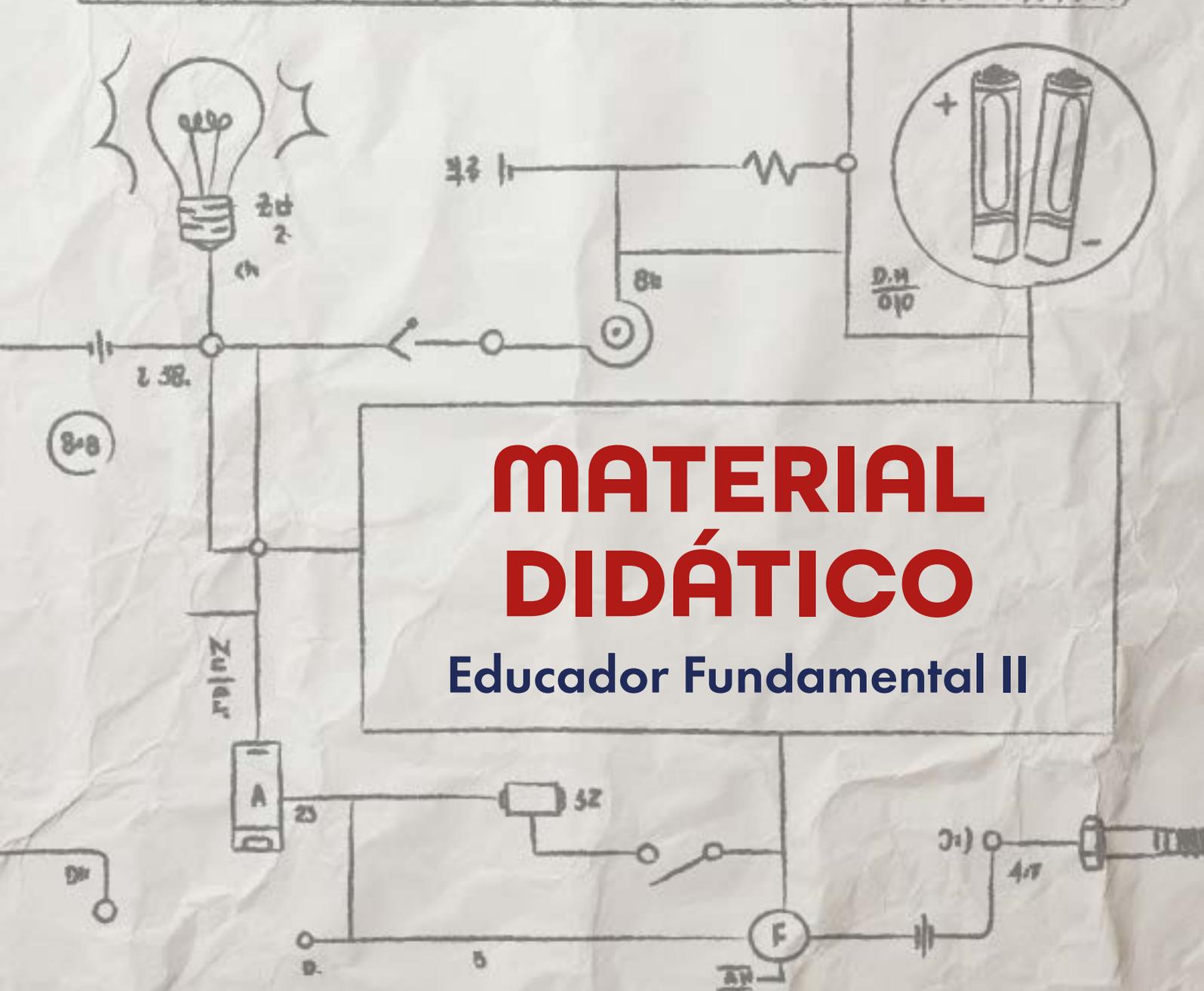


Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria da Cultura, Economia e Indústria Criativas, Muda Cultural e Desktop apresentam

aprendizes DIGITAL



MATERIAL DIDÁTICO

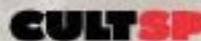
Educador Fundamental II

AMAZONIA

PARQUE

ARCA

MALHAÇÃO



MATERIAL DIDÁTICO

Aprendizes - Digital

2025

Ficha técnica

Fundamental 2 - Educador

Autores

Ricardo Hidalgo Santim

Matheus da Silva Luz

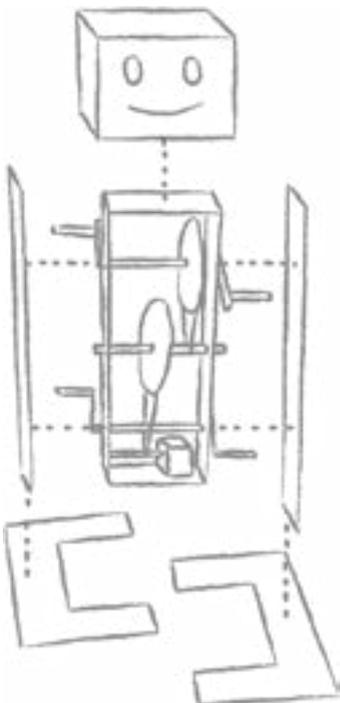
Bernardo Soares da Conceição Silveira

Revisora técnica

Débora Garofalo

Realizadora

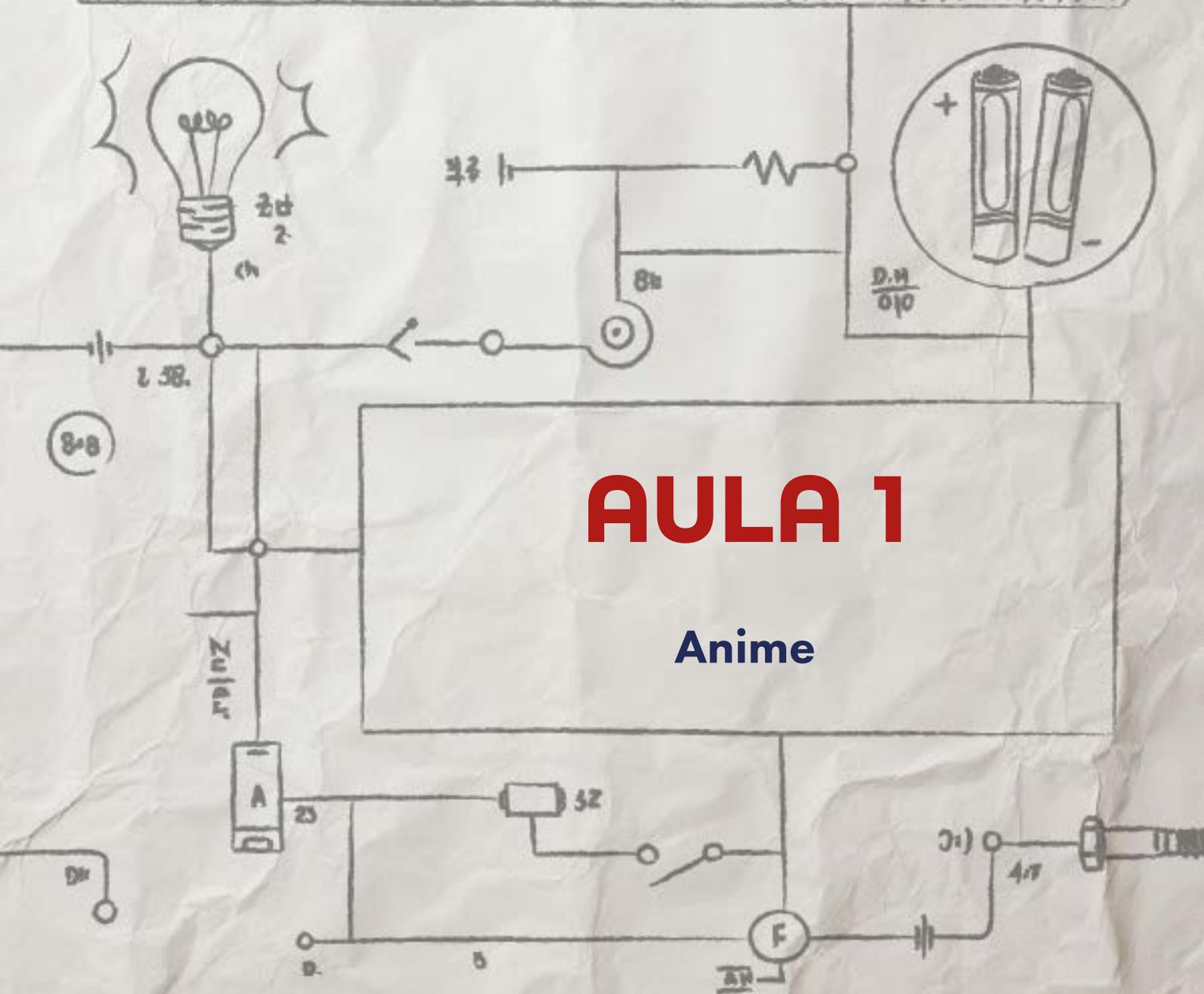
Muda Cultural



aprendizes



DIGITAL



AULA 1

Anime

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Este material foi elaborado com muito cuidado para oferecer uma experiência enriquecedora que une a cultura maker, a programação, a robótica e a arte. Nosso objetivo é apoiar você na criação de um ambiente de aprendizado dinâmico, onde os(as) estudantes possam desenvolver competências essenciais para a vida, o trabalho e a cidadania do futuro.

Nesta primeira aula, sugerimos começar com uma roda de conversa que conecte as experiências da turma ao tema da atividade. Aproveite o interesse natural dessa faixa etária por mangás, animes e outras expressões artísticas para engajá-la. Esse momento inicial é importante para estabelecer uma relação significativa com o conteúdo e incentivar os(as) estudantes a explorarem formas criativas de expressão.

A proposta desta aula é apresentar o pensamento computacional por meio do Scratch, uma plataforma acessível e intuitiva que utiliza programação em blocos. Durante a atividade, a turma poderá criar animações com base nos personagens de que mais gosta, adicionando movimentos, sons e interações. Essa abordagem permite que os(as) aprendentes percebam a programação como uma linguagem criativa e significativa, conectada ao seu universo cultural e social.

Como mediador(a), você terá um papel essencial em apoiar a turma na exploração da ferramenta, incentivando a autonomia e a colaboração. Ao final da aula, organize um momento para que compartilhem suas criações, incentivando a troca de ideias e a reflexão sobre o processo de construção.

Estamos confiantes de que esta aula será uma experiência transformadora, tanto para você quanto para os(as) estudantes. A conexão entre tecnologia e arte pode abrir novas possibilidades para eles e despertar o interesse por áreas como programação, design e inovação.

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 01

Animes

Materiais: Projetor e computadores (ou notebooks) conectados à internet.

Links: [Link da plataforma Scratch com algumas referências](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores (ou notebooks) conectados à internet.



Resumo do capítulo

Desenhar, pintar, dançar, cantar são algumas linguagens que aprendemos desde a infância e que vão se estruturando com o tempo e, junto com a escrita, vão desenvolvendo diferentes formas de o ser humano se expressar. Paralelo a isso, na adolescência, cada pessoa busca desenvolver a sua identidade a partir das identificações com os grupos de convívio social e a se manifestar a partir das mais diversas linguagens.

Nesse contexto, o mangá e os animes apresentam várias dessas linguagens que geram uma identificação muito forte com essa faixa etária. Assim, podemos aproveitar essas referências, como ponto de partida, para que estudantes possam criar uma animação significativa e relevante para eles(as) usando a plataforma Scratch. Esta proposta tem como objetivo introduzir o pensamento computacional, utilizando programação em blocos, para dar movimento, sons e interações com os personagens preferidos de cada estudante. Ao final, cada um(a) pode apresentar para a turma o resultado de sua animação.



Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver o pensamento computacional;
- Aprofundar o conceito de algoritmo ;
- Aprender a usar a linguagem de programação em blocos;
- Aplicar os conceitos de programação como Evento, Controle, Movimento e Laços de Repetição.

- Aplicar o pensamento computacional para criar animes.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** e **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito.
- **EF07CO02** - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.
- **EF07CO03**, **EF08CO04** e **EF09CO02** - 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.
- **EF07CO09** - Reconhecer e debater sobre cyberbullying.
- **EF08CO11** - Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem em fontes de informação eletrônica.
- **EF09CO03** - Usar autômatos para descrever comportamentos de forma abstrata automatizando-os através de uma linguagem de programação baseada em eventos.
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.
- **EF69CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.



Conteúdo

- Animes e mangás;
- Cultura nipônica e cultura popular;
- Criação de histórias;
- Programação em Blocos no Scratch;
- Conceitos de programação: Evento, Controle, Movimento, Música e Laços de Repetição;

5 Sugestão de abordagem

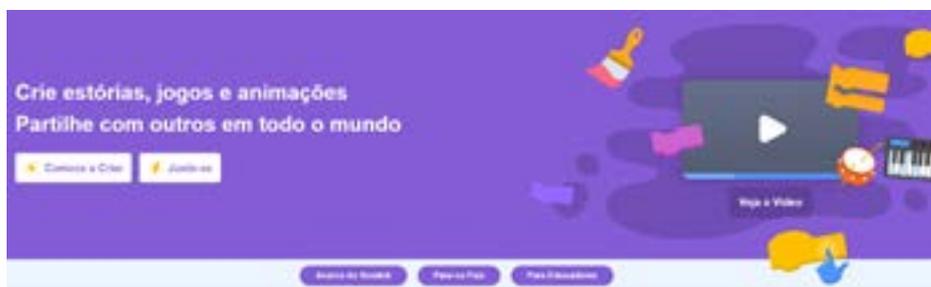
Inicialmente, cabe fazer um levantamento do que os(as) estudantes já conhecem da plataforma Scratch, conversar sobre os projetos já desenvolvidos e quais recursos foram utilizados. A depender do número de estudantes que têm algum conhecimento sobre a plataforma, pode-se selecioná-los(as) como referências para liderar ou serem monitores nos agrupamentos.

Antes de aplicar a atividade, seria interessante que o(a) professor(a) tivesse uma conta de educador(a) no Scratch, assim, poderá solicitar que cada um(a) da turma crie uma conta vinculada ao gerenciamento do docente. Dessa forma, também é possível que o(a) professor(a) crie Studios para que a turma possa compartilhar seus projetos, assim, tanto o docente pode acompanhar e avaliar as produções e poder dar feedback, como também existirá um espaço para compartilhamento, no qual os(as) jovens terão acesso ao projeto dos(as) colegas.

Saiba mais

Para criar uma conta no Scratch:

- Acesse o portal <https://scratch.mit.edu/> e clique no botão **Join Scratch**, conforme indicado na **Figura 01**:

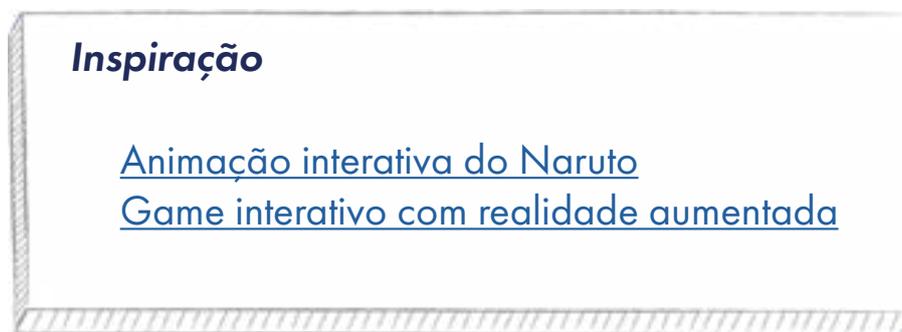


- Inclua seus dados com atenção. Eles serão importantes, inclusive, para que você se conecte com outras pessoas na plataforma;
- Sua conta está pronta! Como professor(a), você pode, também, criar uma conta para **educador(a)** no Scratch, tornando possível a abertura de turmas e a conexão entre os projetos dos(as) estudantes. No link do QR Code ao lado, você vai encontrar um vídeo que mostra todos os passos para criar uma conta de educador(a) e como cadastrar os(as) estudantes. Para esse cadastro das crianças, não é necessário nenhum dado pessoal.



Antes de começar a atividade, é fundamental que cada estudante (ou grupo de estudantes) possa planejar um roteiro com a previsão de enredo para a história, cenário, personagens, interações, recursos de fala, efeitos sonoros, objetos, etc.

Oriente os grupos a fazer o download das imagens em busca pela internet. No caso dos cenários, é importante que as imagens tenham alta ou média resolução para melhor definição. Na busca por personagens, é aconselhável marcar a opção de imagens PNG, ou seja, sem o fundo. Isso facilita a sua inserção sobre o cenário. O trabalho em grupo seria uma estratégia interessante para valorizar a diversidade de habilidades e conhecimentos sobre a plataforma, podendo, assim, promover uma construção coletiva e colaborativa de conhecimento.



Esta proposta tem como objetivo introduzir os(as) estudantes no mundo digital da programação em blocos. Neste projeto, eles(as) vão aprender a usar os recursos de programação como **Evento, Controle, Movimento, Aparência, Laços de repetição, Cenários, Sons e Música**.

Ao final, proponha um compartilhamento dos projetos com os(as) demais participantes da turma. Assim, na seção **Desafio**, eles(as) serão provocados(as) a observar criticamente a produção dos(as) colegas (ou grupos) com o intuito de se apropriarem de recursos que possam contribuir para a melhoria do projeto de cada um(a).

Na última seção, "Como foi a minha jornada de aprendizagem?", é essencial reunir o feedback da turma com relação à atividade e à sua aprendizagem. Para isso, pode-se formar uma roda de conversa no fim da atividade e, também, solicitar que respondam às questões em uma pequena folha, para garantir que você, docente, tenha dados para as suas reflexões, avaliações e ajustes.



Passo a passo da atividade: Animes

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores (ou notebooks) conectados à internet.

6.1. Importante

Acesse a plataforma Scratch através do link: <https://scratch.mit.edu/>

Para salvar os seus projetos, é necessário criar/acessar uma conta no Scratch. Sobre isso, oriente os(as) estudantes com as indicações certas. É possível, também, criar projetos sem login e senha, porém não será possível salvá-los.

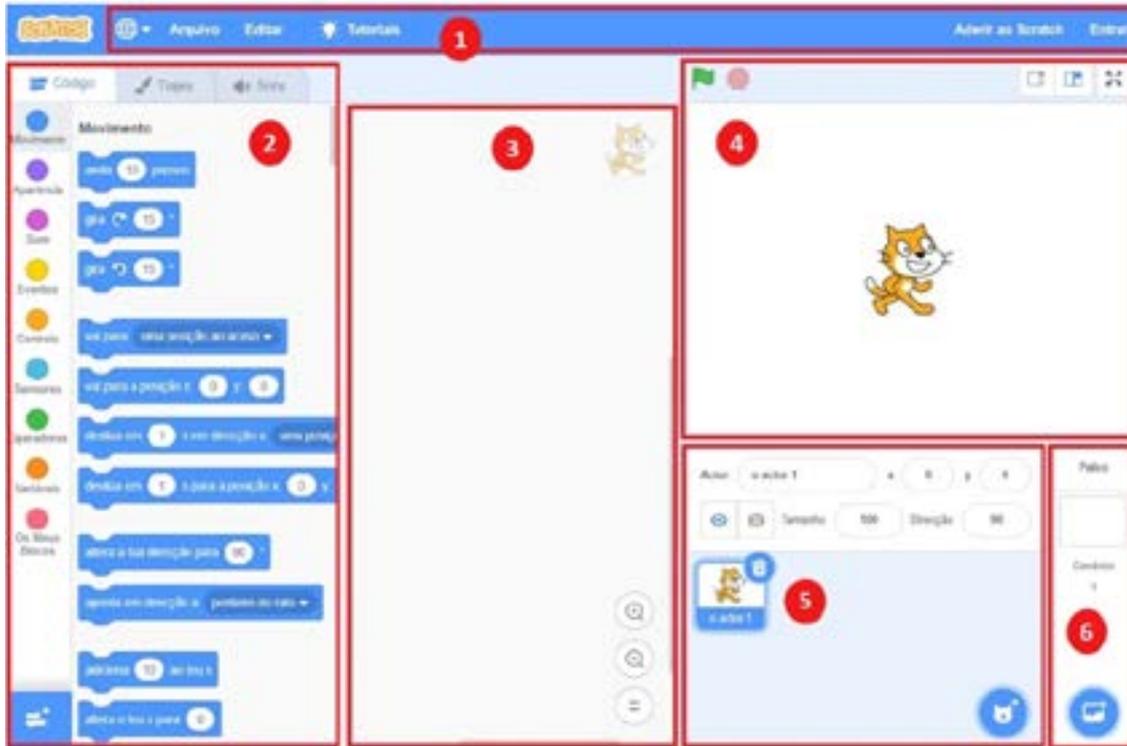
6.2. Roteiro do anime

Antes de começar a programação, é fundamental criar um roteiro para essa animação. Quem será o personagem principal? Haverá outros(as) personagens? Qual será a história por trás dessa animação? Será um diálogo ou uma narrativa? Será interativo ou após o play tudo vai acontecer de forma autônoma? Quais serão as falas e os movimentos? De quais efeitos sonoros você vai precisar? Qual/quais cenário(s) será(ão) plano de fundo da história? É fundamental ter esse roteiro bem definido para depois construir a animação, usando programação em blocos no Scratch. Toda essa dinâmica pode ser realizada em grupo, dividido por área de interesse.

6.3. Começando a programação

Vamos, agora, começar a criar nosso projeto, o qual será um bate papo entre você e o(a) personagem que você escolher. Para isso, é necessário que você escolha um ator ou atriz (personagem) e um cenário, ambos da sua preferência. Todavia, como a proposta inicial é sobre anime, é interessante que seu(ua) personagem seja o mais parecido possível com um personagem de anime. Como sugestão, o exemplo que será dado aqui é o personagem "Giga".

Figura 02: Layout Scratch



Fonte: Planet Code

Vá até o número (5), indicado na Figura 02. Passe a seta do mouse sobre o ícone do personagem e clique na imagem da lupa. Feito isso, abrirá uma página com uma grande variedade de atores que podem ser escolhidos. Indo até o ícone indicado pelo número (6) da Figura 02, também será possível escolher um cenário da sua preferência.

Agora, após a escolha do personagem e do cenário, a ideia é criar um código para que esse ator se comunique com o usuário. Para começar a maioria dos códigos, na categoria **Eventos**, seleciona-se o primeiro bloco, conforme a Figura 03.

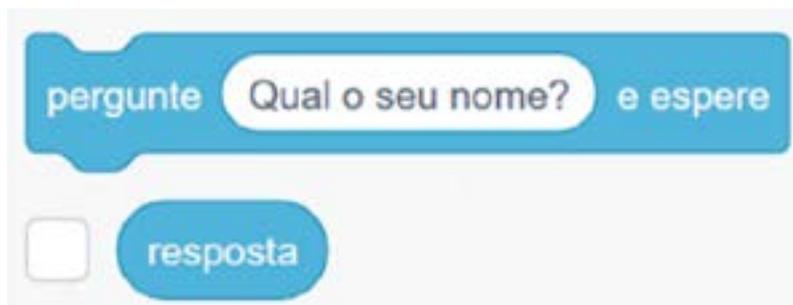
Figura 03: Quando bandeira verde for clicada



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para que o ator possa fazer a pergunta, é necessário a utilização do bloco que será encontrado na categoria **Sensores**, e sua função é fazer uma pergunta que, no bloco, está formulada como **“Qual o seu nome?”** e aguardar pela resposta (Figura 04).

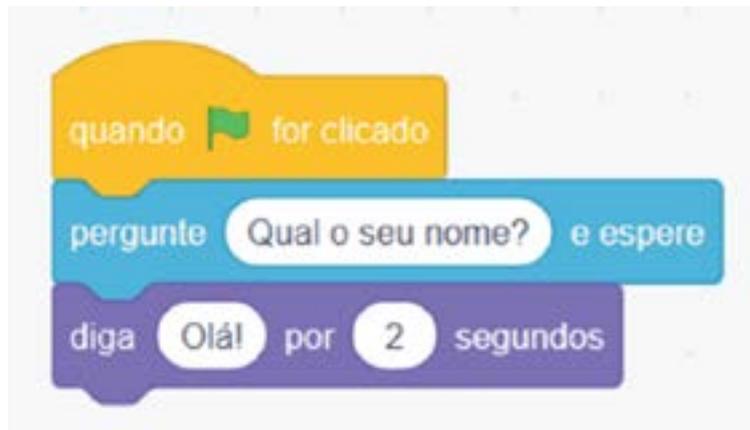
Figura 04: Código “pergunte”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para que seja possível o personagem responder, será escolhido o primeiro bloco **“diga [Olá] por [2] segundos”**. Ele contém dois espaços para alteração, um é responsável pela mensagem que o personagem irá apresentar e o outro é responsável pelo tempo que a mensagem ficará na tela (Figura 05).

Figura 05: Inserindo o código “diga”.



Fonte: Elaborada pelos autores.

No entanto, para que o personagem responda corretamente o nome de qualquer pessoa, independentemente de qualquer coisa que seja escrita, há a necessidade de juntarmos duas respostas, a mensagem de boas-vindas e o nome utilizado.

Para tanto, é possível encontrar um bloco específico para combinar duas informações. No primeiro espaço, pode-se escrever a saudação **“Olá”** e, no segundo espaço, colocar o bloco de **“resposta”**. Com isso, esse novo bloco (em verde) fará a junção dessas duas informações, transformando-as em um único texto que será falado pelo personagem (Figura 06).

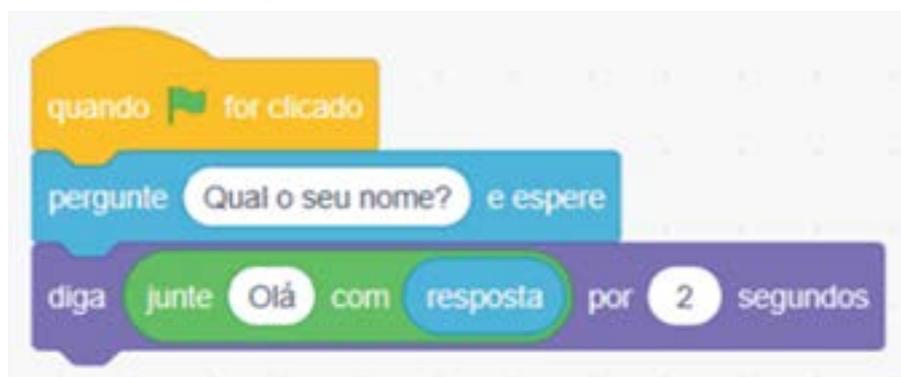
Figura 06: Usando código “junte”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com isso, o código ficaria desta forma, conforme a Figura 07:

Figura 07: Continuação



Fonte: Elaborada pelos autores.

A parte mais simples de ser feita já foi realizada. Vamos, agora, estabelecer alguns comandos para que nosso personagem de anime consiga interagir de forma mais direta. Um comando que podemos usar para que nosso personagem mude sua feição ou expressão corporal está na aba **Fantasia** (Figura 08).

Figura 08: Fantasia



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dependendo do personagem que for selecionado, pode-se ter até cinco ou mais fantasias. Escolha uma fantasia que seja conveniente à sua situação de início.

Com o código em mãos, selecione uma fantasia para uma situação inicial e outra para uma situação de mistério. É interessante que você também coloque o código **“espere um segundo”** dentro da sua programação, pois assim é garantido que nenhum código será executado ao mesmo tempo.

Outro código interessante é o **“vá para x: ____ y: ____”**. Com ele você garante, por exemplo, que o personagem se desloque para qualquer lugar dentro do cenário. Nesse caso, o ator vai iniciar a programação sempre no mesmo lugar, indicado pelas coordenadas “x” e “y”, conforme a Figura 09.

Figura 09: Mudando a fantasia

Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir de agora o personagem tem uma postura ou alguma expressão facial inicial. Porém, a fim de que seja dada a continuidade, vamos fazer com que o personagem solte algum poder. Para isso, podemos usar alguma outra fantasia e indicar uma mensagem que confirme que o ator está lançando algum poder, conforme a Figura 10.

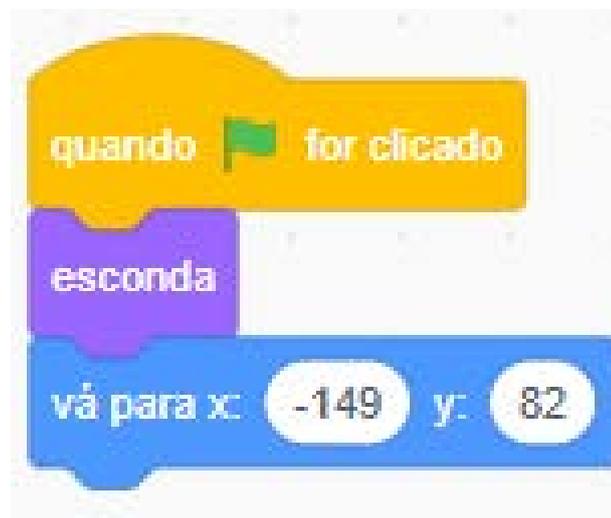
Figura 10: Continuação

Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao mudar a fantasia e dizer a frase “Receba esse poder!!”, fica notória a intenção do ator em surpreender quem está interagindo com ele. Para fazer com que esse poder de fato exista, podemos selecionar qualquer outro ator que se assemelhe a um efeito heróico. A fim de exemplo, foi selecionado o ator **raio** para ser nosso “poder”. A intenção aqui é fazer com o que, quando o personagem falar “Receba esse poder!!”, o raio deverá sair do ator e percorrer o cenário de fora a fora. Para tanto, selecione outro ator que representará seu poder e vamos passar a programá-lo.

Inicialmente, o personagem “poder” deve estar escondido no cenário. Ele somente vai aparecer quando a mensagem do outro ator for emitida. Para garantir que esse novo ator fique escondido, podemos reproduzir este código, conforme a Figura 11:

Figura 11: Escondendo o ator “poder”



Fonte: Elaborada pelos autores.

O bloco “**quando bandeira verde for clicado**” sempre aparecerá ao início de qualquer programação. Muito intuitivamente, o bloco “esconda” garante que esse poder só vai aparecer no momento oportuno, ou seja, quando o poder for solicitado. E o bloco “**vá para x: ____ y: ____**” dá a posição inicial do nosso poder. Vale destacar que o “poder” estará presente no cenário, estando somente omitido (invisível).

Vamos, agora, complementar os dois códigos. Quando o ator principal disser “Receba esse poder!!”, automaticamente o personagem “poder” deve “sair” para qualquer direção ou alguma preestabelecida. Podemos entender a frase dita pelo ator principal como uma mensagem, portanto, há um bloco chamado “transmita essa mensagem” que poderá ser usado, conforme Figura 12.

Figura 12: Inserindo a mensagem

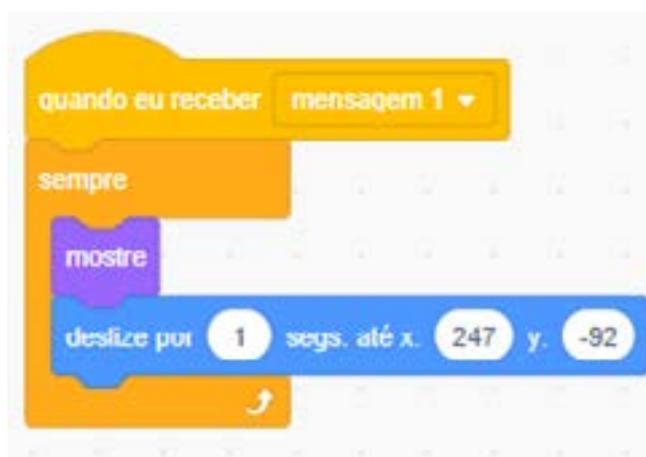


Fonte: Elaborada pelos autores.

Para que o personagem não faça tudo ao mesmo tempo, foi colocado o bloco **“espere 2 seg”** para que os passos sejam feitos devagar. O bloco **“transmita mensagem 1”** garante que os dois atores estão se comunicando. Depois, o código **“vá para x: ____ y:____”** foi usado para garantir que o ator sempre retorne para seu lugar de origem (Figura 12).

Para o ator “poder”, quando ele recebe a mensagem 1, além de se movimentar ao longo do cenário, ele deve aparecer, já que está “escondido”. Para tanto iremos usar os seguintes códigos (Figura 13):

Figura 13: Mostrando o ator



Fonte: Elaborada pelos autores.

O bloco **“sempre”** garante a continuidade do programa, ou seja, sempre que os códigos forem iniciados, essa sequência continuará a acontecer. O bloco **“mostre”** também é intuitivo: ao receber a mensagem do outro ator, o personagem **“poder”** deve aparecer imediatamente. O bloco **“deslize por 1 seg até x:___ y:___”** garante que o **“poder”** passe ao longo do cenário deslizando, como se o ator principal tivesse o **“liberado”**.

Porém, ao rodarmos o programa do jeito que está, quando o ator **“poder”** encosta na borda, ele para. Para que isso não aconteça, precisamos fazer algumas modificações, conforme a Figura 14:

Figura 14: Continuação



Fonte: Elaborada pelos autores.

O bloco **“se, então”** é muito usado a fim de impor condições. Cabe destacar que, em nosso dia a dia, essas condições também acontecem. Por exemplo, **“se chover, não vou jogar bola”**; **“se estiver sem energia, não consigo acender a luz”**. A condicional **“se, então”** será usada para a seguinte condição dentro dessa programação: **“se o personagem poder encostar na borda, então ele deve voltar para a posição... e esconder”**. O código colocado dessa forma garante que o personagem **“poder”** não parará durante a rotação da programação.

A programação está pronta! Desfrute da plataforma da melhor forma possível, faça experimentações e testes a fim de incrementar o que já está feito.

Você também pode pesquisar na plataforma Scratch projetos compartilhados por outras pessoas como inspiração para criar o seu ou, ainda, usar a opção remix para fazer uma cópia do projeto, entender como ele foi construído e fazer as adaptações necessárias para colocar a sua ideia em prática. No QR Code ao lado, veja um vídeo explicativo de como fazer um remix no Scratch:



Saiba mais

Professor(a), você sabe o que é remix? Trata-se de um termo muito usado no contexto mão na massa e que faz referência a refazer, adaptar atividades já compartilhadas por outras pessoas. Quando, por exemplo, você reutiliza um jogo já pronto na internet, adaptando para as suas necessidades, com personagens diferentes, por exemplo, mas mantendo sua estrutura, você está remixando esse jogo! Mas lembre-se: em todos esses casos, é sempre importante dar os créditos de autoria a quem fez o que você remixou!

Para você que gostaria de se aprofundar um pouco mais e criar algo mais interativo, ou até mesmo fazer um jogo, veja um vídeo, como referência, no QR Code ao lado:





Desafio

Após ter observado o projeto de outros grupos e colegas, pergunte à turma o que cada um(a) mudaria no seu projeto, inspirado(a) pelo que viu das apresentações. Qual outro recurso usaria para melhorar a animação? Por exemplo, pode-se gravar uma fala, modificar um cenário, esconder e mostrar personagens, colocar efeitos sonoros junto dos movimentos, etc.



Prioridades da atividade

Caso não seja possível realizar o cadastro de docente ou os(as) estudantes tenham dificuldade de acessar login e senha na plataforma Scratch, também é possível que cada criança ou grupo possa criar os seus projetos diretamente no site <https://scratch.mit.edu/>, sem a necessidade de conta. Porém, ao fechar o navegador no final da aula, todo o projeto será perdido.

A vantagem da conta é que o processo de criação pode ser retomado e continuado a qualquer momento e lugar com acesso à internet. A depender do número de computadores disponíveis, o docente pode dividir a turma em grupos, de acordo com o número de máquinas disponíveis.

Resposta para o desafio

Existe mais de uma possibilidade.

Bibliografia

BLOG MANIA DE BRINCAR. **Porque crianças e adolescentes gostam tanto de animes?**. Disponível em: <https://blogmaniadebrincar.com.br/animes-por-que-as-criancas-e-adolescentes-gostam-tanto/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

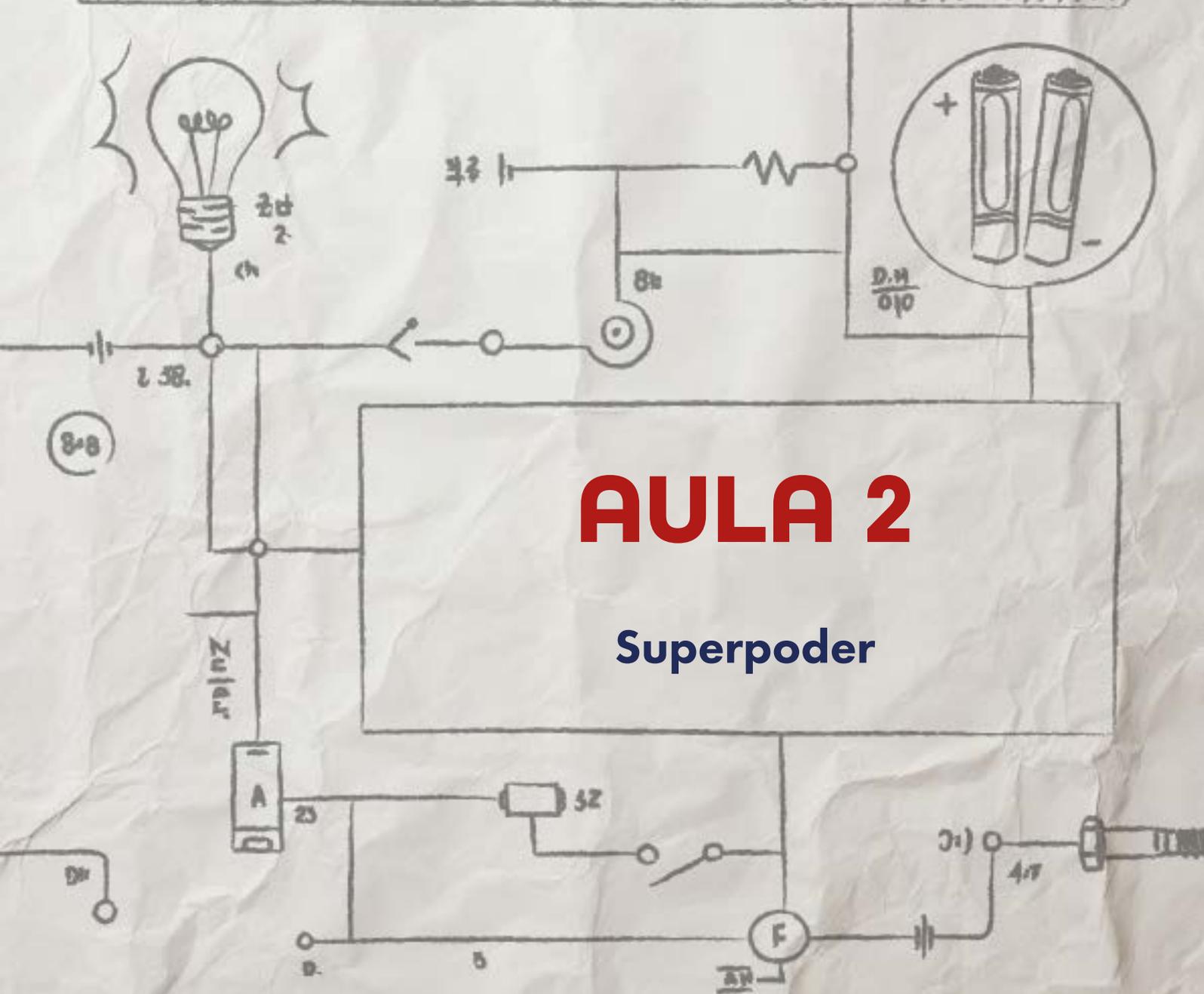
MAIS QUE NERDS. **Lições que aprendemos com o anime**. Disponível em: <https://maisqinerds.com/2014/02/03/as-licoes-que-aprendemos-com-os-animes/>. Acesso em: 16 dez. 2024.

SANTONI, Pablo Rodrigo. **ANIMÊS E MANGÁS: A IDENTIDADE DOS ADOLESCENTES**, mai de 2017. Disponível em: https://fjsp.org.br/site/wp-content/uploads/2014/04/Manga_e_Anime.pdf. Acesso em: 10 dez. 2024.

aprendizes



DIGITAL



AULA 2

Superpoder

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Nesta aula, vamos explorar o potencial da tecnologia como uma forma de empoderamento criativo para os(as) estudantes, aproveitando a atmosfera lúdica dos animes e de super-heroínas e super-heróis. A proposta é convidar os(as) estudantes a usarem os sensores da placa micro:bit para criar interações que simulem superpoderes tecnológicos.

Os sensores disponíveis na micro:bit, como o microfone, o sensor de luz, o acelerômetro e o transmissor de rádio, permitem a criação de interações dinâmicas e personalizadas. Por exemplo, a turma pode programar a placa para que uma música toque ao detectar um som ou para exibir mensagens e desenhos na matriz de LEDs ao mover a placa. Essas possibilidades incentivam o desenvolvimento de competências ligadas ao pensamento computacional e introduzem os primeiros passos na prototipação de projetos físicos.

Como mediador(a), você pode começar a aula com uma roda de conversa que conecte o tema ao cotidiano e aos interesses dos(as) jovens, reforçando como a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para resolver problemas e expressar ideias. Durante a atividade, sua orientação será essencial para apoiar a exploração dos sensores, incentivar a colaboração e ajudar a superar possíveis desafios técnicos.

Ao final da aula, organize um momento para que eles(as) apresentem suas criações, destacando o processo de construção e as soluções que encontraram. Esse compartilhamento não só valoriza o trabalho da turma, como também promove a troca de ideias e inspira novas possibilidades.

Estamos confiantes de que esta será uma aula divertida e inspiradora para todas e todos. Com a sua mediação, os(as) estudantes poderão descobrir como a tecnologia pode ser uma extensão criativa de suas habilidades e imaginação.

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 02

Superpoder

Materiais: Projetor e computadores conectados à internet e Kit BBC micro:bit.

Links: www.microbit.org

[Veja um exemplo possível no link](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

Aproveitando essa atmosfera dos animes e remetendo às super-heroínas e aos super-heróis, que tal testar os superpoderes dos(as) estudantes? Ou melhor, que tal utilizar a tecnologia como superpoder?

Nesta proposta, a turma será convidada a criar interações, utilizando os sensores da placa micro:bit como microfone, sensor de luz, sensor magnético, acelerômetro ou ainda o transmissor de rádio. Esses sensores permitem uma interação à distância, fazendo alusão a um superpoder, para acionar uma ação como tocar uma música, mostrar um desenho ou mensagem na matriz de LED, etc.

Trata-se de uma atividade mão na massa interativa e divertida que tem como objetivo aprofundar os conceitos de pensamento computacional e dar os primeiros passos na prototipação, usando o recurso físico da placa micro:bit. Após as criações e testes, cada estudante pode demonstrar o seu superpoder para a turma.



Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver o pensamento computacional;
- Aprofundar o conceito de algoritmo usando outras plataformas;
- Aperfeiçoar o uso da linguagem de programação em blocos;
- Aplicar os conceitos de programação como Evento, Condicional, Controle, Movimento e Laços de Repetição;

- Aplicar a placa micro:bit para o universo da prototipação no contexto educacional.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF07CO02** - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF07CO06** - Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.



Conteúdo

- Programação da placa BBC micro:bit;
- Programação em blocos na plataforma Make Code;
- Universo HQ, super poderes e truques com tecnologia;
- Evento, Controle, Condicional, Movimento, Som e Laços de Repetição;
- Prototipação.

Sugestão de abordagem

Iniciar a aula com uma roda de conversa sobre o mundo das super-heroínas, dos super-heróis e o universo de HQs. Apresentar as principais referências mundiais e nacionais dos quadrinhos. Ouvir como o que cada estudante já sabe sobre esse assunto irá contribuir para o engajamento dos(as) jovens nessa aula.

Como uma aula de introdução à programação e à prototipação da placa micro:bit, como ferramenta de interação e demonstração de ações a distância, simulando alguma espécie de superpoder, vale fazer uma roda de conversa também para identificar se já trabalharam algum tipo de programação, além da aula anterior de Scratch, se já conhecem a micro:bit (placa e site) ou alguma outra placa de programação e quais conceitos da aula anterior sobre Scratch foram apreendidos para aplicar nesta aula, usando uma plataforma que também usa programação em blocos, de um jeito semelhante.

Para chamar a atenção dos(as) estudantes e motivar a interação e a participação, recomenda-se levar as três propostas de projeto já programadas em algumas micro:bit para demonstração dos superpoderes do(a) professor(a):

1. Superpoder do som: usar palmas ou comando de voz para ligar a música da placa;
2. Superpoder da luz: aproximar a mão dos LEDs para ligá-los e afastar para desligá-los;
3. Superpoder do teletransporte: com uma dupla de placas previamente programadas, agitar uma placa de cada vez para transferir um ícone (coração) de uma para outra sem fio.

Saiba mais

Professor(a), nos links dos QR Codes, você vai encontrar atividades, recursos para sala de aula, ferramentas de ensino, sala de aula para gerenciar os(as) estudantes e cursos gratuitos oferecidos pela plataforma para você se aperfeiçoar:

- [Propostas de atividades](#)
- [Recursos para a sala de aula](#)
- [Ferramentas de ensino](#)
- [Sala de aula na plataforma](#)
- [Cursos para educadores](#)

Na seção **Desafio**, os(as) estudantes serão provocados(as) a explorar os recursos aprendidos, dar um passo importante na aprendizagem de novos conceitos de forma autônoma e trazer mais elementos para a demonstração de superpoderes. Uma inspiração está indicada, caso precisem de referências. Nessa atividade do **Desafio**, é importante ficar atento(a) ao grupo de rádio escolhido por cada grupo (ou estudante) para não gerar conflito com as outras micro:bit. Nesse caso, cada grupo pode modificar o número de rádio 1 para qualquer valor entre 0 e 255.

Ao final, proponha um compartilhamento dos projetos com os demais participantes da turma. Na última seção, “Como foi a minha jornada de aprendizagem?”, é essencial reunir o feedback da turma com relação à atividade e à sua aprendizagem. Para isso, pode-se formar uma roda de conversa no fim da atividade e, também, solicitar que respondam às questões em uma pequena folha, para garantir que você, docente, tenha dados para as suas reflexões, avaliações e ajustes.



Passo a passo da atividade: Superpoder

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit

6.1.O Make Code:

De forma introdutória, nesta aula, vamos usar os recursos de programação em blocos na plataforma Make Code (makecode.microbit.org). Você pode criar uma conta (opcional) para registrar e arquivar os seus projetos, mas também é possível usar os recursos de programação mesmo sem cadastro.

Para iniciar os estudos com essa plataforma, é importante que você conheça cada área do ambiente de desenvolvimento do make code, conforme a Figura 01:

Figura 01: Conheça o ambiente de programação do Make Code.



Fonte: Hackids.

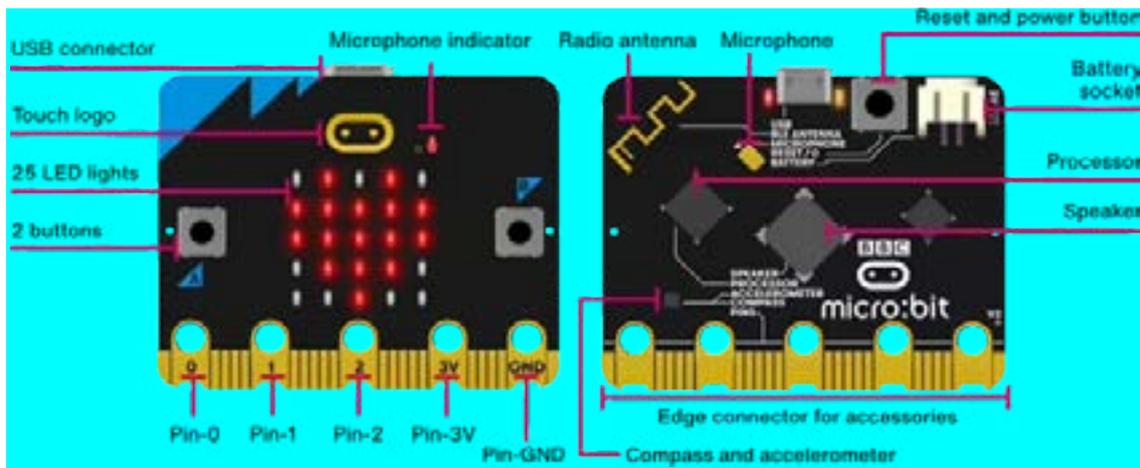
6.2. Planejamento:

Para colocar em prática os projetos criados na plataforma Make Code, vamos precisar das placas micro:bit. Assim, um trabalho em grupo com revezamento pode ser planejado para que todas e todos possam testar os projetos. Na plataforma, há uma placa virtual, na qual o(a) estudante também pode testar previamente os projetos, caso não tenha a placa física ou queira testar o código durante a criação.

6.3. A Placa micro:bit:

A placa BBC micro:bit é um computador de bolso de 4 cm x 5 cm que reúne a mágica combinação de software e hardware. Ela possui um display de luz de LED, um auto-falante embutido, botões, sensores (som, magnético, movimento, temperatura e luz) e muitos recursos de entrada/saída (Figura 02) que, quando programados, permitem que a placa interaja com você e o mundo à sua volta. Além disso, existem vários acessórios e placas de expansão que permitem a criação de projetos ainda mais complexos em uma infinidade de aplicações educacionais.

Figura 02: Recursos de entrada e saída de informação da BBC micro:bit



Fonte: micro:bit.org

Saiba mais

É possível conhecer um pouco mais sobre cada uma dessas funções, para além da nossa atividade, no QR Code ao lado.

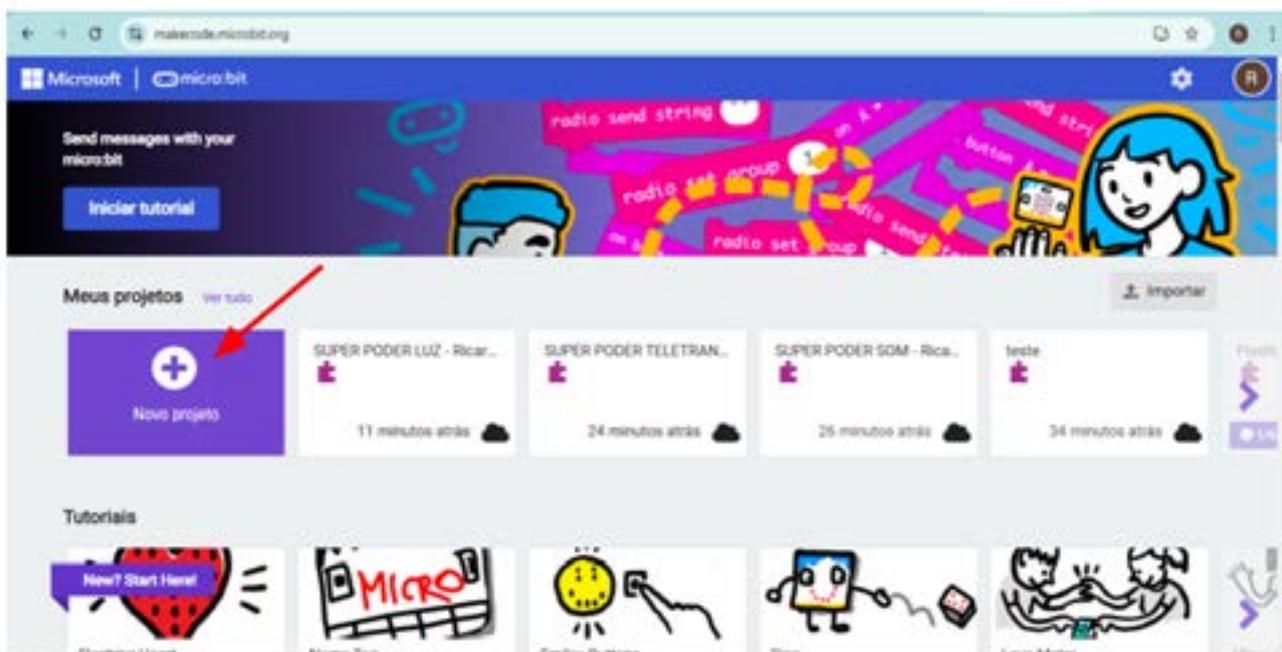


2.6. Começando a programação:

2.6.1. Superpoder do som

Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do endereço <https://makecode.microbit.org/>. Você vai encontrar uma página semelhante à da Figura 03.

