

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 Fundamental I

APRESENTA

PATROCÍNIO

APOIO

REALIZAÇÃO

PROAC
SP

Y DESKTOP

ADERE
Colore, tá colado.

ROHR

MUDA
CULTURAL

CULTSP

Secretaria da
Cultura, Economia e Indústria Criativas

SP

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO PAULO

MATERIAL DIDÁTICO

Aprendizes - Digital

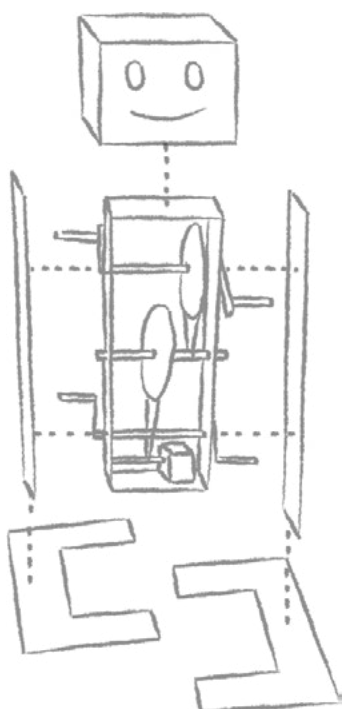
2025

Ficha técnica
Fundamental 1

Autores
Ricardo Hidalgo Santim
Matheus da Silva Luz
Bernardo Soares da Conceição Silveira

Revisora técnica
Débora Garofalo

Realizadora
Muda Cultural





Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Este material foi criado com muito carinho para levar você a uma jornada fascinante pelo universo da cultura maker, da programação, da robótica e, principalmente, da arte. Em cada atividade dos nossos encontros, vamos explorar competências e habilidades essenciais para o seu dia a dia na escola e, mais importante ainda, para a sua vida e carreira no futuro.

Na primeira atividade, por exemplo, vamos fazer um robô dançar! Assim, uniremos a arte – neste caso, a dança – com a tecnologia, seguindo comandos de maneira divertida e alinhada aos conteúdos que estamos aprendendo. Mas calma, não vamos começar direto com códigos e computadores. Primeiro, trabalharemos de forma desplugada – ou seja, sem utilizar tecnologia – dançando com nossos próprios corpos. Dessa maneira, você vai explorar conceitos importantes que servirão de base para as atividades futuras.

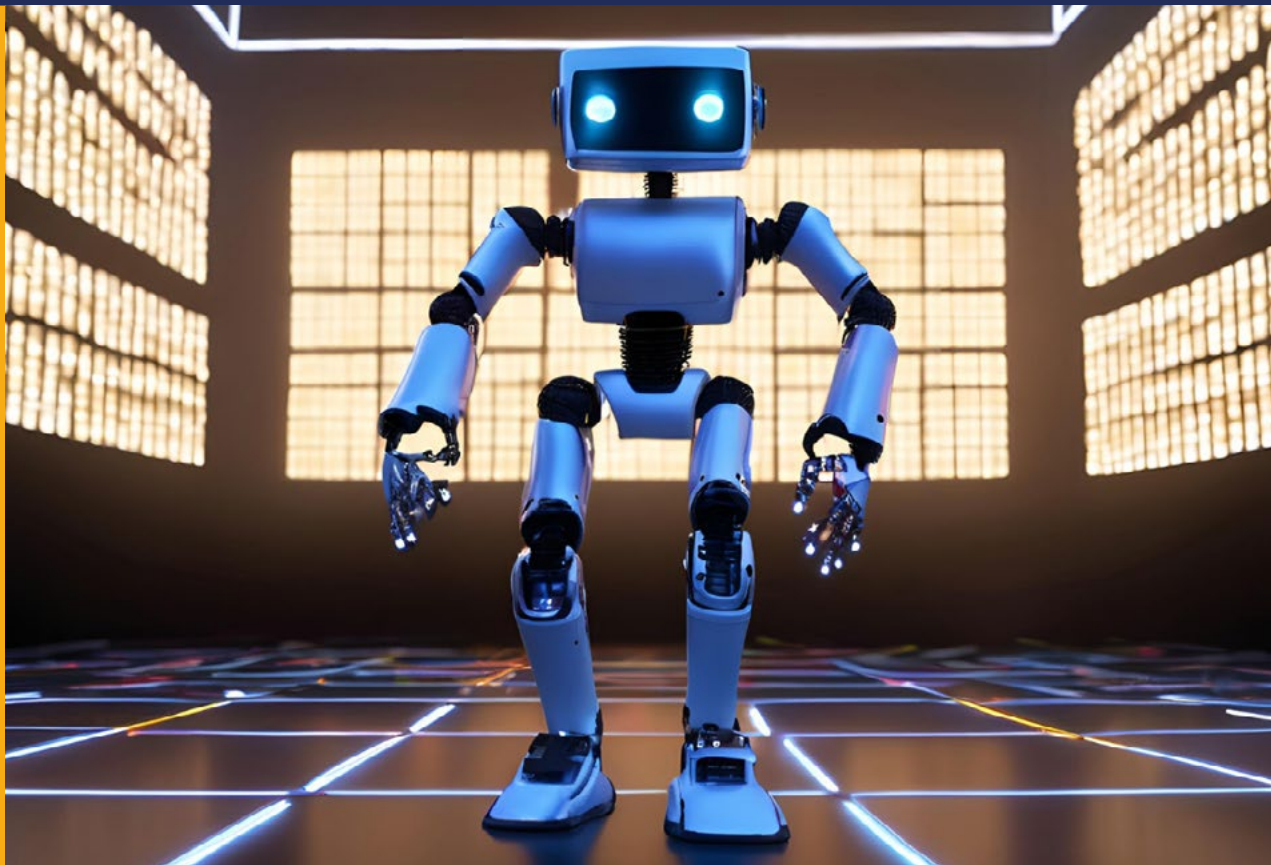
O mais importante é que você aproveite e se divirta! Nossos encontros são muito mais do que conteúdos: são momentos para aprender de forma leve, criativa e colaborativa. Queremos que você descubra novas formas de pensar e fazer, interaja com seus colegas e veja como aplicar o que aprendeu em diferentes contextos.

Então, vamos juntas e juntos?

