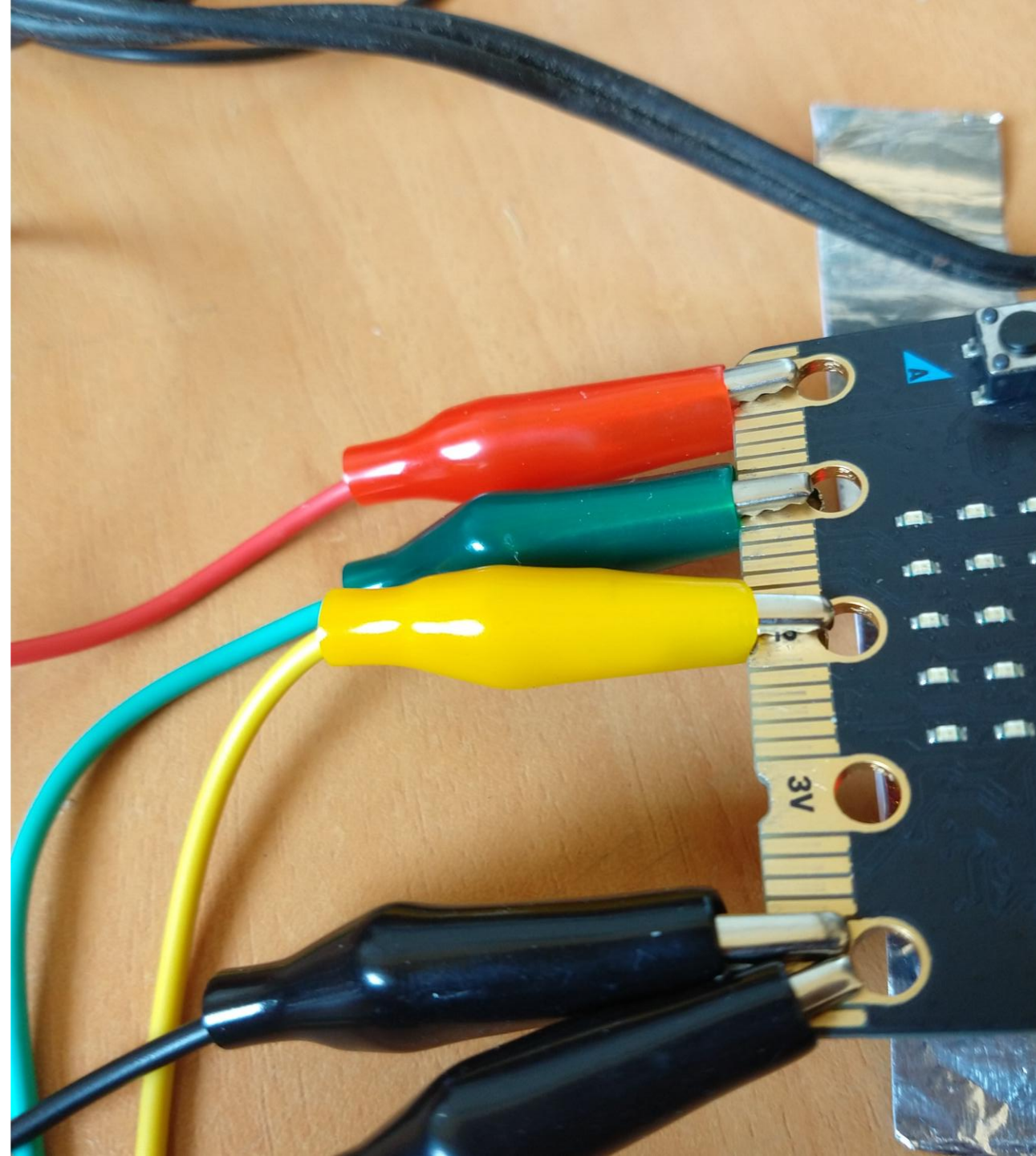
Acervo pessoal de Paulo S. Gumiero.