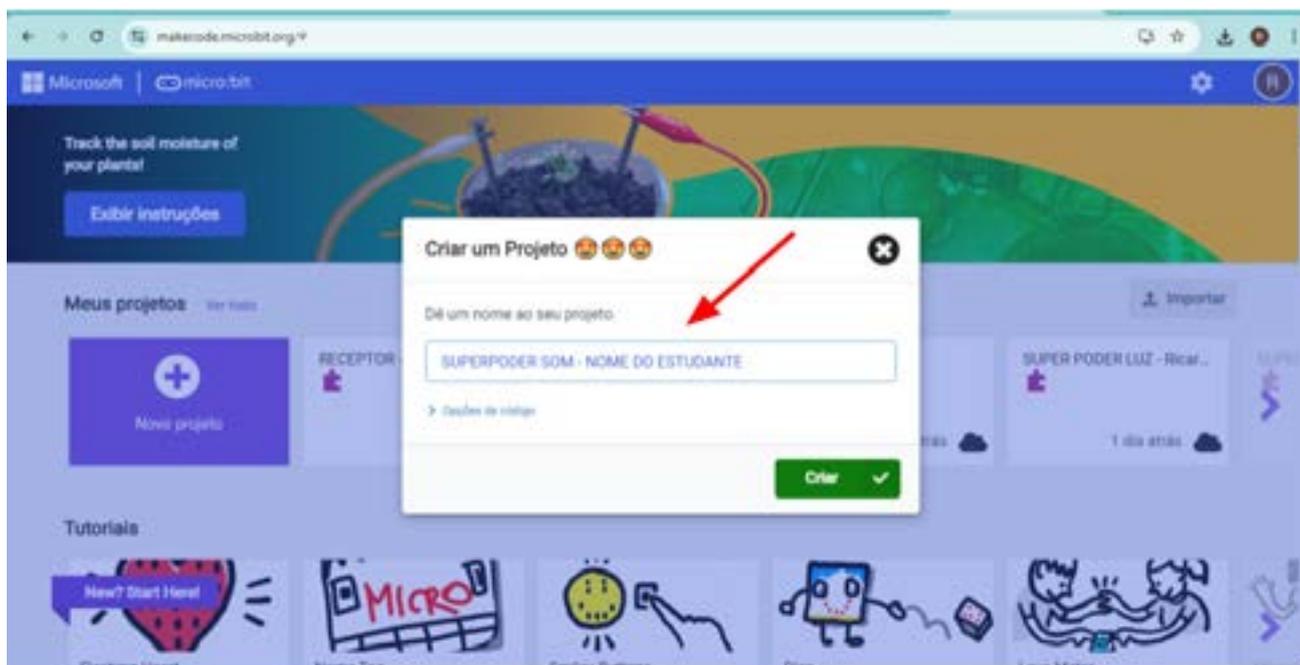
Figura 03: Página inicial da plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dê um nome ao projeto, neste caso, **SUPERPODER SOM - NOME DO(A) PROFESSOR(A)**, para facilitar a identificação quando for compartilhar com alguém, conforme a Figura 04.

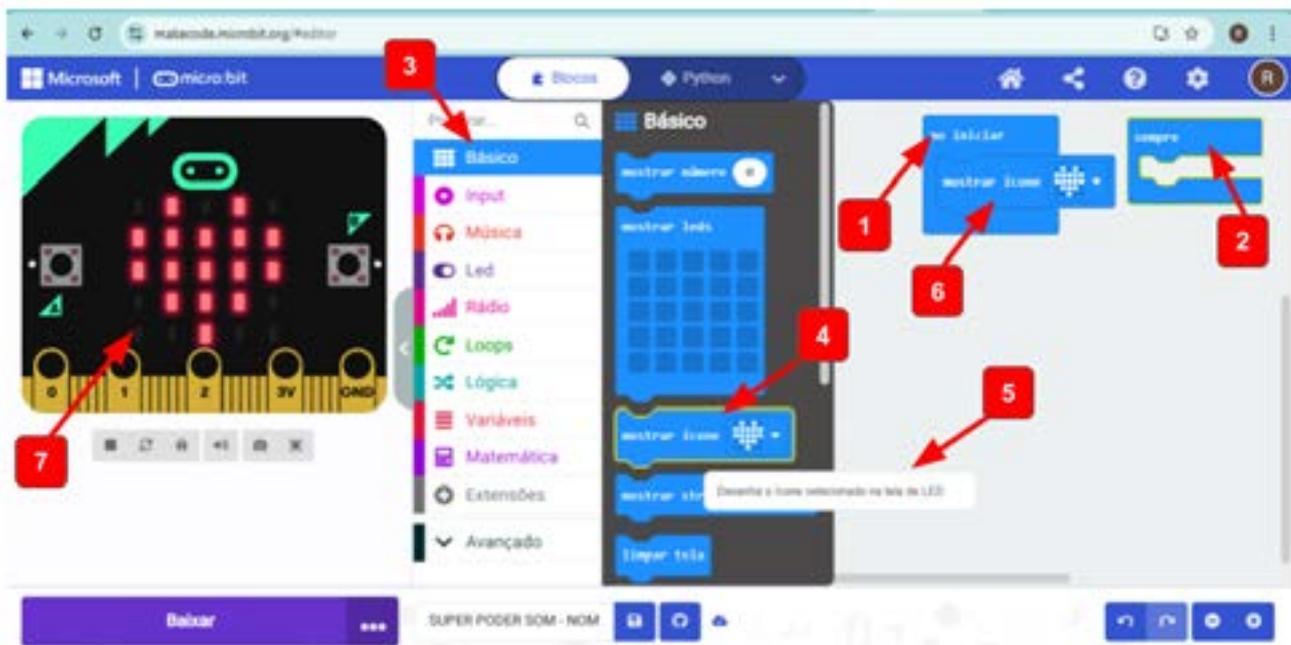
Figura 04: Como nomear o projeto na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Por padrão, a plataforma deixa na área de codificação, no centro da tela, dois blocos: (1) **ao iniciar** e (2) **sempre**. No conjunto de blocos, acesse o (3) **Básico**, clique no bloco (4) **mostrar ícone**, segure e arraste até a área de codificação e solte dentro do bloco (6) **iniciar**, para encaixar, e (5) desenhar o ícone selecionado na tela de LED do (7) simulador. Assim, toda vez que a micro:bit for ligada, ao iniciar, o ícone selecionado (nesse caso, o coração) será desenhado na tela de LED 5x5 da micro:bit (Figura 05). Em seguida, o ícone desaparece para dar sequência a outras partes do código que iremos construir.

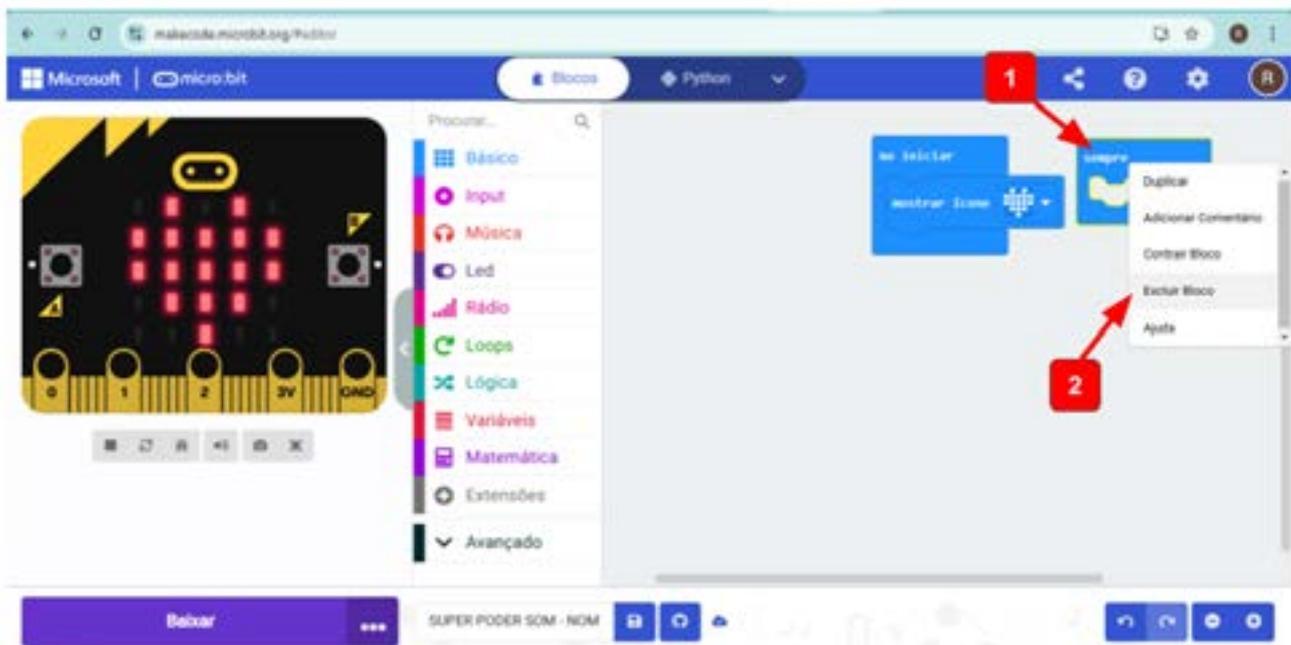
Figura 05: Os primeiros blocos do Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste projeto, não pretendemos utilizar o bloco **sempre**. Então, para excluir esse ou qualquer outro bloco, (1) basta clicar com botão direito do mouse sobre ele, em seguida, (2) clicar em **excluir bloco** (Figura 06).

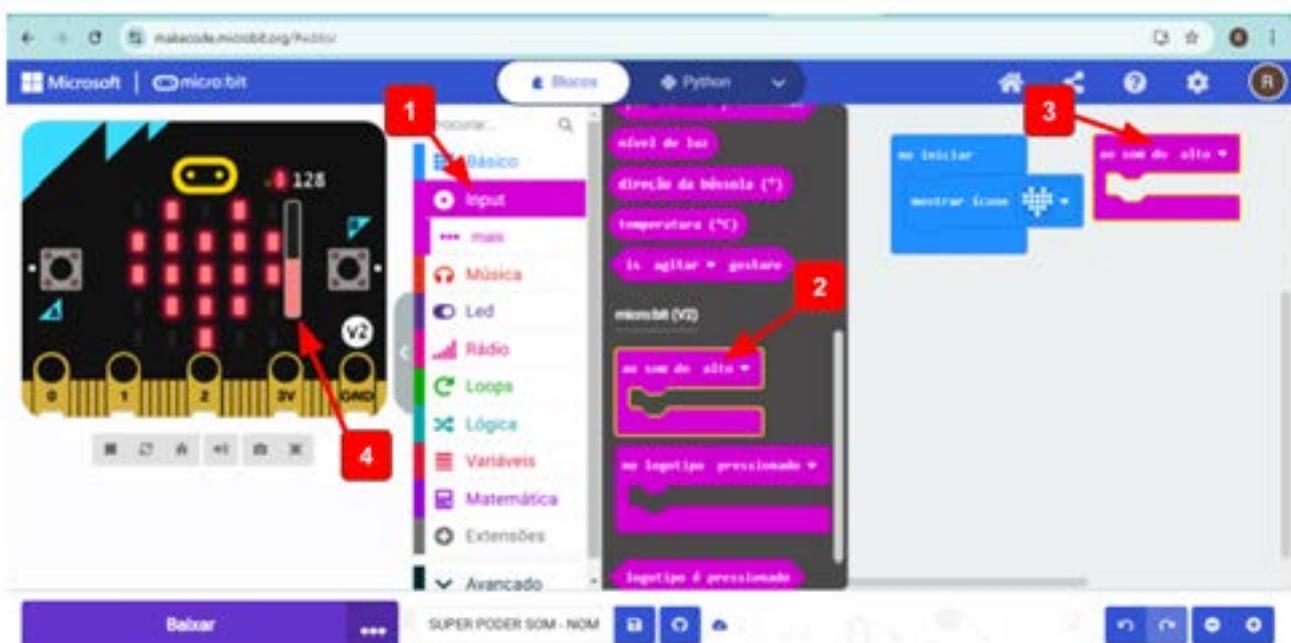
Figura 06: Como excluir bloco na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Acesse o conjunto de blocos, clique em (1) **Input** e, em seguida, clique no bloco (2) **ao som do alto**, segure e arraste até (3) a área de codificação e solte ao lado do bloco **ao iniciar**. Em seguida, você verá no simulador (4) um desenho de microfone com um gráfico do nível de captação de som do ambiente. Clicando na barra vertical vermelha, você pode alterar o nível sonoro (Figura 07).

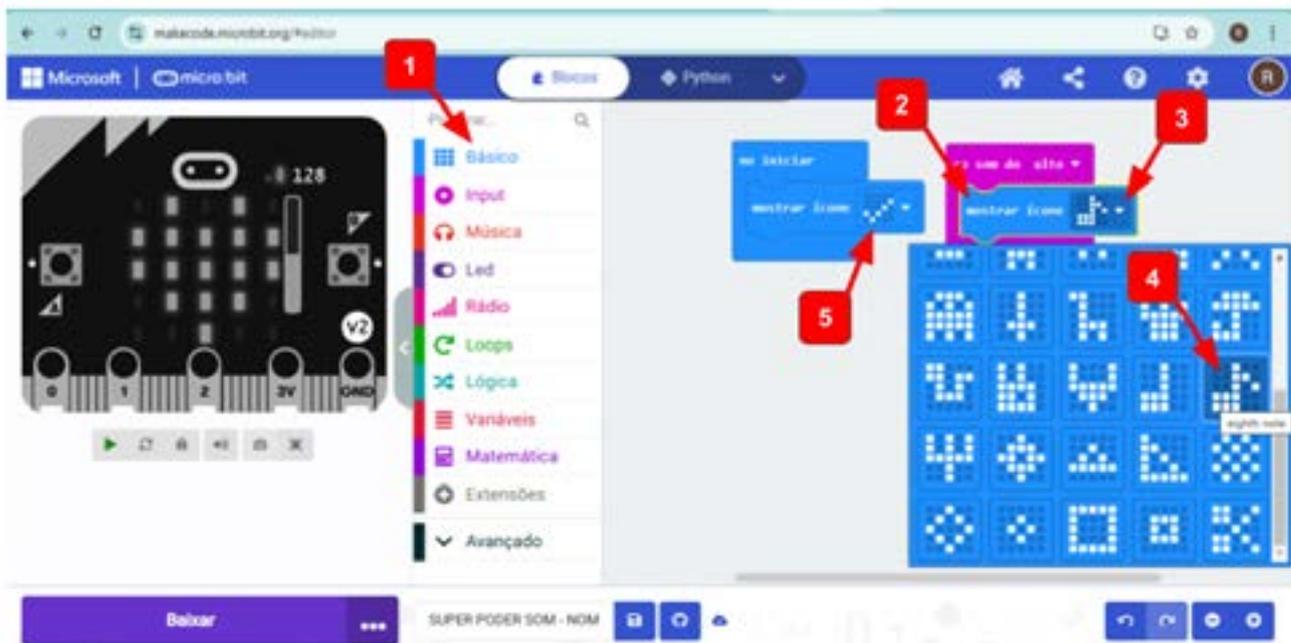
Figura 07: Como programar sensor de som na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Vamos, agora, programar o que irá acontecer se a placa micro:bit captar um som alto (uma fala ou palmas, por exemplo). No conjunto de blocos, acesse o (1) **Básico**, pegue outro bloco do tipo **mostrar ícone** e (2) encaixe dentro do bloco rosa **ao som do alto**. Em seguida, neste bloco **mostrar ícone** que foi adicionado, seleccione o ícone da sua preferência (3) clicando na seta lateral. No nosso exemplo, foi escolhido um ícone de (4) **nota musical**. No bloco **ao iniciar**, você também pode alterar o ícone (Figura 08). Aqui, alteramos para (5) **sim (check)**.

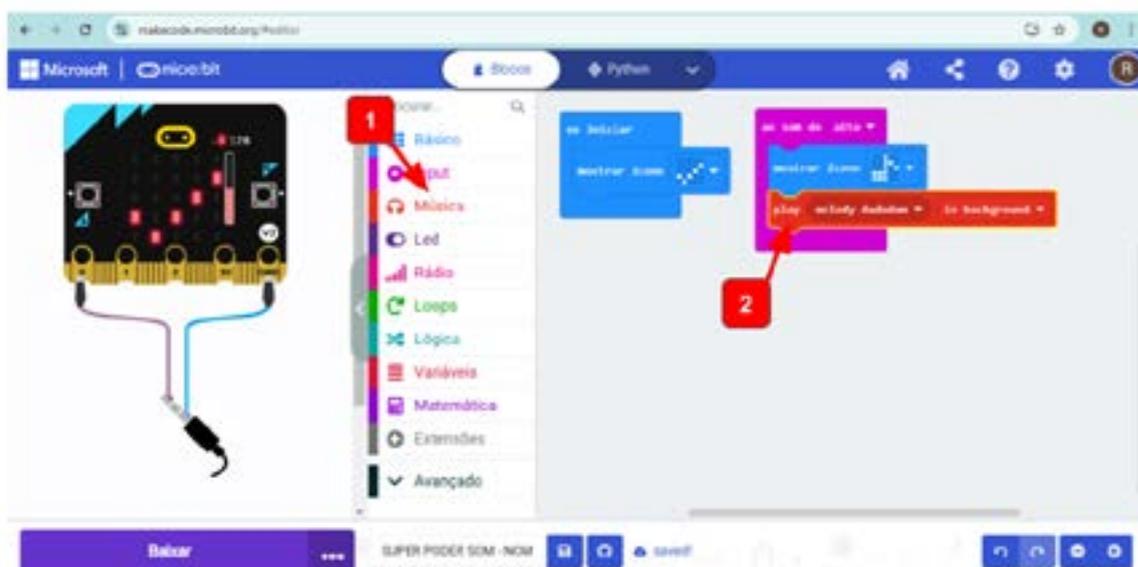
Figura 08: Programando o sensor de som na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora, você vai acessar, no Conjunto de Blocos, (1) os blocos de **Música**. Dentre eles, seleccione o bloco **play melody dadadum in background** e (2) encaixe embaixo do bloco anterior, dentro do bloco rosa **ao som do alto** (Figura 09). Você pode clicar nas setas laterais dentro desse bloco para modificar tanto a **melodia** quanto a forma da música no projeto (**background**).

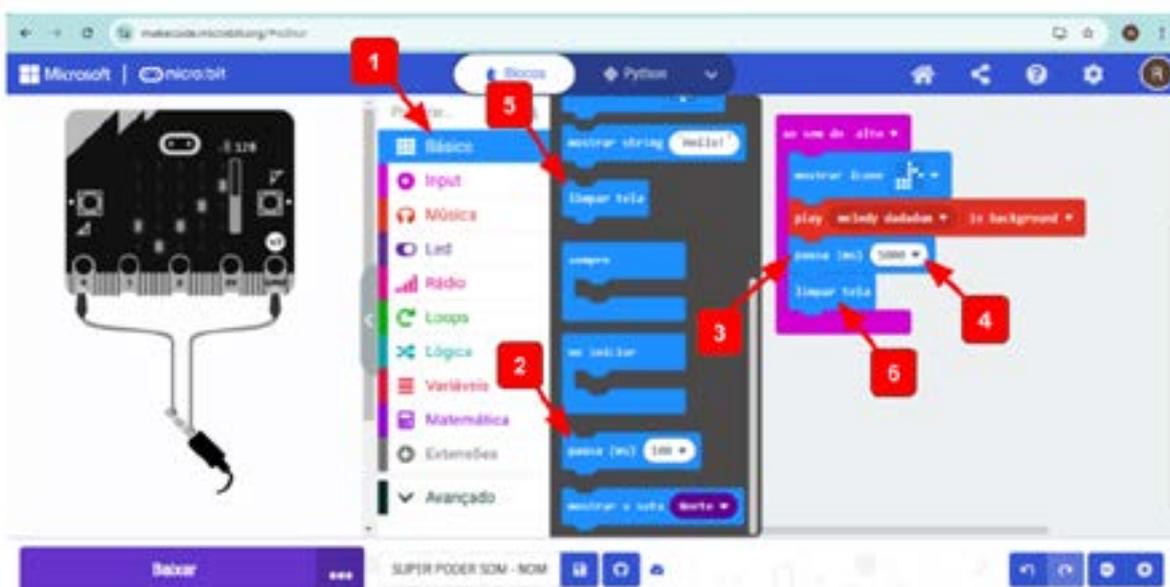
Figura 09: Como programar melodia na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para concluir o código, basta acessar o Conjunto de Blocos, clicar em (1) **Básico**, selecionar o bloco (2) **pausa (ms) 100**, arrastar na sequência do bloco anterior, encaixando (3) dentro do bloco rosa **ao som do alto**. O valor de 10 milissegundos (ms) pode ser alterado, clicando na seta lateral. Nesse caso, foi ajustado para 5000 ms, que equivale a 5 segundos, assim, o ícone nota musical ficará na tela o tempo equivalente ao toque do som **melody dadadum**. Por último, também em **Básico**, pegue o bloco (5) **limpar tela** para (6) encaixar na sequência (Figura 10).

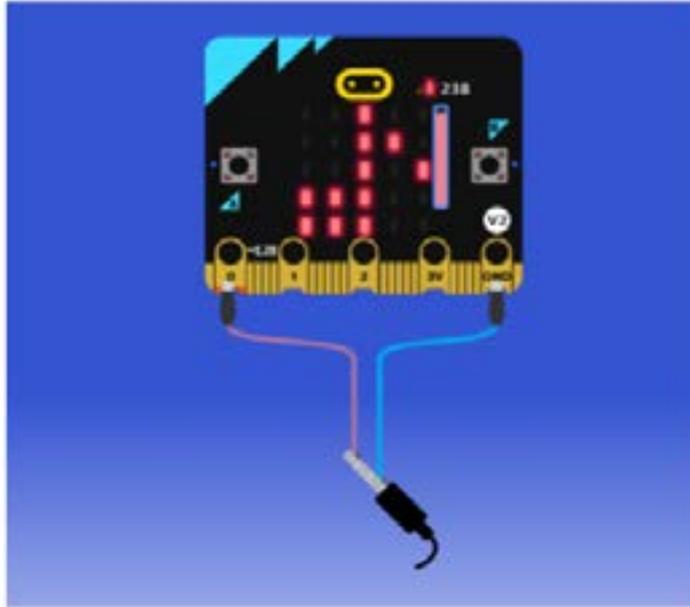
Figura 10: Como programar pausa e limpar a tela na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Então, você pode testar a programação construída, usando o simulador, alterando o nível sonoro para além de 128, e verificar o que acontece na tela de LED e com o som produzido para essa condição (Figura 11). Para ouvir o som no computador, você vai precisar de caixa de som ou fone de ouvido acoplado.

Figura 11: Testando a programação na plataforma Make Code

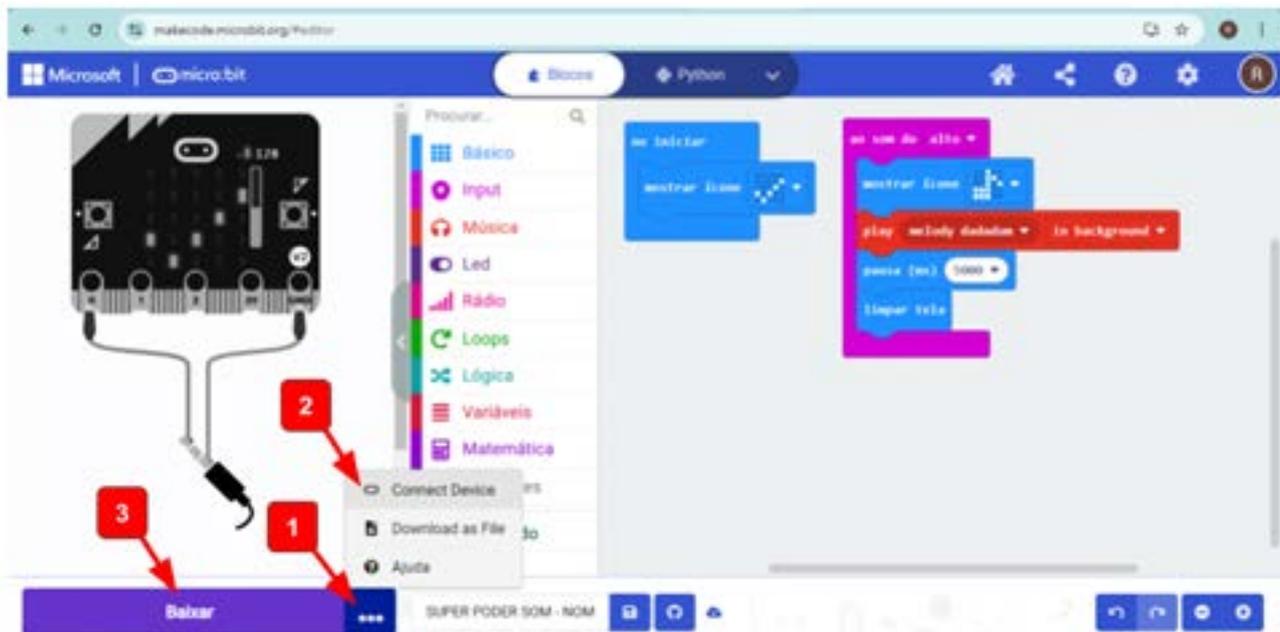


Fonte: Elaborada pelos autores.

Para carregar a programação criada para a placa micro:bit física, conecte o cabo USB na placa e no computador. Em seguida, clique nas (1) **opções de conectividade**, nos **três pontinhos verticais** ao lado do botão **BAIXAR**, depois em (2) **Connect Device**, conforme a Figura 12. Depois, clique em **Próximo** e, em seguida, no botão **Pair**. Clique na **placa micro:bit** que vai aparecer no quadro branco e, por último, em **Conectar**. Aparecerá uma mensagem **Conectado a micro:bit**, então é só clicar em **Feito**.

Pronto, agora só clicar no (3) botão **BAIXAR**, no canto inferior direito, que o seu programa será carregado diretamente para a placa. Para toda alteração feita no programa, você precisará clicar em **BAIXAR** para enviá-la para a placa.

Figura 12: Como baixar a programação da plataforma diretamente para a placa micro:bit



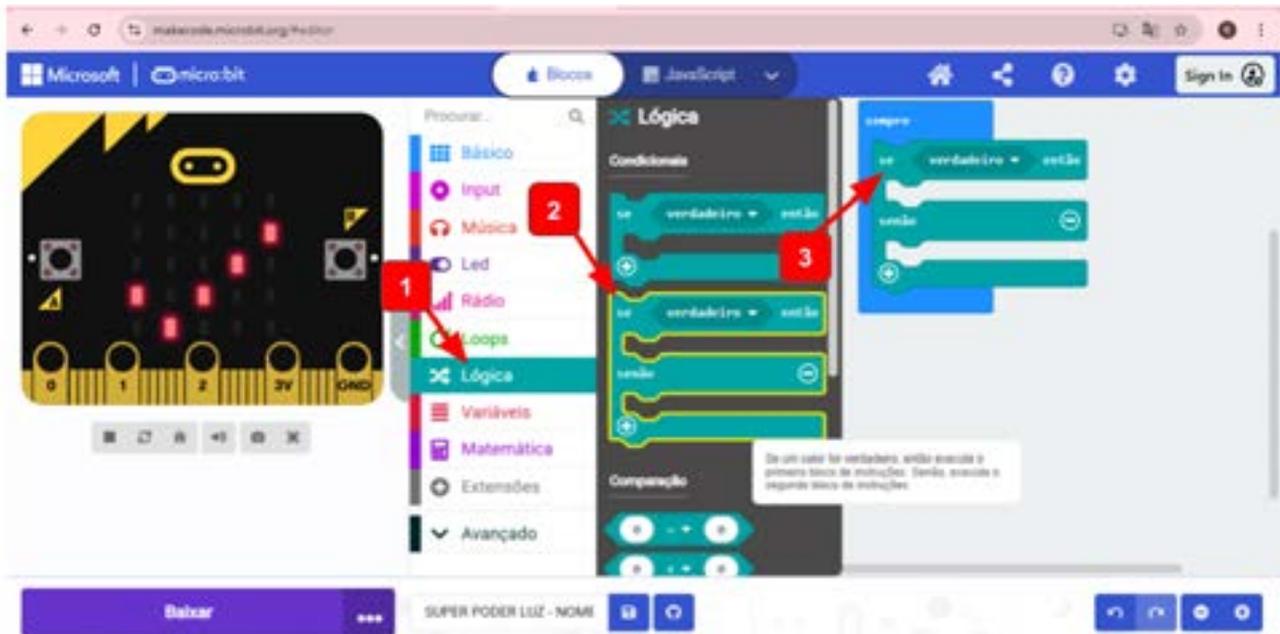
Fonte: Elaborada pelos autores.

Uma vez que você já entendeu como localizar os blocos, arrastar, encaixar, alterar valores, simular e baixar o programação para a placa micro:bit, vamos criar mais projetos envolvendo outros sensores!

2.6.2. Superpoder da luz

Vamos começar outro projeto, de forma semelhante ao anterior. Acesse o site makecode.microbit.org, clique para abrir um novo projeto, programe o botão **ao iniciar** com o ícone check e em seguida vamos criar os próximos passos dentro do bloco **sempre**. No conjunto de blocos, acesse (1) **Lógica** e pegue um bloco de condicional (2) **se, então e senão** e encaixe (3) dentro do **sempre**, conforme a Figura 13.

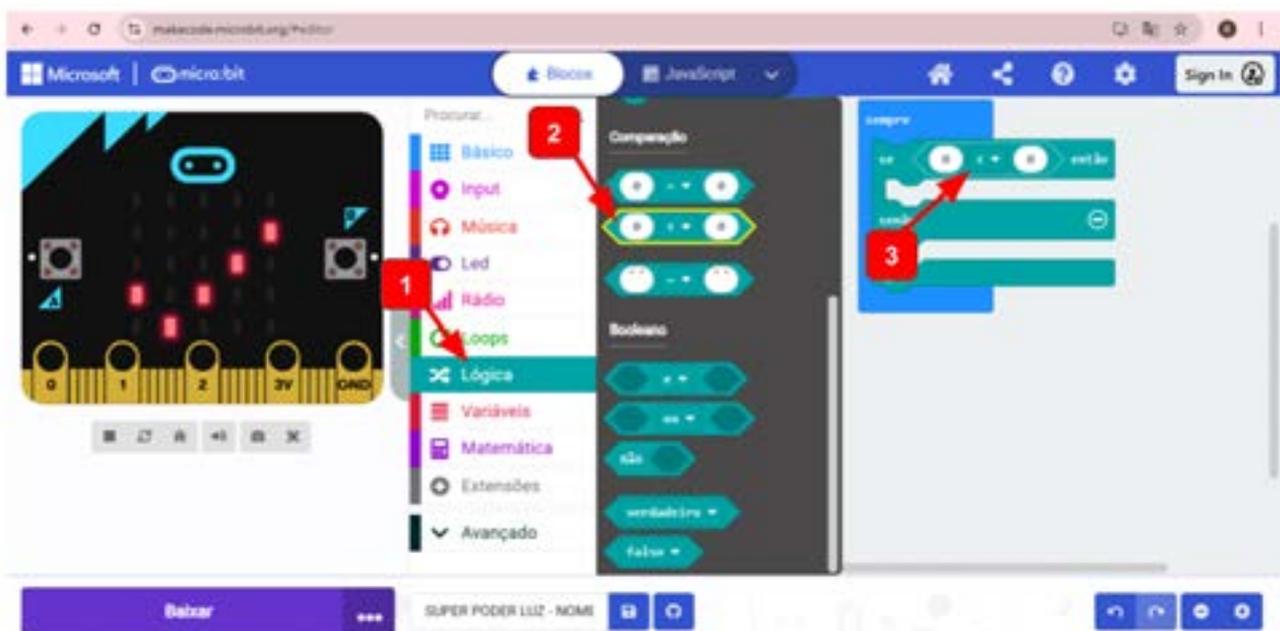
Figura 13: Programação de bloco de condicional na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para inserir as condições comparativas, acesse, no conjunto de blocos (1) **Lógica**, a (2) **comparação maior/menor** e encaixe no hexágono (3) **verdadeiro**, entre o **se e então**, conforme a Figura 14.

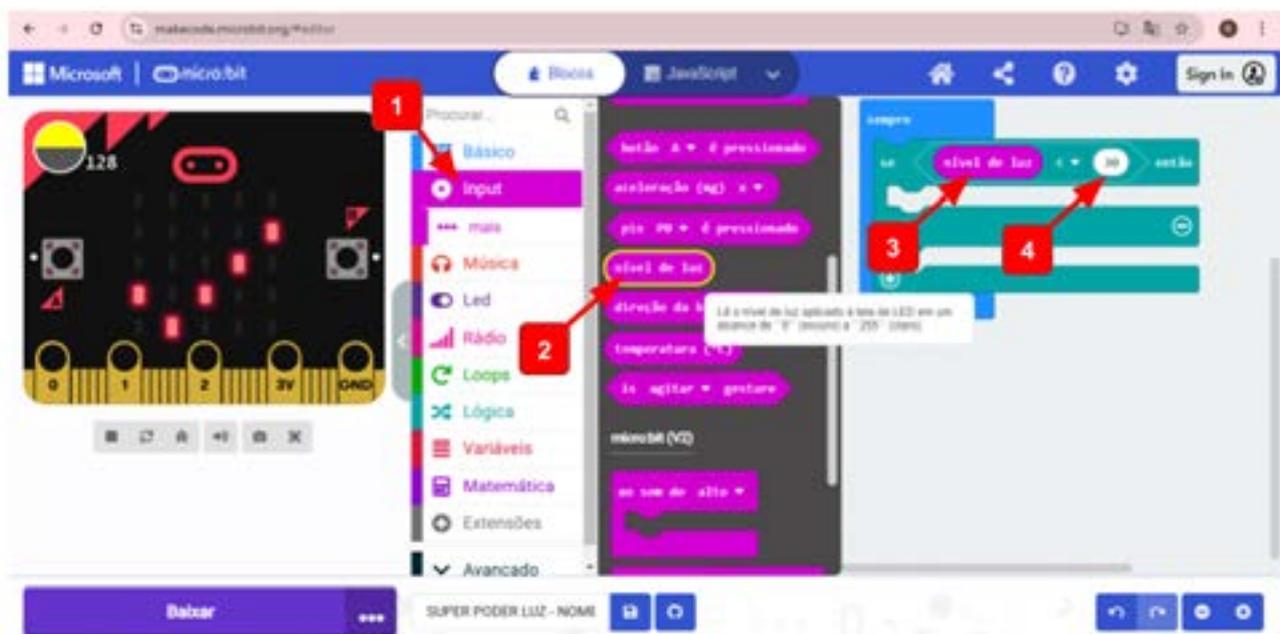
Figura 14: Programação de condições comparativas na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é comparar o **nível de luz** com o **número** respectivo, de acordo com a iluminação do local. Para isso, acesse o conjunto de blocos (1) **Input**, clique no bloco (2) **nível de luz** e encaixe no (3) primeiro dos dois espaços entre o **se e o então**. Em seguida, verifique se o sinal está menor que (<) logo ao lado e, no segundo espaço entre o **se e o então**, utilize um (4) número entre 0 e 255, onde 0 é “escuro” e 255 é “claro”, conforme a Figura 15. Você pode fazer alguns testes no ambiente que estiver e ver qual número será adequado para o seu contexto. Para uma sala fechada, com iluminação com lâmpadas, esse número pode ser em torno de 30, como no exemplo. Para áreas abertas, com iluminação natural, esse número pode ser em torno de 80.

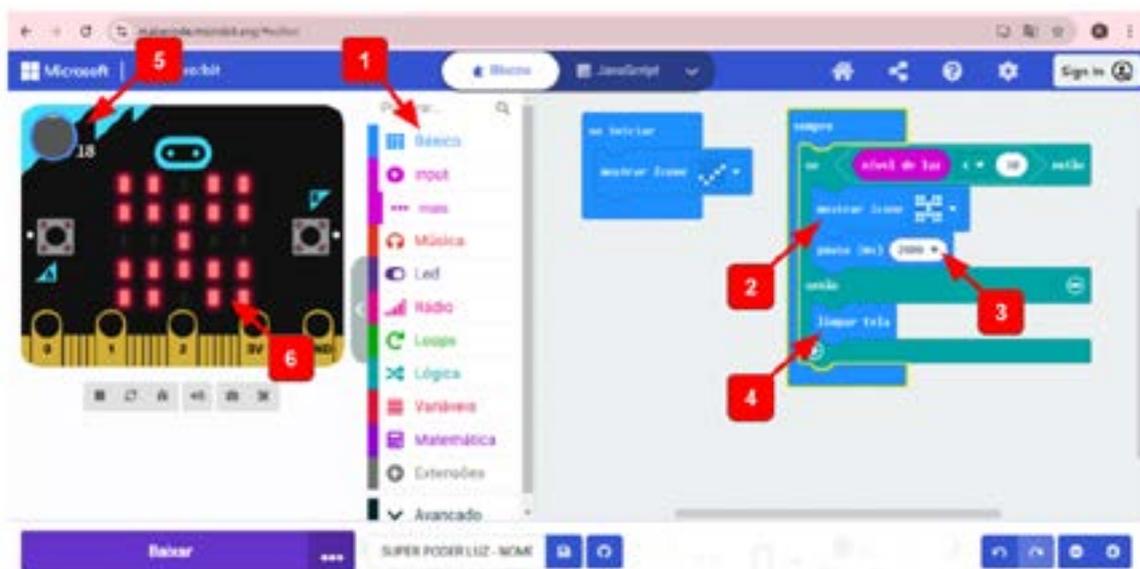
Figura 15: Como fazer a comparação do nível de luz na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Então, qual a consequência desse comparativo? Acesse o conjunto de blocos (1) **Básico**, pegue dois blocos para colocar como consequência (2) **mostrar ícone** (escolha um da sua preferência na seta seletora na lateral) e (3) o **bloco pausa (ms)**, alterando o valor para 2000 ms, ou seja, 2 segundos. Na condição **senão**, ou seja, para valores de luz acima de 30, o comando será (4) **limpar tela**. Na simulação, podemos testar o código. Veja que, ao alterar (5) o **nível de luz** para 18, o (6) **ícone borboleta** escolhido aparece na tela de LED, conforme a Figura 16.

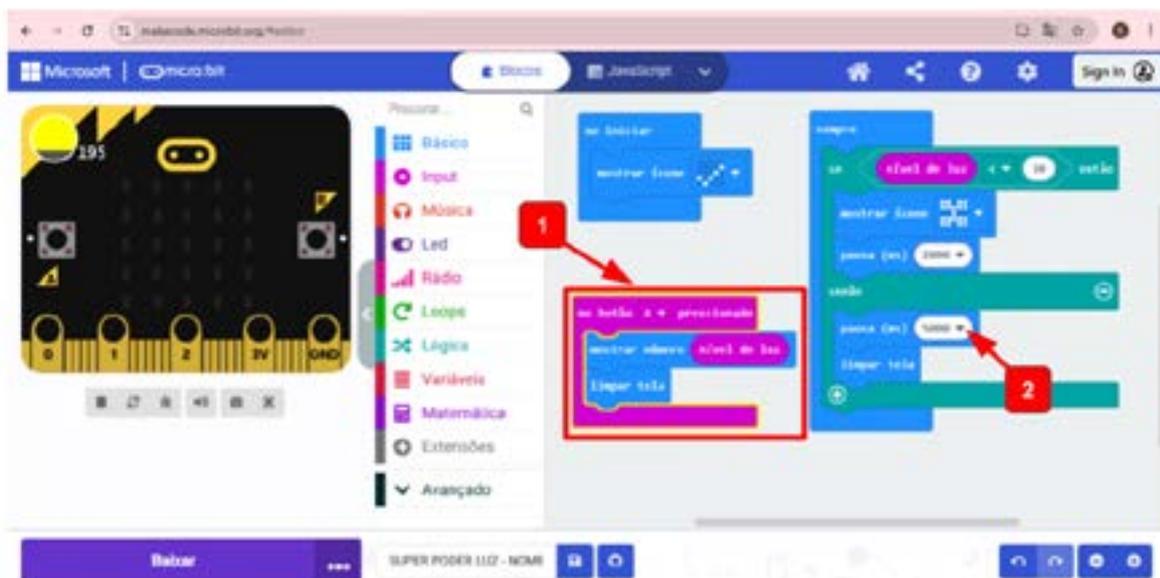
Figura 16: Programação se... então e senão na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

A ideia desse projeto é que, ao aproximar a mão da matriz de LED da placa micro:bit, sem precisar tocar, os LEDs irão acender (conforme ícone selecionado) devido à sombra que a mão faz na tela. Por isso é tão importante calibrar a programação de acordo com as condições do ambiente fechado (pouca luz) ou aberto (muita luz). Uma forma de testar isso é programar (1) o **Botão A** para fazer a leitura, conforme a programação ilustrada na Figura 22. Também foi necessário inserir (2) uma **pausa de 5 segundos** na condição **senão**, para ser possível fazer a leitura ao clicar no **botão A**, conforme a Figura 17.

Figura 17: Programação do Botão A na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Inspiração

Veja, nos links, os códigos dos projetos:

[Superpoder de som](#)

[Superpoder de luz](#)

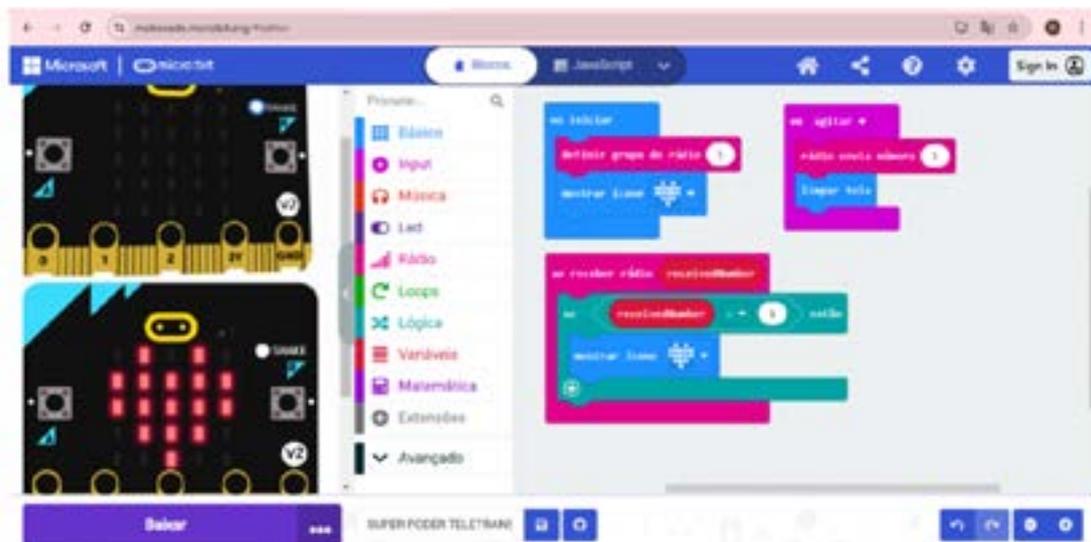


Desafio

O desafio, agora, é para que os(as) estudantes usem duas placas micro:bit para fazer um teletransporte de um ícone de uma placa para outra, simplesmente agitando cada placa, uma de cada vez.

Para esse superpoder, mais um conceito será trabalhado: o de enviar mensagem via rádio entre duas placas micro:bit. Veja abaixo uma sugestão de programação. Tente encontrar cada um dos blocos indicados na imagem, estude a função de cada um, discuta com os(as) estudantes, coloque o mesmo código em duas placas e faça os testes. Para não gerar conflito entre os grupos, sugira que cada equipe mude o grupo de rádio das placas para qualquer outro valor entre 0 e 255 (Figura 18).

Figura 23: Programação do projeto do superpoder do teletransporte na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Inspiração

Acesse esse projeto no QR Code ao lado:



Prioridades da atividade

Você pode dar prioridade para as duas primeiras atividades, o superpoder do som e o da luz. A partir do desenvolvimento dos(as) estudantes durante a aula, você pode usar essas atividades para fazer as reflexões propostas após o **Desafio**. É sempre importante garantir situações de compartilhamento e análise das ideias para pensar em como melhorar cada projeto e trazer mais elementos que possam surpreender pelo avanço das técnicas e recursos de programação.

Bibliografia

MICRO.BIT.ORG. **Get started**. Disponível em: <https://microbit.org/pt-pt/get-started/features/overview/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HACKED KIDS. **Explorando ambientes de programação**. Disponível em: <https://hackids.com.br/2023/06/08/explorando-os-ambientes-de-programacao-p2/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SUPER INTERESSANTE. **Marvel X DC: a luta que gerou uma nova mitologia**. Disponível em: <https://super.abril.com.br/cultura/marvel-x-dc-a-luta-que-gerou-uma-nova-mitologia>. Acesso em: 17 dez. 2024.

WIKIPEDIA. **Turma da Mônica**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Turma_da_M%C3%B4nica. Acesso em: 18 dez. 2024.

aprendizes

DIGITAL



AULA 3

Automatização da arte cênica

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Nesta aula, a proposta é explorar o uso da tecnologia como uma ferramenta de automação e expressão artística no contexto do teatro e do cinema. Por meio da programação com a placa micro:bit, os(as) estudantes serão desafiados(as) a criar protótipos de interação sensorial que automatizem efeitos audiovisuais de uma apresentação teatral.

A aula começa com uma conversa sobre como a tecnologia está presente no teatro, no cinema e em outros tipos de espetáculo, destacando como os efeitos especiais podem transformar uma cena e conectar o público à narrativa. Esse momento inicial é fundamental para despertar o interesse da turma e estimular reflexões sobre o potencial da tecnologia na arte.

Em seguida, os(as) estudantes podem explorar ideias para desenvolver soluções criativas alinhadas ao roteiro ou à apresentação teatral que desejam criar. Durante a criação dos protótipos, o foco será a utilização dos sensores da micro:bit, como luz, toque, som e movimento, para programar comandos que respondam a estímulos do ambiente ou da própria atriz ou ator. Essa etapa será um espaço para exercitar a criatividade e conectar conceitos de programação com aplicações práticas nas artes cênicas.

Por fim, a aula culmina na apresentação dos protótipos. Esse momento é uma oportunidade de os(as) estudantes demonstrarem como a programação e a tecnologia contribuíram para enriquecer a peça, integrando conceitos técnicos e artísticos de forma inovadora.

Com sua orientação, a turma terá a oportunidade de conectar ciência, tecnologia e arte de maneira prática e criativa, descobrindo como a programação pode ser uma poderosa aliada para dar vida às histórias. Estamos confiantes de que esta será uma aula inspiradora e transformadora para todas e todos!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 03

Automatização da arte cênica

Materiais: Projetor, computadores conectados à internet, Kits BBC micro:bit e caixa de som.

Links: www.microbit.org

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

E se uma atriz ou ator em cena precisa que uma luz seja apagada em um momento específico ou que o seu figurino comece a brilhar quando as luzes se apagarem? Ou, ainda, se precisa que uma música toque em um momento fatídico da atuação? Como poderíamos trazer a tecnologia como ferramenta de expressão artística nas artes cênicas ou no cinema? Isso é possível se usarmos a programação de controladores, acoplados aos movimentos e sensores ao redor dessa pessoa.

A placa micro:bit pode ser usada para essas ações exemplificadas, programando os sensores de luz, toque, movimento, som, magnético, etc. para automatizar os efeitos audiovisuais de uma peça teatral.

Nessa proposta os(as) estudantes serão desafiados a criar um protótipo de interação sensorial para uma apresentação teatral. O objetivo é aprofundar os conhecimentos de programação, usando a plataforma Make Code da micro:bit, fazendo aplicações nas artes cênicas, promovendo a automação de comandos, conforme as percepções sensoriais da atriz ou do ator em relação ao roteiro e às condições ambientais da peça (som, luz, temperatura, posição, etc.). Um toque de tecnologia na magia do teatro!

2 Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver o pensamento computacional;
- Aprofundar o conceito de algoritmo usando a plataforma make code da micro:bit;
- Aperfeiçoar o uso da linguagem de programação em blocos;
- Aplicar os conceitos de programação como **Evento, Condicional, Controle, Movimento e Laços de Repetição**;
- Aplicar a placa micro:bit para automatização da arte cênica.

3 Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF07CO02** - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF07CO06** - Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

4 Conteúdo

- Desenvolvimento de algoritmo com a placa BBC micro:bit;
- Programação em blocos na plataforma Make Code;

- A evolução estrutural e tecnológica do teatro;
- Evento, Controle, Condicional, Movimento, Som, Laços de Repetição e Rádio;
- Prototipação aplicada à arte cênica.



Sugestão de abordagem

Esta aula é uma oportunidade para uma proposta multidisciplinar com os(as) estudantes, abordando desde a história da evolução da estrutura e tecnologia do teatro até a criação de um protótipo para interação tecnológica usando efeitos de luz e transmissão de informação codificada sem fio. A abordagem STEAM e os pilares da cultura maker estão diretamente alinhados com essa proposta.

Faça uma roda de conversa para descobrir qual o nível de consumo cultural da turma, diretamente relacionado ao teatro. Promova um diálogo conceitual sobre a evolução do teatro. Veja o que já sabem sobre a arte de atuação e toda a infraestrutura por trás da arte cênica.

Esta aula vai aproveitar tudo que foi aprendido na aula sobre programação da placa micro:bit, reunir tudo que foi aprendido para ampliar as noções de algoritmo e criar uma programação mais complexa.

A aula está bem detalhada e os códigos da plataforma Make Code estão compartilhados, caso alguém tenha dúvida.

É importante testar os códigos antes da aula e levar alguns exemplos. Na última seção, “Como foi a minha jornada de aprendizagem?”, é essencial reunir o feedback da turma com relação à atividade e à sua aprendizagem. Para isso, pode-se formar uma roda de conversa no fim da atividade e, também, solicitar que respondam às questões em uma pequena folha, para garantir que você, docente, tenha dados para as suas reflexões, avaliações e ajustes.

Inspiração

Acesse o código dos programas criados para as duas placas micro:bit nos QR Codes ao lado.





Passo a passo da atividade: Automatização da arte cênica

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores (ou notebooks) conectados à internet;
- Caixa de som;
- Kits BBC micro:bit;

6.1. Importante

Faça a programação da placa micro:bit de **Transmissão** e depois a de **Recepção**, mas, antes, faça um esquema dos efeitos que se espera chegar na recepção. Isso vai dar mais clareza do processo.

Na comunicação via rádio das placas, é necessário definir um mesmo grupo de rádio nas duas placas, porém precisa ser diferente do número escolhido por outras pessoas (ou grupos), para não dar conflito de informações. Para o grupo de rádio, existem várias opções, desde que seja qualquer número natural entre 0 e 255.

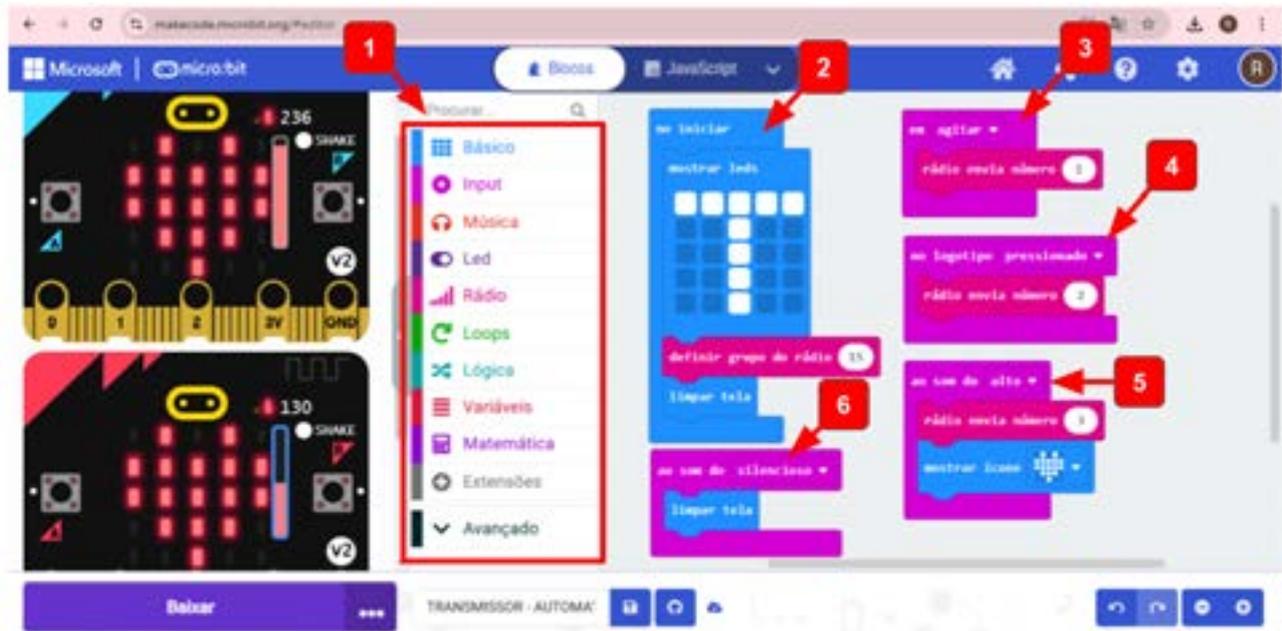
6.2. Começando a programação

Existem várias maneiras de criar essa interação, com diferentes níveis de complexidade. Nesta aula, será apresentada uma das inúmeras possibilidades. Uma vez compreendida a referência, é possível ousar na criatividade e ampliar as interações do projeto.