Estamos ansiosos(as) para ver as ideias incríveis que você vai criar. Mãos à obra!

Com carinho,





Fonte: Imagem criada
por IA no Canva

AULA 01

Fazendo um robô dançar

*Construir robôs é uma arte de nos entender
melhor enquanto humanidade.*



Os robôs

1.1. Os robôs na nossa história e cultura

Você sabe de onde surgiu o termo robô? Essa palavra foi usada pela primeira vez no livro *Rossum's Universal Robots*, do escritor Checo Karel Capek, em 1921. Nesse livro, o autor fala sobre essas máquinas em formato humano, capazes de realizar tarefas de forma autônoma.

Daí em diante, começam a surgir vários registros usando esse termo “robô”, inclusive inspirando obras literárias e de ficção científica, como é o caso do livro *Eu, robô*, do escritor russo Isaac Asimov (Figura 01).

Figura 01: Isaac Asimov

Fonte: Wikipedia, 2024

Nessa obra, são apresentadas pelo escritor as Três Leis da Robótica, com o objetivo de criar um ambiente de convivência saudável entre seres humanos e robôs. Você sabe quais são essas leis? Vamos lá:

- **Lei zero** – *Um robô não pode causar dano a nenhum ser humano nem, por omissão, permitir que um ser humano corra perigo;*
- **Primeira Lei** – *Um robô deve obedecer às ordens dadas por seres humanos, exceto quando essas ordens entrarem em conflito com a Lei Zero;*
- **Segunda Lei** – *Um robô deve proteger sua própria integridade desde que para isso não ocorra conflito com a Lei zero e a Primeira Lei.*

Assim, a palavra robô foi se popularizando, e outras criações surgiram na ficção científica, como os robôs R2-D2 e C-3PO dos filmes Star Wars (Figura 02), dentre vários outros. Você já viu algum filme com robô? Qual é o robô mais famoso que você conhece?

Figura 02: R2-D2 e C-3PO

Fonte: Stock, 2024

Dos filmes mais recentes, WALL-E conta a história de um robô responsável por limpar e organizar o nosso planeta de todo o lixo gerado pela humanidade. O ano é 2700, quando a Terra está desabitada. Enquanto isso, os humanos se protegem na estação espacial Axiom. Um filme divertido e cativante para também refletir sobre consumismo, produção de lixo, reciclagem e sustentabilidade (Figura 03).

Na tecnologia, vários robôs surgiram a partir da evolução científica, permitindo grandes avanços tecnológicos como em cirurgias, carros autônomos, produção autônoma nas fábricas, segurança, limpeza, logística, etc.

Figura 03: WALL-E



Fonte: Wikipedia, 2024

Saiba mais

- Curiosidades sobre robótica: [Curiosidades robóticas \(CUR014\)](#)
- Filme WALL-E: direção: A.STANTON, [Assistir a WALL-E | Disney+](#) (Classificação: L)



Atividade - Fazendo um robô dançar

2.1. Primeira parte

Preparem-se, já que as atividades serão muito divertidas! Precisaremos de atenção e muita energia para dançar. Para aquecer os motores do robô, faremos uma dança animada.

Lista de materiais

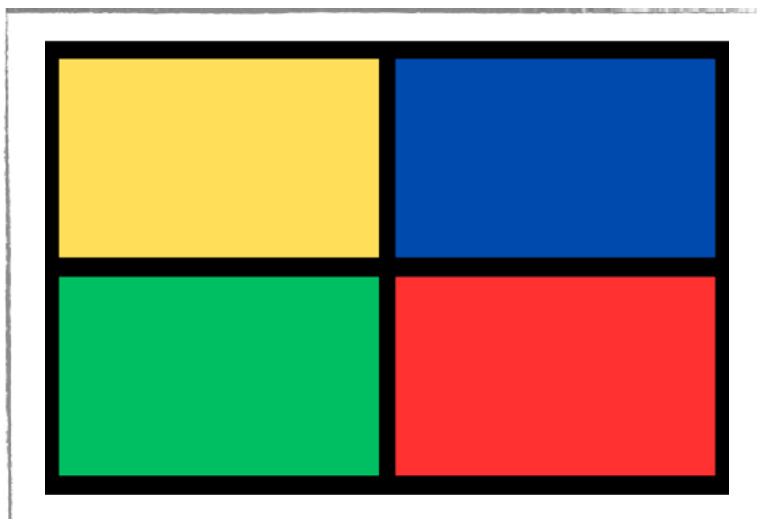
- 1 pacote de folhas sulfite coloridas (azul, amarela, verde e vermelha);
- Fita adesiva transparente;
- TV ou projetor com som;
- Lápis e folhas para anotações.

Nessa primeira atividade, vamos construir um tapete de dança, usando quatro folhas coloridas (azul, amarelo, verde e vermelha), conforme a Figura 04. É importante fixar bem todas as bordas das folhas no chão, com fita adesiva transparente para não rasgar, próximo ao projetor da sala. Vocês podem montar várias pistas de dança em frente ao projetor, para que várias crianças possam dançar ao mesmo tempo.

Existem alguns vídeos na internet, mas, no QR Code ao lado, você pode ver uma sugestão com cinco níveis, com diferentes complexidades. Essa atividade pode ser realizada em grupos de até cinco crianças. Uma de cada vez pode dançar e contabilizar a quantidade de acertos (ou erros) nos passos da dança. O grupo que tiver mais acertos (ou menos erros) somará pontos nessa jornada dos(as) dançarinos(as)!



Figura 04: Tapete do movimento para dança



Fonte: Elaborada pelos autores.