Na prática

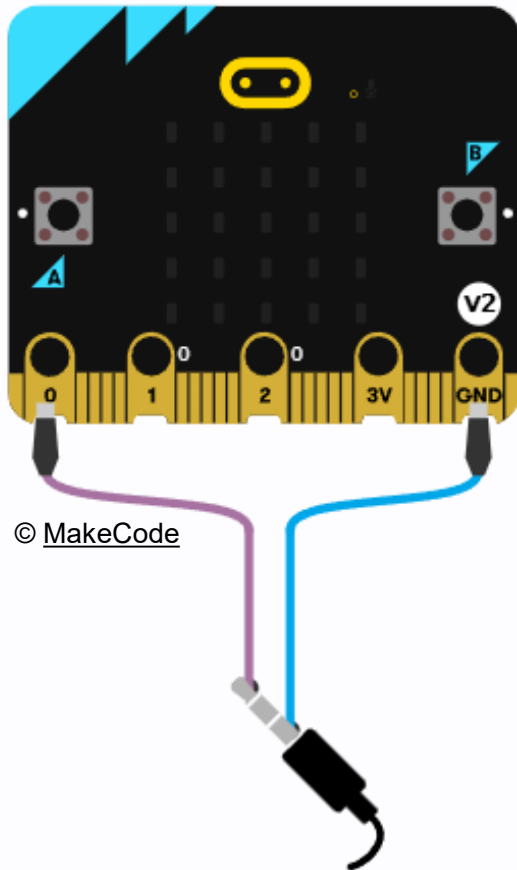
Ligação no micro:bit

Micro:bit	
Pino 0	Caixinha de som
Pino 1	Placa de alumínio
Pino 2	Placa de alumínio
GND	Caixinha de som
GND	Placa de alumínio