Programando a placa de transmissão

A placa de transmissão ficará acoplada à atriz ou ao ator. Nesse caso, a programação precisa ser feita para que a placa micro:bit use seus sensores para captar informações do ambiente e, conforme o roteiro da peça teatral, responda com ações imediatas, interagindo com a cena emitindo luz e sons, por exemplo. Outra possibilidade é que a micro:bit transmissora envie informações para a placa receptora, como comandos para o pessoal da técnica, por exemplo: apagar a luz, ligar a música, abaixar o volume da música, fechar ou abrir a cortina, etc.

Figura 01: Programação do transmissor, placa micro:bit acoplada à atriz ou ao ator



Fonte: Elaborada pelos autores.

Acesse o (1) **conjunto de blocos**, para criar a programação, conforme a Figura 01.

No bloco **no iniciar** (2), encaixe o bloco **mostrar leds** para desenhar a letra T (Transmissora); isso vai facilitar na hora de identificar as placas. Para utilizar a comunicação via rádio, será necessário acessar os **Blocos de Rádio**, escolher o bloco **definir grupo de rádio 15**. Nesse caso, o grupo escolhido foi 15, portanto, na outra placa, esse mesmo número deverá ser usado. Para finalizar as ações do **iniciar**, use o bloco **limpar tela**; isso poupará energia e deixará a tela disponível para as outras ações.

Para programar os sensores, vamos precisar (1) acessar o **conjunto de blocos Input**. Você encontrará várias opções, dentre elas, escolha o bloco dos sensores de movimento (3) **em agitar**. Na seta seletora ao lado, você pode encontrar alguns sentidos específicos para o movimento. Escolha aquele que melhor se aplica à sua interação. A ideia é que, ao agitar, a placa micro:bit envie uma mensagem para a outra placa. Para codificar essa mensagem, no conjunto de **Blocos Rádio**, escolha o bloco **rádio envia número 1**. Isso significa que, na placa receptora, deverá existir uma programação para receber esse número 1 e transformar em informação. Mais detalhes serão dados logo adiante na programação da placa receptora.

Vamos programar outro sensor, desta vez o sensor de toque. Acesse, no **conjunto de blocos Input**, o bloco (4) **no logotipo pressionado**. Depois, acesse o con-

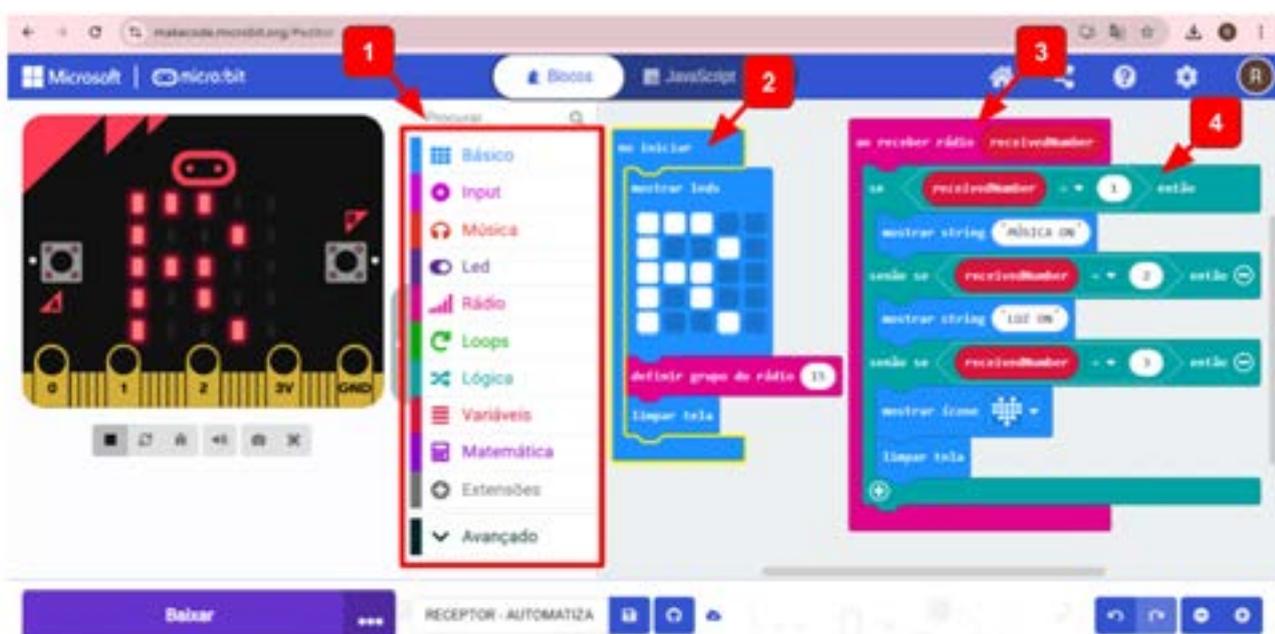
junto de **Blocos Rádio**, escolha o bloco **rádio envia número 2**. Assim, quando a atriz ou o ator tocar a logo da micro:bit, outra mensagem será enviada para a placa receptora, assim como no caso anterior.

Por último, vamos programar o sensor de som. (5) Em **Ao som do alto**, use o bloco **rádio envia número 3**. Na sequência, insira um bloco **mostrar ícone** (coração). Nesse caso, a ideia é que a placa transmissora seja um acessório para a atriz ou o ator, aparecendo um coração toda vez que ele(a) fala, dando um efeito visual e tecnológico para o figurino. Como a ideia é que o coração pisque, desaparecendo na ausência de som, outro bloco deve ser inserido, (6) **ao som de silencioso**. Adicione o bloco **limpar tela**. Agora, sim, teremos o efeito de piscar.

Programando a placa de recepção

A placa micro:bit receptora ficará com o pessoal da técnica do teatro. Nesse caso, a programação precisa ser feita para que as informações cheguem à equipe em tempo real. Em uma situação mais complexa, essa placa poderia estar acoplada à mesa de som ou iluminação do teatro. Outra possibilidade mais simples, que vamos representar aqui, é deixar a micro:bit receptora com uma pessoa responsável para acessar as informações e tomar as devidas decisões de acordo com as ações do roteiro, como apagar a luz, ligar a música, abaixar o volume da música, fechar ou abrir a cortina, etc.

Figura 02: Programação do Receptor, placa micro:bit que fica junto à equipe técnica do teatro



Fonte: Elaborada pelos autores.

Semelhante à programação da placa anterior, vamos acessar (1) o **conjunto de blocos** e programar o bloco (2) **no iniciar** da mesma maneira, conforme a Figura 03. A única diferença é que, no lugar do T (Transmissão), você deve desenhar a letra R (Recepção), para identificar a placa. Lembre-se de manter o mesmo grupo de rádio, número 15.

Para programar essa placa para recepção de rádio, acesse, no (1) conjunto de blocos, em **Blocos de Rádio**, o bloco (3) **ao receber rádio receivedNumber**, para colocar as condições de recepção dos números enviados (4) **se então senão se**, decodificando a mensagem. Ou seja, **ao agitar** a placa de transmissão, foi programado para enviar o número 1 pelo rádio. Assim, recebendo o número 1, identificado pelo comando **receivedNumber = 1**, então, adicione o bloco **mostrar string "MÚSICA ON"**. Dessa forma, o responsável da técnica receberá a mensagem decodificada para ligar a música.

Quando a atriz ou o ator tocar no logotipo da placa transmissora, a mensagem enviada será o número 2. Decodificando, com o comando **receivedNumber = 2** na placa receptora, a mensagem recebida será **"LUZ ON"** ou seja, para o(a) técnico(a) ligar a luz do cenário.

Por último, o sensor de som da placa transmissora tem um objetivo mais estético na roupa da atriz ou do ator, porém, essa informação também foi enviada e decodificada com o ícone coração, mas poderia ser programada para enviar alguma informação mais específica de comando para a técnica.



Desafio

Convidamos os(as) estudantes, também, para explorar outros sensores ou outras formas de comunicação com a equipe técnica. A ideia é programar o sensor de luz para interagir com a iluminação do entorno da atriz ou do ator, ou seja, se ele(a) mudar de posição no palco, mais ou menos iluminado, o volume da música poderia aumentar ou diminuir, por exemplo.

Possível resposta: Usar o bloco nível de luz, disponível no conjunto de blocos Input. Pode-se aplicar aos blocos de lógica em condicionais e comparação, ou seja, se o nível de luz > 50 , então deve-se aumentar o volume da música (enviar um número pelo rádio, por exemplo, 4); se o nível de luz < 50 , então deve-se diminuir o volume da música (enviar um número pelo rádio, por exemplo, 5). Depois, é só decodificar os números em informação escrita para a técnica.



Prioridades da atividade

Aproveite a oportunidade para valorização da cultura brasileira, enaltecer o teatro e incentivar que apreciem a arte cênica. Isso vai se consolidar, quando colocarem esse projeto em prática e verem como é complexo e trabalhoso criar arte, usando tecnologia, técnicas de atuação, dentre vários outros elementos, para surpreender e emocionar o público.

Para a atividade prática, priorize a codificação das placas. Na sequência, incentive que testem em simulações de atuação. Essa pode ser uma inspiração para o projeto de culminância dessa jornada de aprendizagem.

Bibliografia

MICRO.BIT.ORG. **Get started**. Disponível em: <https://microbit.org/pt-pt/get-started/features/overview/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

TODA MATÉRIA. **História do teatro**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-do-teatro/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

WIKIPEDIA. **História do teatro**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_do_teatro. Acesso em: 19 dez. 2024.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 4

**A energia da natureza,
movimento e arte**

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

A natureza sempre foi uma fonte inesgotável de inspiração para o desenvolvimento humano, tanto no campo científico quanto no artístico. Nesta aula, o objetivo é convidar os(as) estudantes a refletirem sobre o uso das forças naturais como o vento para criar soluções sustentáveis e engenhocas artísticas que transformem energia em movimento.

Comece a aula promovendo uma conversa sobre como a humanidade, ao longo da história, buscou inspiração na natureza para resolver seus problemas. Discuta exemplos históricos, como os moinhos de vento, e traga para a conversa tecnologias atuais como biogás, energia solar e eólica. Este momento inicial é crucial para conectar a turma ao tema e despertar a curiosidade sobre como a ciência e a arte podem caminhar juntas.

Na sequência, desafie os(as) jovens a criarem suas engenhocas artísticas, inspiradas por fenômenos naturais, que aproveitem as forças da natureza, como o vento, para gerar movimento. Esse processo será uma oportunidade de exercitar tanto a criatividade quanto a aplicação prática de conceitos de sustentabilidade, engenharia e expressão artística. Trabalhando em grupos, a turma poderá idealizar, construir e testar seus projetos, desenvolvendo habilidades colaborativas e técnicas ao mesmo tempo.

Finalize a aula com um momento de apresentação, onde cada grupo terá a oportunidade de compartilhar suas engenhocas e explicar como elas utilizam a natureza para gerar movimento. Aproveite para promover uma reflexão sobre como a criatividade pode ser uma ferramenta poderosa para imaginar um mundo mais sustentável e repleto de possibilidades inovadoras.

Estamos confiantes de que esta aula será uma experiência rica e transformadora, conectando ciência, arte e sustentabilidade em um ambiente de aprendizado criativo.

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 04

A energia da natureza, movimento e arte

Materiais: Projetor, computador conectado à internet, materiais reutilizáveis (papelão, caixas, garrafa PET, tampinhas, etc.), cola quente, cola branca, palito de madeira para churrasco, palito de sorvete, palito de dente, tesoura sem ponta, barbante, retalhos de tecido, fita adesiva, grampeador, lápis, borracha, tinta acrílica e arame.

Links: Veja inspirações para o conteúdo da atividade:

[Catavento bolhas](#)

[Moinho de vento animado](#)

[Circo - equilibrista monociclo](#)

[Theo Jansen e as criaturas Strandbeest](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo mão na massa.



Resumo do capítulo

A natureza sempre foi uma inspiração para o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade. Paralelamente, a arte também se inspira na natureza e em suas transformações para o desenvolvimento de cada indivíduo. Ao longo da história, buscamos inspiração na natureza para resolver os problemas da humanidade, como alimentação, conforto, saúde, tecnologias, etc. Desde o domínio do fogo, a caça, o plantio, o processamento dos alimentos, a moradia e o convívio social, buscamos referências e recursos na natureza.

Assim, para entender e criar o mundo à nossa volta de forma sustentável, é necessário antes entender os fenômenos da natureza para vislumbrar possibilidades energéticas de baixo ou nenhum impacto ambiental. Dentre essas, vale destacar o biogás, a energia solar e eólica. Os moinhos de vento, por exemplo, são uma antiga tecnologia que aproveita a energia dos ventos para moer grãos.

Dessa forma, o objetivo dessa proposta é fazer os(as) estudantes refletirem sobre as formas de aproveitar as forças da natureza, de maneira sustentável, e transfor-

mar energia em movimento e arte. A turma será provocada a criar engenhocas artísticas, que aproveitam os fenômenos da natureza (como vento) para gerar movimento aos personagens ou objetos idealizados por cada grupo.

2 **Objetivos de aprendizagem**

- Relacionar os fenômenos da natureza com movimento e arte;
- Criar movimentos autônomos em uma estrutura previamente programada;
- Aplicar conceitos de programação desplugada;
- Aprofundar conceitos da cultura maker;
- Desenvolver habilidades manuais aplicadas à robótica e arte.

3 **Habilidades da BNCC/BNCC-Comp**

- **EF07CO03** e **EF08CO04** - 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.
- **EF09CO03** - Usar autômatos para descrever comportamentos de forma abstrata automatizando-os através de uma linguagem de programação baseada em eventos.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.

4 **Conteúdo**

- Relação dos fenômenos da natureza com movimento e arte;
- Programação desplugada;
- Cultura maker e STEAM;
- Movimentos autônomos em uma estrutura previamente programada;
- Robótica com sucata e arte.



Sugestão de abordagem

No início desta atividade, há uma articulação interessante entre arte, natureza e movimento, mostrando que o conhecimento é um processo multidisciplinar, que relaciona várias áreas, como é o caso da abordagem STEAM. O texto introdutório da aula traz uma contextualização sobre a relação entre natureza, engenharia, arte e movimento. Muito da inspiração humana, para as mais diversas áreas, vem das observações da natureza. Então, no início da aula, proponha uma roda de conversa para colocar os(as) estudantes em reflexão sobre o que observam no dia a dia a respeito dessas conexões entre áreas.

Na parte prática, foi elaborado um passo a passo da montagem de um cata-vento animado. O modelo proposto é um humanoide, porém, outros modelos podem ser criados pela turma. A ideia é que esse protótipo seja uma obra de arte, inspirada pelos trabalhos de Theo Jansen, que aproveite as forças da natureza, neste caso, o vento, para dar movimento ao projeto.

Ao final, proponha um compartilhamento dos projetos com os(as) demais participantes da turma. Na última seção, "Como foi a minha jornada de aprendizagem?", é essencial reunir o feedback dos(as) estudantes com relação à atividade e à sua aprendizagem. Para isso, pode-se formar uma roda de conversa no fim da atividade e, também, solicitar que respondam às questões em uma pequena folha, para garantir que você, docente, tenha dados para as suas reflexões, avaliações e ajustes.



Passo a passo da atividade - A energia da natureza, movimento e arte

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Materiais reutilizáveis (papelão, caixas, garrafa PET, tampinhas, etc.);
- Cola quente e cola branca;
- Palito de madeira para churrasco, palito de sorvete e palito de dente;
- Tesoura sem ponta;
- Arame para modelar;
- Barbante;
- Retalhos de tecido;

- Fita adesiva;
- Grampeador;
- Tinta acrílica;
- Lápis e borracha.

6.1. Importante

É importante deixar as articulações da obra de arte o mais livres possível de atrito, para diminuir a resistência e ter melhor aproveitamento da energia do vento.

As orientações da construção indicam o uso de palitos de sorvete para toda a estrutura, mas é possível substituir por papelão e cola quente para fazer basicamente todas as partes. Para as articulações, é possível usar pedaços de arame, clipe ou palito de dente.

6.2. Começando a construção

Os passos aqui descritos vão orientar a construção de um catavento animado, ou seja, será possível utilizar a força do vento para movimentar um humanoide articulável. Quanto maior for a velocidade do vento, maior será a velocidade de animação do boneco de madeira.

Primeiro passo

Corte um pedaço de papelão no formato de um quadrado, em que os lados tenham pelo menos 20 cm de comprimento (Figura 04). Essa será a base do projeto.

Dica de ouro

Nos momentos de uso da tesoura sem ponta, é importante que você, docente, supervisione o trabalho dos(as) estudantes.

Figura 01: Papelão

Fonte: Elaborada pelos autores

Segundo passo

Separe ao menos 20 palitos de sorvete do formato mais grosso e largo para ajudar na montagem da figura humanoide que será criada (Figura 02). Essa é apenas uma sugestão; pode-se criar a animação utilizando a força do vento.

Figura 02: Palitos de sorvete

Fonte: Elaborada pelos autores

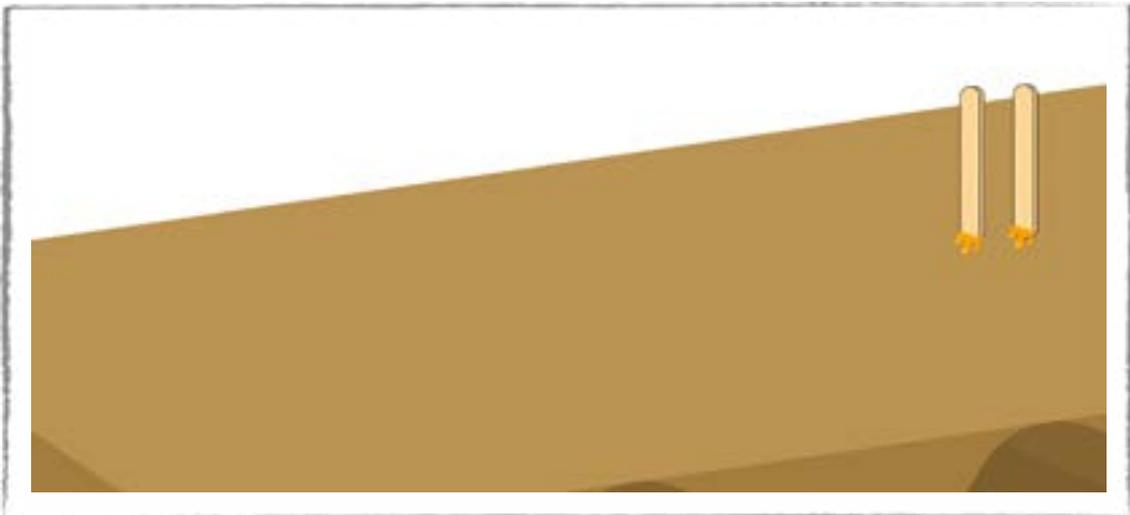
Terceiro passo

Recorte dois palitos de sorvete de modo que cada um tenha 5 cm de comprimento. Separados a uma distância de 3 cm um do outro, cole os dois palitos verticalmente sobre o papelão utilizando, de preferência, cola quente.

Dica de ouro

Para o manuseio correto e seguro da cola quente, ajude os(as) estudantes.

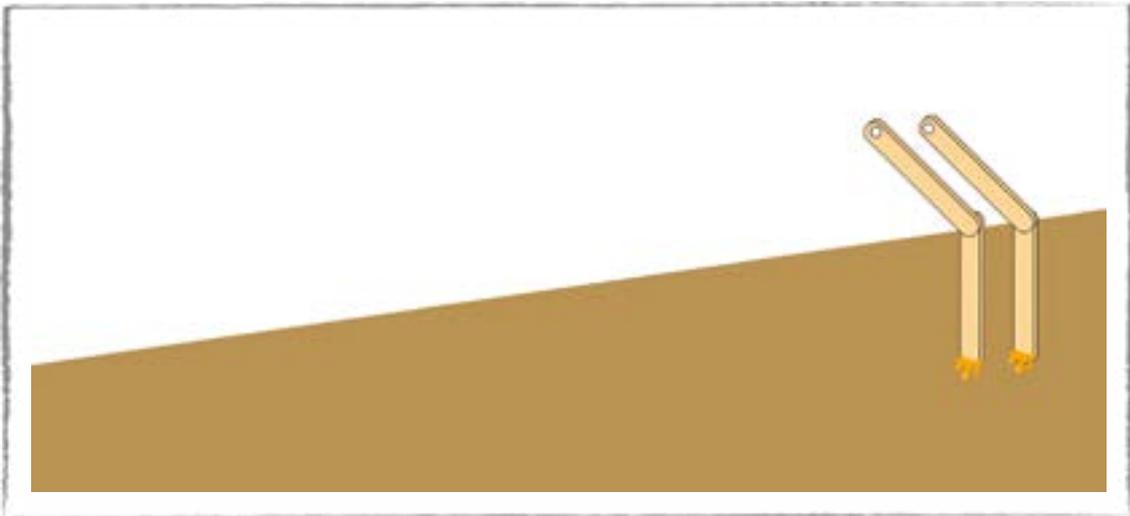
Figura 03: Palitos de sorvete na vertical



Fonte: Elaborada pelos autores

Quarto passo

Com outros dois pedaços de palitos de sorvete medindo também 5 cm cada um, vamos colar sobre os dois palitos postos na vertical, de modo que se assemelhe a um joelho humano. Para tanto, é importante caprichar na inclinação desses dois palitos que serão colados, a fim de que ambos fiquem bem parecidos.

Figura 04: Joelho do humanoide

Fonte: Elaborada pelos autores

Quinto passo

Após fixar os “joelhos” da figura humanoide, ligue os dois palitos, na extremidade de um com o outro, com um pedaço de arame. Para tanto, faça dois pequenos furos sobre os palitos com uma broca fina, mas que seja suficiente para que os arames passem pela incisão. Faça isso com a supervisão de um adulto.

Dica de ouro

Não se esqueça de supervisionar os(as) estudantes para o uso correto e seguro da broca.

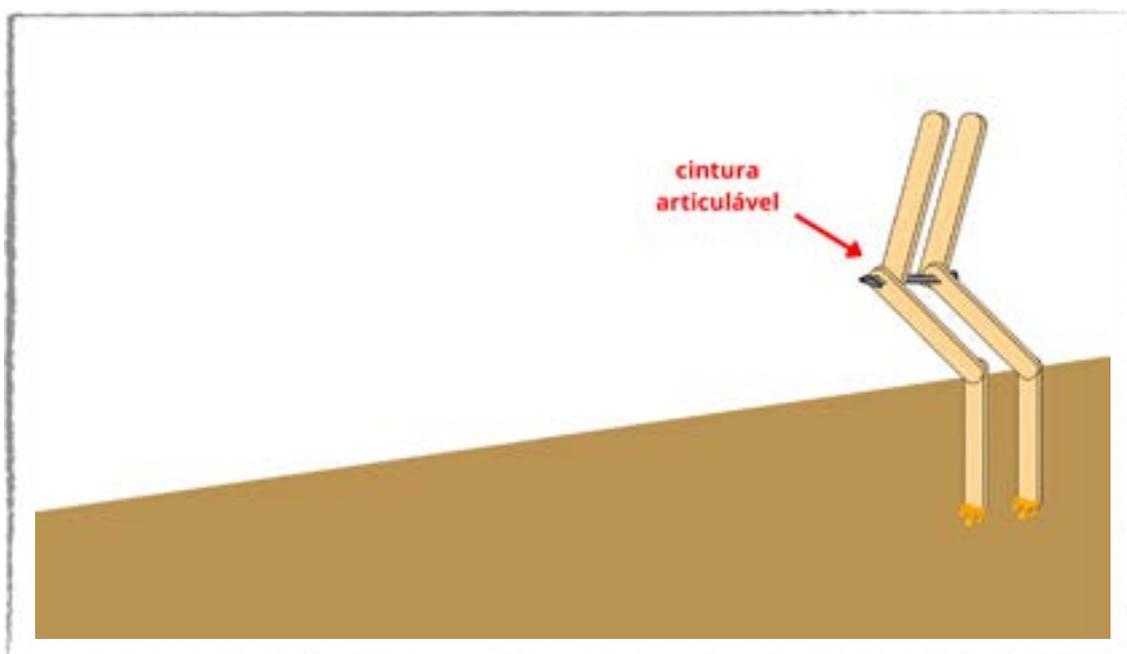
Nesse ponto da cintura, teremos uma articulação. Para fixar os palitos com o arame, dobre as extremidades do arame em “L” com o palito, a fim de que haja articulação necessária para a finalização desta parte do projeto.

Figura 05: Ligação entre palitos

Fonte: Elaborada pelos autores

Sexto passo

Com outros dois palitos, que também medem 5 cm, com furo nas extremidades, coloque um palito junto à “perna” direita e outro junto à “perna” esquerda fixadas, de forma que ambos os palitos se assemelhem ao tronco do humanoide. Não esqueça de manter a articulação da cintura.

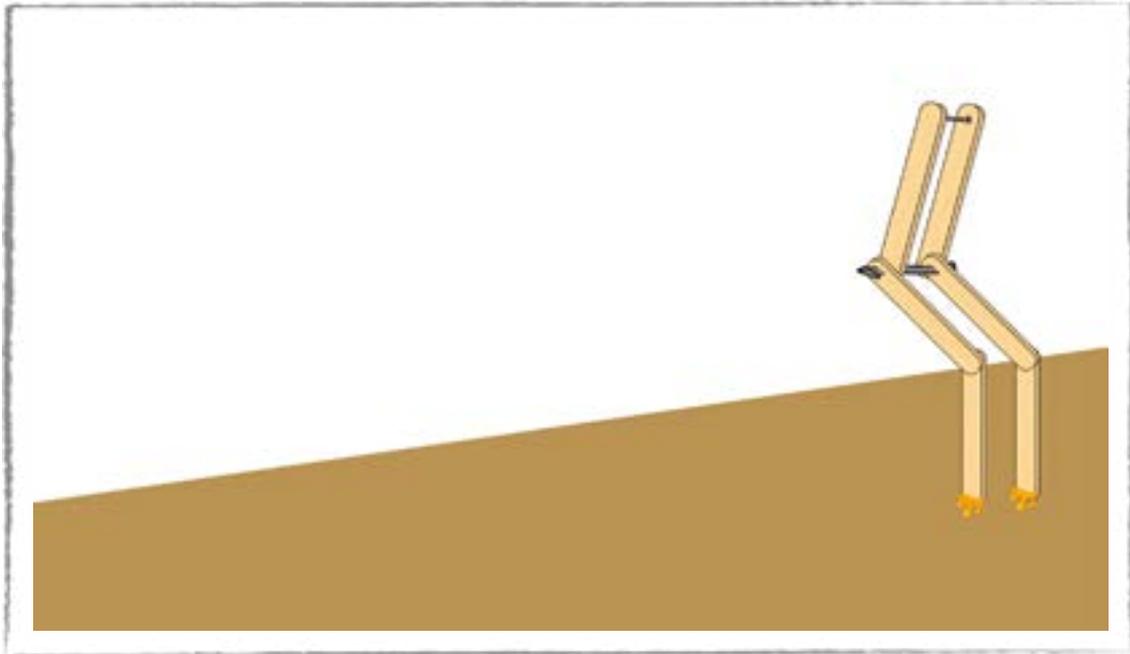
Figura 06: Palitos de sorvete formando o tronco

Fonte: Elaborada pelos autores

Sétimo passo

Una as duas extremidades soltas da etapa anterior com um pedaço de arame, semelhante ao quinto passo já explicado. Certifique-se de que a fixação entre o arame e o palito seja feita com uma dobra em "L" nas extremidades do arame, para garantir a articulação responsável pela movimentação do processo.

Figura 07: Ligação entre os palitos



Fonte: Elaborada pelos autores

Oitavo passo

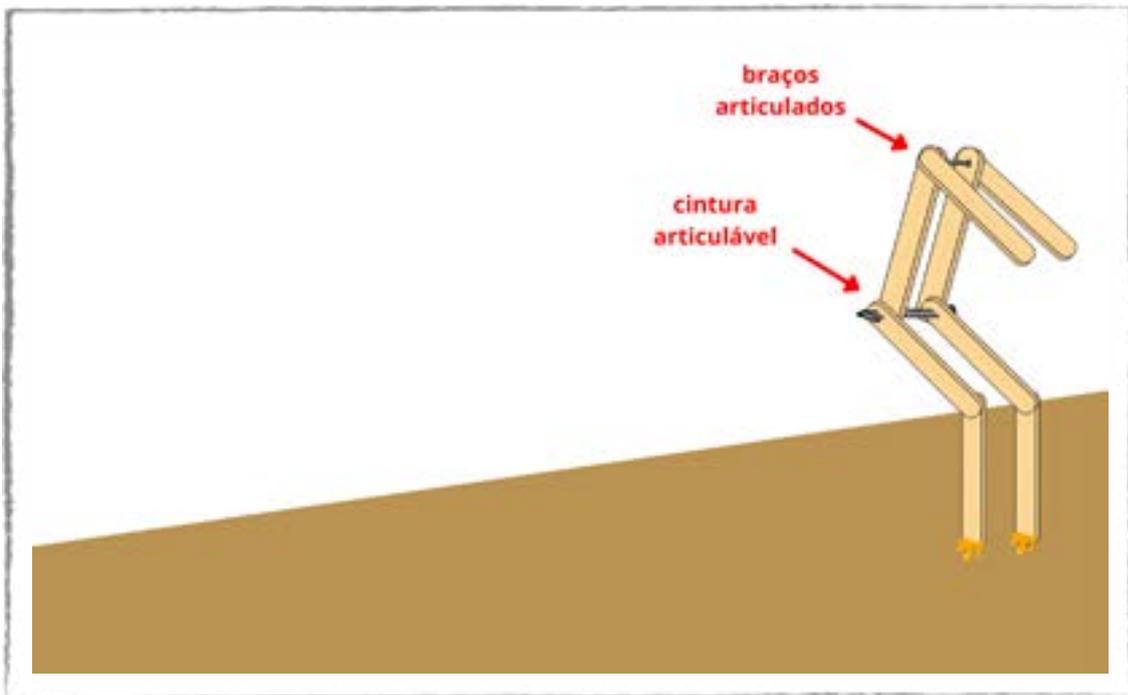
Cole com cola quente mais dois novos palitos em cada uma das extremidades livres do arame preso ao palito de sorvete da etapa anterior, de modo que esses palitos se assemelhem a um braço esticado de forma horizontal, ou seja, de forma paralela ao chão.

Dica de ouro

Não se esqueça de supervisionar os(as) estudantes para o uso correto e seguro da cola quente.

Cada braço deve ter uma medida um pouco maior do que 5 cm, porém, ambos devem ter exatamente o mesmo tamanho. Essas medidas para as pernas, tronco e braços são apenas referências, mas você pode ajustar conforme a criação.

Figura 08: Braços



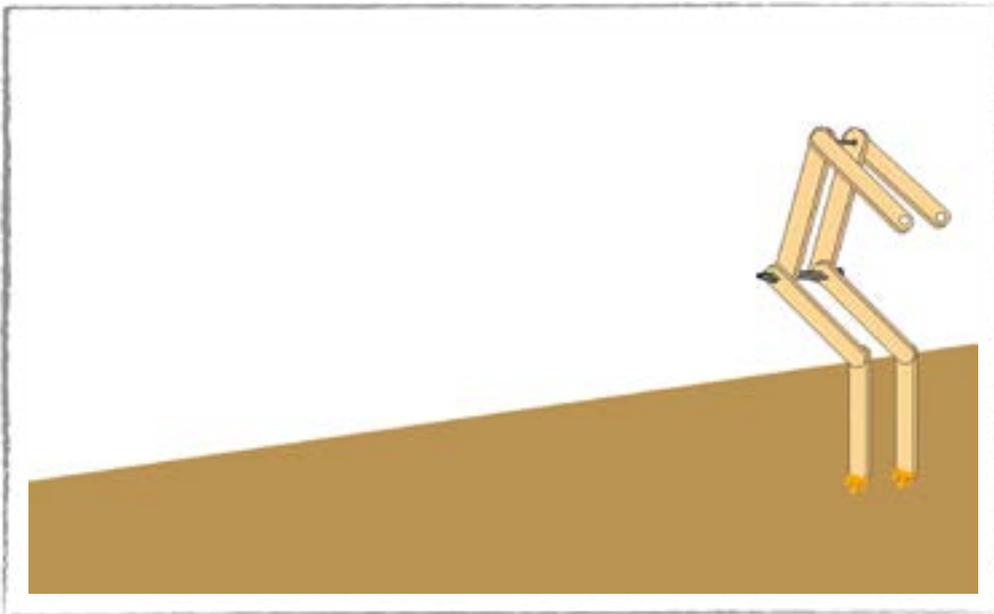
Fonte: Elaborada pelos autores

Nono passo

Com os dois “braços” já bem fixados, faça dois furos com uma broca na extremidade desses braços, de modo que cada furo tenha uma abertura suficiente para que um arame possa atravessar a incisão. Auxilie os(as) estudantes nesse passo.

Dica de ouro

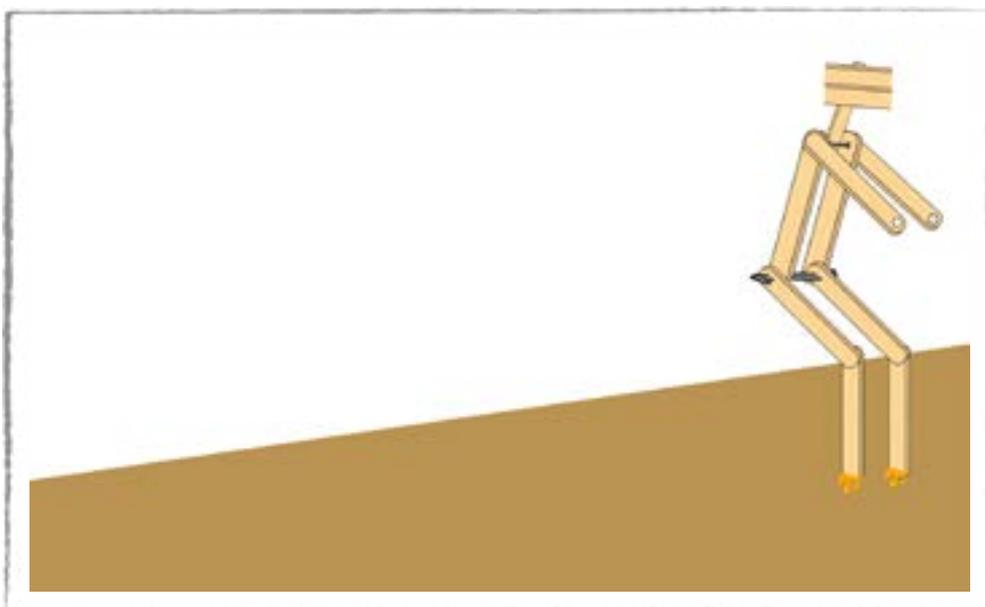
Os furos devem estar alinhados um com o outro. Nesse ponto será a conexão da mão do humanoide com a manivela do eixo central. Assim, esse também será um ponto de articulação. Fica mais fácil fazer os furos antes de fixar no humanoide.

Figura 09: Furos nos braços

Fonte: Elaborada pelos autores

Décimo passo

Na montagem da cabeça do humanoide, vamos precisar de três palitos de 4 cm em mãos. Cole com cola quente um palito sobre o arame que está fixado à barriga, às costas e aos dois braços da escultura. Com os outros dois palitos restantes, cole com cola quente em cima do outro palito que foi recentemente colocado, de modo que ambos formem uma escultura semelhante a um "T". Depois, é possível fazer os acabamentos desenhando olhos, boca e nariz, por exemplo.

Figura 10: Cabeça do humanoide

Fonte: Elaborada pelos autores

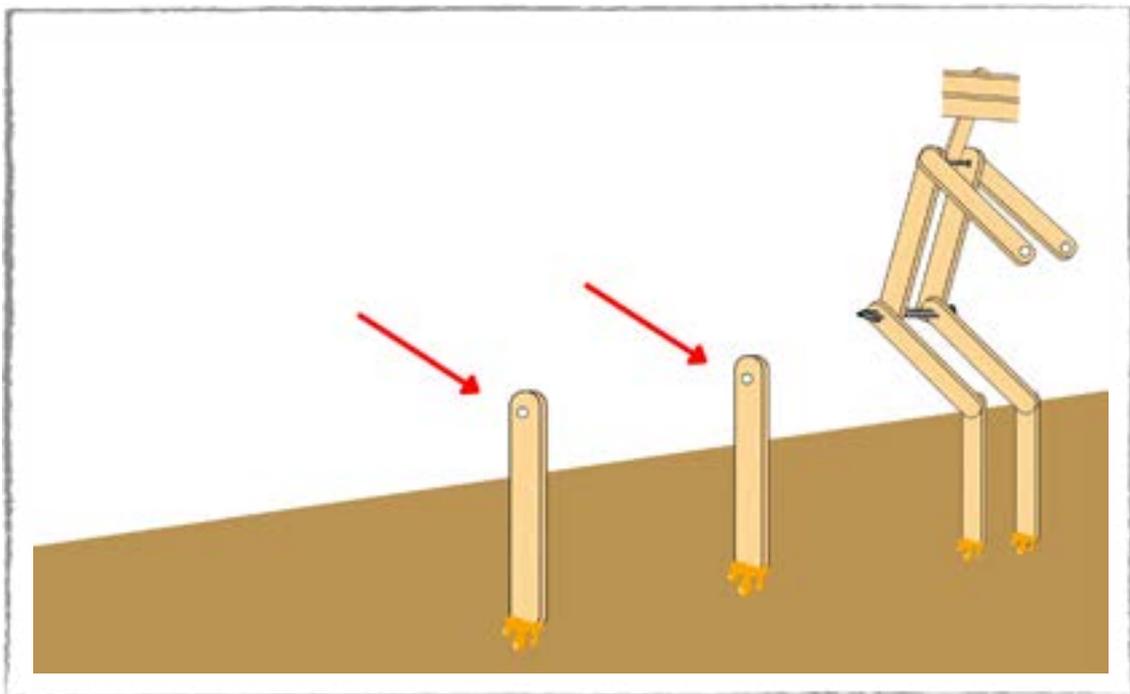
Décimo primeiro passo

Com essa medida em mãos, pegue dois palitos de sorvete. Certifique-se de que esses dois palitos tenham a mesma medida do braço até a base. Faça um furo, com uma broca, de modo análogo ao décimo segundo passo. Cole com cola quente esses dois palitos na vertical, sobre o papelão, com os furos para cima. Coloque esses palitos a uma distância de 5 cm um do outro. Garanta que esses furos estejam alinhados e que seja possível passar um pedaço de arame dentro deles.

Dica de ouro

Professor(a), lembre-se de supervisionar os(as) estudantes para o uso correto e seguro da cola quente.

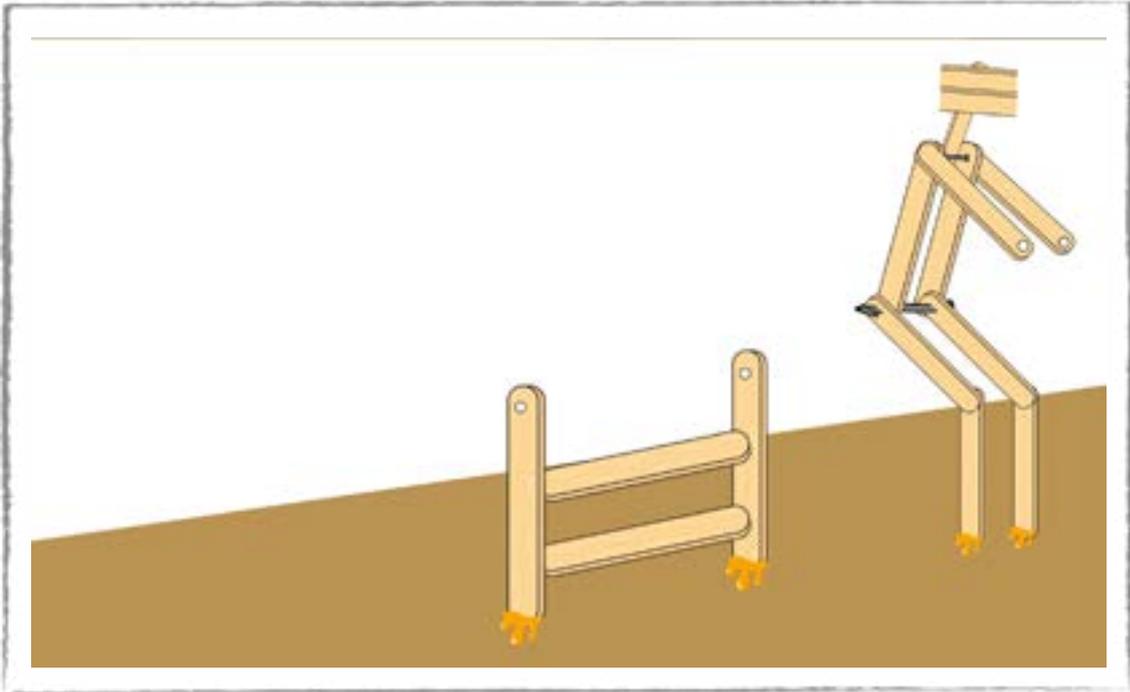
Figura 11: Palitos na vertical



Fonte: Elaborada pelos autores

Décimo segundo passo

Para dar sustentação aos palitos verticais, cole, com cola quente, dois palitos de sorvete entre os palitos verticais. Garanta que as medidas sejam iguais.

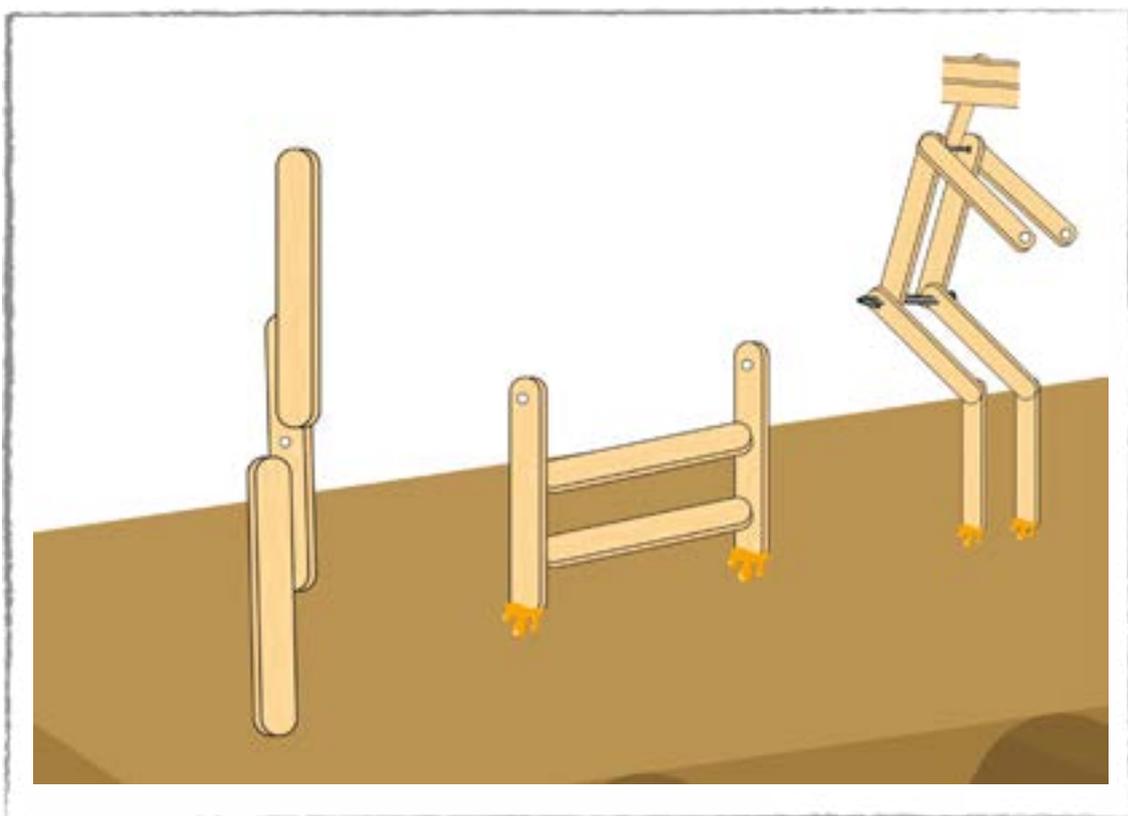
Figura 12: Sustentação

Fonte: Elaborada pelos autores

Décimo terceiro passo

Agora se inicia a montagem da hélice. Para tanto, pegue três palitos de sorvete e deixe os três alinhados verticalmente sobre uma mesa. Alinhe os três palitos de modo que o primeiro fique mais à direita em relação ao segundo, e o terceiro fique mais à esquerda em relação ao primeiro. Repare que os dois palitos da extremidade ficarão um pouco inclinados em relação ao central, como se fossem as hélices de um ventilador. Você também pode fazer uma hélice com garrafa PET; existem vários modelos na internet. Escolha o seu preferido.

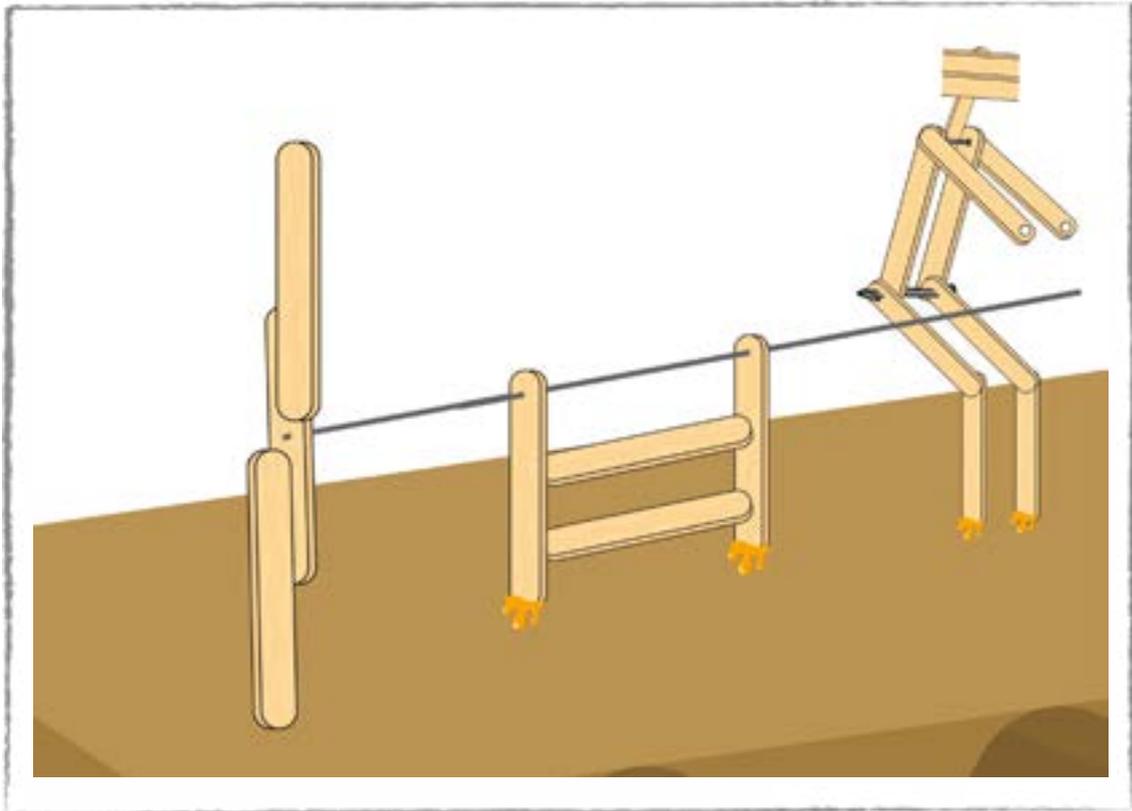
Com a hélice bem fixada, faça um furo bem ao centro dela, de modo que seja possível passar um arame dentro dessa incisão.

Figura 13: Montagem da hélice

Fonte: Elaborada pelos autores

Décimo quarto passo

Com um pedaço de arame suficientemente grande para que possa atravessar toda a estrutura montada, alinhe os furos da hélice com os dois furos dos palitos verticais.

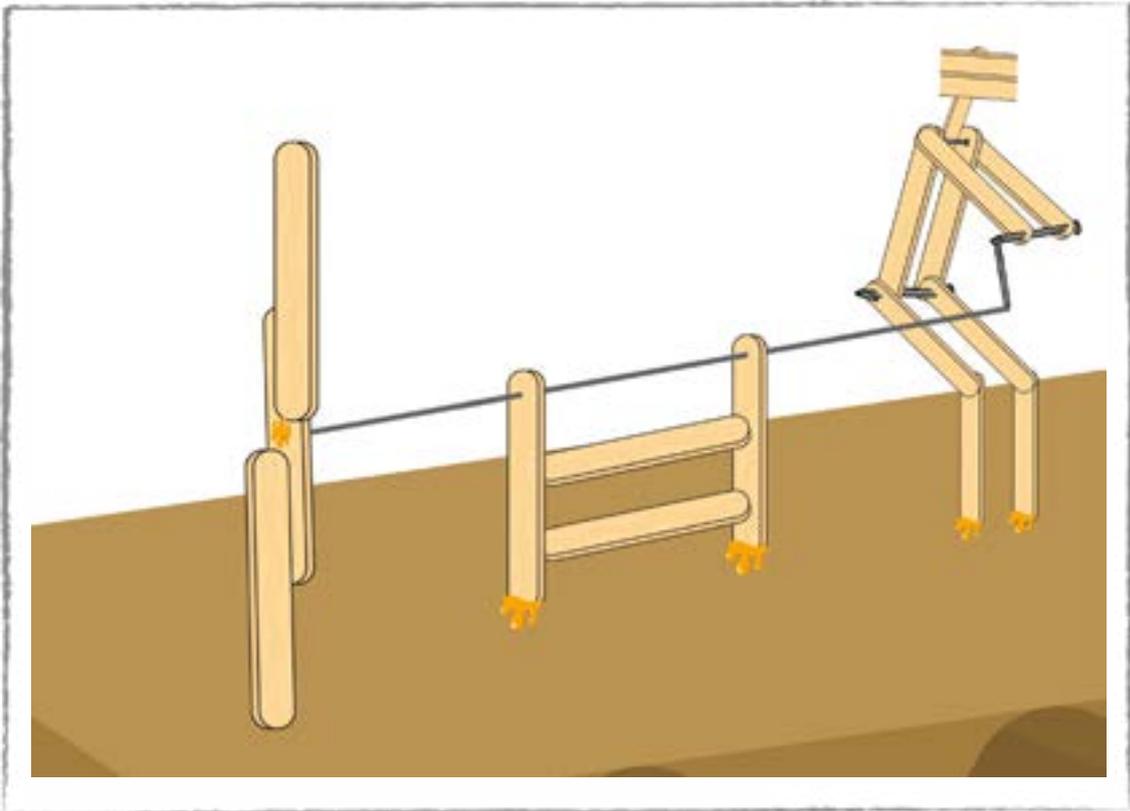
Figura 14: Eixo com arame

Fonte: Elaborada pelos autores

Passe o arame dentro desses três orifícios, de modo que, ao chegar próximo ao braço do humanoide, seja feita uma dobra para a direita, para garantir que esse mesmo arame também consiga atravessar os dois furos dos braços do humanoide, formando uma manivela.