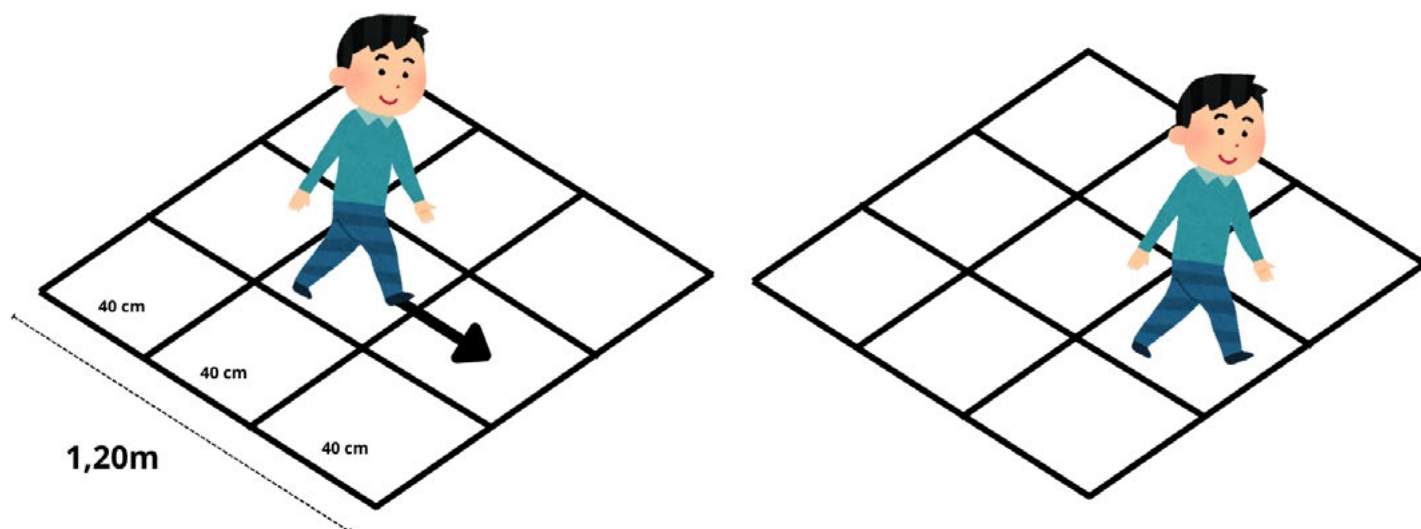
2.2 - Segunda parte

Lista de materiais

- Fita crepe ou fita isolante colorida para criar a malha quadriculada 3x3;
- TV ou projetor com som;
- Cartas de comandos impressas (ou cada estudante pode desenhar a sua);
- Lápis e folhas para anotações;
- Música animada para dançar.

Agora, vamos elevar o nível de complexidade para a dança e trazer novos elementos. Vamos precisar montar uma malha quadriculada no chão de 3x3 usando fita adesiva branca ou colorida, conforme ilustra a Figura 05 (também é possível usar a divisão dos pisos do chão da sala ou do pátio). Cada quadrado pode ter em torno de 40 cm de lado, totalizando uma malha de 1,20 m x 1,20 m.

Figura 05: Tapete de dança em malha quadriculada 3x3



Fonte: Elaborada pelos autores.

Vocês podem realizar essa parte em duplas. Enquanto um(a) estudante dança, o(a) outro(a) programa. Os comandos para criar a dança estão listados na Figura 06.

Use os quadrados da Figura 07 para criar a coreografia, indicando um comando em cada espaço, da esquerda para a direita. Sob uma música bem animada, o desafio é que o(a) dançarino(a) entre no ritmo seguindo os passos descritos pelo(a) programador(a). Na sequência, podem ser invertidos os papéis de programador(a) e dançarino(a).

Saiba mais

Para saber mais detalhes e possibilidades com as cartas e comando, acesse o [material complementar AlgoCards](#).

Figura 06: Modelo de cartas para criar os comandos da dança.



Fonte: Computacional.com.br

A carta coringa (*) pode ser utilizada para definir um passo específico, como, por exemplo, pular, bater palma, etc. É importante que a carta coringa tenha apenas uma função definida ao longo da coreografia para não gerar confusão. Outros símbolos podem ser criados para representar outros comandos na mesma dança, por exemplo, fazer o desenho de uma mola para pular. Não se esqueça de fazer uma legenda para os comandos. Um segundo nível de complexidade envolve aumentar os comandos da dança, incluindo repetições, por exemplo.

Figura 07: Referência para organizar os comandos e criar o código da coreografia.

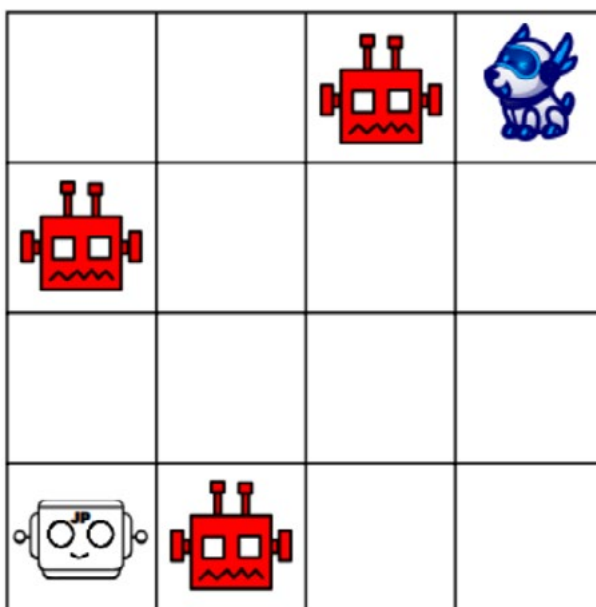
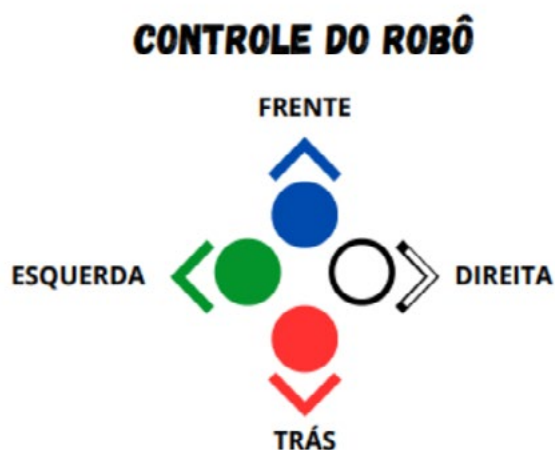
Fonte: Elaborada pelos autores.



Desafio

Missão de resgate com o seu robô! Hora de usar os seus conhecimentos de algoritmos aprendidos com a dança para uma missão de salvamento, mais uma aplicação da robótica.