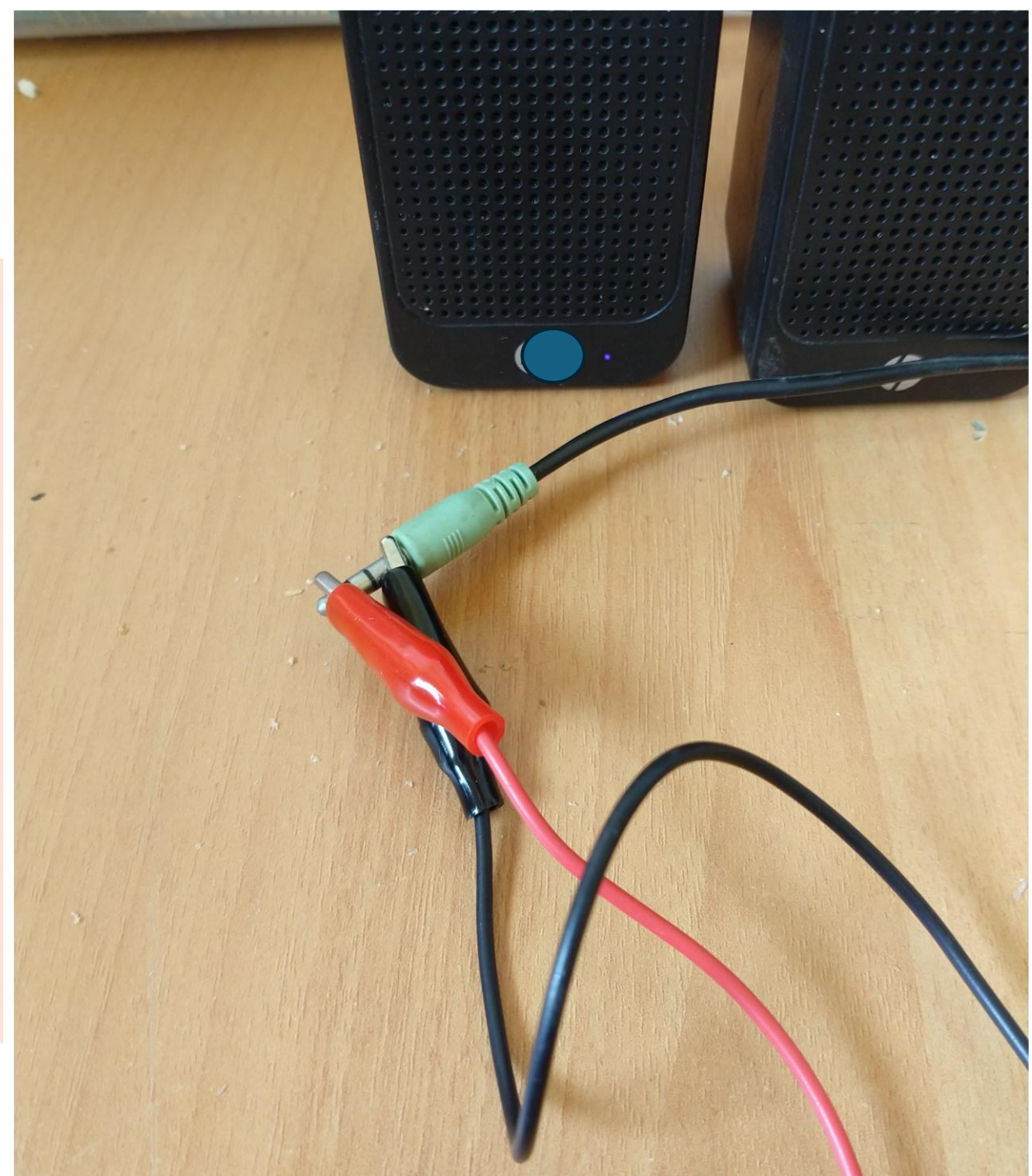
Na prática

Ligando a caixinha de som



Os pinos P0 e GND são utilizados para caixa de som.

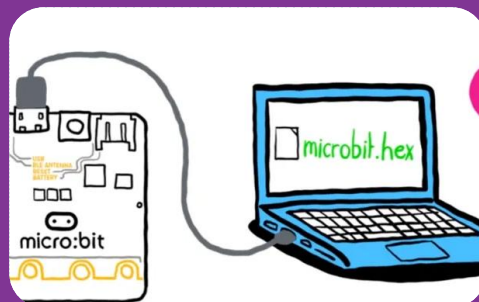
Geralmente, as caixinhas de som são equipadas com um cabo P2 e outro cabo USB que poderá ser ligado no computador.



Agora, vamos baixar o programa na placa micro:bit.

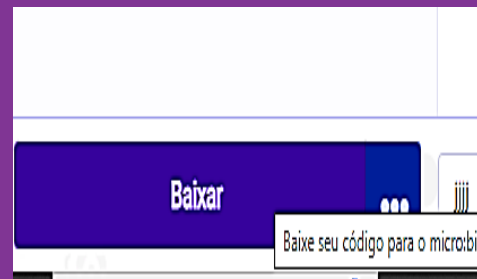


1. Conectar o micro:bit ao computador utilizando o cabo USB.

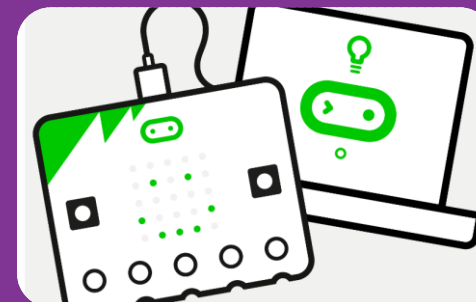


2. Verificar a conexão do micro:bit no seu computador.

O LED do micro:bit vai acender e permanecer durante seu uso.