Ao passar pelo último furo do braço, dobre esse arame de modo a fixá-lo junto ao braço do humanoide. Corte o excesso de arame que sobrar. Não passe cola nesse ponto, pois precisa ser articulável.

Hora de testar o protótipo construído. Você pode levá-lo até uma parte externa para testar com o vento. Outra possibilidade é usar um ventilador para verificar o seu funcionamento em sala. Explore tudo que aprendeu e experimente outras possibilidades!

Figura 15: Projeto pronto

Fonte: Elaborada pelos autores

Dica de ouro

Certifique-se de que os eixos e as articulações estão livres de atritos, girando com facilidade. Para a hélice funcionar bem, é necessário captar bastante vento. Para isso, você pode aumentar o tamanho delas colocando mais palitos para alargá-la, formando uma espécie de leque. Verifique se há inclinação em cada hélice, com abas para o mesmo sentido de giro, como se fosse um ventilador.

6 Desafio

Que outros movimentos o protótipo poderia realizar? Que outras ideias surgiram ao longo da criação? Desafiemos os(as) estudantes a fazer um desenho para ilustrar outras possibilidades imaginadas para o protótipo. É importante indicar na figura os nomes de cada parte, detalhando o princípio de funcionamento.



Prioridades da atividade

A prioridade desta atividade é dar oportunidade à turma de criar um protótipo que possa representar a relação multidisciplinar entre arte, movimento e as forças da natureza. Por mais simples que possa ser essa criação, garanta essa vivência para os(as) estudantes, mesmo que de forma simplificada na montagem.

Bibliografia

GOOGLE ARTS & CULTURE. **Bestas dos sonhos: as criaturas espetaculares de Theo Jansen**. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/story/uAVRwCFN9u70KA?hl=pt-BR> . Acesso em: 15 dez. 2024.

BRASIL ESCOLA. **A relação do Homem com a Natureza**. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-relacao-homem-com-natureza.htm>. Acesso em: 18 dez. 2024.

SEBRAE. **Conheça os benefícios da implementação da energia renovável**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-os-beneficios-da-implementacao-da-energia-renovavel,1eb2b94e-3a7e3810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 19 dez. 2024

MUNDO EDUCAÇÃO. **Proporção áurea**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/proporcao-aurea.htm>. Acesso em: 19 dez. 2024.

aprendizes



DIGITAL



AULA 5

O clube secreto

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

O período da adolescência é marcado pela busca de pertencimento e pela construção de identidade, muitas vezes mediada pela interação em grupos. Nesta atividade, propomos que os(as) estudantes canalizem esses interesses na criação de um clube ou grupo, planejando e estruturando suas ideias com o auxílio de ferramentas digitais.

Eles(as) terão a oportunidade de explorar editor de texto, apresentadores de slides e mapas mentais para documentar aspectos como objetivos, regras de convivência e recursos necessários. Além disso, a atividade incorpora o uso da placa micro:bit para criar um sistema de senha e trava, promovendo uma experiência prática em pensamento computacional e prototipagem.

O propósito é incentivar o trabalho colaborativo, a resolução criativa de problemas e a documentação de projetos de maneira profissional e visualmente atrativa. Ao criar algo tão próximo dos interesses e dinâmicas da adolescência, espera-se engajá-los(as) em uma atividade significativa que une habilidades técnicas, sociais e criativas.

Desejamos uma aula inspiradora e cheia de descobertas!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 05

O clube secreto

Materiais: Projetor, computadores com acesso à internet, kit BBC micro:bit.

Links: www.microbit.org

[Senha com micro:bit](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores ou notebooks conectados à internet.



Resumo do capítulo

No período da adolescência, é muito importante o convívio coletivo para a construção de identidade a partir das referências sociais. Por isso, é comum que os(as) adolescentes se interessem em participar de forma engajada de grupos como clube de leitura, teatro, dança, jogos, passeios, etc.

Aproveitando essa atmosfera, o objetivo dessa proposta é convidá-los(as) a organizar um clube ou estruturar um grupo já existente. Para isso, vão usar ferramentas digitais, como editor de texto, apresentador de slides ou mapas mentais, para organizar as informações como: título do clube/grupo, tipo de atividade, objetivo, quantidade de membros, papel de cada um, regras de ingresso, regras de convívio, recursos, espaço, mobiliário e materiais, frequência das reuniões, etc.

Dada a exclusividade e a pertinência desse clube/grupo, os(as) estudantes serão desafiados(as) a criar uma senha de acesso, exclusiva para os membros do grupo. A ideia é construir um protótipo usando a placa micro:bit, programando uma combinação de dígitos dos botões A e B.

Para aumentar o desafio, podem acoplar um servo motor que funcionará como trava, girando em 90° para abrir e fechar a porta do clube secreto. Trata-se de uma atividade com referência nos interesses da adolescência para aprofundar o pensamento computacional, fomentar o trabalho colaborativo e a resolução criativa de problemas, simulando desafios reais, incorporar habilidades de documentação digital avançada, como o uso de ferramentas de design gráfico, slides e multimídia para registrar e apresentar projetos.



Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver o pensamento computacional e aperfeiçoar o uso da linguagem de programação em blocos;
- Aprofundar o conceito de algoritmo usando a plataforma make code da micro:bit;
- Utilizar ferramentas digitais para organizar e expressar ideias;
- Aplicar os conceitos de programação como Evento, Condicional, Controle, Movimento e Laços de Repetição;
- Aplicar a placa micro:bit para o universo da prototipação no contexto educacional.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF07CO02** - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF07CO06** - Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.
- **EF69CO08** - Compreender e utilizar diferentes formas de armazenar, manipular, compactar e recuperar arquivos, documentos e metadados.



Conteúdo

- Desenvolvimento de algoritmo, utilizando programação em blocos, com a placa BBC micro:bit;
- Cultura Digital e Mundo Digital;
- Aplicação da Matemática as tecnologias e situações cotidianas;
- Evento, Controle, Condicional, Movimento, Som, Laços de Repetição e Rádio;
- Prototipação e Cultura Maker.



Sugestão de abordagem

Iniciar a aula com uma roda de conversa sobre a aplicação do conceito de Fatorial aplicado ao nosso dia a dia, inclusive na parte de análises de senhas. Faça um levantamento de quantas e quais situações os(as) estudantes usam senha no dia a dia (redes sociais, plataformas, etc.).

Após duas aulas em que já utilizaram a placa micro:bit, essa é uma oportunidade para aprofundar os conceitos estudados e conhecer novos recursos. Além disso, o uso de recursos digitais para registros das ideias e sistematização do clube secreto também é uma ação formativa para registrar e expressar ideias, de forma colaborativa, crítica e criativa.

Além do passo a passo da programação, você também vai encontrar no material o link com os códigos, para testar antes da aula, e levar como exemplo durante a contextualização e o planejamento dos(as) estudantes.

Indicação

Professor(a), nos links ao lado, você vai encontrar atividades, recursos para sala de aula, ferramentas de ensino, sala de aula para gerenciar os(as) estudantes e cursos gratuitos oferecidos pela plataforma para você se aperfeiçoar:

[Propostas de atividades](#)

[Recursos para a sala de aula](#)

[Ferramentas de ensino](#)

[Sala de aula na plataforma](#)

[Cursos para educadores](#)

Na seção **Desafio**, os(as) estudantes serão provocados a explorar os recursos aprendidos, dar um passo importante na aprendizagem de novos conceitos de forma autônoma e trazer mais elementos para a construção de uma trava para o clube secreto, que pode ser aplicada em uma caixa ou porta. Uma inspiração está indicada, caso precisem de referências. Nessa atividade do **Desafio**, pode-se abordá-la, também, somente no simulador. A aplicação prática pode ser feita como projeto final, caso algum grupo se interesse em colocar esse protótipo em prática.

Ao final, proponha um compartilhamento dos projetos com os demais participantes da turma. As perguntas finais trazem algumas reflexões para autoavaliação e retomada do processo vivenciado.



Passo a passo da atividade - O Clube Secreto

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit.

6.1. Importante

Leia com atenção o passo a passo da programação para você e sua equipe planejarem o protótipo. Antes de começar, faça os registros orientados na seção **Planejamento**.

6.2. Planejamento

O seu grupo de colegas tem algum grupo de ação coletiva, com encontros regulares, como um clube de leitura, teatro, dança, jogos, passeios, etc.?

Essa é uma oportunidade de reunir-se com os(as) amigos(as) para organizar um clube ou estruturar um grupo já existente. Para isso, podem usar de ferramentas digitais como editor de texto (Google apresentações ou Word), apresentador de slides (Google slides ou Powerpoint) ou mapas mentais (Canva) para organizar as informações como: título do clube/grupo, tipo de atividade, objetivo, quantidade de

membros, papel de cada um, regras de ingresso, regras de convívio, recursos, espaço, mobiliário e materiais, frequência das reuniões etc.

Combine com a turma a forma de registro e compartilhamento das informações.

Com o clube organizado, é hora de proteger a sua estrutura e organização, com acesso exclusivo para os membros dessa comunidade. O grupo pode pensar em proteger com senha uma caixa com os pertences do grupo ou a porta do clube secreto.

A ideia é construir um protótipo usando a placa micro:bit, programando uma combinação de dígitos dos botões A e B. Leia o passo a passo da programação e organize com o seu grupo como vão criar e aplicar esse protótipo.

6.3. Começando a programação

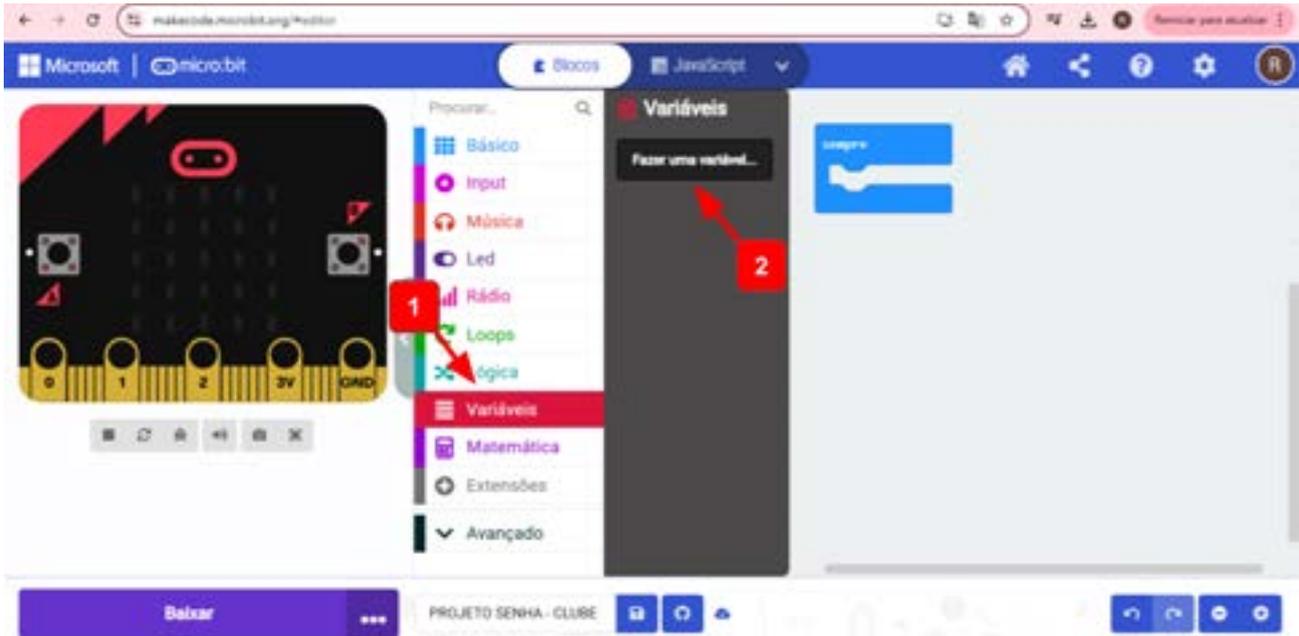
Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do link <https://make-code.microbit.org/>, clique em **Novo Projeto**, adicione um título e clique em **Criar**, assim como já explicado na Aula 02, na qual fizemos a atividade do Superpoder.

Para criar uma senha dada, por exemplo, por uma sequência de números ou letras, essas informações precisam ser inseridas, enviadas e verificadas. Assim, o sistema pode dizer se a sequência está correta ou errada e liberar ou não o acesso.

Então, como as sequências inseridas podem ser várias, quantificando pelo conceito Fatorial, visto na introdução, o número de possibilidades será maior conforme o número de entradas. Para criarmos essa senha, então, precisamos pedir que o sistema colete essas informações de entrada, usando o conceito de variáveis, ou seja, como a entrada não é fixa, precisamos pedir que o sistema receba essas informações e armazene de forma apropriada para, depois, analisar, conforme veremos mais adiante na criação da programação. Esse conceito é o mesmo que aprende-se na escola sobre os valores de x (variável).

Então, no conjunto de Blocos, clique em (1) Variáveis e em seguida (2) Fazer uma variável, conforme a Figura 01.

Figura 01: Criando variáveis



Fonte: Elaborada pelos autores.

Aqui, vamos criar duas variáveis: uma será **“senha”**, conforme a escolha do grupo, e a outra será **“entrada”**, para receber as informações para depois analisar se os dígitos e a sequência estão corretos, conforme a Figura 02. Você vai perceber que novos blocos serão criados para que possamos usar as variáveis criadas.

Figura 02: Criando as variáveis “senha” e “entrada”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ainda em (1) Variáveis, vamos usar os blocos (2) **definir senha para 0** e (3) **definir entrada para 0** para configurar a micro:bit no bloco **ao iniciar**, conforme A Figura 03.

Figura 03: Programando as variáveis no bloco ao iniciar



Fonte: Elaborada pelos autores.

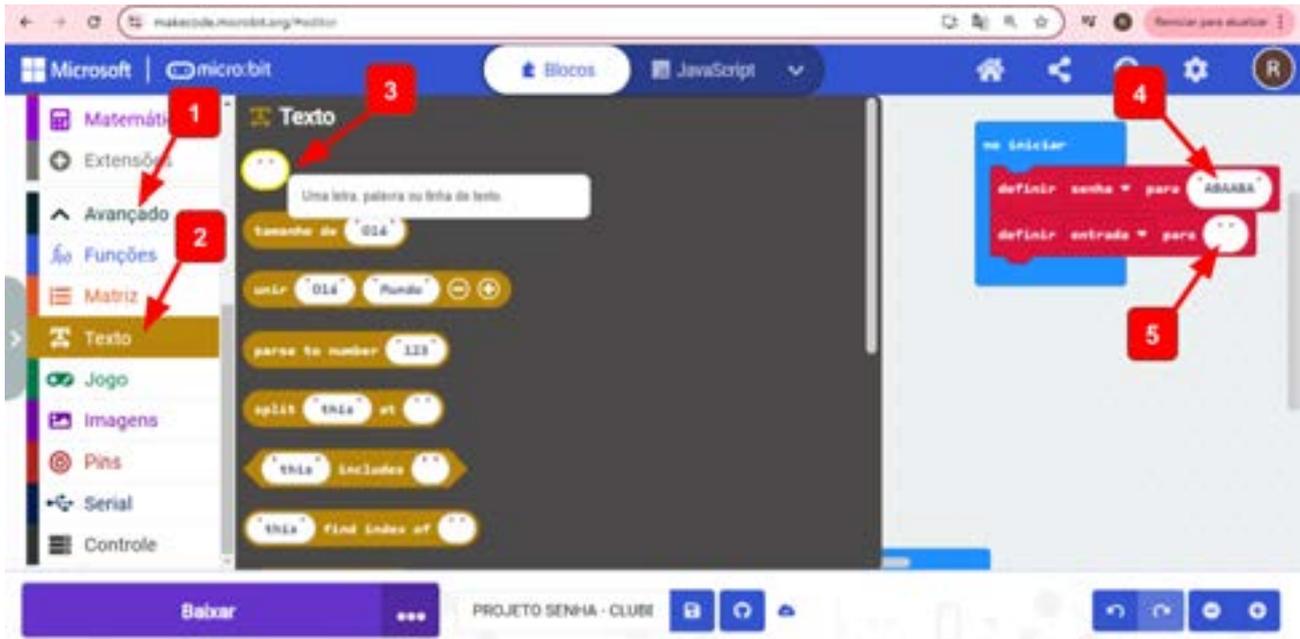
Uma forma prática de criar uma senha usando a micro:bit é combinar uma sequência com os botões A e B.

Vamos pensar em uma senha de 6 dígitos: uma possibilidade seria a sequência **ABAABA**. Você pode escolher a sequência que achar melhor, inclusive modificar a quantidade de dígitos. O importante é que só as pessoas do seu clube saibam a senha.

No bloco **definir senha para 0**, precisamos modificar esse número 0 para as letras da senha. Da forma que está, esse campo só aceita números, então, para inserir letras, primeiro, vamos precisar acessar o conjunto de blocos (1) Avançado, (2) Texto, pegar o bloco (3) "___", com o campo que permite digitar letra, palavra ou linha de texto.

Depois, clique e arraste (4) até encaixar no lugar do dígito 0, assim, poderá digitar a senha, conforme a Figura 07. Vamos encaixar outro bloco de texto (3) "___" também no bloco (5) **definir entrada para "___"**. Assim, as variáveis serão reconhecidas como letras, e não números. Veja a figura.

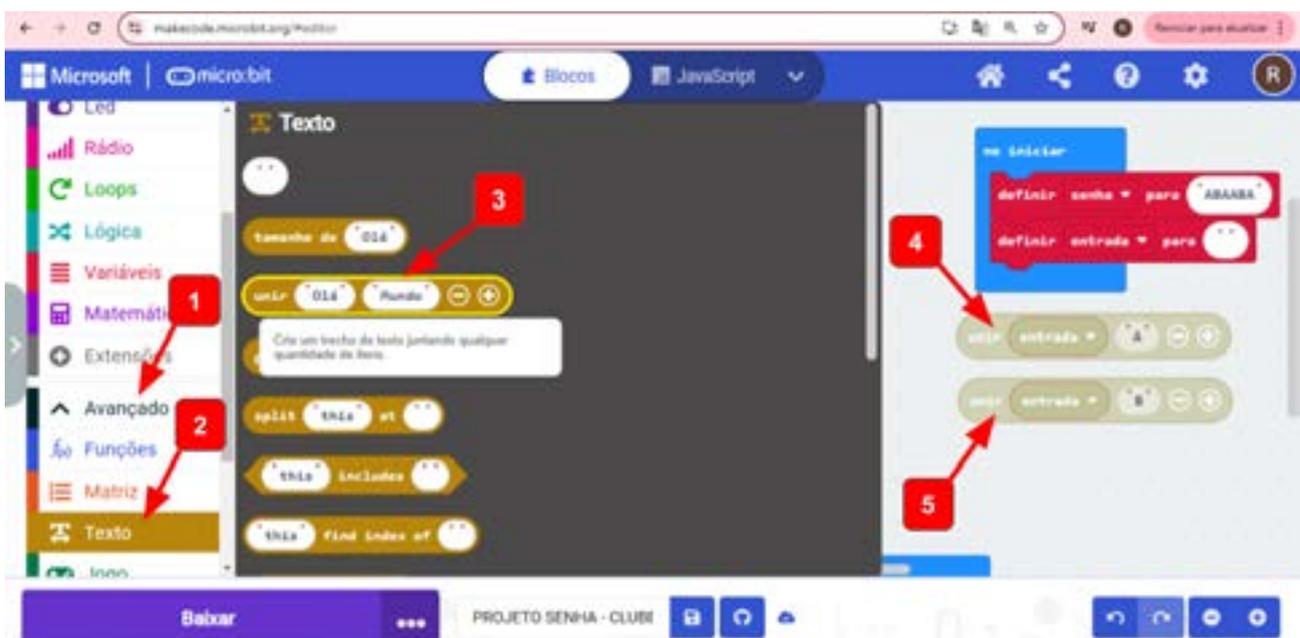
Figura 04: Configurando a senha



Fonte: Elaborada pelos autores.

Vamos começar a programar os botões A e B para receber as informações de entrada. Para isso, precisamos vincular essa letra a uma informação de entrada, ou seja, vincular com a variável que criamos. Então, vamos acessar os (1) blocos Avançados e (2) Texto. Depois, pegue o bloco (3) unir "olá" "mundo" - +. Reserve duas unidades desse bloco na área de programação, (4) um para a letra A e (5) outro para a letra B, conforme a Figura 05.

Figura 05: Unindo informação de entrada (letra) com a variável criada



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é criar esse vínculo da letra com a variável “entrada”. Acesse o conjunto de blocos (1) Variáveis, pegue o bloco da variável (2) **entrada** e (3 e 4) encaixe no primeiro espaço do bloco unir, tanto para A, quanto para B, conforme a Figura 06.

Figura 06: Unindo informação de entrada (letra) com a variável “entrada”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Feita essa união, precisamos definir que isso aconteça conforme a entrada da informação. Então, acesse (1) Variáveis, pegue o bloco (2) **definir entrada para 0** e coloque duas unidades dele na área de programação. (3) Encaixe o bloco **unir entrada “A”** - + no lugar no número zero. (4) Faça a mesma coisa com o bloco **unir entrada “B”** - + para o outro bloco de definição, conforme a Figura 07.

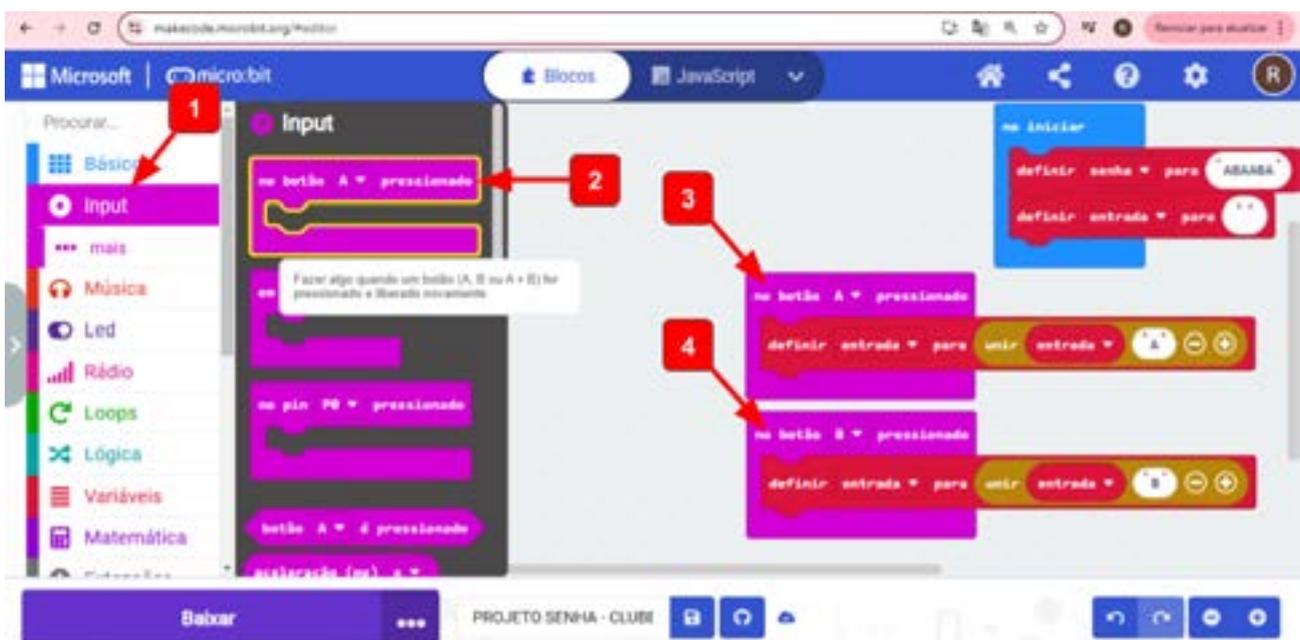
Figura 07: Definição da variável entrada



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é programar os botões de entrada A e B para que, quando pressionados, a placa micro:bit faça esse vínculo da informação de entrada com a variável. Então, no conjunto de blocos, (1) acesse Input, (2) pegue dois blocos **no botão A pressionado** e arraste para a área de programação. (3) Um bloco será usado para o botão A e (4) o outro para o botão B. Não se esqueça de mudar o botão na seta ao lado da letra, conforme a Figura 08.

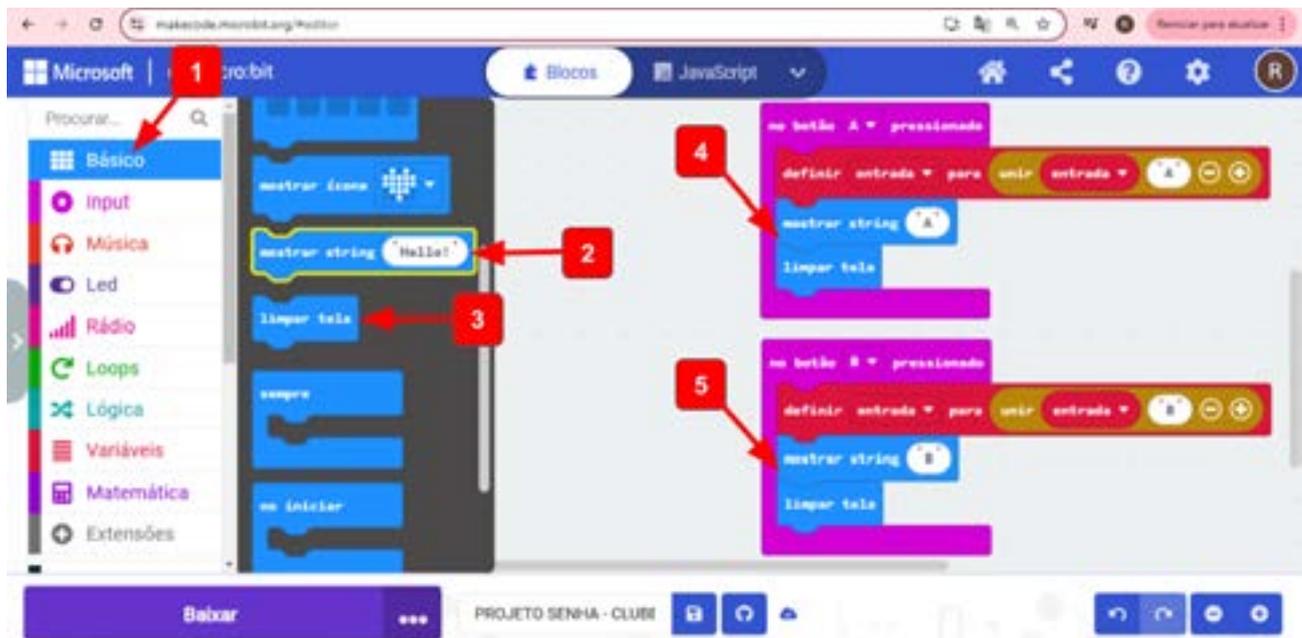
Figura 08: Programando os botões A e B para informação de entrada



Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora vamos para um passo opcional e para o qual você poderá modificar o efeito, conforme a decisão do clube. Para ter certeza de que o botão foi pressionado, você pode fazer o seguinte: no conjunto de blocos, acesse (1) Básico e pegue os blocos (2) **mostrar string "Hello!"** e (3) **limpar tela** e encaixe-os na sequência, (4 e 5) dentro de cada programação dos botões, conforme a Figura 09.

Figura 09: Visualização dos botões digitados



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nesse momento, você já pode testar a programação na placa micro:bit do simulador e perceber que a programação já está funcionando para coletar as informações de entrada ao digitar a senha. Porém, precisamos programar uma ação para comparar os valores de entrada para dizer se a senha está correta ou errada. Para isso, vamos usar o clique simultâneo do botão A e B como a função "enter". Poderiam ser outras possibilidades, como o touch da logo, por exemplo.

Então, vamos acessar, no conjunto de blocos, (1) Input e (2) colocá-lo na área de programação configurado para os botões A+B. (3) Em Lógica, acesse o bloco de Condicionais (4) **Se verdadeiro então senão** e arraste para a área de programação (5) encaixando para a programação do botão **A+B**. Em seguida, volte nas opções de Lógica, pegue o bloco de comparação (6) **0 = 0** e encaixe (7) na função **verdadeiro** da condicional, conforme a Figura 10.

Figura 10: Configurando o botão A+B como “enter”



Fonte: Elaborada pelos autores.

No lugar dos dois zeros, vamos comparar as informações de entrada com a senha. Se as letras forem inseridas na quantidade e sequência certas, significa que a senha está correta, senão, a senha está errada. Assim, vamos colocar as consequências dessas duas possibilidades.

Então, acesse (1) Variáveis e pegue os dois blocos (2) **entrada** e (3) **senha** para inserir no bloco de comparação. Como consequência, vale colocar um efeito visual. Acesse os blocos em (4) Básico, coloque (5) um ícone para senha correta, (6) outro para senha errada e (7) um **limpar tela** após o bloco condicional - assim, a tela fica livre para outra tentativa, por exemplo.

Também é possível inserir um efeito sonoro para essas consequências. Acesse os blocos de (8) Música e escolha, por exemplo, os blocos (9) **play risadinha until done** para a senha correta e (10) **play triste until done** para senha errada. Por fim, clique com o botão direito do mouse sobre o bloco (11) **definir entrada para** “___” e clique em duplicar. Pegue esse bloco replicado e (12) coloque no final da programação do botão A+B. Essa ação é importante para que você limpe os dados inseridos após a comparação e, assim, possa tentar novamente colocar a senha, sem acumular as tentativas anteriores.

Figura 11: Programação final da senha



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para essa programação a senha correta é **ABAABA**. Faça os testes, tanto no simulador quanto na placa física da micro:bit. Para carregar o programa para a placa, conecte o cabo USB no computador e na placa, verifique a conexão, como explicado na Aula 02 sobre Superpoder, e, em seguida clique em Baixar, no botão inferior esquerdo da tela. Depois, é só esperar completar a transferência indicada na tela.

Após os testes, experimente variações na programação explorando outros recursos. Solte a criatividade!

Indicação

Plataforma Microbit: www.microbit.org
 Vídeo de uma programação de senha com micro:bit
 Links com o código do projeto de senha

Desafio

Depois das experimentações, você pode ter pensado em algumas possibilidades para ampliar o seu projeto. Que tal criar uma trava física para o seu clube secreto? Uma possibilidade seria programar um servo motor para abrir a caixa ou o seu clube com a senha!

Para isso, você pode acrescentar a consequência de acionar o **servo** motor, se a senha for correta, para liberar a trava da porta ou da caixa, por exemplo.

O primeiro passo é acessar, no conjunto de blocos (1) Extensões, a opção servo. Ao clicar, automaticamente os blocos de programação do (2) servo serão carregados para o conjunto de blocos. Escolha o bloco (3) **set servo P0 angle to 0°** e encaixe na sequência, dentro do bloco ao iniciar. Essa será a posição inicial da trava fechada. Você pode ajustar o servo para essa condição durante a montagem. Pegue mais dois blocos iguais a esse para encaixar na programação do botão A+B, adicionado (4) **set servo P0 angle to 90°** e (5) **set servo P0 angle to 0°**. A mudança de 0° para 90° fará o servo abrir a trava na condição da senha correta. Na situação de senha errada, o servo permanecerá em 0°, mantendo a trava fechada. Na Figura 12 você encontrará essa programação descrita.

Figura 12: Programação do projeto de senha com servo motor



Fonte: Elaborada pelos autores.

Após concluir a programação do desafio, faça os testes no simulador para verificar os códigos. Explore outras possibilidades.

Inspiração

[Acesse este projeto da senha com servo motor no link](#)

Para refletir

O que você modificaria nesse código da senha? Que outras possibilidades você imaginou fazer para aprimorar esse projeto da senha?

Saiba mais

Sistema de segurança utilizando o sensor de luz da micro:bit - Manual do Mundo - Iberê Thenório. Acesse o QR Code ao lado.

**Prioridades da atividade**

Essa é uma atividade simples de realizar, se as discussões forem feitas e as orientações seguidas. Porém, é trabalhosa e demanda um tempo de dedicação e testes para que os(as) estudantes possam se apropriar. Por isso, a prioridade é a realização da parte de testes no simulador e, se possível, também na placa micro:bit.

A parte de aplicação prática com o servo motor demanda praticamente outro encontro para planejar o protótipo, construir, fazer as ligações, os testes e, por fim, compartilhar. Dessa forma, recomenda-se que a aplicação seja realizada como projeto final, caso algum(a) estudante (ou grupo) se interesse em desenvolver nas ações finais de culminância.

Bibliografia

OLIVEIRA, Raul Rodrigues de. **“Fatorial”**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/matematica/fatorial.htm>. Acesso em 07 de janeiro de 2025.

TODA MATÉRIA. **Fatorial: como calcular, exemplos e exercícios**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/fatorial/>. Acesso em: 7 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Fatorial**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fatorial>. Acesso em: 7 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 6

**Projetos vestíveis -
Tecnologia e moda**

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

A moda, enquanto expressão artística e cultural, oferece um universo vasto para trabalhar estética, funcionalidade e inovação. Nesta atividade, os(as) estudantes irão explorar tecnologias aplicadas à customização de vestimentas, combinando programação com criatividade para criar peças exclusivas.

Utilizando a placa micro:bit, LEDs e linhas condutivas, eles(as) aprenderão a integrar elementos tecnológicos às roupas, desafiando-se a criar soluções que sejam tanto visuais quanto funcionais. A proposta promove o aprendizado prático, conectando os conceitos de programação com design, além de abrir espaço para discussões sobre sustentabilidade e impacto da moda no meio ambiente.

Esta atividade pode ser expandida para figurinos e fantasias, permitindo que os(as) estudantes explorem novas possibilidades artísticas e tecnológicas. Que esta aula seja uma oportunidade para inspirar seus alunos e fomentar um olhar criativo e inovador sobre o mundo da moda!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 06

Projetos vestíveis - Tecnologia e moda

Materiais: Projetor, computadores conectados à internet, kit BBC micro:bit, LEDs coloridos (vermelho, amarelo, azul, verde e branco), linha condutiva ou cabo garra jacaré (ou fios de cabo de rede), módulos de bateria, tesoura sem ponta, retalhos de tecidos e roupas para customizar.

Links: [micro:bit wearable](#)

[Linha condutiva e Lilypad Wearable](#)

[Exemplo de Lilypad e outros componentes para projetos vestíveis](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

O universo da moda é diversificado e com bastante ousadia nas propostas, desde looks mais minimalistas, sustentáveis, até combinações mais elaboradas e complexas. Há muito investimento tecnológico também nessa área, para otimizar custos, permitir conforto e atender à diversidade de preferências de acordo com as coleções de cada marca/empresa.

Há também quem ouse customizar suas próprias roupas com pinturas Tie Dye, recortes de efeito franjado e tranças, por exemplo. E para ser mais ousado ainda, que tal desafiar os(as) estudantes a customizar roupas usando tecnologia e programação? Que tal usar a placa micro:bit e outros componentes elétricos como LEDs conectados por uma linha condutiva ou fios para personalizar uma roupa? Isso mesmo, costurar com uma linha que conduz eletricidade para ligar os componentes fixados pela vestimenta.

O objetivo desta proposta é trabalhar conceitos estéticos e artísticos para criar soluções tecnológicas que também atendam a critérios visuais e funcionais do uni-

verso da moda. Além disso, também é possível aplicar esse tipo de customização tecnológica para outros objetivos, como figurinos e fantasias.



Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver o pensamento computacional e aperfeiçoar o uso da linguagem de programação em blocos;
- Aprofundar o conceito de algoritmo usando a plataforma make code da micro:bit;
- Desenvolver protótipos de maneira sustentável;
- Aplicar os conceitos de programação como **Evento, Condicional, Controle, Movimento e Laços de Repetição**.
- Aplicar a placa micro:bit na área da moda.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF07CO02** - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF07CO06** - Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determi-

nando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.



Conteúdo

- Aplicações tecnológicas na moda;
- Prototipação e Cultura Maker.
- Desenvolvimento de algoritmo, utilizando programação em blocos, com a placa BBC micro:bit;
- Sustentabilidade;
- Evento, Controle, Condicional, Movimento, Som, Laços de Repetição (loops) e Rádio.



Sugestão de abordagem

Inicie a aula com uma roda de conversa fazendo um levantamento do quanto os(as) estudantes conseguem relacionar moda, tecnologia e sustentabilidade. Utilize a introdução do material do(a) aprendiz como referência para contextualizar essas relações.

Envolva a turma no planejamento da atividade, com a separação dos materiais indicados, reutilizando materiais que seriam descartados (LED de brinquedos velhos, vestimentas velhas ou retalhos, fios de cabo de rede para internet, etc.). Combine essa ação no final da aula anterior. No dia da aula, organize a turma em grupos e oriente o planejamento das etapas da programação e construção do protótipo.

Durante a criação, passe pelos grupos fazendo mediações para orientar o desenvolvimento, promova reflexões para uma avaliação formativa que auxilie no aprimoramento do projeto.

Ao final, proponha um compartilhamento dos resultados de cada grupo com a turma e promova reflexões de metacognição, analisando o processo desenvolvido.



Passo a passo da atividade - Projetos vestíveis: tecnologia e moda

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit;
- LEDs coloridos (vermelho, amarelo, azul, verde e branco);
- Linha condutiva ou cabo garra jacaré (ou fios de cabo de rede);
- Módulos de bateria;
- Tesoura sem ponta;
- Roupas para customizar e/ou retalhos de tecidos.

6.1. Importante

Além de ser um projeto tecnológico, é importante investir em um processo sustentável, reutilizando roupas e retalhos, fios de cabo de rede de internet para as conexões e LEDs de brinquedos que não funcionam mais.

6.2. Planejamento

Essa atividade está dividida em duas partes. É importante organizar os(as) estudantes, de forma colaborativa, a fim de executarem o projeto em tempo hábil. O objetivo é que cada equipe possa criar um projeto vestível, usando tecnologia para criar uma roupa moderna, por exemplo, com LEDs que piscam de forma controlada.

A primeira parte envolve basicamente a programação da placa micro:bit, que vai controlar os LEDs. A segunda parte envolve montar o circuito e fazer a montagem de um protótipo de projeto vestível, o qual os(as) aprendizes possam vestir, testar e compartilhar o resultado com a turma.

6.3. Começando o projeto

Vamos dividir a parte prática em duas: a primeira será a programação e a segunda será a montagem do circuito e construção do protótipo da roupa personalizada.

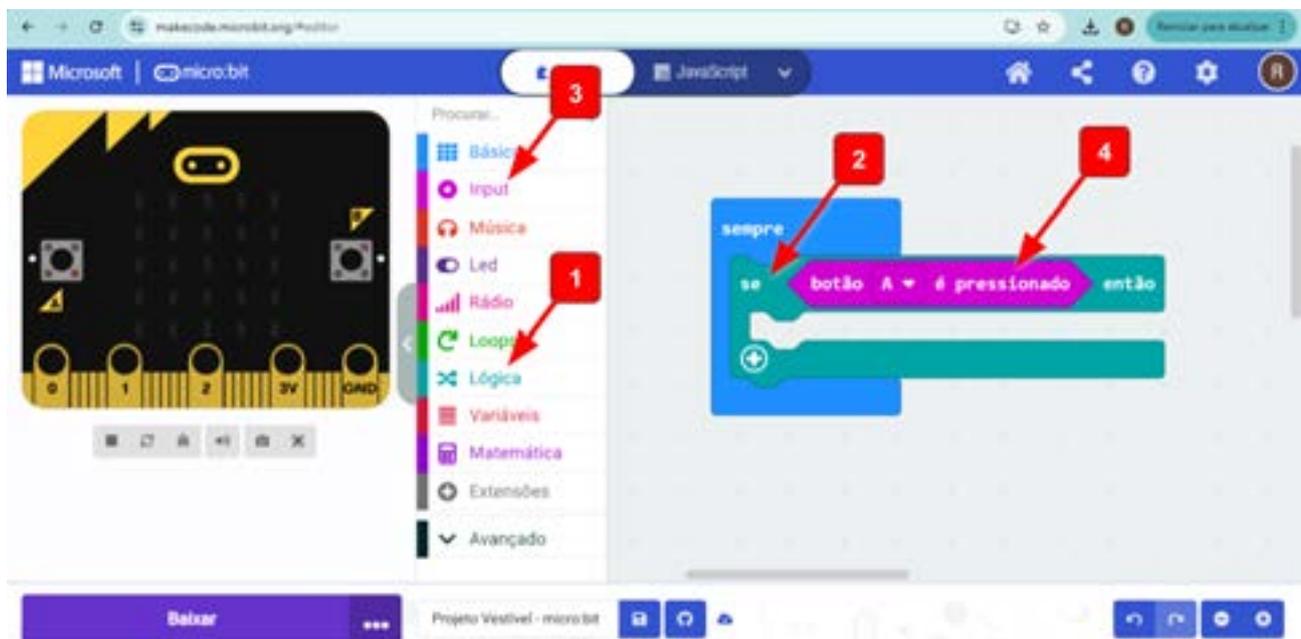
Programação

O nosso objetivo com esse passo a passo da programação é mostrar como fazer acender três LEDs usando as saídas da placa micro:bit (P0, P1 e P2). Após se apropriar dessa etapa, você pode fazer as adaptações e criar do seu modo.

Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do link <https://make-code.microbit.org/>, clique em **Novo Projeto**, adicione um título e clique em **Criar**, assim como já explicado na Aula 02, sobre o Superpoder. Nessa aula, vamos aplicar novamente os conceitos da aula anterior e apresentar novos conceitos para ampliar seu repertório de possibilidades, aplicadas ao contexto da moda.

Desta vez, não vamos usar o bloco **ao iniciar**, portanto, você pode descartá-lo da área de programação. Vamos criar a nossa programação dentro do bloco **sempre**. No conjunto de blocos, acesse (1) Lógica e pegue o bloco de Condicionais (2) se verdadeiro **então** e encaixe dentro do bloco **sempre**. A condição verdadeira que vamos buscar em (3) Input é o bloco (4) **botão A é pressionado**, conforme a Figura 01:

Figura 01: Programação condicional do botão A

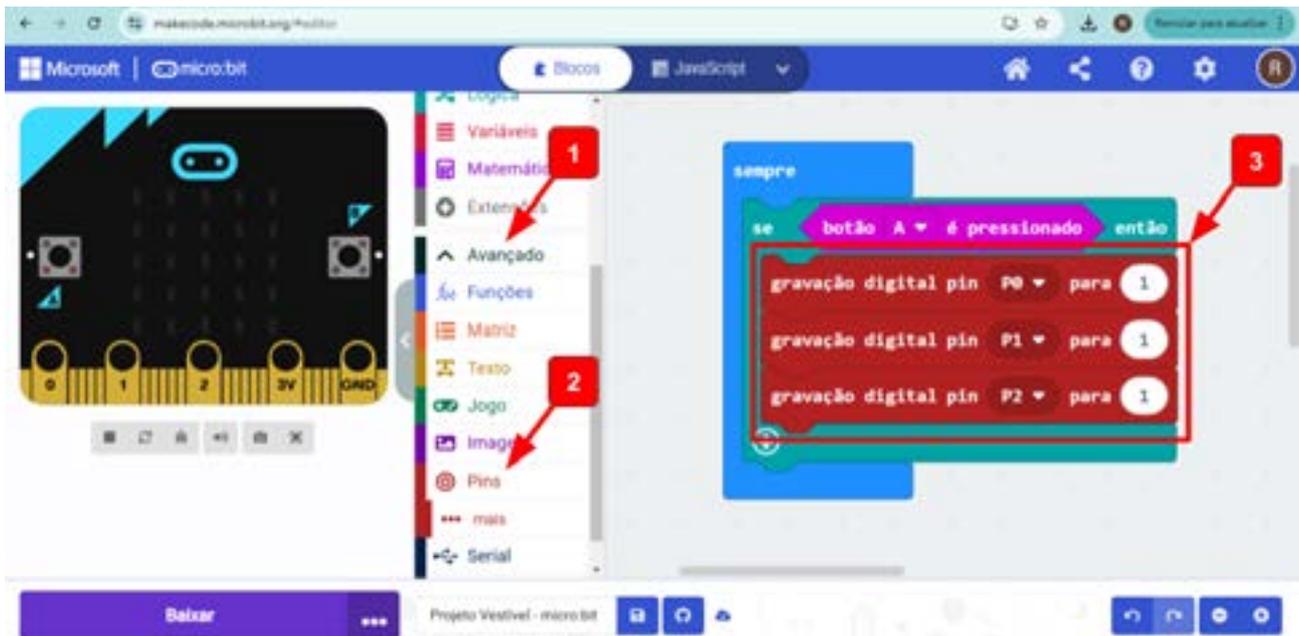


Fonte: Elaborada pelos autores.

Um novo recurso que vamos usar aqui é o de programar as saídas da micro:bit. Nosso interesse é que a placa controle quando e como os LEDs externos (que serão fixados pela roupa) vão acender. No mundo digital da programação, os números 0 e 1 (sistema binário) representam ligado (quando 1) e desligado (quando 0). Assim, a micro:bit precisa enviar esses sinais para a saída e, então, ligar e desligar os LEDs.

Para acessar esse recurso, vá até o conjunto de Blocos, clique em (1) Avançado, depois em (2) Pins. Em seguida, pegue o (3) **bloco gravação digital P0 para 0**, encaixe na sequência da programação e alterne o valor 0 para 1. Isso significa que a informação enviada será para ligar, no caso os LEDs. Vamos precisar de três desses blocos em sequência, um para cada Pin de saída (P0, P1 e P2), conforme a Figura 02.

Figura 02: Programação para ligar os LEDs



Fonte: Elaborada pelos autores.

A intenção, aqui, não é apenas ligar os LEDs, mas fazer eles piscarem. Então, além de ligar, precisamos que a placa faça eles acenderem e apagarem, ou seja, precisamos programar também a gravação dos pins de saída para zero. Para isso, vamos repetir o passo anterior, ou seja, pegar (1) três blocos **gravação digital pin P0 para 0** e colocar na sequência da programação, cada bloco configurado para um pin de saída (P0, P1 e P2).

Com a intenção de que a placa micro:bit também possa participar desse projeto vestível, piscando, vamos pegar, no conjunto de blocos (2) Básico, dois blocos **mostrar ícone coração**, (3) um antes de ligar os LEDs e (4) outro imediatamente antes de desligar os LEDs, conforme a Figura 06. Podemos também controlar o tempo que os LEDs vão ficar acesos ou apagados, inserindo (5) um bloco de **pausa (ms) 500** após ligar os LEDs e (6) um bloco de **pausa (ms) 500** após desligar os LEDs. Esse tempo de 500 ms (milissegundos) equivale a 0,5 s (segundo). Você pode ajustar conforme achar necessário, fazendo as luzes piscarem mais rápido ou mais devagar. Para poupar energia da placa, você pode adicionar um bloco de (7) **limpar tela**.

Você pode testar a programação clicando no (8) botão A da placa virtual do simulador e irá perceber que o (9) coração vai aparecer na matrix de LED e depois vai diminuir e apagar, e (10) os pinos P0, P1 e P2 vão acender e apagar, indicando que foi ligado e desligado, conforme a Figura 03.

Figura 03: Programando a placa micro:bit para Piscar LEDs



Fonte: Elaborada pelos autores.

Você deve ter percebido na simulação que o sistema só pisca uma vez. Mas você pode programar para piscar quantas vezes quiser. Para isso, vamos explorar um outro recurso, que são os blocos de repetição.

Acesse o conjunto de blocos (1) Loops, pegue o bloco (2) **repetir 4 vezes executar** e encaixe na programação, conforme a Figura 07. Isso vai fazer os LEDs e o coração da placa micro:bit piscar 4 vezes e parar. Você pode alterar esse número 4 para quantas vezes quiser, tanto para mais quanto para menos. Assim, toda vez que o botão A for pressionado, essa programação será executada.

Figura 04: Programação concluída de como piscar 3 LEDs com a placa micro:bit



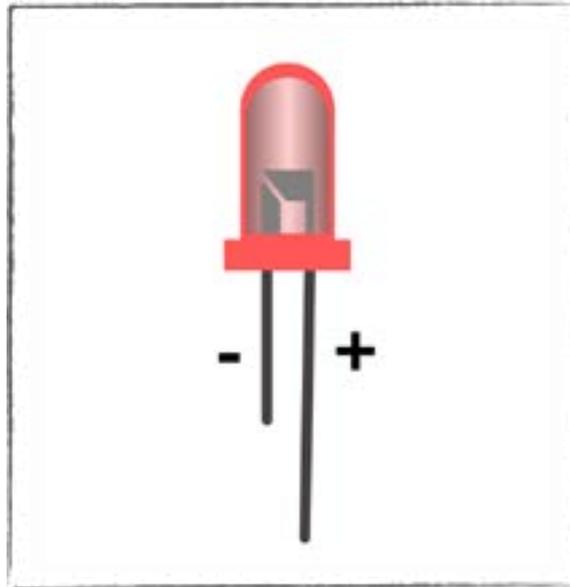
Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça os testes da programação e retome, sempre que necessário, para ajustar os efeitos que se queira com o seu protótipo. Qualquer dúvida, fale com o(a) professor(a).

Circuito e protótipo

O que é e Como funciona um LED?

LED são as iniciais das palavras em inglês Light Emitting Diodes, que significam Diodos Emissores de Luz. Os LEDs são dispositivos semicondutores que convertem energia elétrica diretamente em luz visível. A estrutura de um LED é composta por um terminal positivo (anodo - haste maior) e um terminal negativo (catodo - haste menor), entre os quais está localizada uma junção semicondutora (Figura 05). Devido a essa estrutura, os LEDs só acendem se estiverem ligados na polaridade correta, positivo com positivo e negativo com negativo. Ao contrário, a junção semicondutora não permite passagem de corrente, portanto, não acende.

Figura 05: Estrutura de um LED

Fonte: Elaborada pelos autores.

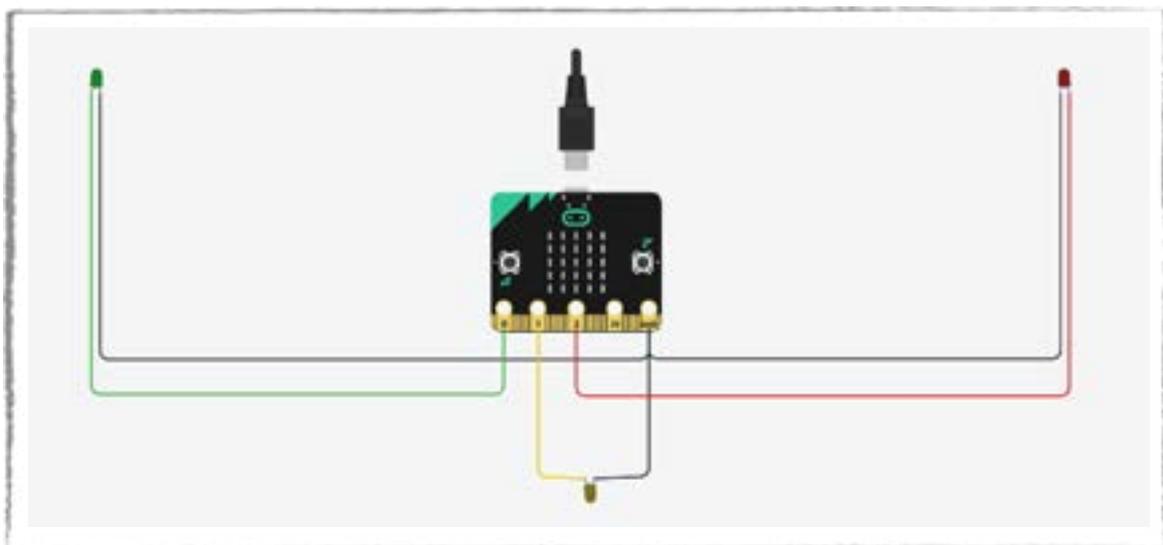
Circuito elétrico

Para construir o circuito elétrico do protótipo, siga as referências de ligações indicadas na Figura 09. Para essas ligações, você pode utilizar três opções: cabo de conexão tipo jacaré, fios de cobre retirados de cabo de rede de internet ou linha condutiva, costurando pela roupa. Atente-se às ligações.

A partir do GND da placa micro:bit, faça as ligações com o catodo (-) de cada LED (haste menor do LED). O anodo (+) de cada LED (haste maior do LED) será conectado aos pins P0, P1 e P2, conforme a Figura 06. O tamanho dos fios depende da distância do local da roupa que você deseja colocar.