O cachorro-robô estava explorando o quintal e ficou sem bateria. Ele está em perigo, pois pode chover a qualquer momento e molhar os seus circuitos. Outros robôs vermelhos estão espalhados pelo quintal, sem bateria, e agora são obstáculos. A missão do seu robô (branco) é resgatar o cachorro-robô, indo até ele. Vale lembrar que os comandos de direita e esquerda servem apenas para girar o robô em 90° (horário e anti-horário). Use como referências as cartas da atividade.



- Quais seriam os comandos usados para fazer o seu robô chegar até o cachorro-robô?
- Quais seriam os comandos usados para fazer o seu robô chegar até o cachorro-robô e voltar até o ponto de partida na mesma posição inicial?

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos?

- A. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
- B. Você teve alguma dificuldade? Por quê?
- C. O que você faria diferente nessa proposta?
- D. O que você aprendeu que ainda não sabia?
- E. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

BRACKMANN, C. AlgoRitmo e AlgoCards. 2019. Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/1569uPHE8c4dfZPS3s6E-98YLeWjsx-qbN/edit#heading=h.gjdgxs>>. Acesso em 06 dez. de 2024.

STANTON, A. Wall-e. Pixar Animation Studios e Walt Disney Pictures. Disponível na plataforma Disney Plus em <<https://www.disneyplus.com/pt-br/movies/wall-e/5G1wpZC2lb6l>> Acesso em 05 dez. de 2024.

Tapete do Movimento. Tia Rejane Educação Física em casa. Disponível em <<https://youtu.be/1JgaZx-kxF4?si=LPGzTe4GozcTNir3>> Acesso em 08 dez. de 2024.



Criando um robô dançarino no Scratch

Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Preparado(a) para dar o próximo passo na nossa jornada pelo universo da tecnologia e da arte? Nesta aula, vamos conhecer o Scratch, uma plataforma incrível onde você poderá criar animações, jogos e histórias usando programação em blocos!

Como continuidade do que aprendemos na aula anterior, vamos usar comandos de movimento para fazer o nosso robô dançar. Assim, você vai dar seus primeiros passos no mundo da programação de uma maneira simples e divertida. E tem mais: além de explorar os movimentos, você poderá adicionar sons, cenários e outros recursos para deixar o robô dançarino ainda mais criativo e cheio de personalidade.

Prepare-se para uma aula interativa e cheia de possibilidades. Vamos explorar, experimentar e criar juntos(as) os nossos primeiros algoritmos digitais. Divirta-se e aproveite cada momento para soltar a imaginação!

Vamos nessa? Estamos ansiosos(as) para ver o que você vai criar!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikipédia, 2024

AULA 02

Criando um robô dançarino no Scratch

A programação é uma ferramenta para as manifestações humanas.



O mundo digital

1.1. Criando Arte digital

Tudo o que temos hoje no mundo digital foi criado através da programação: sistemas de computadores, aplicativos dos smartphones, TV, etc. Isso só foi possível devido à contribuição de uma pessoa muito importante para a computação, Ada Lovelace, conhecida como a pessoa que escreveu o primeiro algoritmo da história, mesmo antes de o computador ter sido inventado. Ada nasceu no dia 10 de dezem-

bro de 1815 na Inglaterra e, durante os seus 36 anos de vida, deixou um legado que alavancou a ciência da computação e também inspirou dezenas de gerações de jovens cientistas que vieram depois dela.

Saiba mais

Para saber mais sobre Augusta Ada Byron King, atualmente mais conhecida como Ada Lovelace, a primeira programadora da história, acesse o QR Code ao lado.



Figura 01: Ada Lovelace



Fonte: Wikimedia, 2024

Há muitas formas de criar arte. A dança é uma arte diretamente relacionada ao movimento do corpo para expressar emoções e sentimentos, portanto, algo genuinamente humano. As máquinas não são capazes de manifestar sentimentos de forma autônoma e complexa como os seres humanos. No caso dos robôs, existem sensores que identificam o ambiente e manifestam expressões e movimentos de acordo com

um algoritmo previamente programado.

Então, as máquinas e os robôs não têm sentimentos e emoções como nós, seres humanos, mas podemos usar a tecnologia e a programação para que, de forma criativa, possamos criar arte para expressar emoções e sentimentos humanos. Assim, a programação criada por Ada Lovelace torna-se para nós, hoje, ferramenta para as manifestações humanas.

Saiba mais

Livro infantil: [“A vida de Ada Lovelace”](#), da professora Sílvia Amélia Bim (Embaixadora do Programa Meninas Digitais), com ilustrações da designer Kiara Cabral.



Atividade - Criando um robô dançarino no Scratch

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores ou notebooks com internet para acessar o Scratch online.

Primeiro passo

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

Para salvar os seus projetos, é necessário criar/acessar a sua conta no Scratch. Sobre isso, consulte o(a) professor(a) para receber as orientações. Mas também é possível criar projetos sem login e senha, porém não será possível salvá-los.