3. Na plataforma MakeCode, onde está localizado o código, clique no botão baixar na parte inferior da tela.



4. Neste momento o LED na parte traseira do micro:bit piscará bem rápido e vai parar.

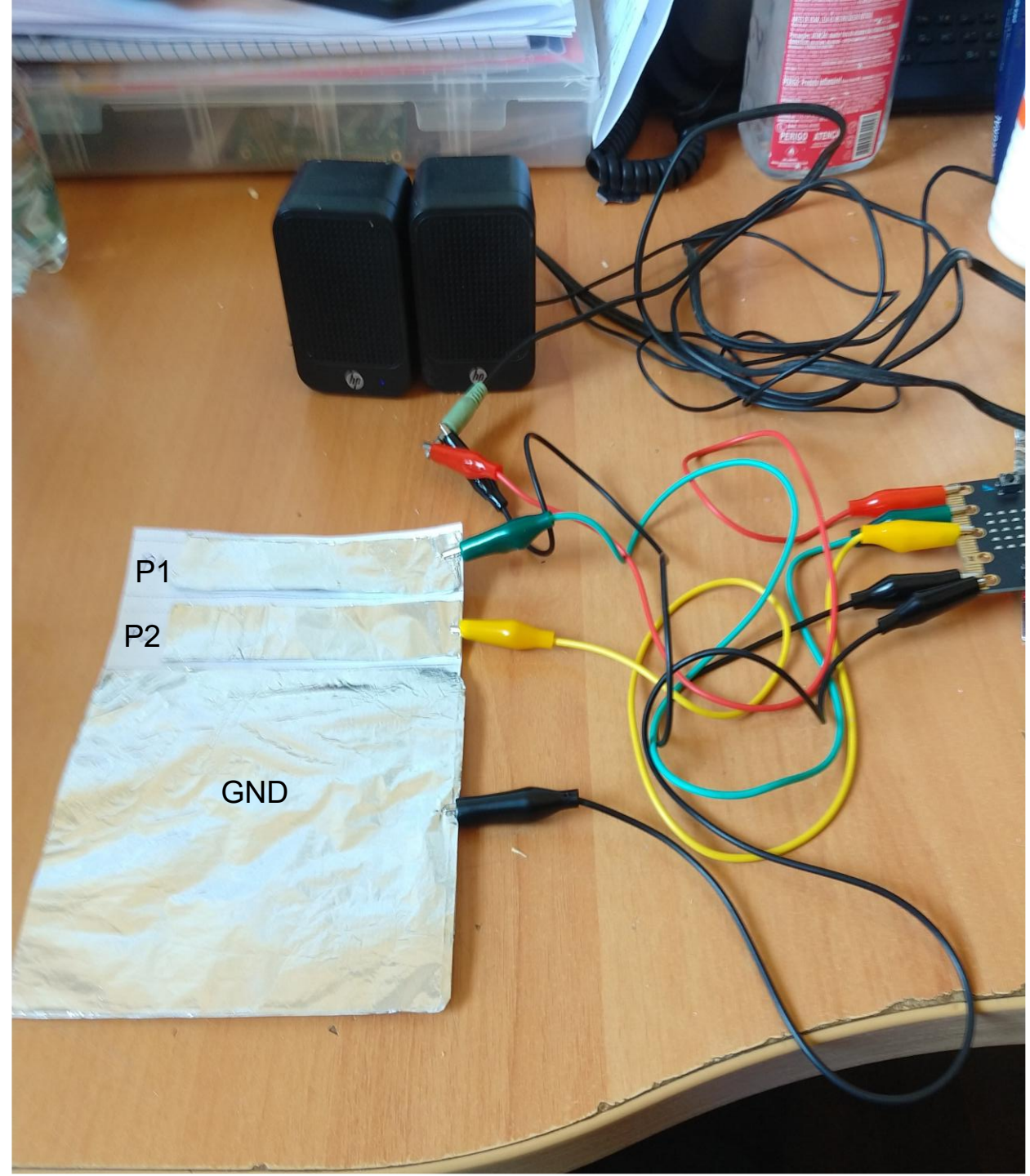
Pronto! O programa está sendo executado na placa micro:bit.

Na prática

Como funciona o protótipo?

Mantenha os dedos de uma das mãos fixas na placa de alumínio onde está o GND e com a outra mão utilize os dedos para tocar nas tiras de alumínio, uma de cada vez. Perceba a diferença entre os sons e relacione com a programação.

- Como parece o som produzido no pino 1?
- Como parece o som produzido no pino 2?
- Compartilhe a experiência com os colegas e professor(a).



Para que tudo isso?

Os robôs que utilizam áudio têm muitas aplicações e podem melhorar bastante as tarefas do dia a dia.

Em **casa**, eles podem responder a comandos de voz para controlar eletrodomésticos, ajudar na cozinha identificando sons das etapas do preparo dos alimentos e até oferecer companhia conversando com as pessoas.

Na **indústria**, esses robôs funcionam bem mesmo em ambientes barulhentos. Eles conseguem diferenciar os sons das máquinas para monitorar seu funcionamento, perceber problemas por meio de ruídos incomuns e se comunicar em tempo real com os trabalhadores, aumentando a segurança e a produtividade.