Dica de ouro

Se for utilizar linha condutiva, atente-se para que as linhas não se toquem em momento nenhum do circuito. Atenção ao manuseio da agulha. Oriente e supervise os(as) estudantes.

Figura 06: Circuito elétrico de ligação dos LEDs na placa micro:bit

Fonte: Elaborada pelos autores.

Protótipo

O próximo passo é levar esse circuito para a roupa ou projeto vestível que o seu grupo decidiu fazer. Fita, grampo e costura são algumas opções para fixar o circuito na roupa. Na Figura 07, você vai encontrar três referências para se inspirar: duas camisetas e um vestido, conectando os LEDs em três pontos do tórax e a placa micro:bit no centro.

Figura 07: Camisetas e um vestido com LEDs controlados pela placa micro:bit



Fonte: Elaborada pelos autores.

Solte a criatividade e, de forma colaborativa, coloque o projeto em ação. Faça os testes e depois compartilhe os resultados com os(as) seus(uas) aprendizes.

Inspiração

Veja algumas referências de projetos vestíveis como inspiração nos links:

[micro:bit wearable](#)

[Linha condutiva e Lilypad Wearable](#)

[Exemplo de Lilypad e outros componentes para projetos vestíveis](#)



Desafio

Até aqui você provavelmente ampliou o seu repertório e conhecimento em relação a possibilidades tecnológicas e estéticas no universo da moda. Faça um desenho de uma vestimenta que você gostaria de usar em alguma oportunidade, na qual tenha interações tecnológicas (luz, som, movimento, temperatura, mudança de cor, ajuste de comprimento ou estilo, etc.). Solte a criatividade e desenhe a roupa que quiser. Escreva comentários indicando cada parte da roupa, quais tecnologias ela possui, o que ela é capaz de fazer, onde estão os sensores ou botões, etc. Compartilhe esses registros com a turma.

Resposta para o desafio: Existem várias possibilidades.



Prioridades da atividade

A atividade exige um trabalho colaborativo e engajado para completar o projeto dentro do tempo previsto de aula. Para isso, foque no planejamento para que possam estar atentos(as) para cumprir cada etapa do desenvolvimento. A prioridade pode ser dada para a programação e o circuito. A sofisticação do vestuário pode ser um projeto final, de culminância dessa jornada, caso seja de interesse de algum grupo ou indivíduo.

Bibliografia

ESCOLA, Brasil. **“O surgimento da moda”**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/o-surgimento-moda.htm>. Acesso em 07 de janeiro de 2025.

WIKIPEDIA. **História da moda**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_moda. Acesso em: 8 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Moda**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Moda>. Acesso em: 8 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Máquina de costura**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_costura. Acesso em: 8 jan. 2025.

AUDACES. **Tudo sobre a história da moda e sua evolução ao longo do tempo**. Disponível em: <https://audaces.com/pt-br/blog/historia-moda>. Acesso em: 8 jan. 2025.

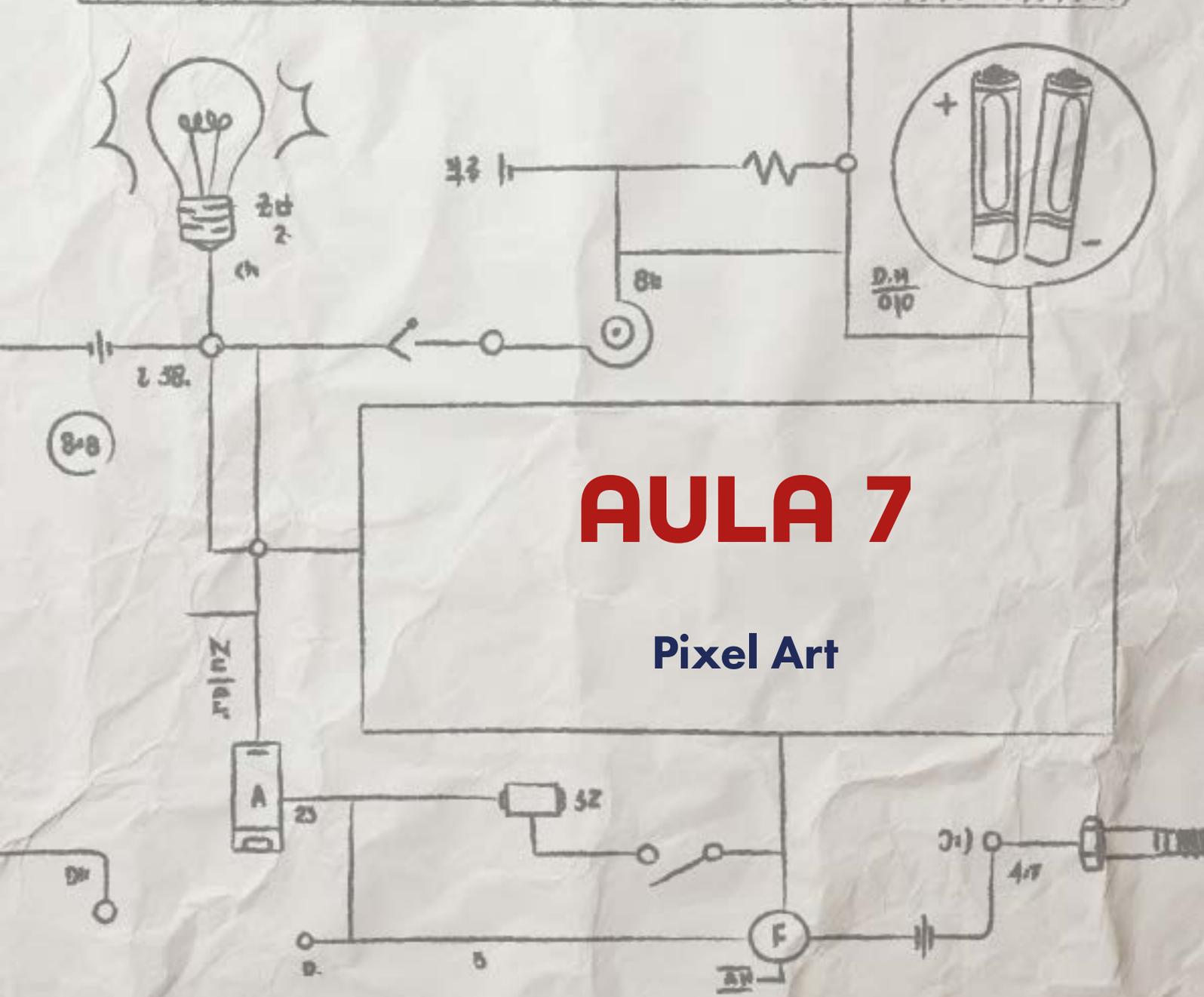
AUDACES. **Quais são os impactos que a tecnologia aplicada na moda traz para a indústria têxtil?**. Disponível em: <https://audaces.com/pt-br/blog/tecnologia-aplicada-moda>. Acesso em: 8 jan. 2025.

BLOG BERGERSON JÓIAS. **Fashion Tech: quando a tecnologia reinventa a moda**. Disponível em: <https://blog.bergersonjoias.com/fashion-tech/>. Acesso em: 8 jan. 2025.

aprendizes



DIGITAL



AULA 7

Pixel Art

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Pixel art é uma porta de entrada para explorar a história da arte digital e a evolução tecnológica das telas. Nesta atividade, os(as) estudantes serão convidados a criar suas próprias obras de pixel art, utilizando ferramentas como Google Planilhas para reproduzir o princípio dos jogos antigos.

Essa proposta vai além da criação artística, promovendo o letramento digital ao explorar funcionalidades de planilhas e introduzindo conceitos matemáticos como área e perímetro. A ideia é conectar o aprendizado técnico e matemático a um contexto histórico e artístico, incentivando os(as) estudantes a refletirem sobre como a tecnologia evoluiu para oferecer experiências visuais mais sofisticadas.

Que esta aula seja um momento de criatividade e engajamento, em que os(as) estudantes possam explorar sua expressividade enquanto desenvolvem habilidades práticas e analíticas!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 07

Pixel Art

Materiais: Projetor, computadores conectados à internet e google planilhas.

Links: [Modelo de proposta](#)

[Vídeo 1](#)

[Vídeo 2](#)

[Vídeo 3](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

A pixel art é uma forma de Arte Digital, em que a imagem é composta pela coloração de cada um dos quadradinhos, que são elementos básicos chamados de pixels. Quanto maior a quantidade desses elementos dentro de uma área de referência, melhor é a resolução da imagem. Esse contraste é perceptível quando comparamos imagens de jogos antigos (pixelada), em relação aos atuais, em que os pixels são tão pequenos que se tornam imperceptíveis, parecendo uma imagem contínua e com alta definição.

Nessa proposta, os(as) estudantes serão convidados a criar a sua Pixel Art, usando o mesmo princípio dos(as) criadores(as) de jogos do século passado. Algumas referências serão apresentadas como inspiração para que possam criar, utilizando um template no Google Planilhas.

O objetivo dessa proposta é contribuir com o letramento digital dos(as) estudantes, analisar a evolução tecnológica das telas e aprender a usar os recursos de uma planilha (seleção, pintura, preenchimento, etc.) para uma criação artística. Além disso, alguns conceitos de geometria como área e perímetro podem ser estudados.



Objetivos de aprendizagem

- Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes;
- Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares;
- Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização) para construir a solução de problemas;
- Aplicar tecnologia digital à criação artística;
- Explorar propriedades básicas de grafos.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- **EF07CO11** - Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia;
- **EF08CO03** - Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas;
- **EF08CO04** - 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;
- **EF08CO06** - Entender como é a estrutura e funcionamento da internet.
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.



Conteúdo

- Entender o funcionamento básico do Google Planilhas (Sheets);
- Revisar conceitos de plano cartesiano;
- Aperfeiçoar o raciocínio lógico;
- Entender sobre a importância dos pixels;
- Relacionar a importância no cotidiano.

Sugestão de abordagem

Inicie a proposta com uma roda de conversa sobre esse assunto. Relacione com a evolução dos games e as tecnologias que são próximas da realidade dos(as) estudantes.

Como nessa aula os(as) aprendizes necessitam ter um conhecimento básico a respeito de plano cartesiano, assunto abordado no sexto ano segundo a BNCC, existe a possibilidade de alguns não se familiarizarem com a atividade por conta da dúvida matemática ou por ainda não terem estudado essa matéria. Como explicado no passo a passo, suavize a ansiedade matemática, caso haja dúvida, e apenas explique ao(a) estudante que o plano cartesiano, nessa atividade, serve apenas para dar localização e facilitar o entendimento do desenho. Jogos como Batalha Naval podem ajudar o(a) estudante na assimilação do conteúdo. Ademais, na parte artística da atividade, deixe a criatividade dos(as) estudantes fluir, para que consigam elaborar os desenhos conforme queiram.

Promova o compartilhamento dos resultados entre os(as) estudantes. É um momento divertido e oportuno para contemplação artística.

Passo a passo da atividade - Pixel Art

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Google planilhas.

6.1. Importante

Antes da realização da atividade, certifique-se que os computadores disponibilizados tenham acesso à internet, pois somente dessa forma os projetos poderão ser realizados e salvos. É importante também que o mouse esteja funcionando corretamente, a fim de que a dinâmica da atividade não seja atrapalhada.

6.2. Planejamento

Essa atividade está com orientações detalhadas, passo a passo, para você aprender a criar um Pixel Art. Professor(a), disponibilize uma pasta do Google Drive, por exemplo, com um arquivo modelo do Google planilhas para cada estudante (ou equipe). Para realizar a atividade não é necessário estar logado na conta do Google, mas é importante que os(as) estudantes identifiquem no arquivo colocando o nome na parte indicada.

6.3. Começando o projeto

Vamos observar atentamente o plano cartesiano. Caso não se lembre da definição, plano cartesiano é um sistema de coordenadas que utilizamos para localizar pontos em um plano. Ele é formado por duas retas numéricas perpendiculares, chamadas de eixos cartesianos: o eixo das abscissas (x) na horizontal e o eixo das ordenadas (y) na vertical.

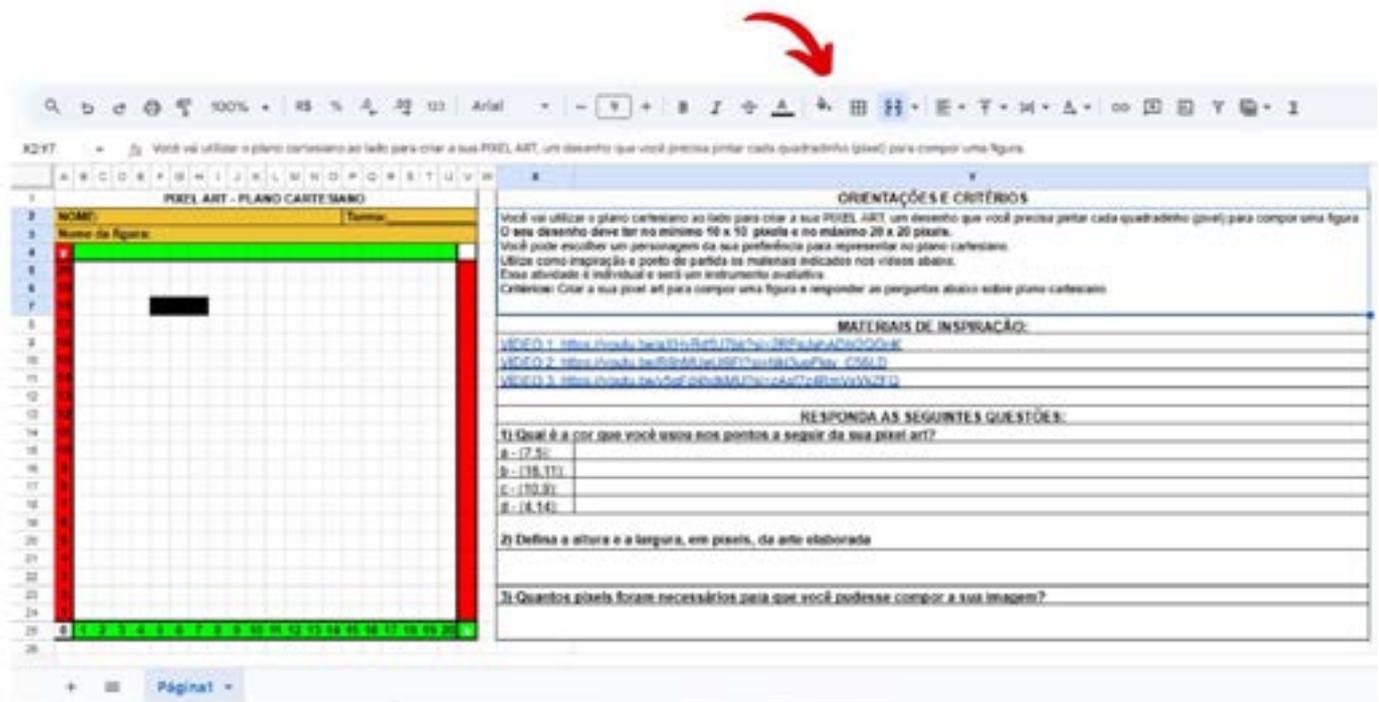
Cada ponto no plano cartesiano é representado por um par ordenado (x, y) , onde x indica a distância horizontal em relação à origem (ponto de encontro dos eixos) e y indica a distância vertical. Essa representação permite localizar qualquer ponto de forma precisa e objetiva. É dessa forma que endereçamos qualquer ponto na tela do computador ou celular, por exemplo.

Com essa definição em mãos, podemos dar prosseguimento à construção do Pixel Art, em que cada “quadrado” desse plano cartesiano será denominado por pixel.

Passo 1

Com a planilha aberta em seu computador, observe atentamente a configuração do plano cartesiano. É possível observar os eixos x e y , dessa forma ficará mais fácil a localização dos pixels que serão pintados. Conforme esquematizado na Figura 01, para esse passo, observe com atenção a coordenada 5 para x e 18 para y . Ao selecionar esse pixel, com o botão esquerdo do mouse clicado, arraste mais dois pixels para direita, de modo que, ao todo, três pixels tenham sido selecionados. Ao selecionar esse três pixels, vá até o símbolo do balde, esquematizado na figura, escolha a cor preta e pinte esses três pixels. Observe atentamente a Figura 01.

Figura 01: Ajustando a cor e inicializando

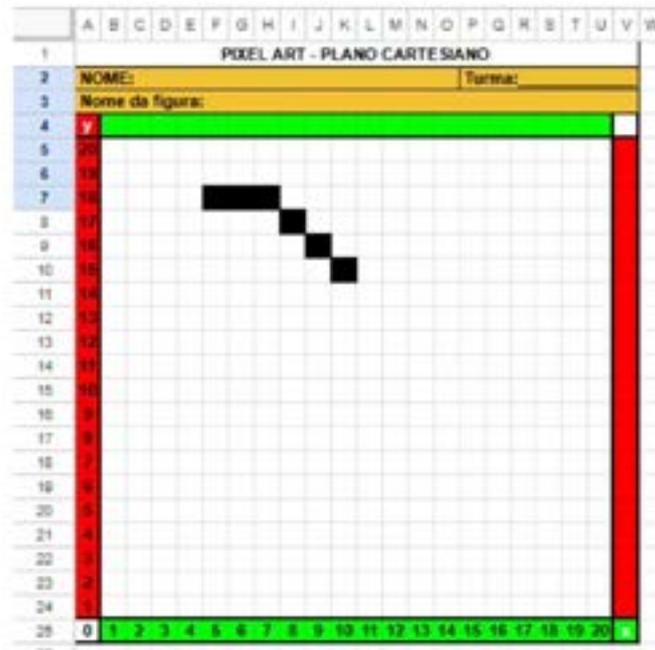


Fonte: Elaborada pelos autores.

Passo 2

Feito o passo anterior, agora vamos pintar de preto três pixels em sequência mas, dessa vez, em diagonal. Para facilitar o processo, vamos deixar esquematizado na Figura 02 quais serão os pixels a serem pintados. Pinte de preto os pixels de coordenadas respectivamente iguais a 8 para x e 17 para y, 9 para x e 16 para y e 10 para x e 15 para y, respectivamente. Conforme visto na imagem, esse três pixels pintados seguem uma sequência feita em diagonal.

Figura 02: Pixels em diagonal



Fonte: Elaborada pelos autores.

Passo 3

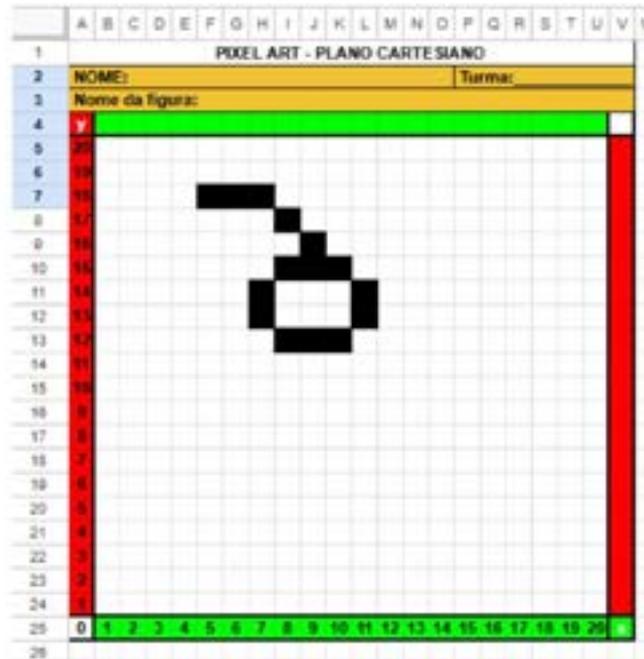
Para esse próximo passo, é necessário que a coordenada 10 para x e 15 para y esteja feita. A partir dela, segurando o botão esquerdo do mouse, iremos pintar de preto duas coordenadas para a esquerda, parando no pixel 8 para x e 15 para y.

A partir de agora, seguiremos uma sequência de movimentos de forma a esquematizar um retângulo. Para tanto, novamente segurando o botão esquerdo do mouse, pinte de preto dois pixels na vertical, de coordenadas, respectivamente, iguais a 7 para x e 14 para y e 7 para x e 13 para y.

Dando prosseguimento, a partir da coordenada 8 para x e 12 para y, pinte de preto mais dois pixels para direita de modo a parar na coordenada 10 para x e 12 para y.

Para finalmente fecharmos nosso retângulo, pinte de preto na vertical os pixels 11 para x e 13 para y e 11 para x e 14 para y, respectivamente. A imagem montada ficará conforme a Figura 03.

Figura 03: Retângulo formado

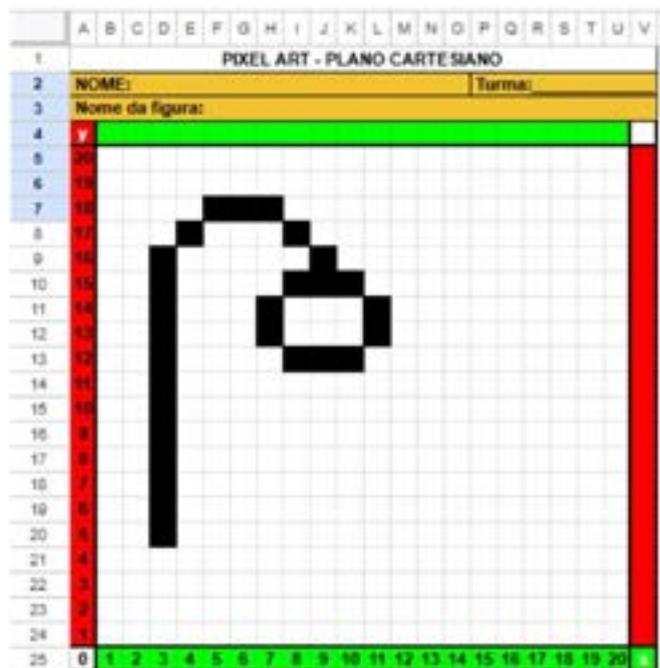


Fonte: Elaborada pelos autores.

Passo 4

Agora iremos pintar um pixel em diagonal ao primeiro pixel colocado na atividade. Dessa forma, utilizando ainda a cor preta, pinte o pixel de coordenada 4 para x e 17 para y. A partir dele, na vertical, pintaremos onze pixels que vão desde a coordenada 3 para x e 17 para y até a coordenada 3 para x e 5 para y. Todos esses pixels foram pintados usando a cor preta novamente. Observe a Figura 04.

Figura 04: Onze pixels em vertical



Fonte: Elaborada pelos autores.

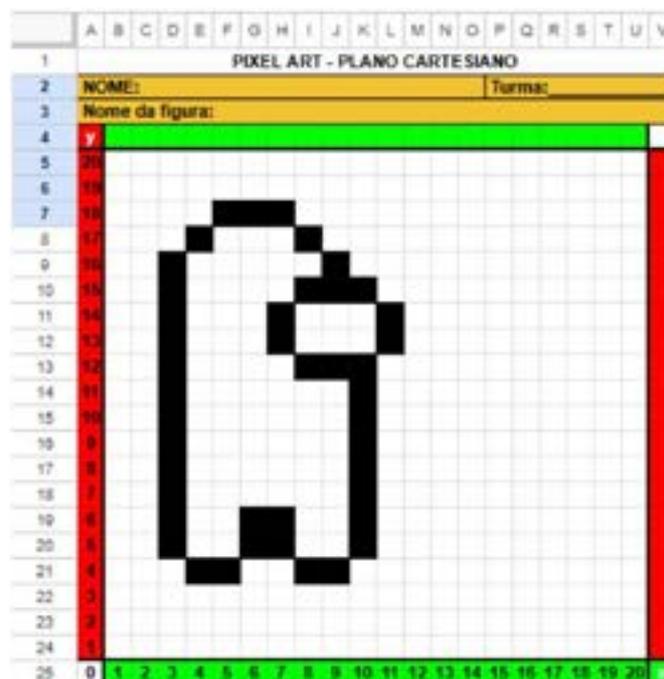
Passo 5

Dando continuidade ao nosso desenho em pixel, vamos agora “fechar” essa estrutura que foi criada. Para tanto, a partir da coordenada 10 para x e 11 para y, selecione e pinte com a cor preta sete pixels em vertical, de modo a parar na coordenada 10 para x e 5 para y.

Na sequência, a partir da coordenada 9 para x e 4 para y, pinte com a cor preta o pixel ao lado esquerdo, de modo a ficarem os dois pixels pintados. Faça esse mesmo movimento, agora a partir da coordenada 4 para x e 4 para y para que a coordenada ao lado direito também fique pintada de preta.

Vamos agora selecionar um quadrado e pintá-lo com a cor preta. Pinte de preto as coordenadas 6 para x e 5 para y e 6 para x e 6 para y. Também com a cor preta, selecione e pinte as coordenadas 7 para x e 5 para y e 7 para x e 6 para y. Feito esses passos, a figura fica representada conforme a Figura 05:

Figura 05: Estrutura quase fechada



Fonte: Elaborada pelos autores.

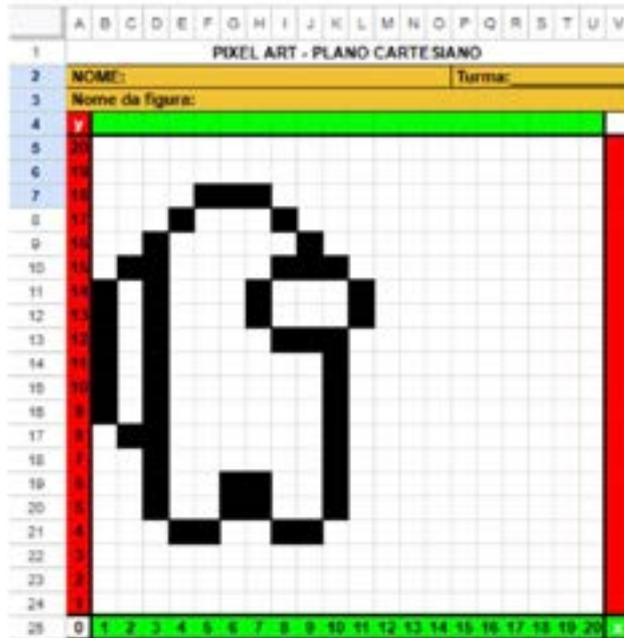
Passo 6

A estrutura do desenho está quase finalizada! Para acabarmos a parte estrutural e partirmos para o desenho, vamos pintar de preto o pixel localizado na coordenada 2 para x e 15 para y. Feito esse passo, vamos selecionar e pintar, de preto novamente, na vertical, as células que vão da coordenada 1 para x e 14 para y até a coordenada 1 para x e 9 para y.

Para finalizar a parte estrutural, basta pintarmos o pixel localizado na coorde

nada 2 para x e 8 para y. Dessa forma, a parte estrutural fica igual à da Figura 06.

Figura 06: Estrutura totalmente fechada

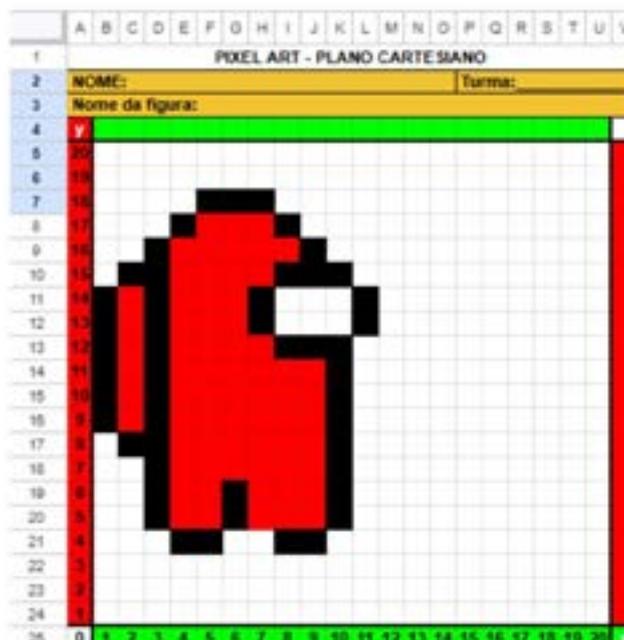


Fonte: Elaborada pelos autores.

Passo 7

Vamos pintar nosso desenho! Para isso, muita atenção: você irá pintar de vermelho toda a parte interna dessa nossa figura, exceto os pixels que juntos formaram o retângulo do passo 3. Você pode colorir a figura pintando pixel a pixel ou selecionar várias cédulas e pintar mais de um pixel por vez. Deixe sua criatividade fluir! Observe a Figura 07:

Figura 07: Imagem pintada de vermelho

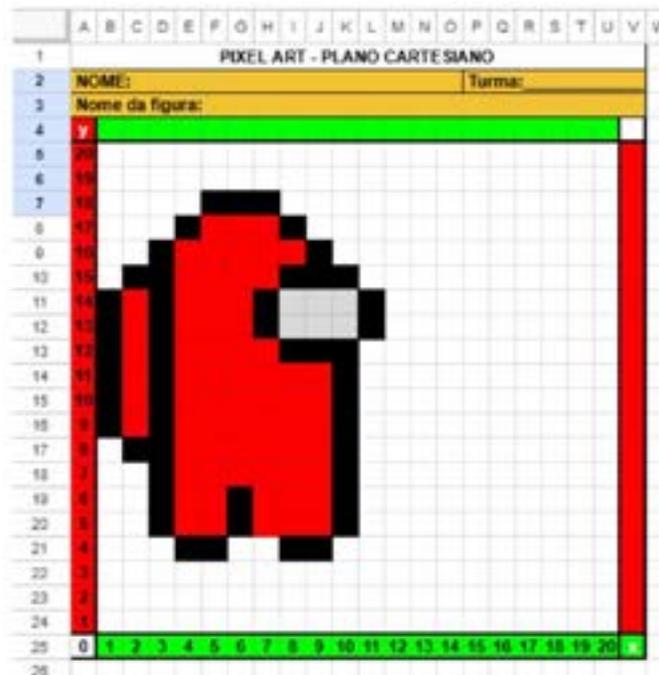


Fonte: Elaborada pelos autores.

Passo 8

Para os seis pixels restantes, pinte-os com uma cor mais clara, como os tons de cinza claro que o Google Planilhas possui. Esse tom de cor trará uma percepção estética semelhante a um vidro, conforme a Figura 08.

Figura 08: Figura pronta



Fonte: Elaborada pelos autores.

A figura está pronta! Conforme a imagem finalizada, nós construímos uma roupa de astronauta. Como alternativa, você pode pintar esse desenho do jeito ou modo que quiser. Divirta-se e solte a criatividade para personalizar essa figura nos pixels em branco dentro do plano cartesiano! Não esqueça de dar um título para a sua obra. Compartilhe os resultados com a turma.

Inspiração

Veja, no QR Code ao lado, o arquivo da arte criada no passo a passo



Como uma atividade de aprofundamento, os(as) estudantes podem responder às questões propostas no arquivo do Google planilhas, ao lado do seu Pixel Art.



Desafio

Após criar a roupa de astronauta, você acha que é possível criarmos outras imagens com essa técnica de Pixel Art?

É totalmente possível criarmos outros desenhos de modo semelhante ao que criamos logo acima. Para tanto, é necessário muito esforço e criatividade, para que consigamos representar o nosso desenho infantil favorito, animal que mais gosta ou jogo de videogame que marcou a infância. Solte a sua criatividade e mão na massa!



Prioridades da atividade

A atividade exige um trabalho colaborativo e engajado para completar o projeto dentro do tempo previsto de aula. Para isso, foque no planejamento para que possam estar atentos(as) para cumprir cada etapa do desenvolvimento. A prioridade pode ser dada para a programação e o circuito. A sofisticação do vestuário pode ser um projeto final, de culminância dessa jornada, caso seja de interesse de algum grupo ou indivíduo.

Bibliografia

TECNOBLOG. **O que é um pixel?**. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-um-pixel/>. Acesso em: 12 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Pixel**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pixel>. Acesso em: 12 jan. 2025.

OLHAR DIGITAL. **O que é um pixel e para que serve?**. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/10/17/reviews/o-que-e-um-pixel-e-para-que-serve/>. Acesso em: 12 jan. 2025.

TECHTUDO. **O que é pixel art e como fazer**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2016/08/o-que-e-pixel-art-e-como-fazer.ghtml>. Acesso em: 12 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Arte pixel**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Arte_pixel. Acesso em: 12 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 8

Carro alegórico sustentável

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

O Carnaval é um símbolo da cultura brasileira e um exemplo fascinante de como arte e tecnologia podem se unir para criar espetáculos grandiosos. Nesta aula, os(as) estudantes serão convidados(as) a criar seus próprios carros alegóricos em miniatura, explorando conceitos estéticos, artísticos e tecnológicos.

Os projetos podem incluir motores para movimentação, sensores para interatividade e elementos decorativos que representem o tema escolhido por cada grupo. A atividade propõe o uso de materiais recicláveis e introduz noções de eletrônica e robótica, incentivando o pensamento criativo e o trabalho em equipe.

É uma oportunidade para conectar a cultura brasileira ao universo maker, promovendo a integração de habilidades diversas e a valorização do trabalho coletivo.

Esperamos que esta aula seja repleta de aprendizado e celebração da criatividade!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 08

Carro alegórico sustentável

Materiais: Projetor; Computadores conectados à internet; Kit BBC micro:bit; Materiais reutilizáveis: papelão, caixa de sapato, 4 tampinhas de plástico, palitos de madeira (churrasco e sorvete), garrafas etc.; Tesoura sem ponta; Cola branca e cola quente; 30 cm de arame fino moldável (1 mm); Fita adesiva; LEDs; Cabos garra jacaré; Motores DC com caixa de redução; Caixa com 2 pilhas AA ou bateria 9 volts; Decoração: Tinta, canetinhas, papel colorido, retalhos, etc.

Links: [Vídeo chave inversora](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

O Brasil é mundialmente conhecido por ser a terra do Carnaval e do samba. Esse evento atrai pessoas de várias partes do mundo. Os(as) participantes ficam encantados com as danças, os figurinos, a música e a combinação criativa de arte e tecnologia na construção dos carros alegóricos. Geralmente, as escolas de samba definem um tema a explorar tanto com a música e as fantasias quanto na decoração dos carros de desfile.

Nessa proposta, os(as) estudantes serão convidados a definir um tema e construir um carro alegórico usando a criatividade para construção, decoração, movimentos e interações com o público. Motores nas rodas para provocar deslocamento, sensores para interações são algumas possibilidades.

O objetivo dessa atividade é explorar soluções tecnológicas mais complexas, utilizando ferramentas digitais e introduzindo conceitos básicos de eletrônica e robótica com sucata, trabalhar conceitos estéticos e artísticos para criar soluções tecnológicas que também atendam a critérios visuais e funcionais.

2 Objetivos de aprendizagem

- Aprofundar conceitos da cultura maker;
- Desenvolver habilidades manuais aplicadas à robótica e à arte;
- Apropriar de habilidades matemáticas ligadas à geometria;
- Relacionar linguagem artística e estética com a robótica;
- Aprimorar técnicas de eletrônica básica com materiais de baixo custo.

3 Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF06CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída;
- **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;
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.



Conteúdo

- Cultura maker e STEAM;
- Robótica com sucata e Carnaval;
- Eletrônica básica;
- Conceitos de geometria e unidade de medida;
- Automatização e estética.



Sugestão de abordagem

Inicie a aula com uma roda de conversa para ouvir o que os(as) estudantes já sabem sobre o carnaval, quais experiências já tiveram com esse evento, qual o nível de apropriação cultural, etc. Utilize o texto introdutório como referência.

Essa é uma atividade que vai ter momentos mais orientados, no caso da chave inversora (por ser uma novidade), e outros momentos mais abertos, valorizando os conhecimentos prévios dos(as) estudantes e incentivando o desenvolvimento autônomo no caso do processo criativo do carro alegórico e da programação da micro:bit na seção Desafio.

No caso do carro alegórico, ofereça referências visuais de escolas de samba e desfiles de anos anteriores, mostrando imagens da internet, por exemplo.

Para a programação da micro:bit, auxilie os(as) estudantes na retomada dos conceitos já utilizados em outros projetos das aulas anteriores para agregar a essa proposta.

Ao final da aula, proponha um desfile dos carros alegóricos para que todos possam apreciar as produções da turma.



Atividade - Carro alegórico sustentável

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit;
- Materiais reutilizáveis: papelão, caixa de sapato, 4 tampinhas de plástico, palitos de madeira (churrasco e sorvete), garrafas, etc.;
- Tesoura sem ponta;

- Cola branca e cola quente;
- 30 cm de arame fino moldável (1 mm);
- Fita adesiva;
- LEDs;
- Cabos garra jacaré;
- Motores DC com caixa de redução;
- Caixa com 2 pilhas AA ou bateria 9 volts;
- Decoração: Tinta, canetinhas, papel colorido, retalhos, etc.

6.1. Importante

Para começar a desenvolver a atividade, a fim de organização, deixe os materiais que serão utilizados já separados. Procure também realizar a atividade em um local que forneça espaço suficiente para a construção do carro alegórico, juntamente dos materiais utilizados e que no chão não tenha tantos obstáculos para não danificar seu projeto.

6.2. Planejamento

Temos três objetivos principais com essa atividade prática:

1. Desenvolver o senso artístico e estético, criando e decorando o carro alegórico, reutilizando materiais do dia a dia (papelão, caixa, palitos, tampinhas, etc.);
2. Dar movimento para o carro alegórico, usando conhecimentos básicos de circuito e criar uma chave inversora para ligar o motor e fazer ir para frente e para trás;
3. Aplicar, de forma autônoma, os conhecimentos construídos sobre micro:bit, construídos até aqui, para decorar e gerar uma inovação tecnológica no contexto do carnaval. Exemplos: projetos vestíveis (fantasias), interações a distância (como visto na aula de super poderes), iluminação direta e indireta, mostrar string (mensagens e músicas no carro alegórico), etc.

Para atingir esses objetivos, leia atentamente os passos da atividade proposta, faça um planejamento para as suas adaptações, organize os materiais, alinhe os detalhes com sua equipe e com o(a) professor(a). Ao final, compartilhe os seus resultados.

6.3. Começando o projeto

Vamos dividir o projeto em três etapas: criação da chave inversora, que será o controle do nosso carro alegórico, montagem do carro e aplicação da micro:bit como recurso de interação tecnológica.

Circuito e montagem da chave inversora

Existem modelos de chave inversora no mercado que são acessíveis e de fácil instalação. Mas o objetivo dessa etapa é entender como essa chave funciona e criar uma, utilizando materiais recicláveis e de baixo custo.

A ideia dessa chave inversora, como o nome diz, além de ligar o motor, é mudar o sentido de rotação, como desejar, fazendo o carro alegórico ir para frente ou para trás. O motor elétrico DC tem duas entradas, nas quais você pode colocar o pólo positivo e o pólo negativo das pilhas. Se você coloca o positivo de um lado e o negativo do outro, o motor vai girar em um sentido. Porém, se inverter os pólos da pilha, o motor vai girar no sentido contrário. Então, a chave inversora tem o objetivo de mudar esse sentido da corrente para mudar a rotação do motor. Assim, a missão aqui é construir uma estrutura que permita fazer isso de um jeito prático.

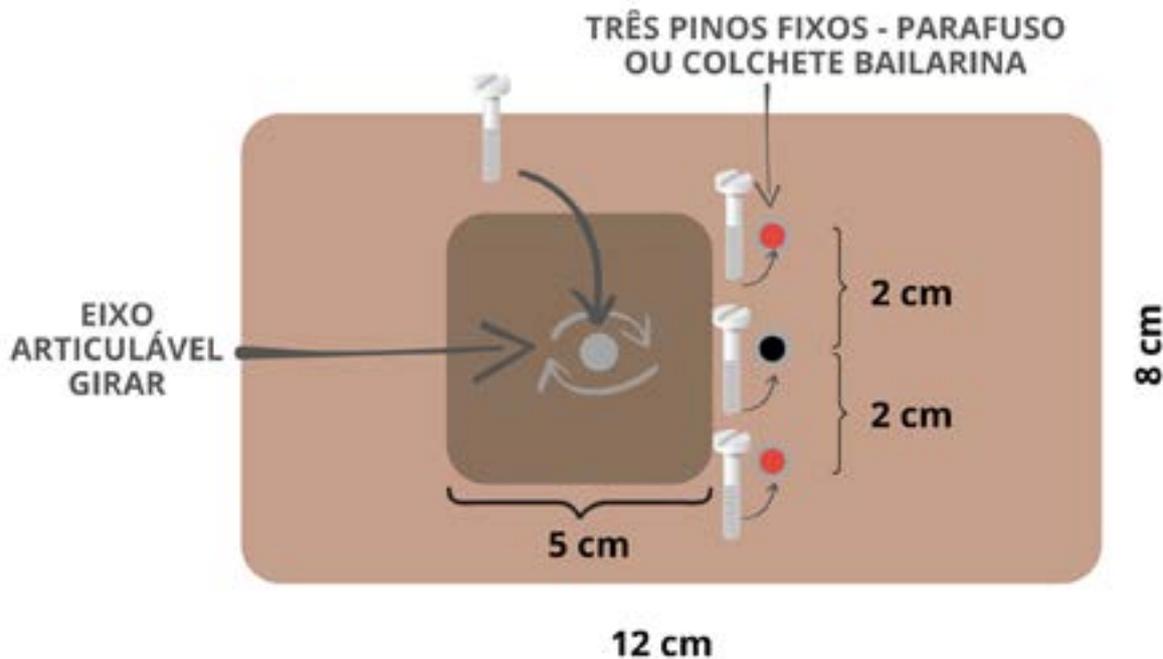
Separe os materiais: papelão, 30 cm de arame moldável, cola quente, um palito de madeira para churrasco, fita adesiva, quatro cabos com garra jacaré e quatro colchetes bailarina ou parafusos com porca.

Dica de ouro

Cuidado ao manusear cola quente, objetos pontiagudos e cortantes. Oriente e supervisione os(as) estudantes.

Recorte dois pedaços de papelão: um de 12 cm x 8 cm para base e outro de 5 cm x 5 cm para girar o controle do inversor. Com cuidado, use um palito de madeira para churrasco e faça um furo no centro dos dois pedaços de papelão, suficiente para passar um colchete bailarina (ou parafuso) e formar um eixo de rotação, unindo os dois pedaços de papelão, conforme a Figura 05. Em seguida, faça mais três furos alinhados, com uma distância de 2 cm entre eles e 1,5 centímetro do quadrado. Coloque um colchete em cada furo, deixando 1 cm para cima da superfície do papelão maior, deixe o restante para a parte de baixo e fixe os três colchetes com cola quente. Veja a Figura 01.

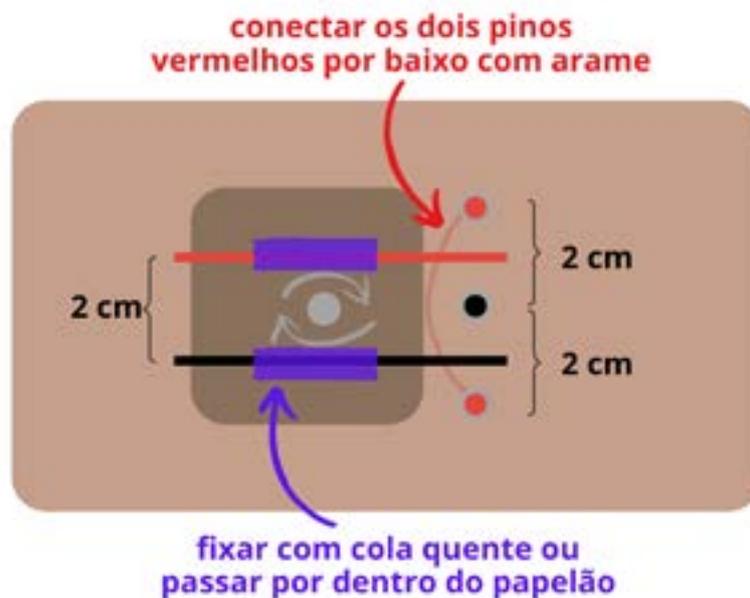
Figura 01: Montagem do eixo e dos pinos da chave inversora



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em seguida, pegue dois pedaços retos de arame, com 9 cm de comprimento cada, e fixe sobre o quadrado de papelão (5 cm x 5 cm) a uma distância de 2 cm, usando cola quente. De um lado, deixe alinhado com a extremidade do quadrado e, do outro lado, deixe passando entre os pinos, conforme a Figura 06. Depois, pegue um pedaço de arame, de aproximadamente 8 cm, e conecte os dois pinos vermelhos, por baixo da base (Figura 02).

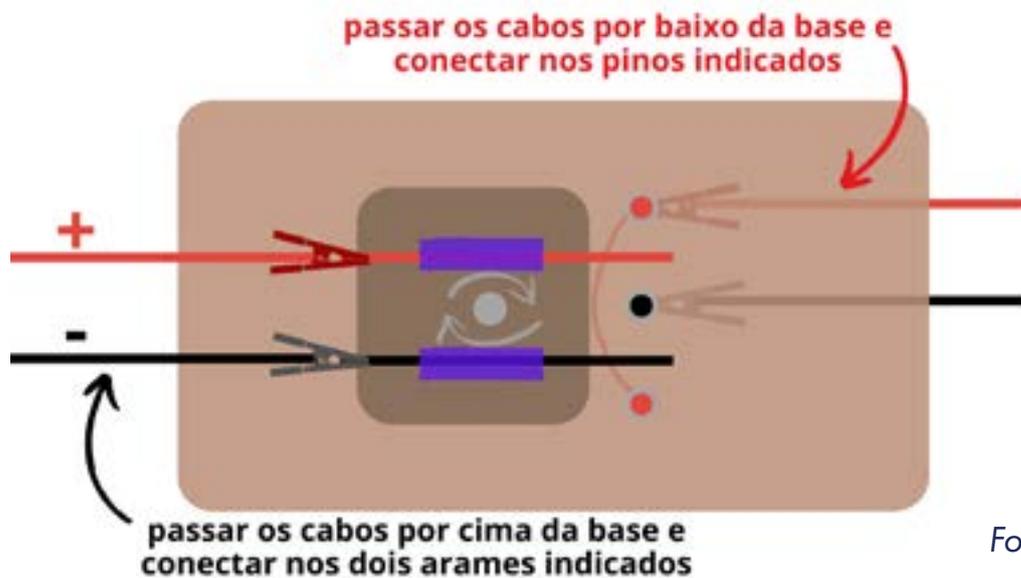
Figura 02: Fazendo as primeiras conexões da chave inversora



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é fazer as conexões com os cabos com garra jacaré, conforme as orientações da Figura 03.

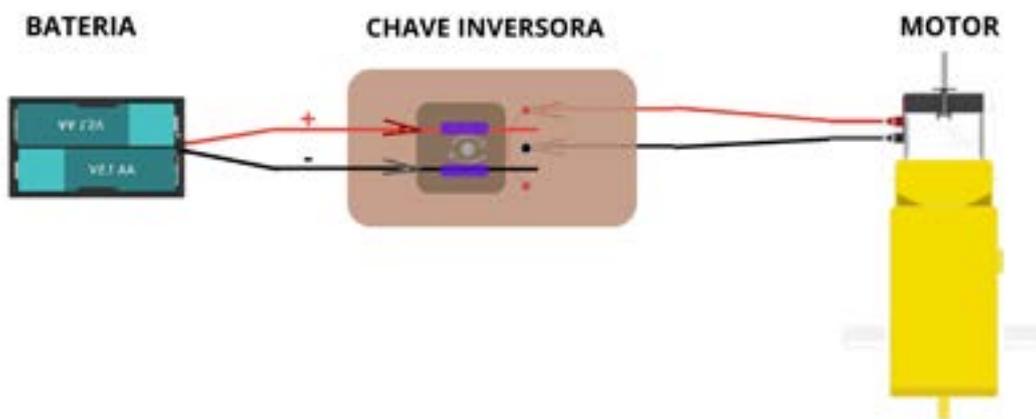
Figura 03: Conectando os cabos à chave inversora



Fonte: Elaborada pelos autores.

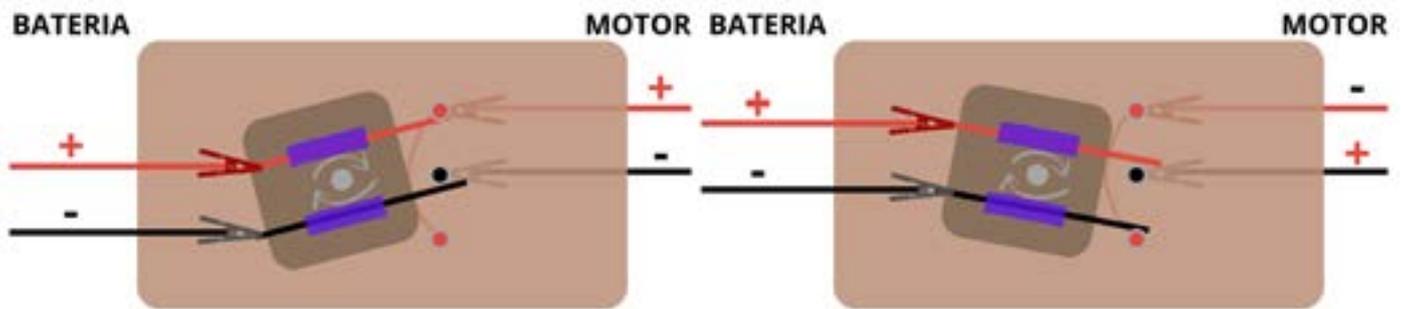
Para finalizar o circuito elétrico (Figura 04), do lado esquerdo da chave inversora, conecte os cabos aos terminais da bateria (ou caixa com duas pilhas AA) e, do lado direito, conecte os cabos aos terminais do motor DC.

Figura 04: Circuito elétrico da chave inversora aplicada ao motor



Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça os testes com a chave inversora, conforme indicado na Figura 05, girando para um lado até tocar nos dois dos três pinos e girando para o outro lado tocando nos outros dois pinos. Verifique se o motor mudou o sentido de rotação com essa mudança. Para desligar o motor, alinhe novamente, sem deixar os arames tocar nos pinos.

Figura 05: Circuito elétrico da chave inversora aplicada ao motor

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dica de ouro

Caso não funcione, certifique-se de que os alinhamentos dos pinos, as conexões dos cabos e se as baterias/pilhas estão com carga.

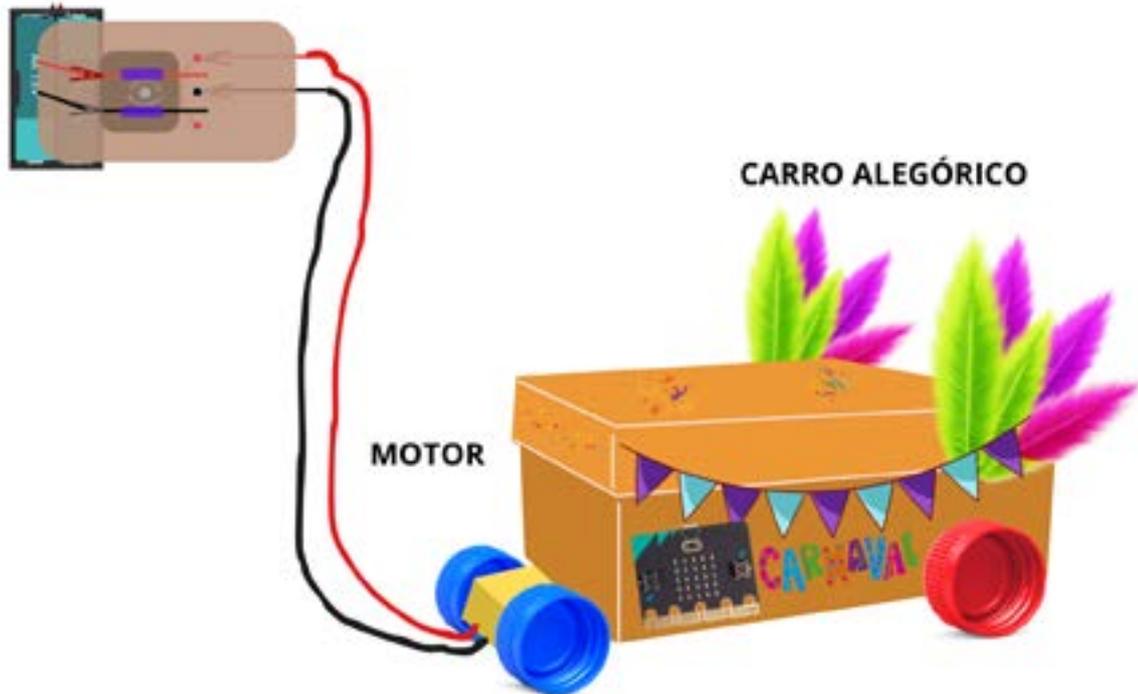
Construção do Carro Alegórico

Agora é o momento de soltar a criatividade e construir um protótipo de carro alegórico como das escolas de samba. Use caixa de sapato, garrafas e objetos decorativos, como penas, confetes, papel colorido, etc., para montar a parte estrutural e decorativa. Nesse caso você deverá organizar as ideias e colocar a mão na massa. Não há certo ou errado nesse caso, o importante é ter uma estrutura que irá andar sobre, pelo menos, quatro rodas.