Segundo passo

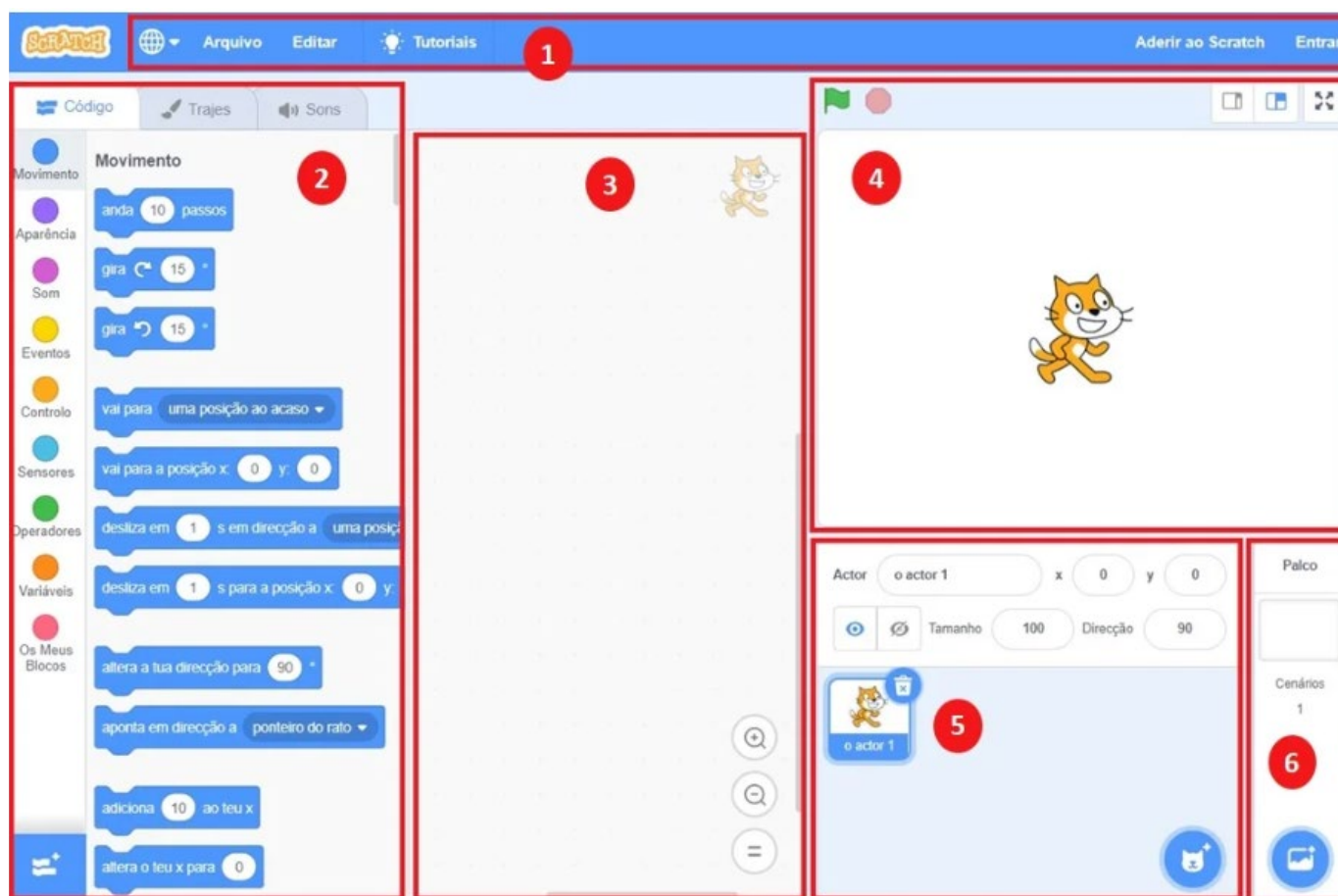
Existem várias possibilidades de criar o seu projeto no Scratch, seja uma história, animação ou jogo. No caso desta aula, o nosso objetivo é criar uma animação, fazendo um robô dançar.

Com a intenção de dar os primeiros passos nessa plataforma, vamos começar do zero, aplicando os comandos de movimento, som, aparência, controle e eventos, criando personagens e cenários.

Saiba mais

Para saber mais sobre os recursos de cada área do editor do Scratch, acesse: <https://planetcode.com.br/como-usar-o-scratch/>

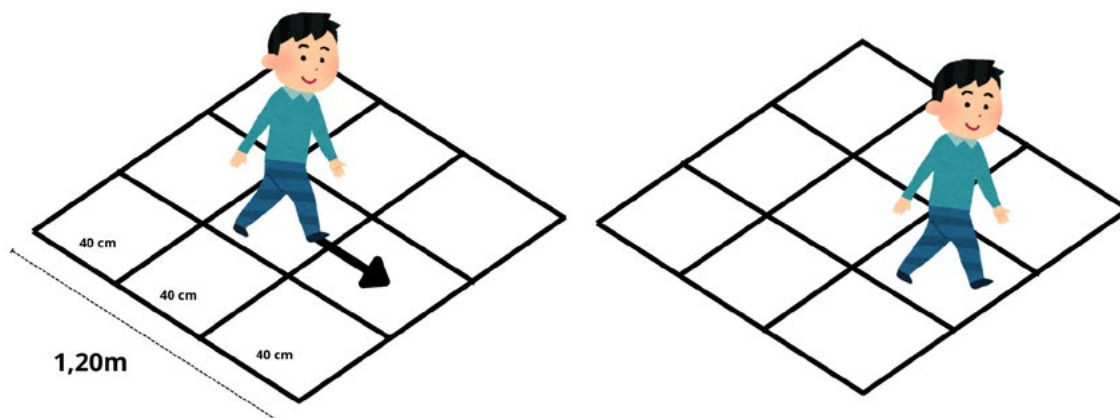
Figura 02: Tela principal do Scratch



Fonte: Planet Code

Assim que você clicar em **Criar**, automaticamente haverá um personagem na tela, o gato do Scratch. Você pode deletar esse personagem e escolher um robô entre as opções de atores da plataforma, como exposto na Figura 03, no botão com um formato de um gato. Também há a possibilidade de desenhar o seu próprio robô ou, ainda, baixar uma imagem de robô da internet.