© Getty Images



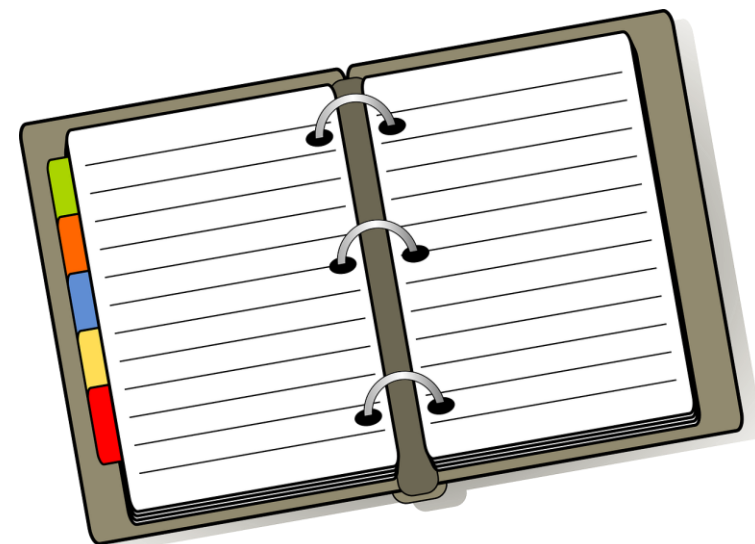
© Getty Images

Encerramento

Nesta aula aprendemos sobre bpm na música e como podemos ajustar a frequência de um som utilizando a programação.

- Qual foi a maior dificuldade que vocês encontraram?
Foi a programação ou a prototipagem?
- Cite outras aplicações para o que aprendemos.

Não esqueça de anotar os principais tópicos no seu caderno (diário de bordo).



© Pixabay

Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Anexo ao parecer CNE/CEB nº 2/2022. **Normas sobre Computação na Educação Básica** – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em:

https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 11 jul. 2025.

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.

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: 21 ago. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo Paulista: etapa Anos Finais, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores

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 deste envio é que o estudante **registre**, na Sala do Futuro, a atividade realizada em sala de aula, para 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 em 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 possuem tarefas! Para saber para quais aulas estão previstas tarefas, consulte o **escopo-sequência** do componente!

Tarefas de Robótica

Localizador: **efrob07** (Ensino Fundamental, Robótica, 7º 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 Power Point.

Este 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 Power Point apresenta.

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


Além do Material Digital, disponibilizamos materiais com um 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](#)

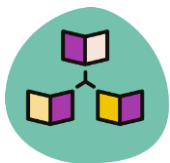
Caso não consiga acessar algum dos links acima, eles também estão listados na seguinte planilha on-line: [Links e Recursos de Robótica](#).

Slide 2



Habilidade: (EF07CO03) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.

Slide 9

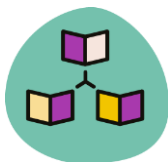


Dinâmica de condução: É importante que eles percebam que é possível não só encurtar como também prolongar a duração das notas. Se possível, retomar a definição de sons graves, médio e agudos.



Expectativas de respostas: é esperado que os estudantes identifiquem os blocos específicos para a construção do código e possam testá-lo no simulador e perceber as alterações das notas musicais.

Slides 9 a 15



Dinâmica de condução: neste novo desafio, é importante que a proposta esteja bem clara para o aluno que, desta vez, serão trabalhadas a frequência e a altura do som, utilizando as oitavas, que podem apresentar sons graves, médios ou agudos.

Para reduzir pela metade ou dobrar a frequência do som na programação, serão utilizados os blocos de Matemática e as variáveis, que armazenarão os valores de frequência de cada nota.