A seguir, veja uma sugestão para a montagem das rodas. Próximo à parte da frente do carro alegórico, passe, de um lado a outro da caixa, um palito de churrasco como eixo. Certifique-se de que ele irá girar livremente. Em cada lado, coloque uma tampinha plástica como rodo. Fure cada uma das rodas e fixe com cola quente. Na parte de trás do carro alegórico, fixe o motor DC por baixo da caixa, deixando as rodas para a parte traseira. Use mais duas tampinhas furadas e fixe com cola quente ou parafuso ao eixo do motor. Veja o exemplo da Figura 06.

Figura 06: Carro alegórico com motor e chave inversora

CHAVE INVERSORA



Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça os testes da chave inversora e coloque o seu carro alegórico para desfilar, controlando ele para frente e para trás. Solte a criatividade e personalize o seu protótipo.

Inspiração

Vídeo de chave inversora no QR Code ao lado.



Desafio

Essa foi uma atividade mão na massa e de aplicação de um circuito elétrico simples em um dispositivo sofisticado chamado chave inversora, que muda o sentido de rotação de um jeito prático e criativo. Trata-se de um exercício importante de analisar e valorizar as aplicações tecnológicas. Mas que tal aprofundar os quesitos de

tecnologia desse carro alegórico?

Nesse caso, você dará mais um importante passo no desenvolvimento da sua autonomia, aplicando seus conhecimentos aprendidos até aqui de programação e prototipação com a placa micro:bit. Então, pense em qual recurso você quer trazer para o seu carro alegórico: usar o painel de LED para palavras, frases, ícones ou efeitos de piscar; programar a parte de música para criar notas ou ritmos; utilizar o sensor de som ou de luz para interação ou, ainda, os botões A e B. Depois que testar a programação, baixe para a placa micro:bit e fixe no carro alegórico usando fita adesiva, que é fácil de remover depois.

Prioridades da atividade

Essa é uma atividade que demanda bastante atenção e cuidado na montagem da chave inversora. Na sequência, garanta que os(as) estudantes façam os testes do circuito com o motor elétrico. Por último, garanta que criem o carro alegórico com a finalidade de controlá-lo com a chave inversora. Se não houver tempo hábil, deixe a programação da micro:bit para outra oportunidade.

Bibliografia

WIKIPEDIA. **Carnaval**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Carnaval>. Acesso em: 13 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Carnaval no Brasil**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Carnaval do Brasil](https://pt.wikipedia.org/wiki/Carnaval_do_Brasil). Acesso em: 13 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Carnaval do Rio de Janeiro**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Carnaval do Rio de Janeiro](https://pt.wikipedia.org/wiki/Carnaval_do_Rio_de_Janeiro). Acesso em: 13 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Escola de samba**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Escola de samba#Alegorias e adere%C3%A7os](https://pt.wikipedia.org/wiki/Escola_de_samba#Alegorias_e_adere%C3%A7os). Acesso em: 13 jan. 2025.

aprendizes

DIGITAL



AULA 9

Instrumentos musicais

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

A música é uma forma poderosa de expressão cultural e pessoal, e nesta atividade os(as) estudantes terão a oportunidade de criar seus próprios instrumentos musicais eletrônicos, utilizando tecnologia e materiais recicláveis.

Com a placa micro:bit e o MakeCode, eles(as) poderão desenvolver projetos como um piano gigante feito com papelão e alumínio ou programar sequências de notas musicais para compor suas próprias músicas. Além de explorar conceitos tecnológicos, essa proposta visa estimular a criatividade, a reflexão cultural e a apreciação musical, conectando-os(as) a uma prática artística significativa e inovadora.

Esperamos que esta aula traga harmonia e inspiração para todos(as)!

Com os melhores desejos,



AULA 09

Instrumentos musicais

Materiais: Projetor; Computadores conectados à internet; Kit BBC micro:bit; Cabo de conexão jacaré; Caixa de som; Papel alumínio; Papelão, tesoura sem ponta; Cola quente; Fita dupla face; Fita adesiva.

Links: [Como fazer uma guitarra com micro:bit](#)

[Tutoria Guitarra elétrica com micro:bit - Atividade STEAM](#)

Piano com micro:bit - 7 notas: [Vídeo](#) / [Código](#)

Piano com micro:bit - 3 notas: [Vídeo](#)

[Jingle Bells](#)

[Piano de frutas](#)

[Piano invisível](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

A música é uma arte antiga, com profundas conexões emocionais com o ser humano. Há diferentes ritmos, estilos e formas de fazer música. Com o avanço da tecnologia, é possível criar sons musicais mesmo sem ter um instrumento específico. Assim, os(as) estudantes podem desenvolver seu próprio instrumento eletrônico, criar sons, comporem músicas ou até fazerem releituras de músicas clássicas ou populares. Uma possibilidade é usar a placa micro:bit, juntamente com a plataforma Make Code e criar teclas com notas musicais (papelão e papel alumínio) e assim fazer um grande piano para tocar com os pés (ou com as mãos). Ou, ainda, usar a placa micro:bit e criar uma programação de notas em sequências para fazer uma composição musical. Exemplos serão apresentados para os(as) estudantes se inspirarem e criarem o seu próprio projeto musical.

O objetivo dessa proposta é aproximar os(as) estudantes da música, utilizando tecnologia e sucata para produzirem seus gostos musicais, estimulando um processo

criativo, reflexivo e de formação cultural.

2 **Objetivos de aprendizagem**

- Analisar a história e a evolução tecnológica da música;
- Aplicar a placa micro:bit na música;
- Desenvolver protótipos de maneira sustentável;
- Criar instrumentos musicais com materiais recicláveis;
- Desenvolver o pensamento computacional e aperfeiçoar o uso da linguagem de programação em blocos;

3 **Habilidades da BNCC/BNCC-Comp**

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF07CO02** - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF07CO06** - Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.



Conteúdo

- História e evolução tecnológica da música;
- Notas e instrumentos musicais;
- Criação e programação de sensores;
- Desenvolvimento de algoritmo, utilizando programação em blocos, com a placa BBC micro:bit;
- Reutilização de materiais aplicados à música.



Sugestão de abordagem

Fazer a introdução do tema em roda de conversa, ouvir as preferências musicais dos(as) estudantes, além dos(as) artistas de que são fãs, que instrumentos musicais já conhecem e/ou se alguém toca, etc.

Ler o material do(as) estudante antes da aula e fazer os testes. Levar um protótipo para o encontro pode engajá-los(as) no planejamento e criação do instrumento musical. A depender do nível de autonomia e envolvimento dos(as) estudantes, também é possível dar abertura para planejarem e criarem o instrumento do interesse deles. No box Inspiração, eles(as) poderão encontrar várias ideias. Porém, enfatize a necessidade de se apropriarem das orientações indicadas na aula.

Proponha um compartilhamento musical, para que possam se arriscar nas notas e expressar o trecho de alguma música ou criar algum ritmo.

Na seção **Desafio**, é proposto que pensem em como criar um Piano de Frutas. É a mesma programação e o mesmo circuito elétrico da guitarra elétrica dessa aula. Porém, no lugar do papel alumínio, são usadas as frutas. Para tocar, uma mão deve ficar na fruta conectada ao GND e a outra mão deve tocar nas outras futuras para reproduzir as notas programadas. Fica mais fácil inserir um clipe nas frutas para conectar o cabo garra jacaré.

Acesse no [link](#) o projeto de piano de frutas.

Você pode levar algumas frutas para que os(as) estudantes possam testar (banana, maçã, laranja, pêra, etc.).



Passo a passo da atividade- Instrumentos Musicais

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit;
- Cabo de conexão jacaré;
- Caixa de som;
- Papel alumínio;
- Papelão;
- Tesoura sem ponta;
- Cola quente;
- Fita dupla face;
- Fita adesiva.

6.1. Importante

Quando for testar a sua guitarra, verifique se as garras jacaré dos cabos estão em contato com o papel alumínio, que será o sensor que vai acionar a respectiva nota musical programada.

6.2. Planejamento

Organize a gestão do tempo para fazer a programação, separar os materiais necessários e construir o protótipo da guitarra elétrica. Leia o material com atenção e faça um esboço para te ajudar a estruturar as ideias.

6.3. Começando o projeto

Vamos dividir a parte prática em duas: a primeira será a programação e a segunda será a montagem do circuito e a construção do protótipo de uma guitarra elétrica.

Programação

O nosso objetivo com este passo a passo da programação é mostrar como fazer três notas musicais usando as entradas da placa micro:bit (P0, P1 e P2). Após se apropriar dessa etapa, você pode fazer as adaptações e criar do seu modo.

Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do link <https://make-code.microbit.org/>, clique em **Novo Projeto**, adicione um título e clique em **Criar**, assim como já explicado na Aula 02, sobre o Superpoder. Nessa atividade, você vai aprender o conceito entrada de informação, criando um sensor de toque com papel alumínio, que será convertido em notas musicais pela micro:bit.

Vamos utilizar o bloco (1) **ao iniciar** e o bloco (2) **sempre**. No conjunto de blocos, acesse (3) Básico, pegue o bloco (4) **mostrar ícone** e encaixe dentro do bloco **sempre**. Nesse caso, foi selecionado um ícone relacionado ao tema, uma nota musical, que ficará aparecendo o tempo todo no instrumento musical. Acesse o conjunto de blocos (5) Música, escolha o bloco (6) **definir volume** ____ e encaixe no bloco **ao iniciar**. Isso fará com que a micro:bit toque o som das notas no volume máximo, se você alterar o valor para 255, conforme a Figura 01.

Figura 01: Calibração do volume da micro:bit



Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora, vamos programar as entradas (P0, P1 e P2) como sensores para reproduzir determinadas notas musicais. Acesse o conjunto de blocos (1) Input, escolha o bloco (2) **no pin P0 pressionado** e arraste para a área de programação.

Em seguida acesse (3) Música e selecione o bloco (4) **Play tone C Médio for 1 batida until done** e encaixe dentro do bloco **no pin P0 pressionado**. Repita

esses passos para programar os pinos (5) P1 e (6) P2, conforme a Figura 02. Basta clicar (7) nas notas musicais para alterar a frequência e escolher as notas que quiser, inclusive graves e agudas. Você pode testar clicando nas teclas que aparecem.

Figura 02: Programando as notas musicais de acordo com a entrada



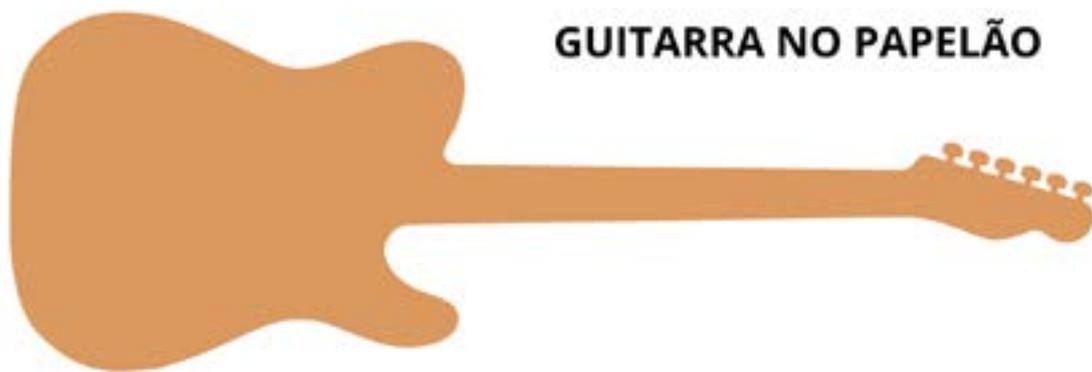
Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça os testes da programação, clicando nos pinos P0, P1 e P2 do simulador. Retome os passos, sempre que necessário, para ajustar as notas que se queira reproduzir no seu protótipo de guitarra. Qualquer dúvida, fale com o(a) professor(a).

Para transferir a programação para a placa micro:bit, é só conectar o cabo USB, atualizar a conexão da placa (como já visto nas aulas anteriores) e depois clicar em baixar.

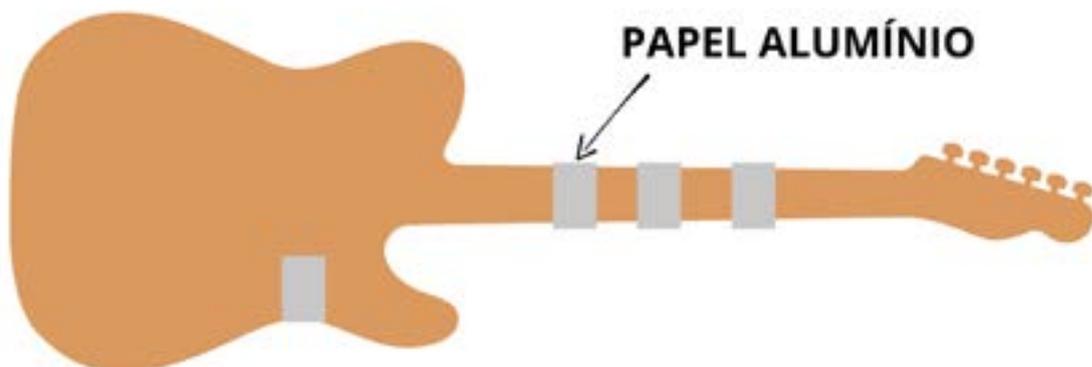
Circuito e protótipo

Ao final desta aula, você verá que é possível criar vários outros instrumentos, seguindo os mesmos princípios descritos nesta atividade. Nesse caso, vamos criar uma guitarra elétrica. Para entrar no clima, solte a criatividade e desenhe o contorno de uma guitarra em uma placa de papelão e depois recorte (Figura 03). As medidas vão depender do material que você tem disponível e do quão próximo do real você queira reproduzir esse instrumento. Como sugestão, use uma placa de pelo menos 60 cm x 40 cm.

Figura 03: Contorno de uma guitarra elétrica no papelão.

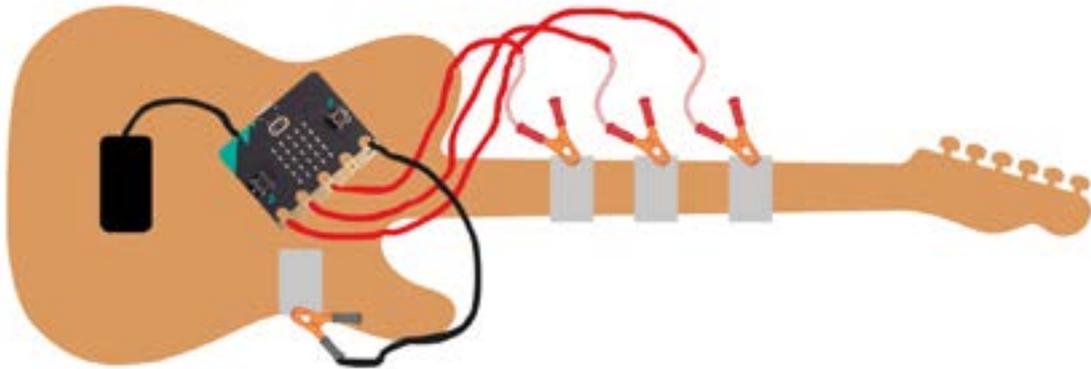
Fonte: Elaborada pelos autores.

Para construir os sensores da guitarra, recorte quatro tiras de papel alumínio com medidas de aproximadamente 4 cm x 8 cm e cole (com fita dupla face ou cola quente) nas posições indicadas, conforme a Figura 04. Não é necessário colar em posições específicas, porém, três devem ser no braço da guitarra, indicando os "acordes", com uma distância entre uma e outra de pelo menos 2 cm e evitando contato entre uma e outra. A quarta tira deve ser colada no corpo da guitarra (parte inferior), que indicará onde você irá "tocar" a guitarra.

Figura 04: Sensores da guitarra construídos com papel alumínio

Fonte: Elaborada pelos autores.

Posicione a placa micro:bit no centro do corpo da guitarra em uma posição que facilite as conexões dos cabos garra jacaré com os sensores. Fixe tanto a placa micro:bit quanto a sua caixa de pilhas no papelão usando fita adesiva. Faça as conexões dos Pinos P0, P1 e P2 de entrada da micro:bit com os três sensores de papel alumínio no braço da guitarra. Por último, conecte o GND com o sensor de papel alumínio que está no corpo da guitarra, conforme a Figura 05.

Figura 05: Montagem do circuito elétrico da guitarra.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A sua guitarra está pronta. Vamos aos testes.

Uma vez ligada a placa micro:bit, conectando as baterias, a sua guitarra irá funcionar da seguinte forma: se você construiu uma guitarra para pessoas destros, use a mão esquerda para segurar um dos sensores do braço da guitarra (pode ser apenas com um dedo) e, com a mão direita, toque no sensor que está no corpo da guitarra. Isso vai fechar o circuito de um dos pinos com o GND, reproduzindo a nota programada. Para mudar a nota, faça a mesma coisa, porém, mudando para outro sensor do braço da guitarra.

No caso de pessoas canhotas, é só fazer ao contrário, ou seja, faça as notas com a mão direita, segurando nos sensores do braço da guitarra e toque com a mão esquerda, no sensor que está no corpo da guitarra. Ajuste a posição que achar mais confortável. Agora é se divertir tocando a sua guitarra!

Inspiração

[Como fazer uma guitarra com micro:bit](#)

[Tutoria Guitarra elétrica com micro:bit - Atividade STEAM](#)

Piano com micro:bit - 7 notas: [Vídeo](#) / [Código](#)

Piano com micro:bit - 3 notas: [Vídeo](#)



Desafio

Após criar o seu protótipo de guitarra, você terá condições de pensar em outras possibilidades para criar música. Que outras ideias você teve? Em que outros instrumentos você pensou?

São várias as opções. Como seria fazer um piano de frutas? Imagine que cada fruta pudesse reproduzir uma nota. Como você faria esse projeto? Faça um desenho para representar e, se tiver oportunidade, faça os testes.

Resposta para o desafio: É a mesma programação e o mesmo circuito elétrico da guitarra elétrica desta aula. Porém, no lugar do papel alumínio, usamos as frutas. Para tocar, uma mão deve ficar na fruta conectada ao GND e a outra mão deve tocar nas outras frutas para reproduzir as notas programadas. Fica mais fácil inserir um clipe nas frutas para conectar o cabo garra jacaré. Veja a inspiração no [link](#).



Prioridades da atividade

Diante de cada etapa, sempre proponha referências musicais (principalmente brasileiras), curiosidades sobre instrumentos, fale sobre o período em que não existiam plataformas de streaming, cantores destaques do Brasil, etc. É uma oportunidade para a construção de repertório cultural e valorização da Música Popular Brasileira.

Bibliografia

TODA MATÉRIA. **História da Música**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-da-musica/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CAMPOS, Tiago Soares. “**História da música**”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/artes/historia-da-musica.htm>. Acesso em 15 de janeiro de 2025.

WIKIPEDIA. **História da música**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_m%C3%BAsica. Acesso em: 15 jan. 2025.

SCHIEFFER. **Como surgiu a música?**. Disponível em: <https://schieffer.com.br/como-surgiu-a-musica/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

HORIZONTES. **Música e tecnologia**. Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2021/05/musica-e-tecnologia/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GRVE. **Como a tecnologia transformou a indústria da música**. Disponível em: <https://grve.com.br/2021/05/tecnologia-e-musica/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

aprendizes

DIGITAL



AULA 10

Teatro Lambe-Lambe

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

O Teatro Lambe-Lambe é uma manifestação artística única e repleta de potencial criativo. Nesta aula, os(as) estudantes serão desafiados a criar suas próprias versões desse estilo teatral, combinando arte, literatura e tecnologia.

Eles(as) usarão materiais recicláveis para construir os cenários e personagens, enquanto a robótica poderá ser incorporada para automatizar elementos como iluminação, movimentação de bonecos e reprodução de sons. Além disso, os(as) estudantes terão a chance de desenvolver roteiros originais, que podem abordar temas sociais de forma crítica e reflexiva.

Essa atividade promove a integração de diferentes áreas do conhecimento, estimulando a criatividade e o pensamento crítico. Desejamos uma aula cheia de encantamento e aprendizado!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL



AULA 10

Teatro Lambe-Lambe

Materiais: Projetor; Computadores conectados à internet; Kit BBC micro:bit; Materiais reutilizáveis (papelão, caixa de sapato, potes, tampinhas, retalhos, palitos, etc.); Cola quente; Tesoura sem ponta; LEDs coloridos; Cabo garra jacaré; Caixa de som (ou celular) e fone de ouvido;
Opcionais: jumpers, servo motor 180°, LED RGB, etc.

Links: [Teatro Lambe-Lambe - Alice no país das maravilhas](#)
[Festival de Teatro em miniatura e Lambe-Lambe](#)

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

O Teatro Lambe-Lambe é um estilo teatral que utiliza a manipulação de bonecos/objetos em um espaço cênico mínimo, formado por um palco em miniatura, confinado em uma caixa preta de dimensões reduzidas ou em um espaço temático fechado de qualquer formato. Esse tipo de teatro é uma invenção genuinamente brasileira, composta por peças teatrais de curta duração onde um(a) espectador(a) por vez assiste à história, espiando por uma pequena abertura neste espaço cênico. A história pode ser narrada ao vivo ou previamente gravada, com os efeitos de sonoplastia, onde o(a) apresentador(a) e o(a) espectador(a) ouvem simultaneamente por um fone de ouvido. Existem alguns festivais de Teatro Lambe-Lambe, como o FESTIM, que podem ser inspiração para as diversas possibilidades desse estilo teatral.

Nessa proposta, os(as) estudantes serão desafiados(as) a criar um Teatro Lambe-Lambe, utilizando materiais recicláveis para construir o cenário e os(as) personagens. Também poderão utilizar a robótica, inspirando-se nos trabalhos das aulas anteriores, para automatizar a iluminação do palco, mover personagens ou até reproduzir músicas e efeitos sonoros. Paralelamente, poderão aprofundar na escrita de roteiros, para criar a história e utilizar da arte para realizar uma crítica social.

2 Objetivos de aprendizagem

- Conhecer uma nova linguagem cultural;
- Aprofundar o senso estético e artístico;
- Aprimorar os conhecimentos de programação em blocos;
- Desenvolver protótipos aplicados a cultura;
- Aplicar a Cultura Maker ao Teatro Lambe-Lambe.

3 Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

4 Conteúdo

- Evolução histórica e tecnológica do Teatro;
- Pensamento crítico e criativo;
- Aprofundamento dos conhecimentos de programação em blocos;
- Protótipos aplicados à cultura;
- Cultura Maker aplicada ao Teatro Lambe-Lambe.

Sugestão de abordagem

Quem dos(as) estudantes já foi ao teatro? Essa é uma linguagem que faz parte da cultura dos(as) estudantes? O que a turma entende por Teatro Lambe-Lambe? Converse com a turma sobre esses conceitos.

Apresente para a turma vídeos ou referências desse Teatro, por exemplo, o Festival de Teatro em miniatura e Lambe-Lambe: <https://youtu.be/DJZmtthuZSE?si=l7auRqKgk4lq9nXL>

Oriente o planejamento, para que os(as) estudantes estejam atentos(as) ao objetivo de cada etapa dessa proposta e, de forma autônoma, desenvolvam, com as devidas adaptações e aprofundamento, o protótipo do Teatro Lambe-Lambe.

Faça as mediações, auxiliando os(as) estudantes na criação, fornecendo os materiais e orientações necessárias.

Inspirado pela seção **Desafio**, organize, juntamente com os(as) estudantes, uma mostra de Teatro Lambe-Lambe, aberta para a comunidade.

Passo a passo da atividade

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit;
- Materiais reutilizáveis (papelão, caixa de sapato, potes, tampinhas, retalhos, palitos, etc.);
- Cola quente;
- Tesoura sem ponta;
- LEDs coloridos;
- Cabo garra jacaré;
- Caixa de som (ou celular) e fone de ouvido;
- Opcionais: jumpers, servo motor 180°, LED RGB, etc.

6.1. Importante

O Teatro Lambe-Lambe, além de ser portátil, por ser uma representação de

espetáculos em miniatura, também é uma apresentação exclusiva, apresentada para uma pessoa por vez que assiste pela pequena abertura que existe na caixa, observando a história que acontece lá dentro. Fones de ouvido também são oferecidos para que o(a) espectador(a) tenha uma experiência com fundos musicais e/ou narrativas previamente preparadas para compor com a cena. É importante que o Teatro Lambe-Lambe proporcione uma experiência completa, breve e profunda. Então, essa é uma oportunidade de aprofundar os conhecimentos e as técnicas estudadas na Aula 03 - Automatização da Arte Cênica.

6.2. Planejamento

Parece simples, mas o Teatro Lambe-Lambe tem a sua sofisticação em todos os quesitos de uma peça de teatro tradicional. Dada essa ampla noção, é importante pensar em um projeto com uma experiência que contemple todos os detalhes: caixa, suporte, cenário, personagens, iluminação, sonoplastia e outros efeitos que se queira.

Nessa aula, você vai ter a oportunidade de aprender como criar uma programação usando a placa micro:bit e aplicar no contexto do Teatro Lambe-Lambe. A peça para o nosso desenvolvimento da aula é bem simples, porém com um objetivo de provocar uma análise crítica. O título da peça será “Cansada!”.

Dentro da caixa, haverá um palco que será iluminado por dois LEDs. Os olhos serão representados pelas matrizes de LEDs de duas placas micro:bit. Sob uma música de fundo calma (com o fone de ouvido), a Cansada despertará quando for chamada. As luzes dos dois LEDs vão acender, os olhos dela vão abrir, observar ao redor e dormir novamente. Em seguida, as luzes se apagam.

Após conhecer as referências básicas nessa atividade, você pode ampliar o seu projeto e compartilhar com os(as) estudantes.

6.3. Começando o projeto

O desenvolvimento da parte prática está dividido em dois momentos: o primeiro será a programação e o segundo será a montagem do circuito e construção do protótipo do Teatro Lambe-Lambe.

Programação

O nosso objetivo com a programação é fazer dois efeitos para a peça, acender e apagar as luzes (dois LEDs) e usar duas placas micro:bit para simular o movimento

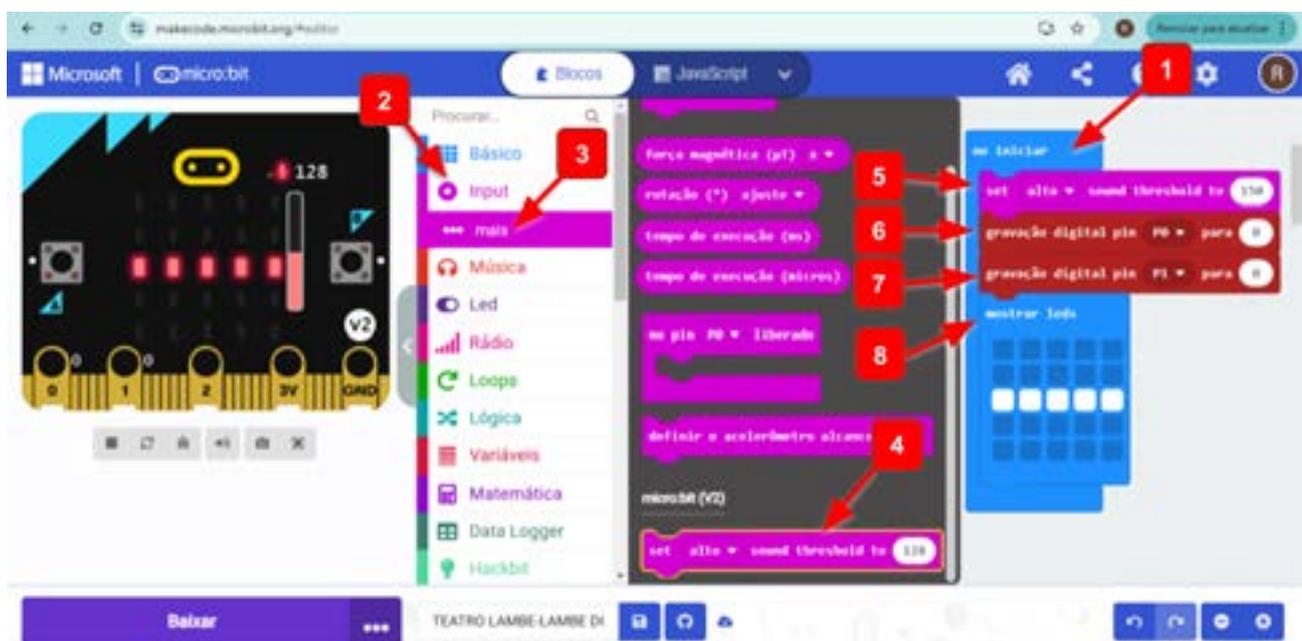
de dois olhos, representados na matriz de LED da placa. Após se apropriar da programação, você pode fazer as adaptações e criar do seu modo, inclusive gerando movimento com ação de um servo motor, por exemplo.

Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do link <https://make-code.microbit.org/>, clique em **Novo Projeto**, adicione um título e clique em **Criar**, assim como já explicado na Aula 02, sobre o Superpoder. Nessa aula, vamos combinar os conceitos das aulas anteriores para a criação do projeto.

No bloco (1) **ao iniciar**, você vai preparar as calibrações do projeto, como o nível de sensibilidade do microfone integrado à micro:bit e os pinos responsáveis pela iluminação. No conjunto de blocos, acesse (2) Input, (3) mais... e pegue o bloco (4) **set alto sound threshold to 128** e encaixe dentro do bloco **ao iniciar**. Ajuste o valor de 128 para 150. Quanto maior esse valor, mais alto tem que ser o volume do som para ativar o microfone. Se muito baixo, qualquer ruído aciona a programação. Faça os testes e ajuste conforme seu ambiente.

No conjunto de blocos, acesse em Pins os blocos (6) **gravação digital pin P0 para 0** e coloque na sequência dentro do bloco ao iniciar. Em seguida, coloque outro bloco semelhante ao anterior (7) **gravação digital pin P1 para 0**. Depois, vá em Básico e pegue o bloco (8) **mostrar leds** e coloque na sequência, conforme a Figura 01. Pinte os cinco LEDs horizontais do centro para formar um olho fechado.

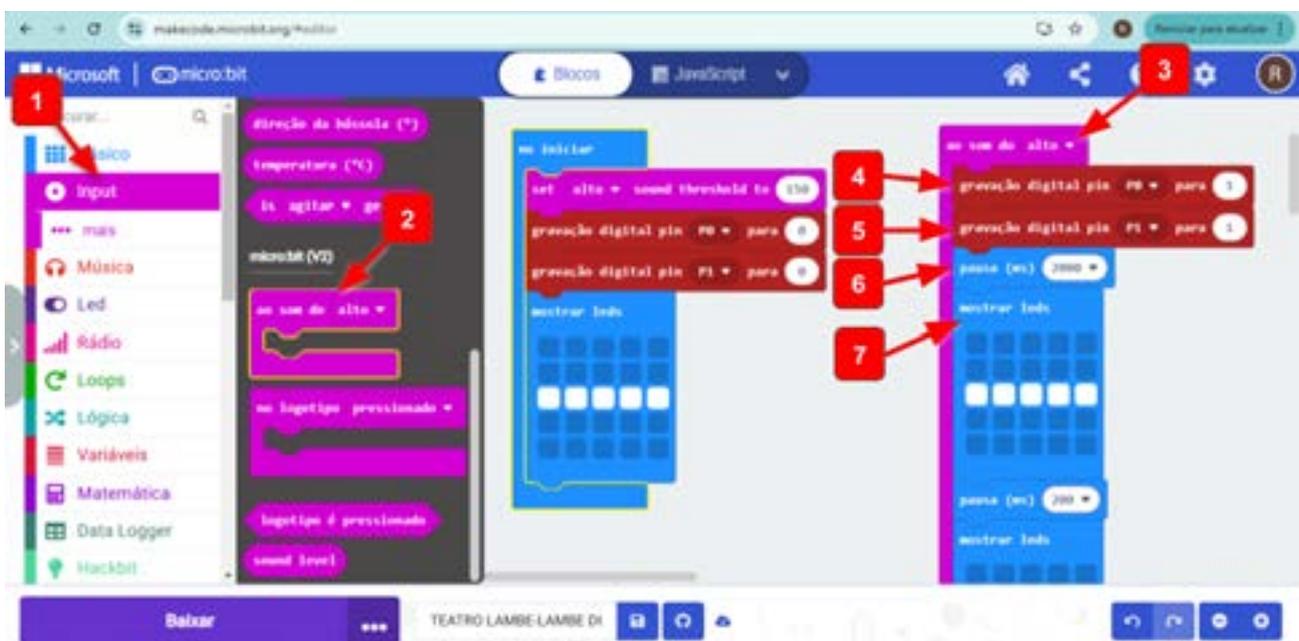
Figura 01: Calibrando a programação inicial de som e sinal da micro:bit



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para programar o sensor de som alto da micro:bit, vá ao conjunto de blocos, acesse (1) Input, (2) ao som do alto e (3) coloque na área de programação. Quando uma pessoa grita uma palavra do tipo "Acorde!", a ideia é que os LEDs de iluminação do palco acendam e depois os olhos abram, representados na matriz de LED da micro:bit. Para isso, acesse mais dois blocos em Pins, (4) **gravação digital pin P0 para 1** e (5) **gravação digital pin P1 para 1**. Não se esqueça de alterar os valores de 0 para 1, ou seja, ligar os LEDs de iluminação do palco. Na sequência, programe uma (6) **pausa 2000 (ms)** (2 segundos) e depois é só criar a sequência de imagens com os blocos (7) **mostrar leds**, conforme a Figura 02.

Figura 02: Programando o sensor de som alto



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao abrir os olhos da Cansada, nosso objetivo é que ela olhe para um lado e para o outro, observando o entorno. Depois disso, ela fecha os olhos novamente. Nesse caso, foi testado que uma **pausa de 200 ms** (milissegundos) entre cada bloco **mostrar LEDs** seria suficiente para dar um efeito de movimento suave para os olhos, conforme a Figura 03. Dependendo do seu objetivo, esse tempo pode ser ajustado.

Figura 03: Sequência de imagens para formar o movimento dos olhos da Cansada



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para finalizar a programação do sensor de som alto, após o último (1) bloco **mostrar LEDs** (olhos fechados), adicione (2) uma **pausa de 2000 ms**. Para que as luzes se apaguem, adicione os blocos (3) **gravação digital pin P0 para 0** e (4) **gravação digital pin P1 para 0**, conforme a Figura 04.

Figura 04: Concluindo a programação para desligar as luzes do palco (LEDs do palco)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Protótipo e Circuito

Escolha uma caixa (papelão, sapato ou madeira) com tamanho suficiente para formar um cenário em seu interior e receber um palco com duas placas micro:bit (Figura 05).

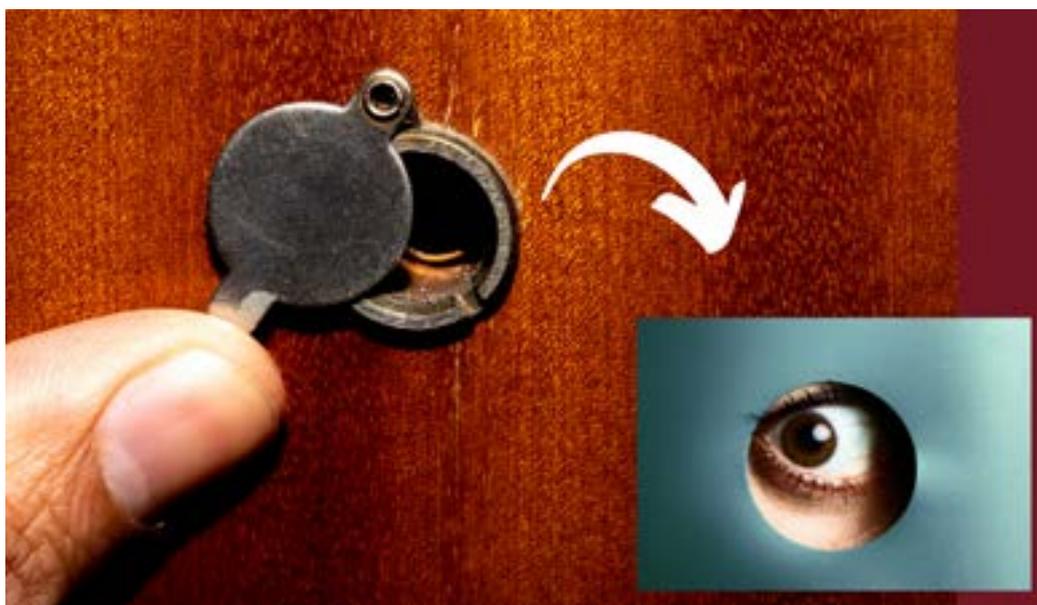
Figura 05: Caixa de papelão, sapato ou madeira para criar o teatro lambe-lambe



Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa caixa precisa ter um furo, aproximadamente no centro de uma das laterais, para dar visão ao cenário interno, onde acontecerá a peça, conforme a Figura 06.

Figura 06: Furo de observação para o espectador da peça



Fonte: Elaborada pelos autores.

Hora de soltar a criatividade e criar o cenário. Utilize recortes de papel, materiais recicláveis e materiais de colagem e pintura para criar o palco de apresentação. Aproveite e crie dois pontos de iluminação estratégicos para clarear o palco, conforme a Figura 07. Você pode usar também canudos ou palitos para o suporte desses LEDs de iluminação.

Figura 07: Criação do cenário



Fonte: Elaborada pelos autores.

Usando fita dupla, de forma discreta, fixe as duas micro:bits no palco, com a matriz de LEDs voltada para o buraco de observação, aproximadamente no centro do palco, formando dois olhos. Utilize os cabos com garras jacaré para conectar os pinos P0, P1 e GND aos LEDs de iluminação do palco, conforme a Figura 08. Lembre-se, conforme visto na Aula 06, de ligar o GND na haste menor dos LEDs e os pinos P0 e P1 na haste maior dos LEDs.

Figura 08: Circuito elétrico e montagem dos olhos da Cansada



Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça os testes de posicionamento para melhor observação da peça. Observando pelo buraco, faça os testes de volume ao chamar “Acorde!” para que a luz acenda e os olhos se abram.



Desafio

Para dar um clima à peça, escolha uma música instrumental calma como plano de fundo. Use o celular ou caixa de som com fone de ouvido para reproduzir. Você pode encontrar músicas gratuitas desse estilo na seguinte playlist do site Pixabay: <https://pixabay.com/pt/music/search/genre/ambiente/>

Essa foi a montagem de uma peça simples que representa a linguagem do Teatro Lambe-Lambe. Claro que, a partir dessa referência, você pode trazer mais elementos (cenográficos e tecnológicos) e de sofisticação para a peça. Solte a criatividade, crie mais personagens e programe outras interações. Você também pode usar a comunicação via rádio entre placas micro:bit, como já fizemos em outras aulas, etc.

No Teatro Lambe-Lambe, existem várias formas de inserir e movimentar personagens físicos (bonecos) no cenário, desde varetas com os personagens colados até a associação de engenhocas com eixos e engrenagens, formando uma espécie de autômatos. Veja um exemplo no box Saiba Mais.

Saiba mais

Acesso o vídeo no QR Code ao lado para ver um Teatro Lambe-Lambe no formato de Cogumelo, como é o cenário por dentro e como os personagens se movem usando varetas na encenação.



Faça uma exposição das produções dos Teatro Lambe-Lambe com sessões para que todos(as) possam prestigiar. Convide a comunidade para participar dessa exposição. Criem cartazes explicando o que é e como funciona o Teatro Lambe-Lambe.

**Prioridades da atividade**

Priorize as experiências culturais a respeito da linguagem do Teatro Lambe-Lambe, o conhecimento das técnicas e recursos, além de promover a mostra para compartilhar os resultados com a comunidade.

Bibliografia

WIKIPEDIA. **Teatro lambe-lambe**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teatro_lambe-lambe. Acesso em: 15 jan. 2025.

FORMAS ANIMADAS. **O QUE É O TEATRO LAMBE LAMBE?**. Disponível em: <https://formasanimadas.wordpress.com/lambe-lambe/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GRUPO GIRINO. **OFICINA TEATRO LAMBE LAMBE**. Disponível em: <https://grupogirino.com/oficinas/teatro-lambe-lambe/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TODA MATÉRIA. **História do Teatro no Brasil**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-do-teatro-no-brasil/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

PEQUENICES. **Teatro Lambe-Lambe**. Disponível em: <https://www.pequenices.com/post/teatro-lambe-lambe>. Acesso em: 15 jan. 2025.

PIXABAY - **Música Ambiente**. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/music/search/genre/ambiente/>. Acesso em: 19 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 11

Criando Arte com IA

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

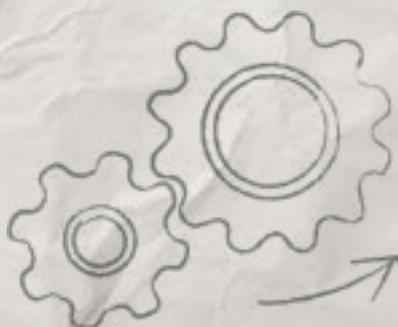
A Inteligência Artificial está transformando diversas áreas e oferece inúmeras possibilidades educacionais. Nesta aula, os(as) estudantes serão convidados a explorar o potencial da IA para criar imagens temáticas, utilizando ferramentas como o Canva e outras plataformas gratuitas.

Além de desenvolver habilidades digitais, essa atividade será um ponto de partida para discutir questões éticas, como direitos autorais, e valorizar o papel humano na mediação dessas criações. O objetivo é promover o letramento digital e abrir espaço para reflexões sobre o uso responsável da tecnologia.

Desejamos que esta aula inspire novas formas de criação e aprendizado para você e seus(uas) estudantes!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL



AULA 11

Criando Arte com IA

Materiais: Projetor e computadores conectados à internet.

Links: Plataformas possíveis

<https://copilot.microsoft.com/>

<https://www.canva.com/>

<https://openai.com/>

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e notebooks conectados à internet.



Resumo do capítulo

A Inteligência Artificial (IA) é uma ferramenta poderosa com aplicações em várias áreas. O ChatGPT OpenAI talvez seja a plataforma mais conhecida atualmente, em função da sua vasta possibilidade de recursos como produção de textos, vídeos e imagens utilizando inteligência artificial. As possibilidades variam de acordo com a versão e pacotes disponíveis, sendo mais restrita na versão gratuita e com uma infinidade de recursos possíveis na versão paga. Mesmo na versão gratuita, há várias possibilidades de criação. Dependendo do objetivo do(a) usuário(a), existem várias outras plataformas que podem melhor atender.

Para a produção de imagens, uma plataforma com recursos avançados disponíveis gratuitamente para professores(as) é o Canva. Nela os(as) professores(as) podem criar equipes e pastas temáticas, de acordo com a aula, para trabalhos colaborativos e com a facilidade de acesso aos arquivos compartilhados pelos(as) estudantes, assim, podendo fazer acompanhamento das produções em tempo real e realizar avaliações.

Essa proposta tem como objetivo convidar os(as) estudantes a criarem imagens, dentro de um tema definido pelo(a) professor(a), utilizando os recursos de Inteligência Artificial, contribuindo para o letramento digital. É uma oportunidade para explorar os potenciais dessas ferramentas, valorizar as habilidades humanas para mediação das criações e discutir as questões éticas que envolvem a IA, direitos autorais, etc.

2 Objetivos de aprendizagem

- Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes;
- Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares;
- Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização) para construir a solução de problemas;
- Explorar propriedades básicas de grafos;
- Explorar as possibilidades de criação de imagem com Inteligência Artificial.

3 Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- **EF07CO11** - Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia;
- **EF08CO03** - Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas;
- **EF08CO04** - 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;
- **EF08CO06** - Entender como é a estrutura e funcionamento da internet;
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.

4 Conteúdo

- Entender a história da computação;
- Relacionar a importância das inteligências artificiais nos dias de hoje;
- Aprimorar o raciocínio lógico ao descrever as imagens;
- Estimular a criatividade;
- Apropriação tecnológica das IAs.

Sugestão de abordagem

Faça uma roda de conversa para analisar o que os(as) jovens já sabem e o que já usaram de Inteligência Artificial. Apresente as evoluções históricas e tecnológicas da IA. Faça uma análise de distinção entre buscadores (como o Google) e as ferramentas generativas de IA, por exemplo, o Chat GPT e o Copilot, que são usados para criar informações a partir dos seus bancos de dados.

Outra discussão importante é a análise crítica sobre os conteúdos gerados pelas IA. Ela ainda apresenta defeitos e falhas, baseando-se em seu repertório, que também está em construção. Ou seja, não se deve assumir tudo como verdade.

Outra discussão importante é sobre a ética, a manipulação de imagens ou, ainda, no caso da criação de imagens e textos pela IA, a quem se deve os créditos. É fundamental que sempre se indique que as ideias foram da pessoa, mas que o conteúdo foi gerado através de Inteligência Artificial.

Para essa atividade, os(as) aprendizes vão desenvolver a criatividade e aprimorar o vocabulário para interagir com a Inteligência Artificial (IA). Gerar imagens por IA requer muita atenção aos detalhes: quanto mais detalhada for sua escrita, com mais precisão a IA fará a sua imagem.

Estimule os(as) estudantes a pensarem bem sobre qual imagem eles(as) desejam criar. Forneça um tempo adequado a fim de que o imaginário de cada um(a) comece a fluir com criatividade. De preferência, use o Copilot, pois o site fornece uma quantidade de imagens gratuitas maior, mas, caso o limite seja extrapolado, ofereça o Canva aos(as) aprendizes. Os procedimentos de criação são basicamente os mesmos do Copilot. Só não é interessante usar o Chat GPT, uma vez que, até o momento, o site só permite a criação de duas imagens gratuitas por dia.

Se nem todos os(as) estudantes tiverem acesso a uma conta Microsoft, proponha trabalhos em grupos, com representantes em cada equipe com acesso à plataforma. Estimule que todos(as) participem das discussões, contribuam com detalhes das descrições e que analisem as imagens criadas.

Convide os(as) estudantes para compartilhar os resultados com a turma.



Passo a passo da atividade - Criando Arte com IA

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;

6.1. Importante

Para gerarmos uma imagem por inteligência artificial (IA), primeiramente, há necessidade de estarmos usando um computador com acesso à internet. Para a plataforma que iremos usar ao longo desse passo a passo, Copilot, é necessário ter um endereço de email cadastrado da Microsoft. Para tanto, certifique-se de que o dispositivo eletrônico que você esteja usando seja capaz de te dar acesso à plataforma Copilot.

Se nem todos os(as) estudantes tiverem conta Microsoft, uma alternativa é fazer essa atividade em grupo de forma que todos(as) possam participar.

6.2. Planejamento

Essa atividade, de modo geral, é simples de se fazer. Apesar de estarmos usando o Copilot, os passos aqui ensinados também servirão de base para serem usados em outras plataformas como Chat GPT e Canva. O Copilot foi escolhido única e exclusivamente porque, em sua versão gratuita, é permitido gerar uma quantidade de imagens maior do que o Chat GPT e com qualidade melhor do que o Canva. Dessa forma, o Copilot é a melhor alternativa a quem quer gerar imagens de graça e com um boa qualidade na internet.

Indicação

Link de acesso à plataforma Copilot: <https://copilot.microsoft.com/>

6.3. Começando o projeto

Vamos falar de um roteiro de viagem que vários(as) brasileiros(as) gostam muito: a praia.

Ao falarmos a palavra “praia”, com certeza você idealizou um ambiente com um céu ensolarado, com areia limpa e possivelmente com uma água quase cristalina. É possível imaginar, também, que você possa ter idealizado coqueiros, talvez até pessoas que também estavam nesse ambiente. A verdade é que, ao dizermos a palavra “praia”, cada um(a) de nós pensou em sua praia “ideal”. Muito provavelmente, a praia imaginada por você seja bem diferente da imaginada pelo seu amigo ou amiga ao lado. E as praias de vocês, certamente, também são diferentes da praia idealizada pelo(a) professor(a). A verdade é que pessoas diferentes pensam coisas diferentes para uma mesma situação ou objeto!

Parece maluquice, mas a Inteligência Artificial (IA) pensa da mesma forma. Isso quer dizer que, quando o passo a passo dessa atividade for realizado, você provavelmente vai digitar as mesmas palavras indicadas, porém, a mesma IA irá gerar imagens diferentes para pessoas diferentes. Por isso, atente-se e não se preocupe com as imagens em si, mas com o processo que você irá fazer.

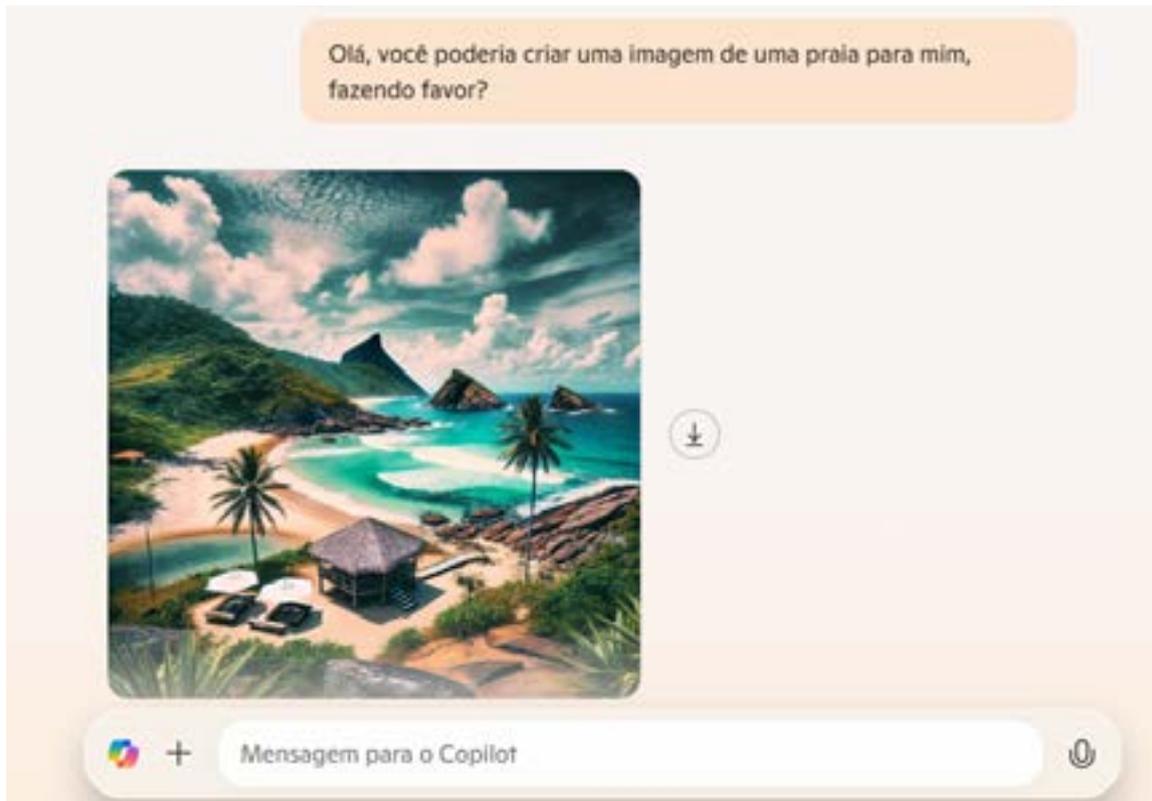
Passo 1

Para esse primeiro passo, abra o site Copilot. Ao aparecer a tela inicial do site, certifique-se de encontrar um ícone semelhante a um microfone, que estará próximo ao canto inferior direito da tela. Nessa página, também há o espaço dedicado à nossa escrita, onde iremos descrever a imagem que queremos. Para esse primeiro momento, somente a fim de exemplo, vamos digitar nesse espaço as seguinte frase: “Olá, você poderia criar uma imagem de uma praia para mim, fazendo favor?” (Figura 01). Ao digitar essa frase, aperte com o mouse o ícone semelhante a uma seta para enviar a pergunta. Conforme visto na Figura 05, para esse caso, o Copilot gerou uma imagem de uma praia deserta, com uma cabana, duas mesas, bancos e um guarda-sol.