Figura 03: Como editar o título do projeto e inserir novos atores



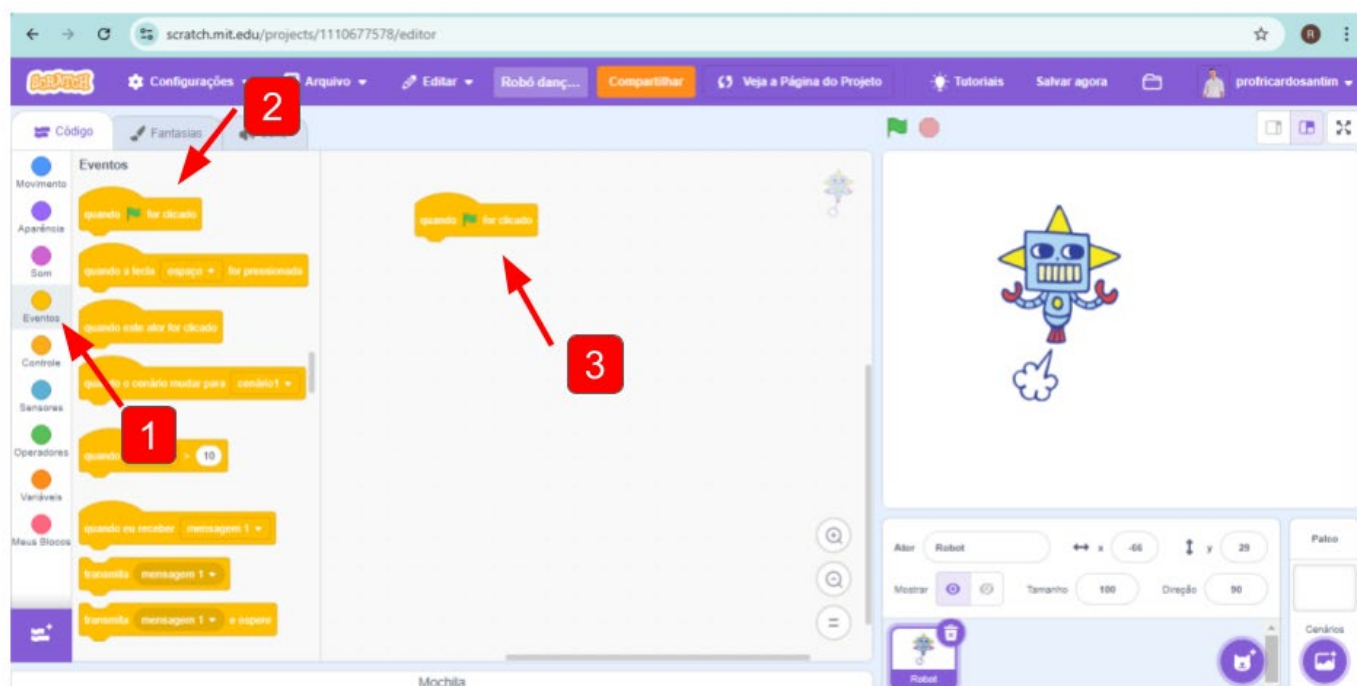
Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma vez escolhido o personagem (neste caso, um robô), vamos dar os primeiros comandos.

Para dar início a qualquer programação, precisamos colocar a condição de um **Evento**, ou seja, toda e qualquer ação estará sujeita a esse primeiro comando, como, por exemplo, o **Play**, que no Scratch seria a **bandeira verde**, e o **Stop**, que seria o **hexágono vermelho** e que para a programação imediatamente.

Então, acesse o conjunto de comandos na barra na lateral esquerda, em (1) **Eventos** (na cor laranja), e escolha o primeiro bloco: (2) "**Quando a bandeira verde for clicada**". Clique sobre esse bloco, segure e arraste até a área de programação em branco, no centro da página, e solte na posição que quiser (3), conforme a Figura 04.

Figura 04: Inserindo o comando de Evento

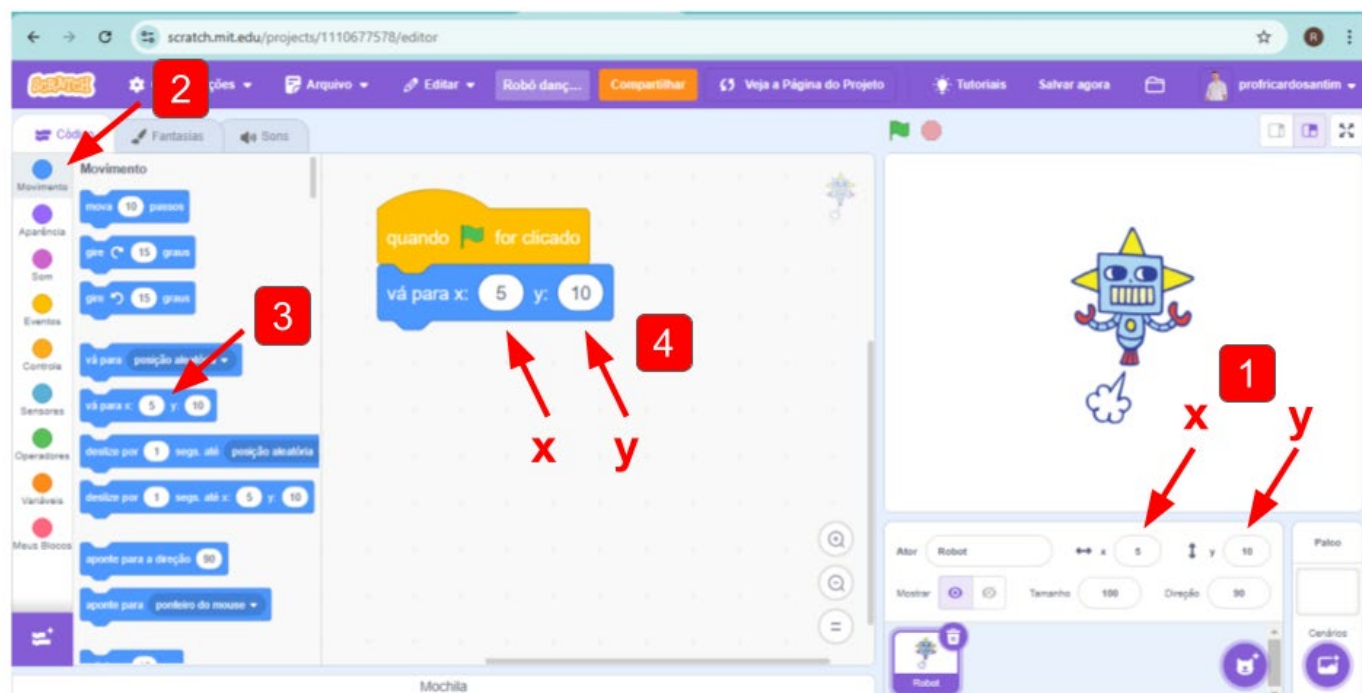


Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro ponto importante é a posição. Se você clicar no personagem e arrastar, vai perceber que os valores de x e y variam (1), conforme a Figura 03. Essas são coordenadas cartesianas que mostram a posição do seu personagem no cenário, onde os valores de x indicam a posição na horizontal (direita e esquerda) e os valores de y indicam a posição na vertical (para cima e para baixo). Você pode escolher onde quer que o seu personagem comece a dança: arraste-o até esse ponto e observe os valores de x e y logo abaixo do cenário. Essa posição pode ser ajustada sempre que precisar, mudando os valores ou arrastando o personagem.