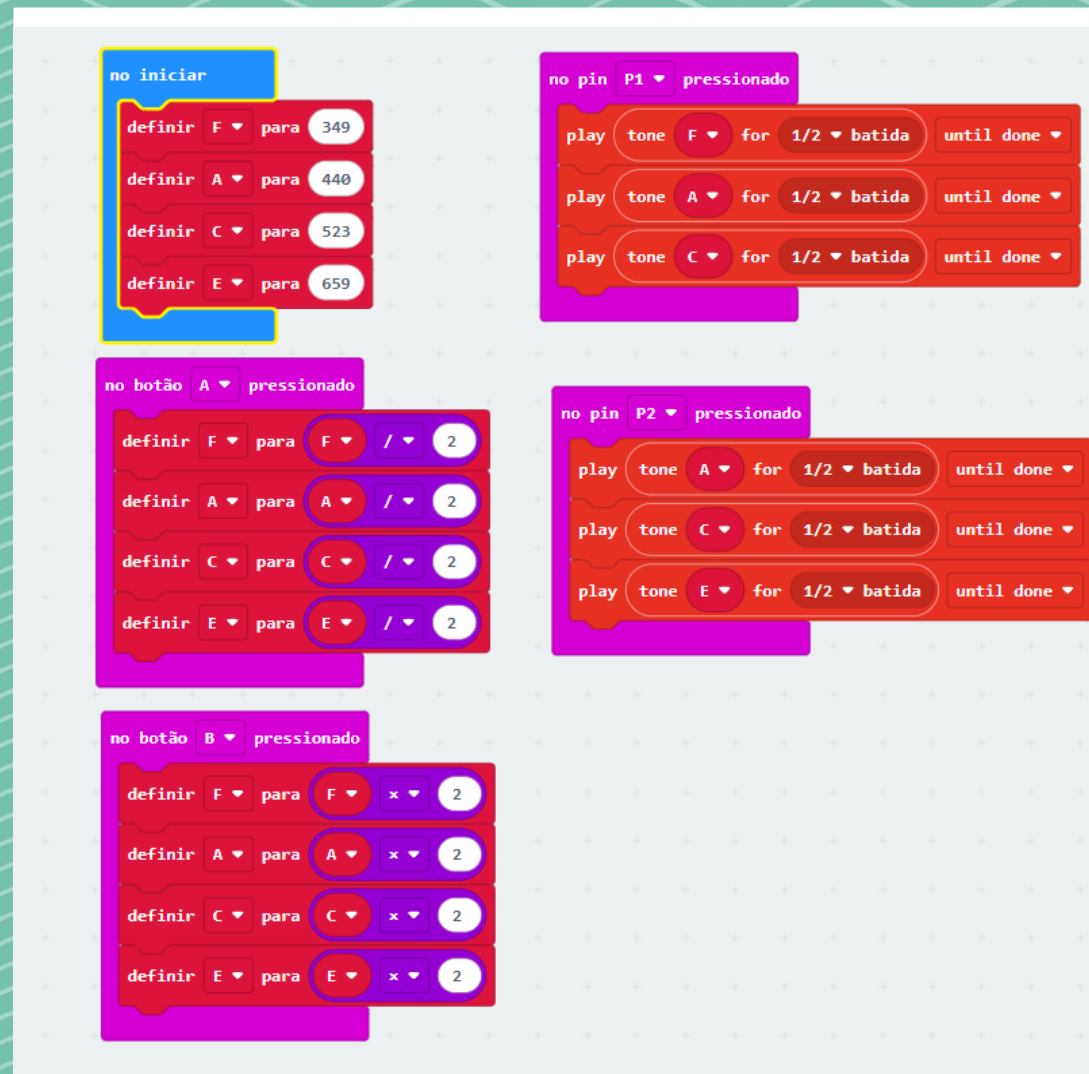


Expectativas de respostas: é esperado que os estudantes identifiquem os blocos específicos para a construção do código e depois possam testá-lo na placa micro:bit utilizando para isso um protótipo.



Código pronto:

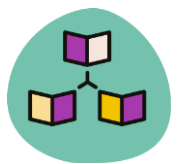
<https://makecode.microbit.org/S01465-21866-69275-31060>.



Produzido pela SEDUC-SP com imagens © MakerCode.



Conceito-base: a frequência de sons utilizando o micro:bit e prototipagem.



Dinâmica de condução: o protótipo poderá ser construído por equipes de forma colaborativa. Este trabalho requer um pouco mais de atenção no momento da ligação dos pinos. Neste caso, os pinos 0 e GND são conectados à caixinha de som.



Expectativas de respostas: é esperado que os estudantes possam construir o protótipo de forma colaborativa, fazer a ligação elétrica e os testes de funcionamento da guitarra, e perceber a diferença do som quando a frequência é alterada na programação.

Protótipo.



Acervo pessoal de Paulo S. Gumiero