Dica de ouro

Conforme dito no texto introdutório acima, a IA simula a inteligência humana. Dessa forma, assim como nós gostamos de ser tratados com educação, a IA também gosta! Como sugestão, seja simpático com a IA, sempre dizendo “olá” e agradecendo quando a resposta for satisfatória.

Figura 01: Imagem de praia

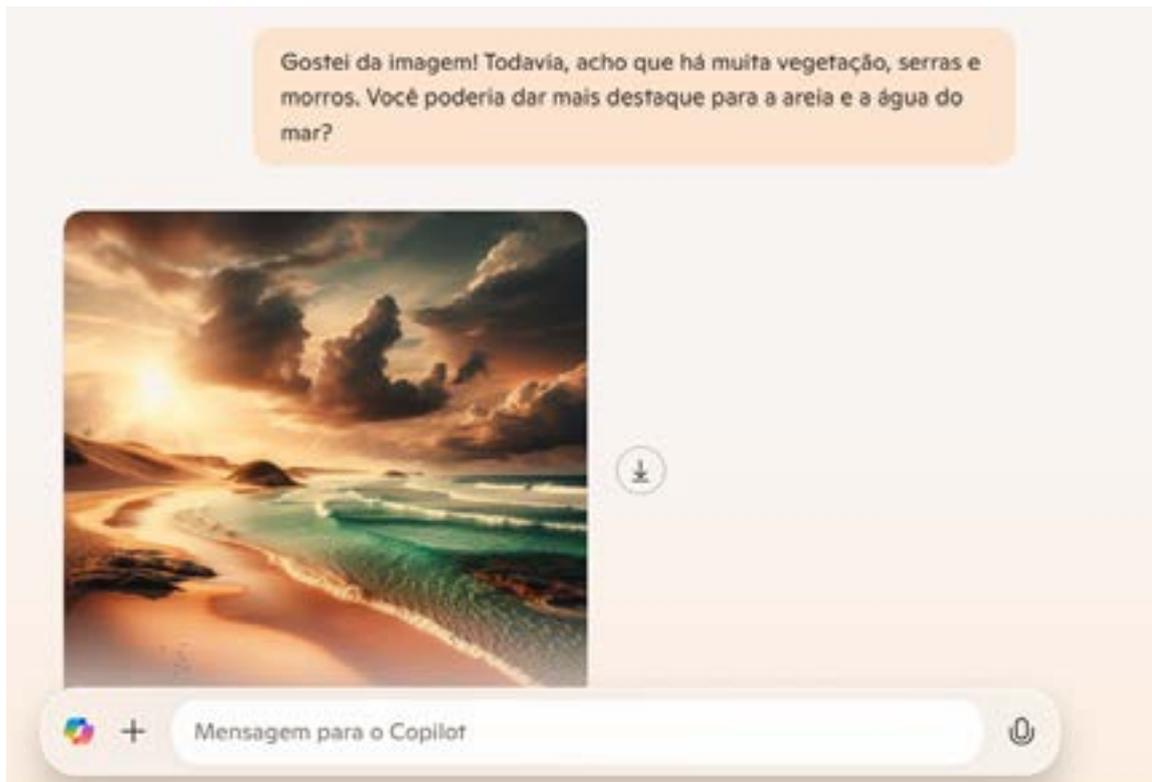


Fonte: Elaborada pelos autores

Passo 2

Vamos supor que, para incrementar nossa imagem e dar mais destaque à praia em si, vamos tentar “limpar” a imagem, tirando o excesso de vegetação, serras e morros e dar mais destaque para a areia e o mar. Para tanto, vamos digitar da seguinte forma: “Gostei da imagem! Todavia, acho que há muita vegetação, serras e morros. Você poderia dar mais destaque para a areia e a água do mar?” Conforme solicitado, a IA tirou o excesso de vegetação. A imagem agora destaca com maior nitidez a areia e a água do mar, conforme a Figura 02.

Figura 02: Imagem de praia sem morros e vegetação

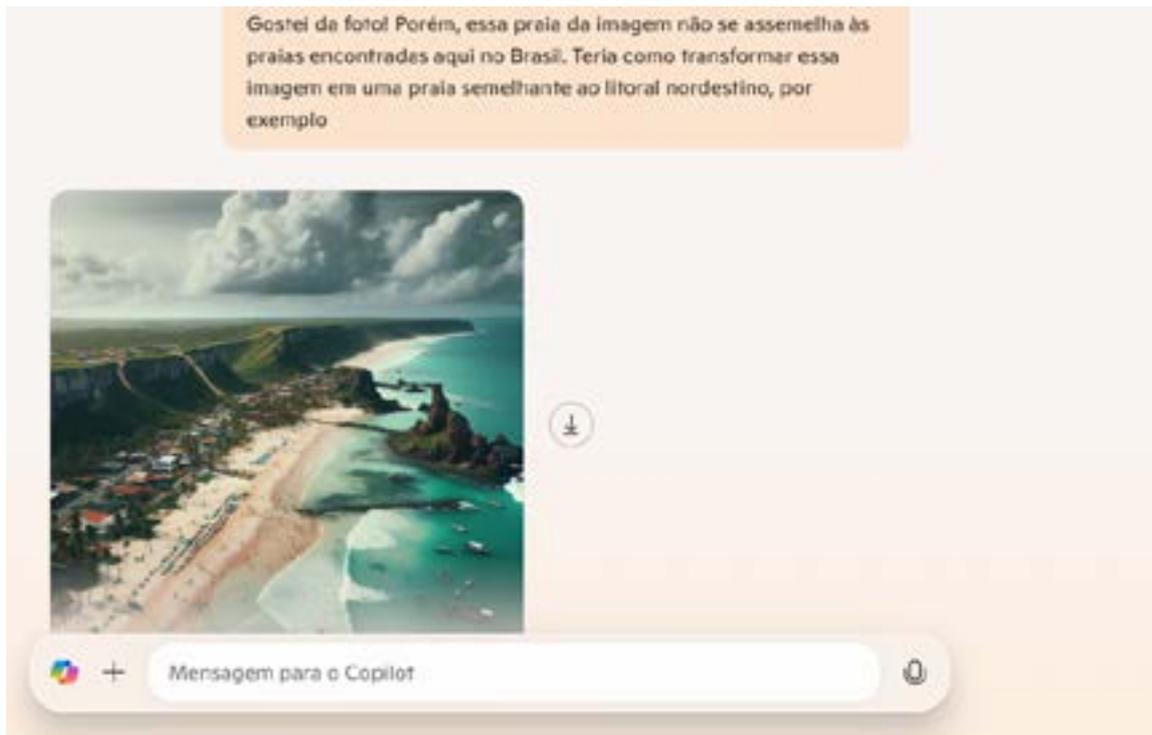


Fonte: Elaborada pelos autores

Passo 3

Vamos supor que nós não estejamos satisfeitos com essa imagem. Como estamos no Brasil, aparentemente, pela geografia da foto, essa localização não se assemelha às praias encontradas aqui no país. A fim de dar um toque de “brasilidade”, dessa vez, vamos dar um comando para IA tentar transformar esse local com uma praia do nordeste brasileiro, por exemplo. Vamos digitar o seguinte: “Gostei da foto! Porém, essa praia da imagem não se assemelha às praias encontradas aqui no Brasil. Teria como transformar essa imagem em uma praia semelhante ao litoral nordestino, por exemplo?”

Figura 03: Praia semelhante ao Brasil



Fonte: Elaborada pelos autores

Analisando a Figura 03, de fato essa última imagem se assemelha mais a uma praia brasileira. Todavia, vamos supor que o excesso de morros, pedras dentro da água e o tempo um pouco nublado tenha nos incomodado.

Passo 4

Vamos dar mais comandos para o Copilot. Dessa vez, para suavizar a vegetação, como alternativa, vamos pensar em uma cidade litorânea como Salvador ou Rio de Janeiro, por exemplo. Vamos perguntar o seguinte: “Adorei a imagem, já está ficando parecido com o que eu quero! Você poderia acrescentar, por favor, prédios residenciais na orla da praia, um dia ensolarado, sem pedras dentro da água e com menos morros e vegetação?”

Figura 04: Imagem “ideal”



Fonte: Elaborada pelos autores

A imagem melhorou! De fato, agora se assemelha com as cidades litorâneas do Brasil (Figura 04). O importante desse passo a passo não é a criação de imagens em si, mas observar que, com a geração de imagens feita com IA, quanto mais detalhes são aplicados à inteligência artificial, mais nítida e melhor desenhada a figura se torna.

Para esse exemplo apresentado no passo a passo, a sugestão dada foi uma imagem de praia, mas você tem liberdade de criar qualquer imagem que desejar! Deixe sua criatividade fluir, escolha um tema, assunto ou lugar e tente fazer a IA construir uma imagem mais próxima do que você imaginou. Forneça os comandos com a maior riqueza de detalhes possíveis. Convide os(as) estudantes para compartilhar os resultados com a turma.



Desafio

Tente reproduzir sua cidade ou sua residência com inteligência artificial. Como você sabe os detalhes do local onde mora, forneça os mínimos detalhes, a fim de que a reprodução pela IA seja a mais fiel possível. Detalhes como cor da parede, tipo de textura ou de pontos turísticos da sua cidade ajudarão a criar a imagem que deseja. Lembre-se de que a riqueza de detalhes faz diferença. Boa sorte!



Prioridades da atividade

Priorize a criação de algo que requeira muita memória afetiva, algo que os(as) estudantes conheçam bem. Como uma “imagem perfeita” requer muitos detalhes, procure trabalhar com assuntos de que os(as) aprendizes gostem, o que pode gerar trabalhos mais impressionantes.

Bibliografia

GOOGLE CLOUD. **O que é inteligência artificial (IA)?**. Disponível em: <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=pt-BR>. Acesso em: 18 jan. 2025.

BRASIL ESCOLA. **Inteligência artificial**. Disponível em: <https://brasil-escola.uol.com.br/informatica/inteligencia-artificial.htm>. Acesso em: 18 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Inteligência artificial**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Intelig%C3%A2ncia_artificial. Acesso em: 18 jan. 2025.

IBM. **O que é inteligência artificial (IA)?**. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence>. Acesso em: 18 jan. 2025.

TECNOBLOG. **Inteligência Artificial (IA): o que é, como funciona e para que serve essa tecnologia**. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 18 jan. 2025.

CANVA. **Converte o texto em imagem com um gerador de imagem por IA**. Disponível em: https://www.canva.com/pt_pt/ferramentas/gerador-imagem-ia/. Acesso em: 18 jan. 2025.

CANALTECH. **Como a inteligência artificial pode entender e criar novas imagens?**. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/como-a-inteligencia-artificial-pode-entender-e-criar-novas-imagens/>. Acesso em: 18 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 12

Arte Interativa e Inclusiva

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Nesta aula, você será o(a) mediador(a) de uma experiência transformadora que une tecnologia e inclusão. O objetivo é estimular os(as) estudantes a refletirem sobre o direito universal de acesso à arte e à cultura, considerando diferentes aspectos de acessibilidade. Inicie a aula com uma discussão sobre o que significa tornar a arte acessível e como diferentes tecnologias podem ser usadas para criar experiências multissensoriais.

Apresente exemplos práticos, como audiodescrição de obras famosas, interpretações em Libras e reproduções táteis criadas com impressoras 3D. Estimule os(as) estudantes a pensarem em como essas soluções podem ser adaptadas ou inovadas para incluir pessoas com deficiência visual, auditiva ou outras.

Oriente o planejamento e a criação de protótipos que representem essas ideias. Lembre-se de fomentar uma reflexão crítica sobre o impacto dessas soluções e a importância de promover a inclusão em nossa sociedade. Aproxime-se das equipes, esclareça dúvidas e encoraje o uso criativo das ferramentas tecnológicas disponíveis.

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL



AULA 12

Arte Interativa e Inclusiva

Materiais: Projetor; computadores conectados à internet; massinha de modelar ou papel machê, gravador de áudio (celular), fone de ouvido.

Links: Inspirações:

https://youtu.be/tdgUK4cR9T8?si=juaA2H9_ntUka8rz

https://novaescola.org.br/conteudo/1594/um-espetaculo-inclusivo-para-ver-ler-ouvir-e-sentir?_gl=1*_1cncr2v*_gcl_au*_MTgyMjk5NTU1MS4xNzMyMzQ5O-Dk1

<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/deu-certo/arte-inclusiva-alunas-produzem-obras-em-alto-relevo-para-pessoas-com-deficiencia-visual/>

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

Acesso à arte e à cultura é um direito de todos(as) e precisamos garantir isso através de projetos e reflexões desde a infância para que isso aconteça de fato. Quando se fala em acessibilidade, nos referimos a vários aspectos da palavra: garantir que ricos e pobres possam ter acesso, mas também que diferentes linguagens sejam usadas (de forma multissensorial) para que pessoas com deficiências visuais, auditivas e de outros tipos possam ter alguma forma de interagir, sentir e contemplar a arte. Algumas possibilidades são: audiodescrição, Libras, experiências táteis e olfativas, etc.

Assim, o objetivo dessa proposta é colocar os(as) estudantes para refletir, planejar e prototipar diferentes experiências de interação com a arte para além do visual. Como seria possível um(a) pessoa com deficiência visual compreender o quadro da Mona Lisa? A audiodescrição ou uma obra em alto relevo feita na impressora 3D seriam algumas possibilidades. Como um(a) surdo(a) poderia conhecer a história desse quadro de Leonardo da Vinci? O apoio de um vídeo em Libras seria um bom exemplo.

Assim, espera-se promover uma formação crítica dos(as) estudantes em prol de um olhar inclusivo para a sociedade, usando a tecnologia como ferramenta para viabilizar essas experiências completas e com um olhar atento para a diversidade.

Objetivos de aprendizagem

- Criar uma releitura de obra de arte inclusiva e interativa;
- Aplicar os conceitos multissensoriais na arte;
- Criar uma exposição artística;
- Desenvolver um olhar crítico e criativo para a inclusão;
- Conhecer ferramentas digitais inclusivas.

Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- **EF07CO11** - Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia;
- **EF08CO06** - Entender como é a estrutura e funcionamento da internet;
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.

Conteúdo

- Releitura de pinturas de forma inclusiva e interativa;
- Conceitos multissensoriais na arte;
- Exposição artística e inclusão;
- Ferramentas digitais de Tradução de Português para Libras;
- Cultura Maker e expressão.



Sugestão de abordagem

É fundamental realizar uma roda de conversa com a turma sobre inclusão, refletir sobre as limitações das estruturas sociais para atender a pessoas com algum tipo de deficiência e fazer um exercício de empatia para sentir as dificuldades que essas pessoas têm no dia a dia para acessar espaços, direitos, conhecimento, arte e cultura. A introdução da proposta pode ajudar com essas reflexões.

O objetivo da proposta é construir uma exposição de pinturas clássicas de forma interativa e inclusiva. Para isso, cada grupo deverá escolher uma obra (aqui vale um incentivo para que escolham obras brasileiras para a valorização das produções de artistas nacionais) e planejar uma releitura criando adaptações para percepções multissensoriais (tátil, descritivas, por exemplo, além de visuais).

Ao longo da proposta, foi dado um exemplo com a pintura *Abaporu* (1928) da artista brasileira Tarsila do Amaral. Foi proposto o uso de massinha de modelar (ou papel machê) para fazer a releitura em relevo, para uma percepção tátil das características modernistas. Além disso, foi apresentada a ferramenta VLibras para tradução (do Português para Libras) do conteúdo histórico e das curiosidades da obra. Além disso, foi proposta uma produção de texto para gravação de um conteúdo de áudio-descrição. Se houver a oportunidade, seria muito interessante convidar uma pessoa intérprete de Libras para participar desse encontro e auxiliar os(as) estudantes.

Ao final, seria interessante criar uma exposição interativa e inclusiva com a releitura das obras produzidas pelas equipes. Desafie que cada pessoa tente interagir com a obra, bloqueando algum dos sentidos, como um exercício de empatia. Por exemplo: vendar os olhos para a percepção tátil, tentando descobrir de qual obra se trata a releitura, tentar entender o conteúdo em Libras sem (e depois com) legenda, etc.

Se possível, faça uma roda de conversa com a turma para colher feedback dos sentimentos e sensações durante as interações. Qual a visão deles(as) a respeito da inclusão após essa experiência?



Passo a passo da atividade - Arte Interativa e Inclusiva

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Massinha de modelar ou papel machê;
- Gravador de áudio (celular);
- fone de ouvido.

6.1. Importante

Você já viu algum programa de TV ou vídeo na internet em que, no canto da tela, há uma pessoa fazendo a tradução simultânea do conteúdo exibido para a Língua Brasileira de Sinais? Esse é um tipo de material inclusivo que permite que as pessoas com deficiência auditiva também acessem o conteúdo do material audiovisual. Alguns teatros também oferecem essa opção durante a exibição das peças. Alguns museus oferecem recursos de audiodescrição para que as pessoas com deficiência visual acessem o conteúdo. Esses são alguns exemplos que mostram a importância de proporcionar uma experiência multissensorial e inclusiva em todos os ambientes sociais.

6.2. Planejamento

Com a contextualização inicial, ficou clara a importância de pensarmos na inclusão das pessoas com deficiência. Dessa forma, ao pensar em um projeto ou protótipo, é fundamental planejar uma forma de atender às necessidades específicas de cada pessoa. Para isso, é preciso pensar em experiências multissensoriais, tanto para inclusão quanto para proporcionar uma experiência imersiva para pessoas típicas. Por exemplo, quando nos remetemos a determinadas pinturas clássicas como Mona Lisa de Leonardo Da Vinci ou Abaporu da artista brasileira Tarsila do Amaral, logo as pessoas típicas, que conhecem as obras, recuperam as imagens na memória, por terem contemplado alguma, visualmente, em alguma oportunidade da vida. Mas como uma pessoa cega poderia ter acesso a essas informações visuais? Como uma pessoa surda poderia acessar o conteúdo histórico e descritivo dessas obras?

Na tentativa de responder a essas questões, vamos criar um planejamento de protótipos multissensoriais que possibilitem atender às diferentes necessidades das pessoas, seja por deficiência ou por diversidade de linguagens para acessar o conhecimento e a arte.

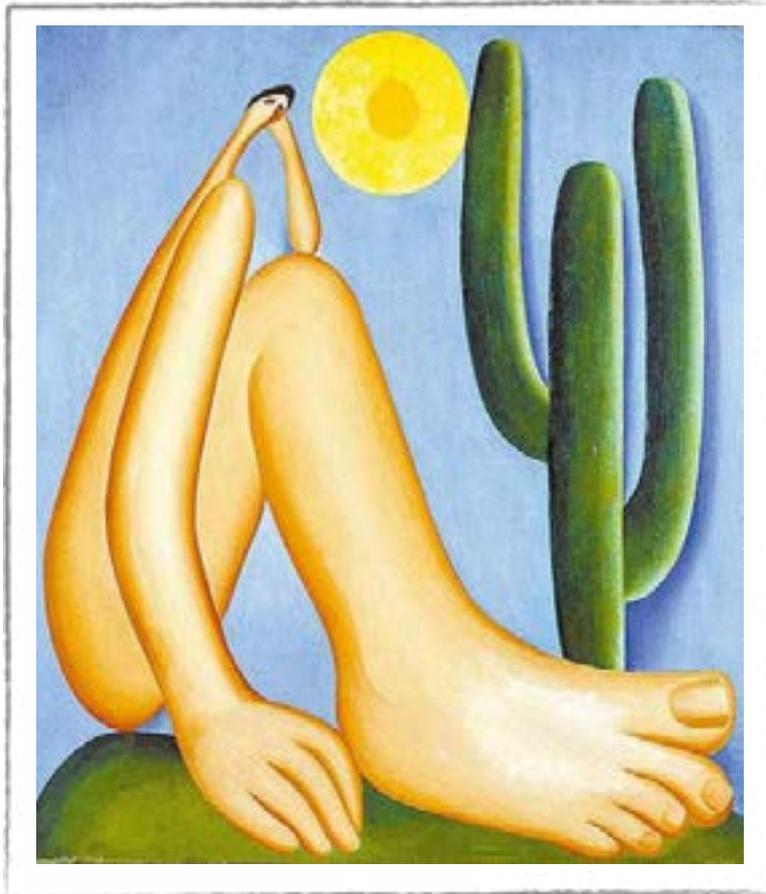
Para essa proposta, a missão do seu grupo é escolher uma pintura clássica, de preferência brasileira, e planejar as adaptações necessárias para proporcionar uma interação inclusiva com a obra adaptada. Um exercício de empatia pode contribuir para planejar as adaptações com atenção. Por exemplo: caso não haja no grupo pessoas com alguma deficiência, vale vender os olhos de um membro do grupo para validar as percepções táteis, buscar apoio de um(a) intérprete de Libras (pessoalmente ou virtualmente) para analisar e validar as adaptações para surdos, etc.

Faça um esboço das ideias e compartilhe com o(a) professor(a). Concluído o planejamento, vamos colocar a mão na massa!

6.3. Começando a criação

Escolhida a pintura e definidas as adaptações necessárias, é hora de colocar em prática e testar.

Para efeito de exemplo, vamos pensar na adaptação da pintura Abaporu (Figura 01). Uma possibilidade seria reproduzi-la em relevo, utilizando massinha de modelar (ou papel machê), com as respectivas cores, para manter as características visuais da obra, mas possibilitando uma percepção tátil do resultado do Movimento Antropofágico do modernismo brasileiro. Existem várias curiosidades e histórias sobre essa obra, que também poderiam ser contadas com interpretação simultânea em Libras e audiodescrição, explicando detalhes de curvas, formatos e cores, além das curiosidades. Seria incrível poder contar com uma pessoa intérprete de Libras para participar dessa aula!

Figura 01: Pintura Abaporu, Tarsila do Amaral, 1928

Fonte: Wikipedia,
2025

Uma possibilidade para um apoio com a Libras é usar ferramentas que traduzem o texto do Português para a Língua Brasileira de Sinais. Aqui estão algumas indicações de tradutores de Libras, do Centro Tecnológico de Acessibilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS):

- **VLibras** (Windows, Linux, Android, iOS, extensão para Chrome, Firefox e Safari): É uma suíte de ferramentas utilizadas na tradução automática do Português para a Língua Brasileira de Sinais. É possível utilizar essas ferramentas tanto no computador e notebooks, quanto em smartphones e tablets.
- **HandTalk** (Android, iOS): Traduz texto e áudio de português para Libras. O aplicativo está disponível gratuitamente no Google Play e App Store.
- **Rybená** (Android, iOS): Ferramenta para traduzir textos do português para Libras e Voz.

O VLibras é bem simples de usar no computador. Vamos demonstrar aqui algumas possibilidades de uso dessa ferramenta.

Acesse o site <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras> e escolha a forma como deseja usar (computador, baixar para instalar

ou adicionar extensão no navegador). A maneira mais prática é adicionar a extensão no navegador (Chrome, Firefox e Safari). Para isso, localize na página os ícones, conforme indicado na Figura 02.

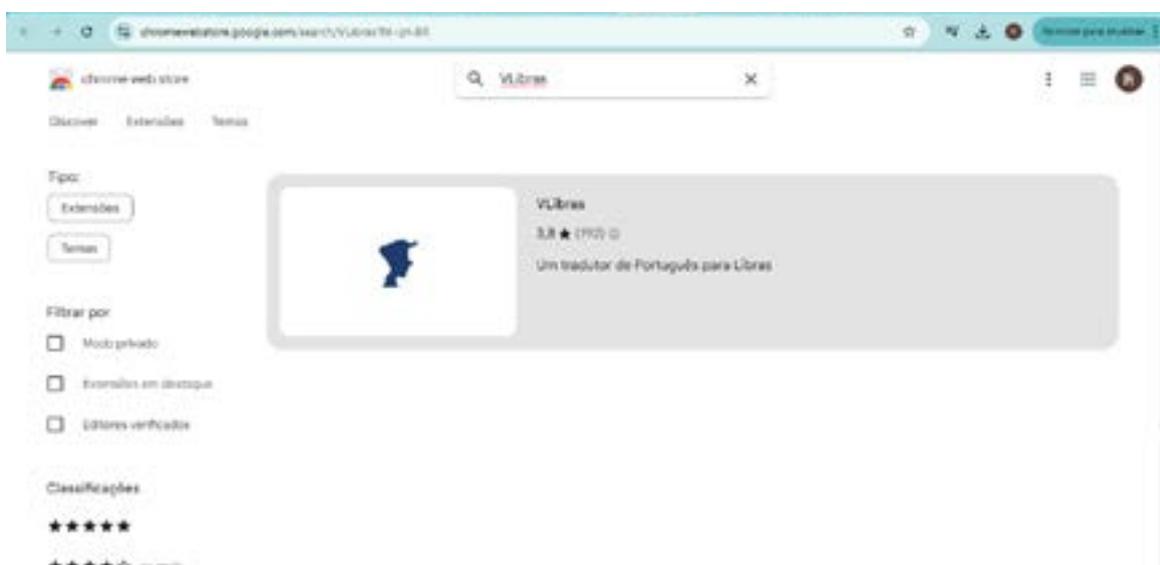
Figura 02: Opções de uso da ferramenta VLibras



Fonte: Elaborada pelos autores

Caso esteja usando o navegador Google Chrome, clique no plugin do Google e, em seguida, você será direcionado(a) para uma página semelhante à Figura 03. Clique no **VLibras**. Depois, você terá a opção de clicar no botão **usar no chrome**. Após essa etapa, clique em **Adicionar Extensão**. Pronto, o plugin estará disponível para usar em qualquer texto da web ou para traduzir o texto que você quiser.

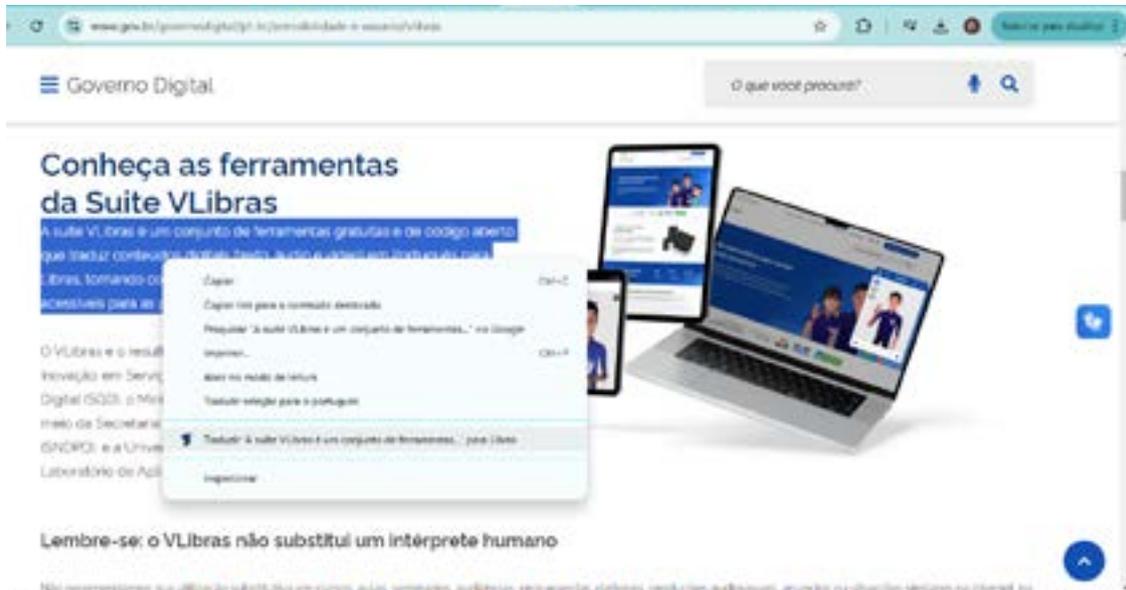
Figura 03: Instalando o plugin do VLibras do Google Chrome



Fonte: Elaborada pelos autores

Usar o VLibras é muito simples: basta selecionar qualquer texto do navegador, clicar com o botão direito do mouse e selecionar a opção de traduzir utilizando o VLibras, conforme a Figura 04.

Figura 04: Usando o VLibras para traduzir um parágrafo da internet



Fonte: Elaborada pelos autores

Uma janela será aberta com uma pessoa intérprete que irá começar a traduzir o texto selecionado, conforme a Figura 05. Na parte inferior dessa janela, há um controle de velocidade e uma opção de legenda em Português.

Figura 05: Janela com intérprete de Libras para o texto selecionado



Fonte: Elaborada pelos autores

Ao concluir a tradução do texto selecionado da web, você vai encontrar mais duas opções no canto superior esquerdo, conforme a Figura 06. A primeira é para alterar a pessoa intérprete. Você vai encontrar três opções: uma pessoa do sexo feminino, uma do sexo masculino e uma criança. A outra opção, logo abaixo, é de tradução, ou seja, ao clicar em **Tradutor**, uma janela será aberta para inserir o texto que quiser, inclusive digitar. Depois é só clicar em **Traduzir** e a pessoa intérprete irá começar a tradução para Libras.

Figura 06: Usando o VLibras para traduzir um parágrafo da internet



Fonte: Elaborada pelos autores

A ferramenta VLibras pode ser utilizada como opção para produzir a tradução dos conteúdos de curiosidades e histórias da obra Abaporu.

Então, até o momento, temos a obra em alto relevo, construída com massinha de modelar, e a ferramenta de tradução para Libras. Para trazer mais um elemento inclusivo para essa proposta, seria interessante oferecer o recurso de audiodescrição. Para isso, a equipe pode fazer uma pesquisa sobre a história e as curiosidades da pintura Abaporu, construir o texto e gravar a narrativa, usando o celular como gravador (por exemplo) e, depois, deixar disponível ao lado da obra junto de um fone de ouvido. A Figura 07 representa uma possível exposição com os recursos construídos nessa proposta.

Figura 07: Exposição da pintura Abaporu de forma interativa e inclusiva



Fonte: Elaborada pelos autores

Inspiração

A estudante do curso de Design da UNISAGRADO, Tayná Pereira Bueno, desenvolveu uma releitura da obra Abaporu da artista brasileira Tarsila do Amaral (Figura 08). O projeto teve o título "Toque, é arte: releitura da obra Abaporu para deficientes visuais". O objetivo do trabalho foi desenvolver acessibilidade no universo artístico, especialmente com a pintura, que mais se distancia da percepção das pessoas com deficiência visual, explorando as percepções táteis para interação e percepção da obra. Veja mais detalhes desse projeto no QR Code abaixo.



Figura 08: Releitura da obra Abaporu de Tarsila do Amaral em relevo

Fonte: Tayná Pereira Bueno
(UNISAGRADO), 2022

**Desafio**

Faça uma exposição interativa e inclusiva com as releituras criadas pelos grupos da turma. Essa é uma oportunidade de interagir com a obra, procurando vivenciar as limitações sensoriais das pessoas que a obra procura atender, por exemplo: vendar os olhos para conhecer a obra numa percepção tátil e ouvir os conteúdos de audiodescrição, tentar entender o conteúdo traduzido pelo VLibras sem (e depois com) legenda, etc. A partir disso, vale dar um feedback para cada equipe, listando as dificuldades encontradas e os pontos positivos que possibilitaram melhor percepção da obra de arte.

**Prioridades da atividade**

Existem algumas etapas fundamentais para atingir o objetivo da proposta: fazer a releitura de uma obra de arte, criar as interações multissensoriais e fazer a exposição das obras. Mesmo que breve, é importante fazer, também, tanto a roda de conversa inicial quanto a roda de conversa final para autoavaliação e feedback do impacto dessa atividade para o desenvolvimento de conteúdos atitudinais dos(as) estudantes.

Bibliografia

CENTRO TECNOLÓGICO DE ACESSIBILIDADE DO IFRS. **Tradutores de Língua Portuguesa para Libras**, 2019. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/recurso-ta/tradutores-de-lingua-portuguesa-para-libras/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

HANDTALK. **Leis de acessibilidade: quais são, importância e quem fiscaliza?**. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/leis-de-acessibilidade/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

EQUALWEB. **A acessibilidade é um direito das pessoas com deficiência, mas ainda um desafio**. Disponível em: <https://equalweb.com.br/a-acessibilidade-e-um-direito-das-pessoas-com-deficiencia/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

IPARADIGMA. **Os tipos de acessibilidade para incluir pessoas com deficiência**. Disponível em: <https://iparadigma.org.br/tipos-de-acessibilidade-para-pessoas-com-deficiencia/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

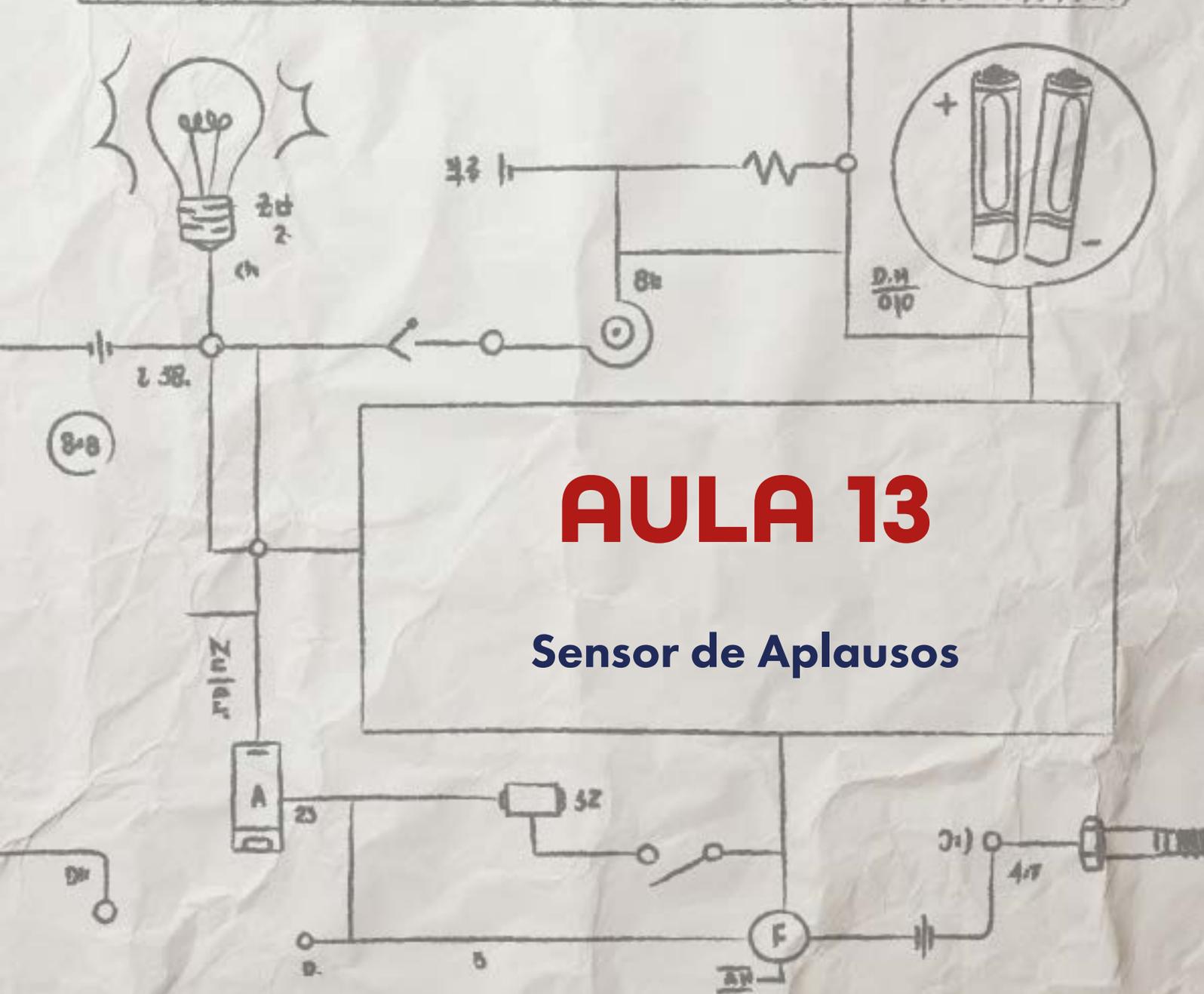
CÂMARA MUNICIPAL DE VITÓRIA. **A importância da acessibilidade nos dias atuais**. Disponível em: <https://www.cmv.es.gov.br/opiniao/ler/4/a-importancia-da-acessibilidade-nos-dias-atuais>. Acesso em: 23 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Abaporu - Tarsila do Amaral, 1928**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Abaporu#/media/Ficheiro:Abaporu.jpg>. Acesso em: 13 de fev. 2025.

UNISAGRADO. **Releitura da obra Abaporu de Tarsila do Amaral por Tayaná Pereira Bueno, 2022**. Disponível em: <https://unisagrado.edu.br/site/conteudo/12522-estudante-cria-releitura-de-obra-abaporu-par.html>. Acesso em 13 de fev. de 2025.

aprendizes

DIGITAL



AULA 13

Sensor de Aplausos

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

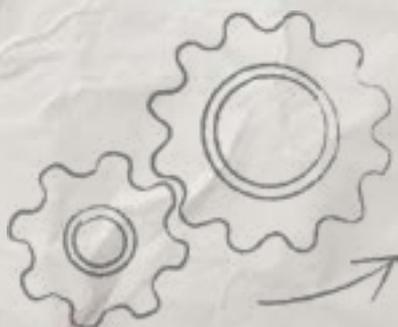
Nesta aula, você será responsável por conectar a programação de dispositivos eletrônicos à prática cultural. O objetivo é que os(as) estudantes desenvolvam um sistema para captar as reações do público em eventos artísticos e culturais. Comece explicando como os sensores de som podem ser usados para medir o nível sonoro de aplausos e manifestações.

Apresente o funcionamento da placa micro:bit e sua capacidade de captar sons e transmitir dados por rádio. Demonstre, com exemplos simples, como programar a micro:bit para registrar níveis de som e transmitir essas informações para um computador.

Organize os(as) estudantes em equipes e forneça orientações para que eles(as) planejem a aplicação prática desse sistema em um festival imaginário. Garanta que eles(as) compreendam o impacto desse tipo de tecnologia na análise de eventos culturais e incentive o pensamento crítico sobre como aprimorar a interação entre público e organizadores(as).

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL



AULA 13

Sensor de Aplausos

Materiais: Projetor; computadores conectados à internet; Kit BBC micro:bit; LEDs; 6 cabos garra jacaré; jumpers; placa protoboard 400 pontos.

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

Nos concursos culturais, festivais de música e arte, existe uma banca de jurados(as) analisando as apresentações, sob uma lista de critérios pré-estabelecidos. E se um dos critérios pudesse ser a aclamação do público? Então, precisaria ser definido um critério de como contabilizar a manifestação dos(as) espectadores(as) ao longo da apresentação (ou somente ao final). O nível de som gerado pela emoção de quem assiste (gritando e aplaudindo) poderia ser um critério, assim, um sensor de som (ou vários) poderia ser instalado e programado para capturar e registrar o nível sonoro durante um intervalo de tempo. Ao final, deve-se comparar a intensidade sonora de cada registro, definir uma classificação em pontos para cada apresentação e compor a nota final, juntamente com a nota dos(as) jurados(as).

Uma solução simples e relevante poderia ser feita utilizando a programação da placa micro:bit, por exemplo, que já tem microfone integrado. Algumas placas micro:bit poderiam ser posicionadas estrategicamente em meio ao público para transmitir via rádio para uma placa receptora, a qual projetaria os resultados em um computador na mesa dos(as) jurados(as).

Essa proposta tem o objetivo de desenvolver aplicações tecnológicas voltadas para eventos culturais, aprimorando o pensamento computacional e o pensamento crítico e criativo na resolução de problemas reais.

2 Objetivos de aprendizagem

- Aplicar os conceitos de programação em expressões artísticas;
- Criar um protótipo voltado para medir aclamação do público em apresentações artísticas;
- Desenvolver o pensamento computacional;
- Aprofundar o conceito de algoritmo usando a plataforma Make Code;
- Promover o letramento digital.

3 Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF07CO06** - Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
- **EF08CO01** - Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF08CO03** - Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas;
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

4 Conteúdo

- Quantificação da aclamação do público em apresentações artísticas;
- Show de talentos e recursos tecnológicos para análises quantitativas;

- Programação da placa BBC micro:bit na plataforma Make Code;
- Letramento digital e planilhas;
- Cultura Maker e expressão.



Sugestão de abordagem

Faça uma roda de conversa com a turma sobre o que já sabem sobre show de talentos. Como imaginam que seja a análise dos(as) jurados(as)? Como quantificar uma informação de análise? Quais são os critérios envolvidos para uma referência de avaliação? Alguém da turma já participou de algum show de talentos? Qual foi a experiência? O material de introdução dessa proposta pode auxiliar na abordagem inicial com a turma.

Seria interessante levar para a turma um protótipo do sensor de aplausos para que os(as) estudantes visualizem a ideia. Assim, poderão interagir e testar para os ajustes de critérios durante o planejamento.

Uma opção interessante é dividir a turma em grupos para incentivar o trabalho colaborativo e aproveitar melhor os recursos disponíveis (computadores, placas BBC micro:bit, etc.).

A programação da placa BBC micro:bit é relativamente simples, porém são importantes o acompanhamento e as mediações para auxiliar nas dúvidas dos(as) estudantes. Vale dar um foco na etapa de fazer a contagem dos valores, utilizando os recursos do Excel. Talvez fosse interessante, nesta parte, fazer uma orientação geral para a turma.

Na seção **Para ir além**, os(as) estudantes serão desafiados(as) a criar um dispositivo de representação visual dos níveis sonoros alcançados pela platéia. Explore com a turma as possibilidades, variando os intervalos de nível sonoro, se os LEDs apagam ou se permanecem ligados a cada nível alcançado, etc.

Ao final, após os testes, proporcione um concurso de aclamação entre os grupos. Defina com eles os critérios (palmas, gritos, etc.) e veja qual equipe consegue maior número de contagem de picos sonoros no intervalo combinado. Esse projeto também pode ser aplicado em situações de show de talentos da comunidade ou, ainda, ser uma aplicação em um projeto de culminância dessa jornada.



Passo a passo da atividade - Sensor de aplausos

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Kit BBC micro:bit;
- LEDs;
- 6 cabos garra jacaré;
- Jumpers;
- Placa protoboard 400 pontos.

6.1. Importante

Converse com as equipes sobre quais serão os critérios a serem considerados no planejamento do protótipo. Ao definirem o grupo de rádio de comunicação das placas, certifique-se de que o número será diferente em relação ao número de outras equipes para evitar conflitos na comunicação dos dispositivos.

6.2. Planejamento

Antes de iniciar a construção do protótipo do sensor de aplausos, é importante definir alguns critérios iniciais. Os grupos podem adaptar esses critérios. Para efeito de exemplo, algumas definições serão apresentadas aqui como opção:

1) Qual será o intervalo de tempo a ser considerado para medição?

R.: Vamos considerar um intervalo de 10 segundos.

2) Qual será o intervalo de nível sonoro medido pela placa que seja relevante para medição?

R.: Segundo alguns testes, vamos considerar valores maiores ou iguais a 150 até o limite de 255 (valores de conversão da placa BBC micro:bit que vão de 0 a 255).

3) Como será quantificado o nível sonoro das palmas?

R.: Podemos contar manualmente os valores do intervalo definido manualmente ou

usando uma fórmula de contagem automática do Excel (ou Google Sheets).

4) Qual será a posição da placa que coletará as informações dos aplausos?

R.: Pode-se definir uma posição no meio da platéia, a uma distância que a comunicação via rádio consiga alcançar a placa receptora, acoplada ao computador dos(as) jurados(as).

5) O público pode participar com gritos, além dos aplausos?

R.: Como a placa vai medir a intensidade sonora, com o objetivo de quantificar a emoção do público, vale considerar outras formas de manifestação da platéia.

Você, juntamente com cada equipe, podem considerar outros critérios para análise do sensor de aplausos.

6.3. Começando a criação

Vamos dividir a prototipação em duas etapas: a programação das placas BBC micro:bit e a análise dos dados coletados utilizando o Excel.

Programação

Vamos precisar programar, pelo menos, duas placas BBC micro:bit: uma para coletar as informações de aplausos do público e que fará a transmissão para a central de jurados(as) e outra placa de recepção, acoplada a um computador para receber os dados para análise dos(as) jurados(as).

Programando o sensor de aplausos - a placa de transmissão

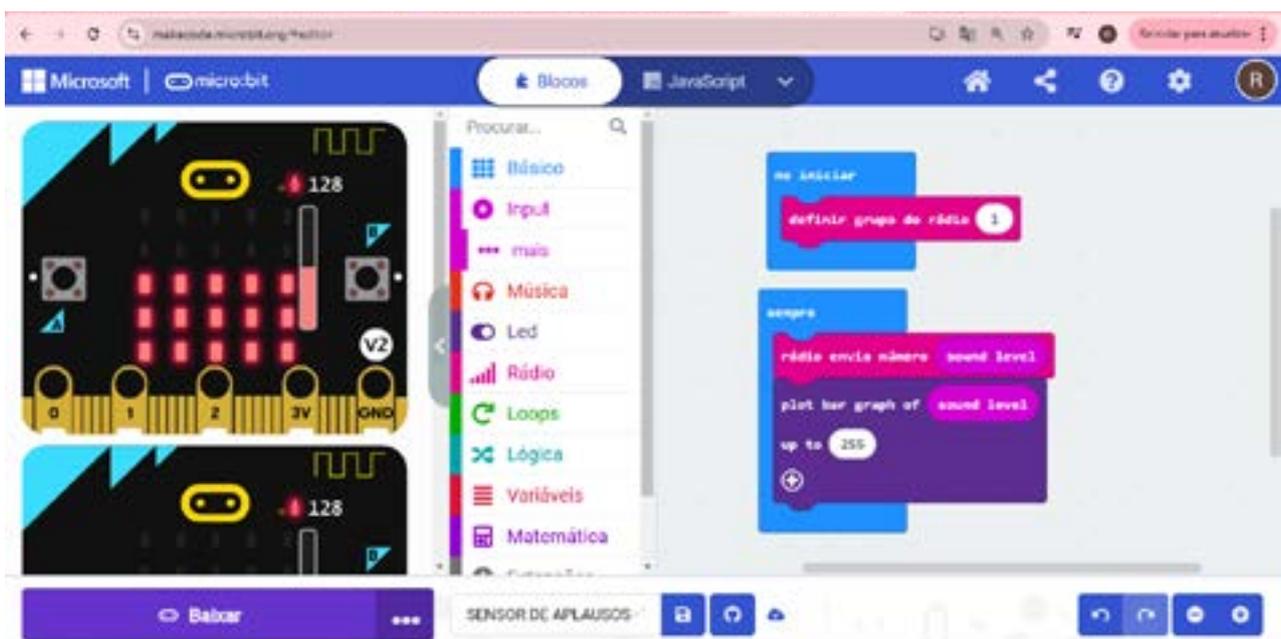
Para criar o programa, acesse o site <https://makecode.microbit.org/> e clique em **novo projeto**, como já visto nas propostas anteriores. Dê um título para o projeto, como, por exemplo, "SENSOR DE APLAUSOS - PLACA TRANSMISSORA". Como a ideia é comunicar as duas placas via rádio, vamos utilizar os recursos que aprendemos na Aula 03 - AUTOMATIZAÇÃO DA ARTE CÊNICA. Para isso, defina um grupo de rádio no bloco **ao iniciar**, encaixando o bloco **definir grupo de rádio 1**. No bloco sempre, encaixe o **bloco rádio envia número 0**. No lugar do número 0, vamos encaixar o bloco **song level**, que você pode encontrar no conjunto de blocos "Input", conforme a Figura 03.

Dica de ouro

O grupo de rádio pode ser qualquer número natural de 1 a 255. Oriente que os(as) estudantes escolham um número diferente do proposto nessa atividade para se diferenciar dos outros grupos e evitar conflitos de comunicação das placas BBC micro:bit.

A programação já está pronta. Porém, podemos trazer um elemento gráfico para visualizar o funcionamento do nosso sensor de aplausos, como fazer os LEDs da placa acender conforme o nível sonoro. Para isso, vá no conjunto de blocos, acesse "Led", pegue o bloco **plot bar graphic of 0, up to 0** e encaixe no bloco **sempre**. Coloque um bloco **sound level** no lugar do primeiro 0 e, no segundo 0, substitua-o pelo valor **up to 255**. Isso vai definir que as medidas vão acontecer do mínimo até o máximo de 255. Veja a Figura 01.

Figura 01: Programação do sensor de aplausos - placa de transmissão



Fonte: Elaborada pelos autores.

Programando a placa receptora

O próximo passo é criar a programação da placa que vai receber os dados na mesa dos(as) jurados(as).

Para criar o programa acesse novamente o site <https://makecode.microbit.org/>, clique em novo projeto e dê um título, como "SENSOR DE APLAUSOS - PLACA RECEPTORA". Para receber as informações da outra placa via rádio, defina um

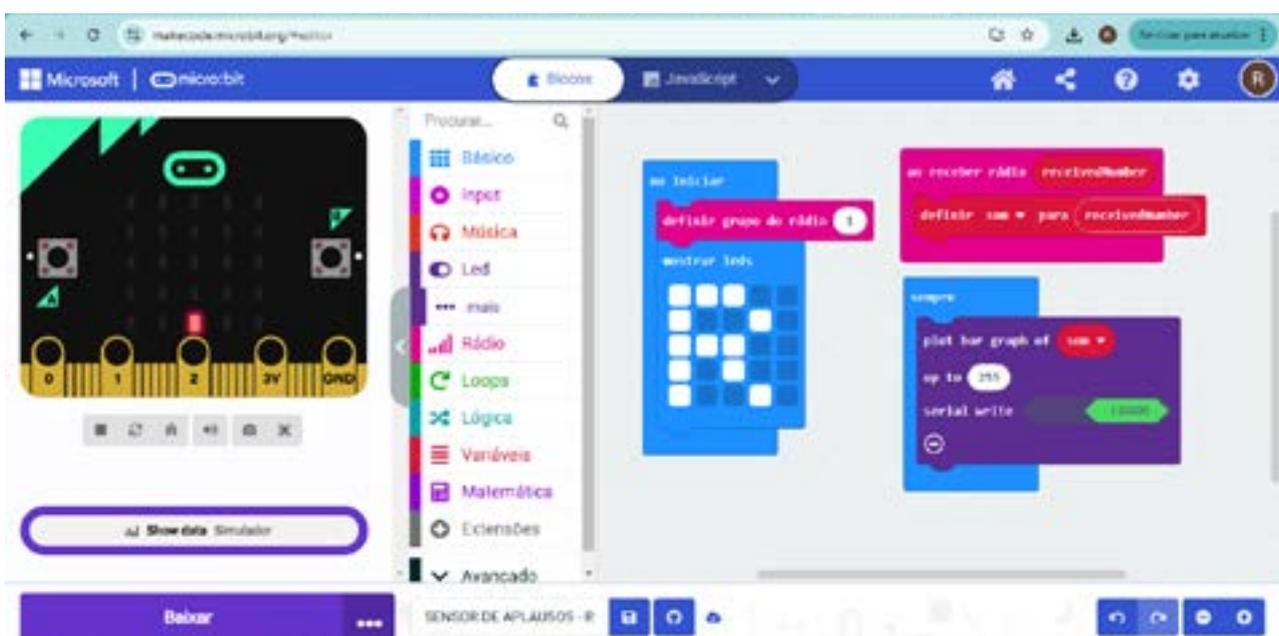
grupo de rádio no bloco **ao iniciar**, encaixando o bloco **definir grupo de rádio 1**. É importante que o número do rádio seja o mesmo da programação anterior, porém diferente de outros grupos da turma.

Em seguida, acesse o conjunto de blocos “Básico”, pegue o bloco **mostrar LEDs** para desenhar a letra R e identificar essa placa como receptora. Para fazer a recepção do sinal, acesse no conjunto de blocos “Rádio” o bloco **ao receber rádio receivedNumber** e coloque na área de programação.

Como a informação do nível de som muda ao longo do tempo, você precisa **definir uma variável**. Para isso, acesse o conjunto de blocos “Variáveis”, clique em Fazer uma Variável, dê o nome **som** e clique em OK. Em seguida, pegue o bloco **definir som para 0** e encaixe no bloco anterior, conforme a Figura 02. Clique com o botão direito do mouse sobre o bloco **receivedNumber** e depois clique em “Duplicar”. Em seguida, encaixe esse bloco duplicado no lugar do número 0 do bloco anterior, assim, o bloco ficará: **definir som para receivedNumber**.