Você pode escolher começar a dança do seu robô sempre dessa posição. Para isso, acesse o conjunto de comandos na barra da lateral esquerda, clique nos blocos de (2) **Movimento** (azul) e pegue o bloco (3) “**vá para x= valor e y= valor**”. Os valores já estarão indicados conforme a última posição que você deixou o personagem. Clique sobre esse bloco, segure e arraste até a área de programação, (4) encaixando embaixo do bloco anterior, conforme a Figura 05.

Figura 05: Como definir a posição inicial para a dança do robô

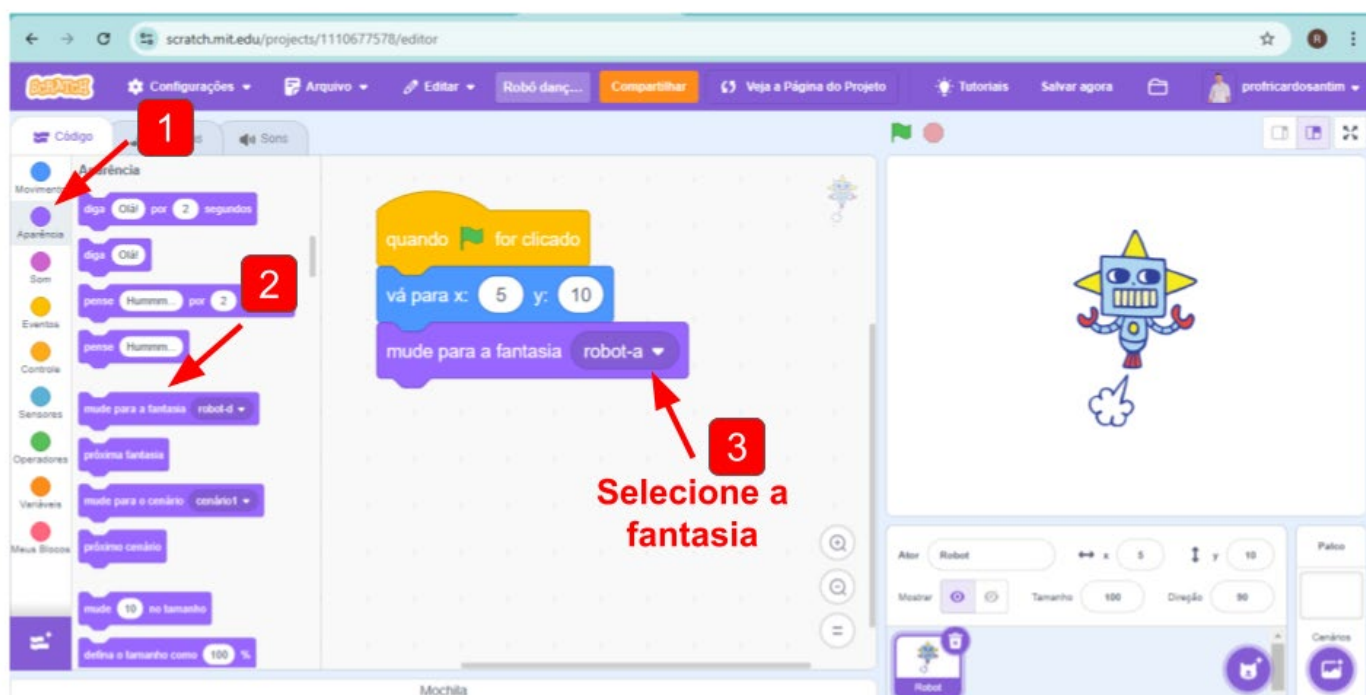


Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro comando importante é definir a **fantasia** do personagem. No caso dos(as) personagens da plataforma Scratch, você vai perceber que existem algumas variações de posições do desenho ou de formato. Isso é pensado para dar efeitos de movimento e transformação do seu personagem. É recomendável definir como você quer que o personagem inicie a programação.

Para isso, vá à barra da lateral esquerda, acesse os blocos de (1) **Aparência (roxo)** e pegue o bloco (2) "**mude para a fantasia _____**". As possibilidades de seleção já estarão disponíveis na seta de seleção. Clique sobre esse bloco, segure e arraste até a área de programação, (3) encaixando embaixo do bloco anterior, conforme a Figura 06.

Figura 06: Como definir a fantasia do personagem/ator robô



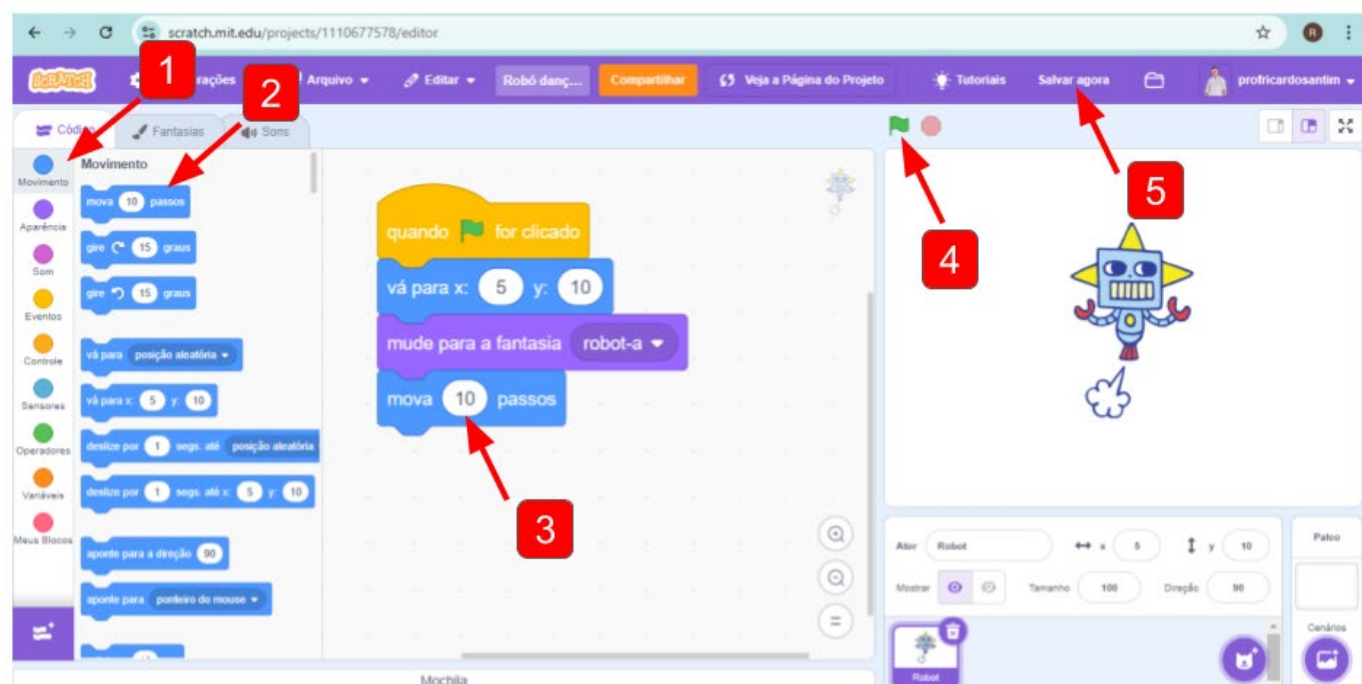
Fonte: Elaborado pelos autores.