Para concluir a programação, vamos fazer os LEDs da placa acenderem conforme o nível sonoro. Para isso, vá ao conjunto de blocos, acesse “Led”, pegue o bloco **plot bar grafic of 0, up to 0** e encaixe no bloco **sempre**. Encaixe um bloco **som** no lugar do primeiro 0 e, no segundo 0, coloque o valor **up to 255**. Isso vai definir que as medidas vão acontecer do mínimo até o máximo de 255. Além disso, para comunicar a placa com o computador, através da conexão USP, a fim de coletar as informações, clique no sinal de **+** desse bloco roxo. Depois, aparecerá **serial write**. Marque a opção **ligado**. Veja a Figura 02.

Figura 02: Programação da placa receptora



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é conectar a segunda placa ao computador, usando o cabo USB e baixar a programação. Essa placa deverá ficar conectada ao computador para receber as informações da placa de transmissão e transferir os dados para o computador via USB. Vamos aos testes?

Ligue a primeira placa programada (transmissão). Uma pessoa ficará com ela a uma distância de, pelo menos, 5 m para os testes, posicionada no meio do “público” para medir os aplausos.

Enquanto isso, a placa receptora, conectada ao computador, terá dois botões, no canto inferior esquerdo da tela do Make Code, logo abaixo da placa virtual. Clique no segundo botão **Show data Dispositivo** e uma tela de coleta de dados em tempo real irá aparecer, conforme a Figura 03.

Figura 03: Coleta de dados em tempo real com a placa receptora



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando finalizar a coleta de dados, conforme o tempo estipulado, clique no botão de pausa, no canto superior direito da tela. Em seguida, clique no botão ao lado do anterior, com uma seta para baixo, para Exportar os dados. Ao clicar, os dados serão baixados para o computador em formato csv, ou seja, você poderá analisar esses dados utilizando um software de gestão de planilhas como Excel ou Google Sheets.

Inspiração

Veja os links dos programas criados nessa proposta:

[Sensor de aplausos - transmissor](#)

[Sensor de aplausos - receptor](#)

Análise dos dados utilizando o Excel

Vá até a pasta do computador em que o arquivo foi baixado (geralmente na pasta de Downloads), clique duas vezes no arquivo para abrir. Nesse caso, é importante que, no computador que estiver usando, você ou sua equipe tenha o Excel instalado. Assim, a planilha irá abrir com os dados de tempo e do nível sonoro, convertidos de 1 a 255.

Quanto mais intenso for o som das palmas, maior será esse número. Existem algumas possibilidades para analisar essa informação – você poderia fazer um gráfico, por exemplo. Mas, segundo nosso critério inicial, definimos que a coleta de informações iria ocorrer no tempo de 10 segundos. Então, precisamos localizar na planilha até que linha da primeira coluna temos a contagem de tempo até 10 segundos. No caso dos dados coletados em nossos testes, o limite para chegar em 10 segundos foi na célula A513 da planilha, ou seja, para as medidas de som, vamos considerar as informações até a célula B513 (Na coluna B estão as informações do nível sonoro.), conforme a Figura 04.

Figura 04: Informações coletadas pelo sensor de aplausos em análise no Excel

time (fonte1)	nível som (1-255)	CONTAGEM (150 a 255)
0	41	6
0	37	
0.001	37	
0.001	41	
0.001	48	
0.001	45	
0.001	45	
0.001	48	
0.001	48	
0.001	48	
0.001	52	
0.001	33	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao invés de contar essas informações manualmente, podemos definir uma função do Excel para a contagem automática. Veja o exemplo a seguir:

$$=CONT.SES(B2:B513;">=150";B2:B513;"<=255")$$

A função =CONT.SES(), que aplicamos na célula G2 da planilha, faz a contagem automática das informações que você definir para um intervalo. Dentro do parênteses, foi definido que haverá uma contagem entre as células B2 (primeira medida de som) até B513 (última medida, assim que completar o tempo de 10 segundos). A informação ">=150" significa que serão contados todos os valores a partir de 150 até os valores de 255, definidos pela informação "<=255". Você pode mudar essas informações. Essa definição foi feita a partir dos critérios iniciais, para contar os picos de sons mais intensos das palmas.

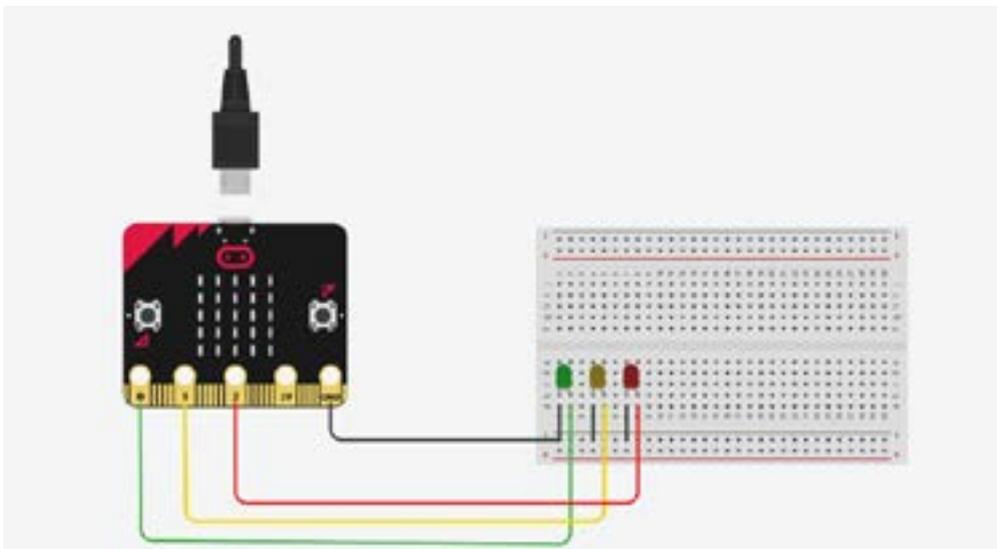
Como resultado, na célula G2 da planilha aparece o número 6, ou seja, instantaneamente a equação que definimos fez a contagem de 6 números no intervalo de 150 a 255. Essa será a referência para os(as) jurados(as) compararem com as informações de outras apresentações. Quanto maior esse número, significa que o público teve maior aclamação.

Um passo além!

Para deixar esse dispositivo ainda mais sofisticado, você pode criar recursos visuais para representar os dados alcançados durante a coleta de dados. Você pode, por exemplo, criar uma sequência de LEDs externos, coloridos, que acendem em escala, de acordo com o nível sonoro alcançado.

Conforme experiências anteriores, você pode fazer a ligação do circuito elétrico, conforme a Figura 05. Para isso, use os cabos garra jacaré para conectar à placa BBC micro:bit e os jumpers para conectar a placa protoboard e fazer a ligação dos LEDs. Lembre-se que os Pinos P0, P1 e P2 devem ser ligados ao polo positivo dos LEDs, ou seja, à haste maior.

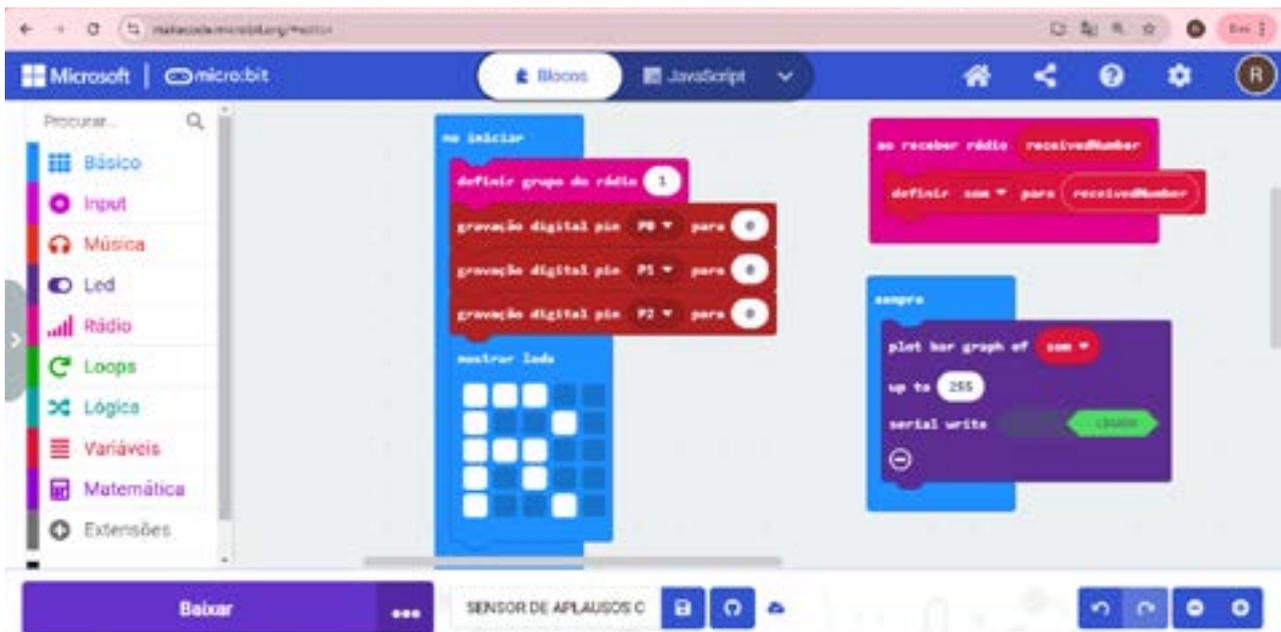
Figura 05: Circuito elétrico do dispositivo visual do nível sonoro



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para programar os pinos de saída P0, P1 e P2, coloque no bloco **ao iniciar** três blocos **gravação digital de pin0 para 0**, um para cada pino, conforme já fizemos na aula do Teatro Lambe-Lambe. Veja os detalhes na Figura 06.

Figura 06: Gravação digital dos pinos P0, P1 e P2



Fonte: Elaborada pelos autores.

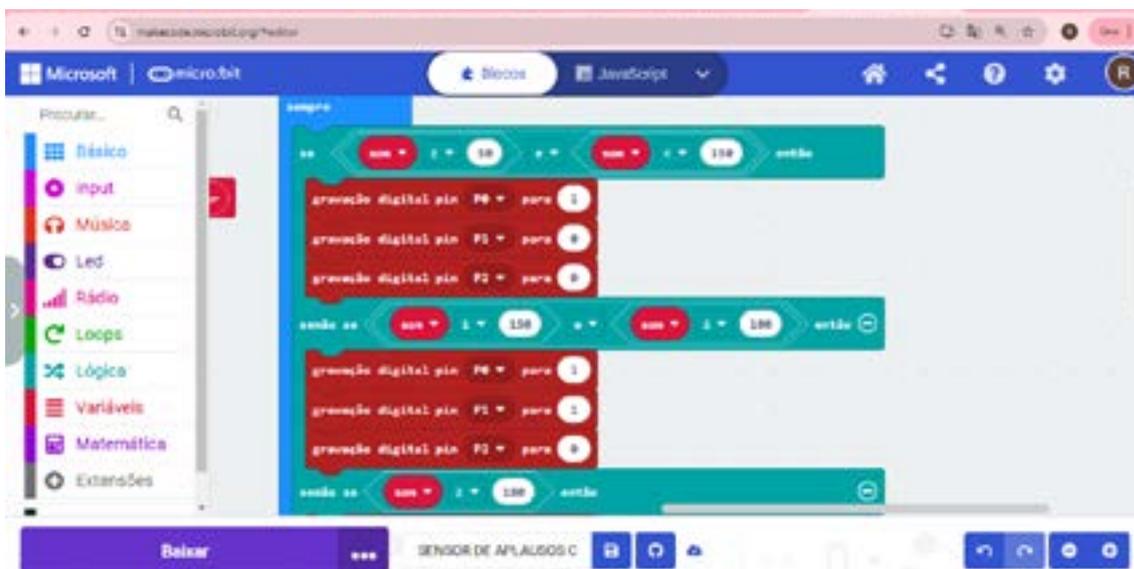
Por fim, precisamos programar as condições em que os LEDs serão acesos. A ideia é criar uma escala, ou seja, para cada intervalo de som, acender um LED a mais. Nesse caso, utilizando o bloco de **condicional**, dentro de outro bloco **sempre**, definimos que o LED verde, acoplado no pino P0, vai acender quando o intervalo do nível sonoro for de 50 até menor que 150.

O LED amarelo, acoplado no pino P1, vai acender quando o intervalo do nível sonoro for de 150 até 180.

Por fim, o LED vermelho, acoplado no pino P2, vai acender quando o intervalo do nível sonoro for maior do que 180, conforme a Figura 07.

Em cada um desses intervalos, foram colocados os blocos de **gravação digital do pin**, indicando quais serão ligados (1) e quais serão desligados (0). As informações dos intervalos de nível sonoro e quais LEDs serão ligados ou desligados podem ser editadas, conforme testes e interesses de cada equipe.

Figura 07: Programação das condicionais para ligar e desligar os LEDs do circuito.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 08, você pode conferir a programação completa para esse dispositivo com representação visual do nível sonoro alcançado pelas palmas do público. Você pode personalizar essa programação conforme interesse do grupo, por exemplo, manter os LEDs acesos para cada nível alcançado pela platéia, que pode ser um indicativo que determinados níveis foram alcançados, atribuindo pontuação equivalente para cada intervalo. Solte a criatividade para aprimorar o projeto!

Figura 08: Programação sugerida para o dispositivo de representação visual dos níveis sonoros.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Inspiração

Veja, no QR Code ao lado, o programa criado nessa seção: Sensor de aplausos com LEDs - receptor:



Desafio

Após alguns testes, você deve ter percebido que, quanto mais intensos forem as palmas e os gritos próximo à placa receptora, maior será o número de picos no intervalo definido para o nível sonoro.

Como teste final e de compartilhamento com a turma, pode ser realizado um concurso, em que cada grupo terá a oportunidade de, próximo à placa receptora, dentro de um tempo estipulado (10 segundos, por exemplo), bater palmas e coletar as informações. Ao final, você pode divulgar quais grupos conseguiram maior número de contagem. Um critério que também pode ser definido é que só valerão palmas, por exemplo. Outro teste que pode ser feito é utilizar mais de uma placa transmissora para enviar as informações. Combine os critérios com a turma e vamos medir a animação de cada equipe!



Prioridades da atividade

É fundamental que as equipes atinjam o objetivo de fazer um sensor de aplausos, que se comunique via rádio com outra placa BBC micro:bit acoplada a um computador. Assim, os(as) estudantes terão condições de verificar a coleta de dados em tempo real. É importante que se consiga destinar um tempo para quantificar esses dados utilizando o Excel (ou outro software análogo), pois é uma oportunidade de desenvolver o letramento digital dos(as) estudantes. Por fim, reserve pelo menos 15 minutos finais para o concurso de aclamação.

Bibliografia

ARTEREF. **Por que batemos palmas?**. Disponível em: <https://arteref.com/arte/curiosidades/por-que-batemos-palmas/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

BBC NEWS BRASIL. **Por que aplaudimos?**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c888jv2dj5lo#:~:text=Fundamentalmente%2C%20aplaudir%20pode%20fortalecer%20os,reconhecimento%20aos%20profissionais%20de%20sa%C3%BAde..> Acesso em: 23 jan. 2025.

SUPERINTERESSANTE. **Por que gostamos tanto de bater palmas?** Leia mais em: <https://super.abril.com.br/comportamento/por-que-gostamos-tanto-de-bater-palmas>. Disponível em: <https://super.abril.com.br/comportamento/por-que-gostamos-tanto-de-bater-palmas>. Acesso em: 23 jan. 2025.

TERRA NETWORKS BRASIL LTDA. **Esse filme recebeu 22 minutos de aplausos no Festival de Cannes - e foi merecido.** Disponível em: https://www.terra.com.br/diversao/entre-telas/esse-filme-recebeu-22-minutos-de-aplausos-no-festival-de-cannes-e-foi-merecido,-670fdb31d74c6550601b4ef2a839f0755whhm9ud.html?utm_source=-clipboard. Acesso em: 12 de fev. 2025.

WIKIPEDIA. **Aplausos.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aplauso>. Acesso em: 23 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 14

**Meu Bairro e Minha Cidade
- Identificando Desafios**

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Você será o(a) guia dos(as) estudantes no uso de Design Thinking para resolver problemas reais da comunidade. Apresente as cinco etapas do processo e explique como elas podem ser aplicadas a desafios do cotidiano. Forneça materiais semiestruturados que ajudem na organização das ideias e no planejamento das soluções.

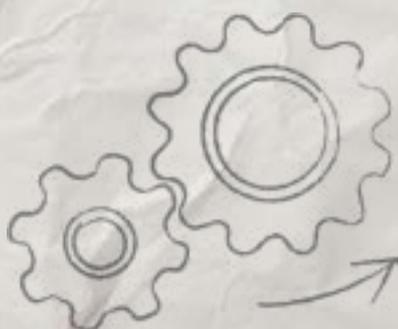
Estimule os(as) estudantes a refletirem sobre problemas locais e a considerarem as pessoas diretamente impactadas por esses desafios. Auxilie na organização do pensamento dos grupos e promova momentos de troca de ideias para enriquecer o processo criativo.

Lembre-se de destacar a importância de documentar cada etapa e prepare os(as) estudantes para a construção do protótipo na aula seguinte. Sua função será encorajar o pensamento crítico e criativo, ajudando-os(as) a transformar ideias em projetos concretos.

Estamos aqui para cooperar com o início deste trabalho incrível! Conte com a gente!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL



AULA 14

Meu Bairro e Minha Cidade - Identificando Desafios

Materiais: Projetor, computadores com acesso a internet, cartazes, bloco de anotações coloridos, fita adesiva, canetinhas, lápis, tesoura sem ponta, etc.

Exemplos possíveis: Espetáculo de teatro com tecnologia, brinquedos e brincadeiras, projeto cultural, alerta de enchentes, etc.

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa e computadores conectados à internet.



Resumo do capítulo

As atividades propostas até aqui possibilitaram desenvolver habilidades de observar, identificar, planejar, criar, testar e compartilhar. Dessa forma, os(as) estudantes serão convidados(as), utilizando um material com informações semiestruturadas de um processo de Design Thinking, a identificar problemas, relacionados a produto ou serviço, no bairro ou na cidade que moram, que seja importante, urgente e necessário, para proporem soluções centradas nas pessoas diretamente ligadas ao desafio. Inclusive pode ser uma ação artística/cultural juntando as experiências das aulas anteriores.

Basicamente, as cinco etapas do Design Thinking são: empatia, definição, ideação, prototipação e teste.

O objetivo dessa proposta é que os(as) estudantes possam identificar, planejar e desenhar uma solução para o desafio encontrado. Na próxima aula, será a oportunidade de reunir o material, colocar a mão na massa e criar a solução para o problema identificado.

Como ferramenta para sistematização dessa proposta, podem ser utilizadas planilhas para registro de valores, aplicativos ou cartazes para mapas conceituais e programas de produção de texto (Word ou Google documentos) para sistematização do projeto.



Objetivos de aprendizagem

- Aplicar as etapas do Design Thinking para identificar problemas e propor soluções;
- Retomar ideias e projetos anteriores que possam colaborar com a solução proposta;
- Planejar um protótipo para resolver o desafio identificado;
- Fortalecer o trabalho colaborativo;
- Aplicar os conceitos STEAM e da Cultura Maker.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- **EF07CO11** - Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia;
- **EF08CO06** - Entender como é a estrutura e funcionamento da internet;
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.



Conteúdo

- Etapas do Design Thinking;
- Análise de projetos anteriores;
- Planejamento;
- Trabalho colaborativo;
- Cultura Maker e STEAM.



Sugestão de abordagem

Chegamos à reta final do programa. É fundamental que, neste encontro, você faça uma roda de conversa com a turma para uma retrospectiva dos projetos desenvolvidos até aqui, analisando como cada construção contribuiu para o desenvolvimento das crianças. É importante explicar que esses três últimos encontros irão contribuir para a culminância desse projeto, ou seja, as crianças serão desafiadas e orientadas a identificar um desafio/problema no contexto delas, propor uma solução inspirada pelos projetos anteriores, fazer um planejamento, construir, aplicar e compartilhar com a comunidade.

Todo esse processo será dividido em três encontros:

- Aula 14: PROBLEMA REAL - DESIGN THINKING: identificação do problema e planejamento
- AULA 15: CONSTRUINDO SOLUÇÕES: reunião dos materiais e mão na massa para criar a solução proposta na aula 14.
- AULA 16: COMPARTILHANDO: momento de testar, aplicar e compartilhar com a comunidade a solução criada. Conclusão do programa.

Nesse encontro, apresente as etapas do Design Thinking, oriente o planejamento e retome os protótipos e criações anteriores. Se possível, retome e exponha os projetos criados até a aula 13. Isso facilitará esse processo metacognitivo para inspirar as soluções e adaptações necessárias para resolver o desafio proposto.

Um exemplo é proposto na seção Inspiração para ilustrar o processo pelo qual os(as) estudantes devem vivenciar.

Esse exercício deve colaborar para o planejamento da solução, listagem dos materiais necessários, esboço para representar o processo de criação e, assim, proporcionar uma análise da equipe sobre a exequibilidade dessa solução proposta. Caso materiais reutilizáveis (papelão, tampinhas plásticas, garrafas, caixas, potes, etc.) sejam uma opção, conte com a colaboração dos(as) estudantes para reunir esse material.



Passo a passo da atividade

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores com acesso a internet;
- Cartazes;
- Bloco de anotações coloridos;
- Fita adesiva;
- Canetinhas;
- Lápis;
- Tesoura sem ponta.

6.1. Importante

Antes de pensar em um problema, desafio ou protótipo, é importante revisitar as propostas realizadas nessa jornada. Faça uma análise daquelas atividades que foram mais significativas para a turma. Pense nas possibilidades de melhorar as experiências desenvolvidas e aplicar para resolver um problema do seu contexto, da comunidade ou da cidade dos(as) aprendizes.

6.2. Planejamento

Essa proposta estará intimamente relacionada ao desenvolvimento de um planejamento, pautado pelo processo de Design Thinking. O objetivo é identificar um problema ou desafio do seu bairro ou da sua cidade e propor uma solução inspirada pelos projetos já desenvolvidos nessa jornada de aprendizagem Aprendizizes - Digital. Para isso, você e sua equipe devem se organizar para atender a um interesse em comum. As etapas do Design Thinking serão aplicadas para vocês realizarem o planejamento.

Organizem a forma de registro, usando os materiais disponíveis como cartazes, bloco de anotações, canetinhas, recursos digitais para registro (Google documentos, planilha ou apresentações), entre outros materiais que estiverem disponíveis.

Antes de iniciar, organize o papel de cada pessoa do grupo: escreva, construtores(as), articulador(a) de ideias, desenhista, programador(a), dentre outras funções que a equipe achar necessária.

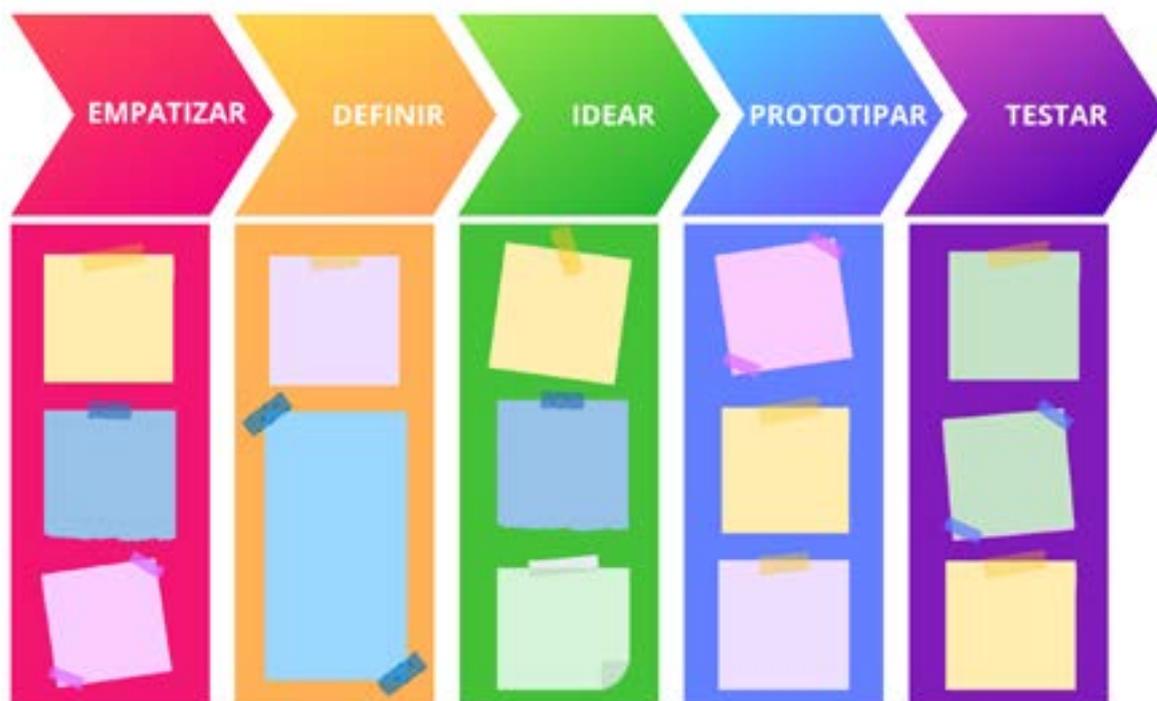
6.3. Começando o Design Thinking

Os projetos desenvolvidos até aqui no Aprendizes - Digital, ao longo dessa jornada de aprendizagem, tiveram o objetivo de proporcionar vivências colaborativas para resolver problemas, planejar e criar soluções de forma sustentável, criativa e mão na massa, utilizando tecnologias analógicas e digitais aplicadas, especialmente nas artes visuais, para você desenvolver conceitos estéticos e artísticos que atendessem a critérios visuais e funcionais. Assim, espera-se que a culminância dessa jornada possa contribuir para desenvolver o senso crítico e reflexivo, conectando os projetos realizados aos problemas do cotidiano e ao contexto comunitário e global.

O Design Thinking é uma abordagem que vamos aplicar, em paralelo com a metodologia STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), para orientar a reflexão e o planejamento de soluções centradas nas pessoas diretamente envolvidas com o problema ou desafio identificado pela equipe.

As etapas do Design Thinking estão destacadas na Figura 01. Use um cartaz para estruturar essas etapas e fazer os registros das soluções listadas pela sua equipe. Você também pode utilizar algum dos recursos digitais conhecidos ao longo dos encontros para organizar e sistematizar as ideias (Google Documentos, Planilhas, Apresentações, etc.).

Figura 01: Etapas do Design Thinking: estrutura para organizar as ideias do grupo



Fonte: Elaborada pelos autores.

A **empatia** é um passo fundamental nessa abordagem, pois você precisa conhecer bem o público para quem você está projetando. Quem é o(a) usuário(a)? Qual o maior problema/desafio dessa pessoa (grupo ou comunidade)? O que é importante para essa(s) pessoa(s)? Faça pesquisas, entrevistas, registre nos blocos de anotações e cole no cartaz (veja o exemplo da Figura 03).

Ao conhecer bem a(s) pessoa(s) envolvida(s) no problema/desafio, você e sua equipe terão condições de **definir** um ponto de vista baseado nas necessidades e visões do(a) usuário(a). Do que essa pessoa (grupo ou comunidade) precisa? Qual é o principal problema/desafio que a equipe identificou? Que situação precisa ser mudada ou melhorada?

Identificado o problema/desafio e definida a necessidade da pessoa, do grupo ou da comunidade, é hora de soltar a criatividade e propor ideias de soluções. Faça uma chuva de **ideias** (brainstorming) e liste o máximo possível de propostas criativas. Ideias radicais podem ser encorajadoras. Nesse momento, é recomendável pensar em todas as experiências, protótipos e projetos desenvolvidos até aqui no Aprendizes - Digital. Qual deles poderia contribuir para essa solução? Como poderíamos adaptar para esse contexto? Peça que listem as propostas que mais gostaram de desenvolver. Descreva uma justificativa e faça uma conexão com o problema/desafio definido.

Inspiração

Suponha que um grupo de teatro queira usar recursos tecnológicos para interagir com som, iluminação e público, ou seja, criar uma peça interativa e inclusiva. Quais ideias poderiam resolver esse desafio? Que atividades propostas até aqui poderiam contribuir para a solução? Rapidamente podemos listar algumas:

- Atividade 03 - AUTOMATIZAÇÃO DA ARTE CÊNICA;
- Atividade 06 - PROJETOS VESTÍVEIS - TECNOLOGIA E MODA;
- Atividade 09 - INSTRUMENTOS MUSICAIS;
- Atividade 10 - TEATRO LAMBE-LAMBE;
- Atividade 12 - ARTE INTERATIVA E INCLUSIVA;
- Atividade 13 - SENSOR DE APLAUSOS.

A ideia é pensar como essas propostas podem contribuir com ideias de roupas interativas e adaptáveis à peça, acessórios tecnológicos, res-

posta de som e iluminação ao comando do(a) ator(atriz) ou interação com o público ou ambiente, ferramenta digital de tradução para Libras (Língua Brasileira de Sinais), dentre várias possibilidades. É importante que você e sua equipe possam recuperar os principais conceitos, ampliar as possibilidades dos protótipos criados nas aulas anteriores e adaptar para a solução do desafio atual.

A próxima etapa dessa abordagem é prototipar, ou seja, criar a solução idealizada para resolver o problema/desafio (Figura 01). A pergunta que a equipe precisa responder é: como podemos mostrar a minha ideia?

Por último, mas não menos importante, há a etapa de testar. É hora de compartilhar a solução criada com o(a) usuário(a) para ter um feedback. Assim, a equipe poderá analisar o que funcionou e o que não funcionou.

Essas duas últimas etapas (prototipar e testar) serão desenvolvidas e aprofundadas na próxima aula, quando os(as) estudantes terão a oportunidade de colocar a mão na massa e criar.

Desafio

Antes de concluir esse processo, você precisa fazer um planejamento do protótipo pensado para essa culminância, incluindo listar os materiais necessários, os recursos disponíveis e discutir com a sua equipe e com o(a) professor(a). Façam um desenho para representar o processo de construção, indicando os materiais e as etapas. Isso possibilitará que vocês façam um checklist para analisar a exequibilidade do projeto e possíveis ajustes.

Bibliografia

BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

KELLEY, T.; KELLEY, D. **CONFIANÇA CRIATIVA: LIBERE SUA CRIATIVIDADE E IMPLEMENTE SUAS IDEIAS**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

WIKIPEDIA. **Design Thinking**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Design_thinking. Acesso em: 26 jan. 2025.

SEBRAE. **Entenda o conceito de design thinking e como aplicá-lo aos negócios**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/design-thinking-inovacao-pela-criacao-de-valor-para-o-cliente,c06e9889ce11a-410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 26 jan. 2025.

ROCK CONTENT. **Design Thinking: uma forma inovadora de pensar e resolver problemas**. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/design-thinking/>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MIND MINERS. **5 exemplos de Design Thinking para se inspirar na busca por inovação**. Disponível em: <https://mindminers.com/blog/exemplos-de-design-thinking/>. Acesso em: 26 jan. 2025.

IN COMPANY. **Exemplos de Design Thinking**. Disponível em: <https://incompany.aldeia.cc/news/exemplos-de-design-thinking/>. Acesso em: 26 jan. 2025.

POS DIGITAL. **7 exemplos de design thinking que são lições de inovação**. Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/exemplos-de-design-thinking>. Acesso em: 26 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 15

Construindo Soluções

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

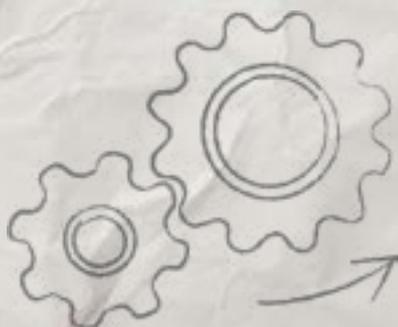
Nesta aula, você ajudará os(as) estudantes a colocarem em prática suas ideias. Garanta que todos(as) tenham os materiais e recursos necessários para a construção dos protótipos. Estimule a colaboração entre os grupos e apoie na solução de problemas que possam surgir durante o processo.

Reforce a importância de testar os protótipos e realizar ajustes para aprimorá-los. Promova momentos de reflexão sobre o aprendizado adquirido e incentive os(as) estudantes a documentarem o progresso de seus projetos.

Estamos juntos(as) nessa jornada inovadora! Conte com a gente!

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL



AULA 15

Construindo Soluções

Materiais: Projetor, computadores com acesso à internet e recursos listados pelos(as) estudantes na aula anterior (exemplos de possibilidades: retalhos de tecido, barban-te, fios de cobre, Kit BBC micro:bit, papel colorido, tesoura sem ponta, cola quente, cola branca, tampinhas, espetinho de madeira para churrasco, lápis, tinta, canetinha, etc.).

Links: O(A) professor(a) pode sugerir links de projetos que estejam próximos à ideia dos(as) estudantes.

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa.



Resumo do capítulo

Uma vez definida a ideia mais adequada para o desafio proposto, é hora de reunir os materiais, retomar o planejamento, colocar a mão na massa e criar o protótipo para a solução planejada. Nesse caso, mais uma vez, é importante a colaboração entre os pares do grupo, para que a diversidade de perspectivas possa contribuir para a efetividade e qualidade do produto final. Tão importante quanto o resultado é o processo pelo qual os(as) estudantes estão participando ativamente.

Ao concluir, é importante, na medida do possível, testar o protótipo e ajustar o que for necessário, a fim de atingir o objetivo estabelecido pela equipe.

Essa proposta será estruturada com reflexões que possam auxiliar os(as) estudantes na construção do protótipo, testes e avaliação do resultado.



Objetivos de aprendizagem

- Criar um protótipo/solução para resolver o desafio identificado;
- Aplicar as etapas do Design Thinking em um desafio relevante para a equipe;
- Aplicar ideias, conceitos e projetos anteriores que possam colaborar com a

- solução proposta;
- Trabalhar de forma colaborativa e criativa em uma solução;
- Aplicar os conceitos STEAM e da Cultura Maker.



Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- EF06CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- EF07CO11** - Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia;
- EF08CO06** - Entender como é a estrutura e funcionamento da internet;
- EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.
- EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.



Conteúdo

- Etapas do Design Thinking;
- Aplicação de projetos anteriores;
- Prototipação;
- Trabalho colaborativo e criatividade;
- Cultura Maker e STEAM.



Sugestão de abordagem

Faça uma roda de conversa com as crianças para que cada equipe retome o planejamento da aula anterior, com a lista de materiais em mãos, e faça uma conferência do material que foi disponibilizado e dos materiais que elas trouxeram.

Verifique com os(as) aprendizes as quantidades de cada recurso, a disponibilidade dos computadores, a conexão com a internet. Disponibilize um ambiente colaborativo para eles(as) colocarem a mão na massa e iniciarem a construção.

Antes de começar, é importante lembrar as funções de cada pessoa do grupo alinhadas às habilidades e interesses de cada um(a), as quais foram decididas na aula anterior: escriba, construtores(as), articulador(a) de ideias, desenhista, programador(a), entre outras funções que a equipe achar necessárias. Faça as mediações, caso haja necessidade de ajuste das funções.

Oriente e supervisione os(as) estudantes ao manusearem objetos perfurantes, cortantes e de aquecimento. Antes de ligar qualquer circuito elétrico, peça que os(as) aprendizes encaminhem para a sua conferência.

Deixe os materiais das aulas anteriores disponíveis para facilitar a retomada quando surgirem ideias ou dúvidas.

Acompanhe as construções para orientar possíveis ajustes e participe dos testes para avaliar e orientar as necessidades de melhorias.

Ao final do encontro, peça para os(as) estudantes entregarem uma lista de como serão as apresentações finais da solução (interação, exposição, performance, etc.), incluindo os recursos (computador, projetor, dispositivos, etc.), os espaços e suportes necessários. Para as apresentações da última aula, proporcione oportunidades para a expressão de diferentes linguagens, valorizando a diversidade dos(as) estudantes e de suas soluções.



Passo a passo da atividade - Problema Real - Design Thinking

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores com acesso à internet;
- Recursos listados pelos(as) estudantes na aula anterior (exemplos de possibilidades: retalhos de tecido, barbante, fios de cobre, Kit BBC micro:bit, papel colorido, tesoura sem ponta, cola quente, cola branca, tampinhas, espetinho de madeira para churrasco, lápis, tinta, canetinha, etc.).

6.1. Importante

Uma vez definida a ideia mais adequada para o desafio proposto, é hora de reunir os materiais, retomar o planejamento e colocar a mão na massa para criar o protótipo. Nesse caso, mais uma vez, é importante a colaboração entre as pessoas da equipe de estudantes, para que a diversidade de perspectivas possa contribuir para a efetividade e a qualidade do produto final. Aproveite a oportunidade para realizar testes e avaliar a funcionalidade do protótipo. Ofereça ajuda aos(as) estudantes para esclarecer as suas dúvidas.

6.2. Planejamento

Retome o planejamento da aula anterior, com a lista de materiais em mãos, e faça uma conferência do material que foi disponibilizado e/ou providenciado pelos(as) estudantes. Verifique as quantidades de cada recurso, a disponibilidade dos computadores, a conexão com a internet, o ambiente colaborativo para colocar a mão na massa, entre outros pontos importantes para as equipes.

Antes de começar é importante lembrar a função de cada estudante em seus grupos, alinhada às habilidades e interesses de cada um(a), que foi decidida na aula anterior: escriba, construtores(as), articulador(a) de ideias, desenhista, programador(a), entre outras funções que a equipe achar necessárias.

Dica de ouro

Não se esqueça de auxiliar os(as) estudantes no manuseio de objetos perfurantes, cortantes e de aquecimento. Antes de ligar qualquer circuito elétrico, faça a conferência de segurança necessária.

6.3. Começando a construção

A construção da solução planejada vai depender das definições do seu grupo. Vamos listar, nesta seção, alguns pontos importantes que podem contribuir para o desenvolvimento da sua equipe.

Programação

No caso de haver programação na solução projetada, acesse a plataforma adequada. Dentre elas, utilizamos em propostas anteriores:

- Scratch: <https://scratch.mit.edu/>
- Make Code (micro:bit): <https://makecode.microbit.org/>

Você pode sugerir a retomada dos programas já criados e fazer as adaptações necessárias ou, ainda, criar um novo programa baseado nos conceitos já estudados. Todos(as) podem contribuir, mas o(a) programador(a) será responsável por construir e testar o algoritmo.

Construção

Para a construção da estrutura dos protótipos, é possível utilizar materiais reutilizáveis como: papelão, caixas, potes, tampinhas, palitos, garrafas, etc. Você pode sugerir a inspiração ou adaptação das estruturas desenvolvidas nas aulas anteriores como Robô Autômato, Garra Pantográfica, Máquina de Desenhar, Zootrópio, Acessórios com Sucata, Robô Desenhista, Brinquedos e Brincadeiras, etc.

Retome os desenhos e medidas que o(a) desenhista das equipes fizeram no planejamento da aula anterior, para orientar a construção. Essa é uma importante referência para os(as) construtores(as) atingirem os objetivos estruturais do protótipo. Eventuais ajustes podem ser sugeridos por você, para articular as ideias e orientar os(as) estudantes.

Recursos digitais

Para sistematização ou tratamento dos resultados, os(as) estudantes podem escolher alguns dos recursos digitais já estudados, como as Ferramentas Google (Documentos, Apresentações e Planilhas), o Canva e outros aplicativos para dispositivos móveis que melhor atendam a sua equipe.

Circuitos elétricos

Nos projetos anteriores, foram apresentadas as orientações e fundamentações dos circuitos elétricos. Retome esses esquemas de funcionamento dos LEDs, de ligar

corretamente os componentes elétricos, inclusive com cautela em relação à placa BBC micro:bit para não danificá-la.

Testes e aprimoramento

Como sempre propomos ao final das construções, faça os testes, verifique as necessidades de ajustes para melhorar o desempenho do protótipo e adequar aos objetivos iniciais da solução proposta.

Retomando a última etapa do Design Thinking, o teste é fundamental para verificar se a ideia projetada vai atender às necessidades da pessoa, do grupo ou da comunidade. Analise o que funcionou e o que não funcionou. Com isso, há possibilidade de fazer os ajustes necessários a partir do feedback dos(as) usuários(as).

Tão importante quanto o resultado é o processo no qual os(as) aprendizes estão participando ativamente. Compartilhe os resultados com toda a turma.



Desafio

Converse com os(as) estudantes sobre como vocês pretendem compartilhar esse projeto no próximo encontro, em uma linda exposição. Será uma interação pela qual as outras pessoas poderão passar pontualmente? Ou será uma apresentação ou performance que demande a atenção de todos? Haverá cartazes, dispositivos de áudio ou de audiovisual para o público observar, ler ou assistir? A turma precisará de computadores, acesso à internet e/ou projetores?

É fundamental que você organize as sessões de apresentação, espaços de exposição e interatividades, explorando diferentes recursos, espaços e linguagens.



Prioridades da atividade

Auxilie os(as) estudantes na gestão do tempo para construir e testar a solução planejada. Acompanhe o processo criativo passando pelos grupos, supervisionando, orientando e tirando as dúvidas. Acompanhe os testes para certificar-se de que tudo ficará pronto e funcionando para a apresentação final.

Bibliografia

BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

DAMIANI, MAGDA FLORIANA. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR.

DELORS, Jacques et al. **Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. Educação um tesouro a descobrir. v.6, 1996.

FERREIRA, LUIZ CLAUDIO. **Indígena cadeirante usa arte para mobilizar periferia em Pernambuco**. CNN Brasil. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/entretenimento/indigena-cadeirante-usa-arte-para-mobilizar-periferia-em-pernambuco/>. Acesso em: 14 de fev. 2025.

KELLEY, T.; KELLEY, D. **CONFIANÇA CRIATIVA: LIBERE SUA CRIATIVIDADE E IMPLEMENTE SUAS IDEIAS**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

aprendizes

DIGITAL



AULA 16

Compartilhando

Carta de apresentação

Querido(a) educador(a),

Parabéns a você também! Esta aula final é um momento de celebração e reflexão sobre o percurso de aprendizado que conduziu os(as) estudantes até aqui. É hora de dar a eles(as) a oportunidade de brilharem ao apresentar os projetos desenvolvidos e de ajudá-los(as) a perceberem o impacto de seu trabalho.

Organize a sala ou o espaço de maneira acolhedora para as apresentações. Isso pode ser feito no formato de uma feira de projetos, uma roda de conversa ou uma sessão mais formal, dependendo do perfil da turma. Certifique-se de que todos(as) tenham tempo suficiente para compartilhar suas ideias e encoraje o uso de ferramentas digitais ou outros recursos que realcem o esforço que colocaram em seus projetos.

Ao final das apresentações, conduza uma roda de conversa para promover a reflexão coletiva. Pergunte aos(as) estudantes sobre os maiores desafios que enfrentaram, as soluções mais criativas que encontraram e os aprendizados que levarão para além do curso. Estimule uma troca de feedback, destacando a importância do olhar crítico e construtivo.

Para encerrar o curso, faça um breve discurso de agradecimento, reconhecendo o esforço, a criatividade e o comprometimento de cada um(a). Reforce que esta conclusão não é o fim, mas o começo de novas possibilidades. Incentive-os(as) a continuarem explorando, aprendendo e aplicando o que vivenciaram aqui para transformar realidades ao seu redor.

Finalize entregando mensagens de reconhecimento pelo trabalho desenvolvido. Deixe claro que o impacto do curso vai além das ideias e projetos apresentados: ele está na capacidade que cada estudante agora possui de questionar, criar e colaborar para um futuro melhor.

Com os melhores desejos,

aprendizes
DIGITAL

AULA 16

Compartilhando

Materiais: Projetor, computadores com acesso à internet, google apresentações (ou outra plataforma como Canva ou Powerpoint), cartazes e outros recursos listados pelos(as) estudantes.

Espaço: Ambiente para trabalho colaborativo e mão na massa. Mesas para exposição. Espaço para apresentações artísticas (teatro e performances).

Resumo do capítulo

O letramento digital e a comunicação oral são habilidades importantes a serem desenvolvidas com os(as) aprendizes. Dessa forma, a ideia dessa proposta é apresentar para os(as) estudantes mecanismos de comunicar as suas ideias, os seus projetos e resultados, de forma clara, objetiva e eficiente. Não se trata de apresentar apenas o projeto final funcionando, mas de mostrar o processo e deixar claro por quê, como e de quê se trata cada proposta.

Para isso, serão apresentadas ferramentas digitais, recursos e estratégias para que os(as) estudantes escolham a que possa comunicar melhor as suas ideias. Além disso, será realizada uma roda de apresentações para que a turma ou a comunidade possam apreciar a comunicação dos(as) aprendizes.

Objetivos de aprendizagem

- Organizar e realizar uma Mostra;
- Apresentar o protótipo (a solução) para resolver o desafio identificado;
- Apresentar de forma colaborativa e criativa em uma solução;
- Aplicar ideias, conceitos e projetos anteriores na solução proposta;
- Vivenciar os conceitos STEAM e da Cultura Maker.

Habilidades da BNCC/BNCC-Comp

- **EF06CO03** - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
- **EF06CO09** - Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito;
- **EF07CO11** - Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia;
- **EF08CO06** - Entender como é a estrutura e funcionamento da internet;
- **EF09CO09** - Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.
- **EF07CO03, EF08CO04 e EF09CO02** - 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.
- **EF69CO02** - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF69CO05** - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

Conteúdo

- Organização de uma Mostra de Projetos;
- Planejamento e Apresentação de Soluções;
- Trabalho colaborativo e criatividade;
- Valorização da relação entre arte, cultura e conhecimento científico.
- Cultura Maker e STEAM.

Sugestão de abordagem

Essa proposta tem dois objetivos principais. O primeiro é auxiliar os(as) estudantes na organização das ideias para uma apresentação clara, objetiva e eficiente, explorando diferentes linguagens e recursos. O segundo objetivo é orientar em termos da organização dos espaços e da gestão do tempo. Dessa forma, a principal ideia dessa proposta é ser uma referência de checklist para os(as) estudantes participarem ativamente da organização da mostra, preparando os espaços, a forma de comunicação e os recursos necessários.

Separe os recursos que as equipes vão precisar, de acordo com a lista criada pelos(as) aprendizes na aula anterior. Acompanhe as montagens e faça as mediações necessárias.

Antes de abrir a mostra, faça uma roda de conversa com a turma para alinhar alguns combinados, por exemplo, a gestão do tempo (horário de início e fim das apresentações), como será a dinâmica das apresentações (exposições dos protótipos e/ou performances - no caso de haver as duas situações, seria interessante criar dois blocos na programação para que todos possam prestigiar), como será o encerramento do Aprendizes - Digital, etc.

Como último Desafio do programa, foi solicitado que as crianças façam uma singela e significativa homenagem para você. Alguém da rede de apoio do Aprendizes - Digital poderia incentivar e mobilizar os(as) estudantes a criar essa homenagem, antes de começar a mostra e entregar no encerramento. Aproveite esse momento de carinho e gratidão da turma!

Passo a passo da atividade - Compartilhando

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores com acesso à internet;
- Google apresentações (ou outra plataforma como Canva ou Powerpoint);
- Cartazes;
- Outros recursos listados pelos(as) estudantes.

6.1. Importante

Após uma jornada de aprendizagens até chegar aqui, é hora de compartilhar os resultados da solução proposta de uma forma que ela seja clara, objetiva e eficiente. Para isso, é fundamental que você e sua turma estejam preparados(as) e organizados(as).

Para além de uma exposição, é o momento de celebrar o conhecimento, a arte e a cultura por meio das apresentações! Que seja um evento lindo e organizado!

6.2. Planejamento

No encontro anterior, o protótipo foi construído e testado. Além disso, foram passadas orientações de planejamento para cada grupo de estudantes se organizar e preparar a apresentação.

Nessa proposta, vamos detalhar algumas orientações mais específicas, para que você e os(as) estudantes possam fazer um checklist e ajustes conforme a linguagem escolhida para a comunicação do projeto.

6.3. Organização da Mostra e Apresentações

O objetivo desta mostra não se trata de apenas apresentar o projeto final funcionando, mas de mostrar o processo de criação e deixar claro “Por quê?”, “Como?” e “O quê?” é a proposta de cada grupo. Essa sequência de questões compõe o Círculo Dourado de Simon Sinek.

Ao estruturar a apresentação do seu grupo, tente responder às seguintes perguntas:

- Comece pelo “Por quê?”: Por que esse desafio/problema foi escolhido? Por que essa solução foi criada? Por que esse assunto é importante para o grupo?
- Em seguida, apresente os elementos que mostram o processo “Como?”: Como a solução foi criada? Como resolveram o problema/desafio?
- Por último, apresente a solução “O quê?”: O que é o protótipo (a solução)? Do que o protótipo é feito? Quais elementos compõem o protótipo? Que áreas ele contempla? O que muda (melhora) com essa solução?

Vamos apresentar, a seguir, algumas ferramentas, de acordo com a linguagem escolhida pelo grupo. Aplique a que for mais apropriada para o contexto da solução criada por sua equipe para, assim, comunicar melhor as suas ideias.

As ferramentas listadas a seguir já foram apresentadas e usadas nas aulas an-

teriores, portanto, no caso de dúvidas, faça a retomada das orientações no material.

- **Comunicação oral:** Nesse caso, você pode organizar as suas ideias e todo o processo criativo utilizando ferramentas digitais como Google Apresentações, Microsoft PowerPoint ou Canva. Combine com o(a) professor(a) se a apresentação será no espaço de exposição do seu projeto ou se haverá sessões de apresentação para todos prestigiarem;
- **Produção de texto:** A produção de um texto, resumos, panfletos ou relatórios pode ser feita no Google Documentos, Microsoft Word ou Canva. Esse texto pode ser projetado e disponibilizado usando um QR Code ou em formato impresso;
- **Comunicação visual:** As produções de cartazes, banners ou faixas podem ser estratégias importantes para deixar claro o título da solução criada, a explicação ou esquema do funcionamento, o nome dos(as) integrantes da equipe, a colagem de fotos do processo de criação, as curiosidades, os pontos de atenção e cuidado, as recomendações, dentre outras possibilidades pensadas para a comunicação da equipe;
- **Organização e tratamento de dados:** Em algumas situações, os dados coletados com o protótipo precisam ser organizados e analisados. Uma planilha pode facilitar esse processo, como é o caso do Google Planilhas (Sheets) ou do Microsoft Excel. Esses dados podem ser impressos, projetados ou compartilhados utilizando um link ou QR Code;
- **Apresentação artística/cultural:** No caso de apresentações de teatro, música ou dança, é necessária uma organização do espaço para apreciação do público. Separar um espaço para o “palco”, planejar som, iluminação e outras possíveis interatividades. Teste o som, posicione os protótipos interativos (com a placa BBC micro:bit, por exemplo) e teste posições e alcances dos equipamentos;
- **Programação dos protótipos:** Deixe um computador com a programação criada pela equipe disponível para apreciação do público.

É importante definir o horário de início e finalização da mostra. Isso ajudará o

público a se organizar para prestigiar todas as apresentações.



Desafio

Que tal fazer um abraço coletivo ou uma salva de palmas ao final de tudo? Seria emocionante! Soltem a criatividade e expressem essa gratidão por tudo que aprenderam e conquistaram até aqui!



Prioridades da atividade

A prioridade para esse último encontro é proporcionar um ambiente de celebração do conhecimento, da cultura e da arte. Faça as mediações necessárias para que os(as) aprendizes regulem a ansiedade e aproveitem a mostra da melhor forma possível, confraternizando os saberes construídos até aqui. Professor(a), aproveite esse momento! Vai ser lindo!

Bibliografia

BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

DELORS, Jacques et al. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. **Educação um tesouro a descobrir**. v.6, 1996.

KELLEY, T.; KELLEY, D. **CONFIANÇA CRIATIVA: LIBERE SUA CRIATIVIDADE E IMPLEMENTE SUAS IDEIAS**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda: Por uma Aprendizagem Criativa, mão na massa e relevante para todos**. 1. ed. Rio Grande do Sul: Penso, 2020.

SINEK, SIMON. **COMECE PELO PORQUÊ: COMO GRANDES LÍDERES INSPIRAM PESSOAS E EQUIPES A AGIR**. Rio de Janeiro: Sextante, 2018.