Agora já temos um evento definido, uma posição inicial e a aparência desejada para o robô. O próximo passo é dar movimento para o seu personagem.

No conjunto de comandos, na barra da lateral esquerda, clique em (1) **Movimento** e escolha o bloco (2) **"Mova 10 passos"** para encaixar logo abaixo do bloco anterior da programação em construção. (3) O número 10 pode ser alterado para a quantidade que achar necessária, como 30, por exemplo. Esse valor positivo fará o seu robô deslocar-se para a direita, mais ou menos, conforme o número escrito, como ilustrado na Figura 07.

Então, bate aquela curiosidade: como está ficando a programação? Como será a animação até aqui? Você já pode testar, (4) clicando na bandeira verde, logo acima do cenário em que está o personagem (Figura 07), e você verá que, conforme os passos descritos até aqui, seu robô irá se mover para a direita. Para salvar o projeto, ao longo do processo de criação, clique em (5) **"Salvar agora"**.

Figura 07: Inserindo comando de movimento para o robô

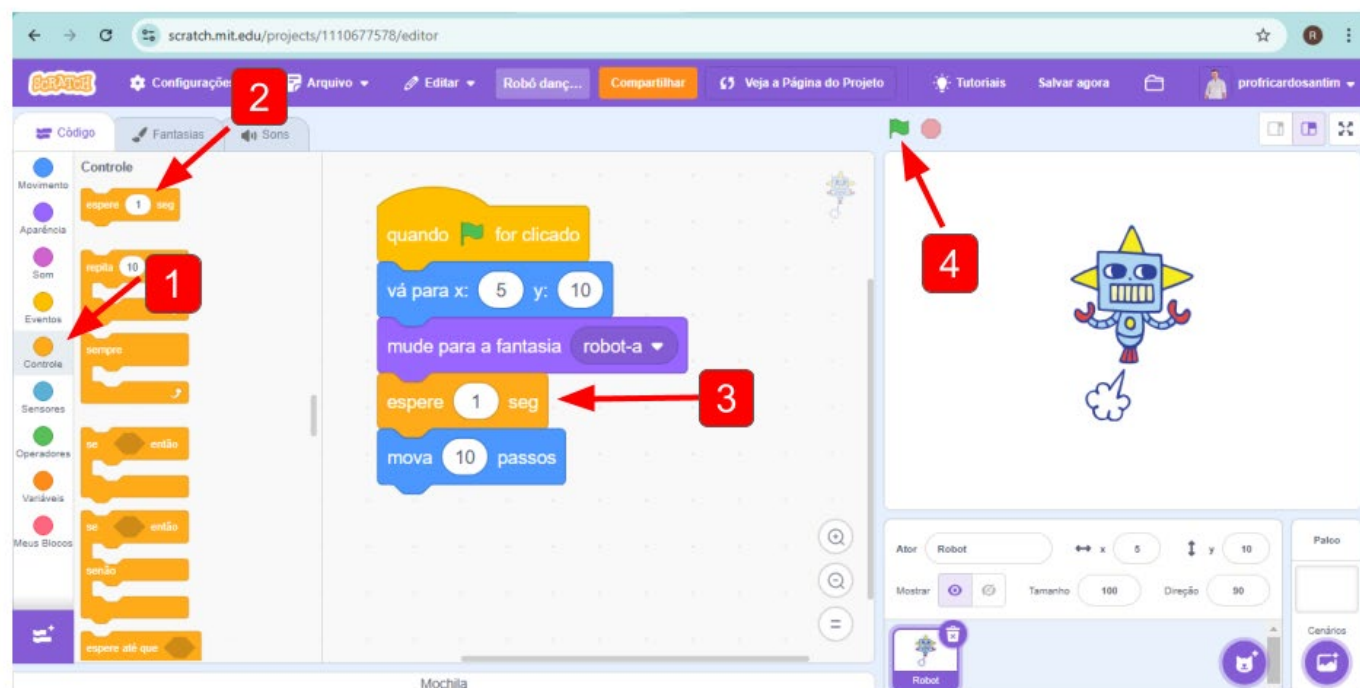


Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse primeiro teste, você deve ter percebido que, aparentemente, o robô se movimentou apenas uma vez. Mas, se você clicar mais vezes na bandeira verde, ele se movimentará tão rápido que não será possível perceber o movimento. Para isso, é importante colocar um bloco de “**espera**” antes do bloco “**mova 10 passos**”. Então, acesse o conjunto de comandos, no botão laranja (1) **Controle**, clique no bloco (2) “**espere 1 seg**”, segure e arraste até (3) a posição indicada na Figura 08.

Clique na bandeira verde (4) para testar novamente e veja a diferença. Esse tempo de espera pode ser alterado, tanto para valores maiores quanto menores que 1 segundo (por exemplo, 0,5 segundo).

Figura 08: Inserindo um bloco de espera



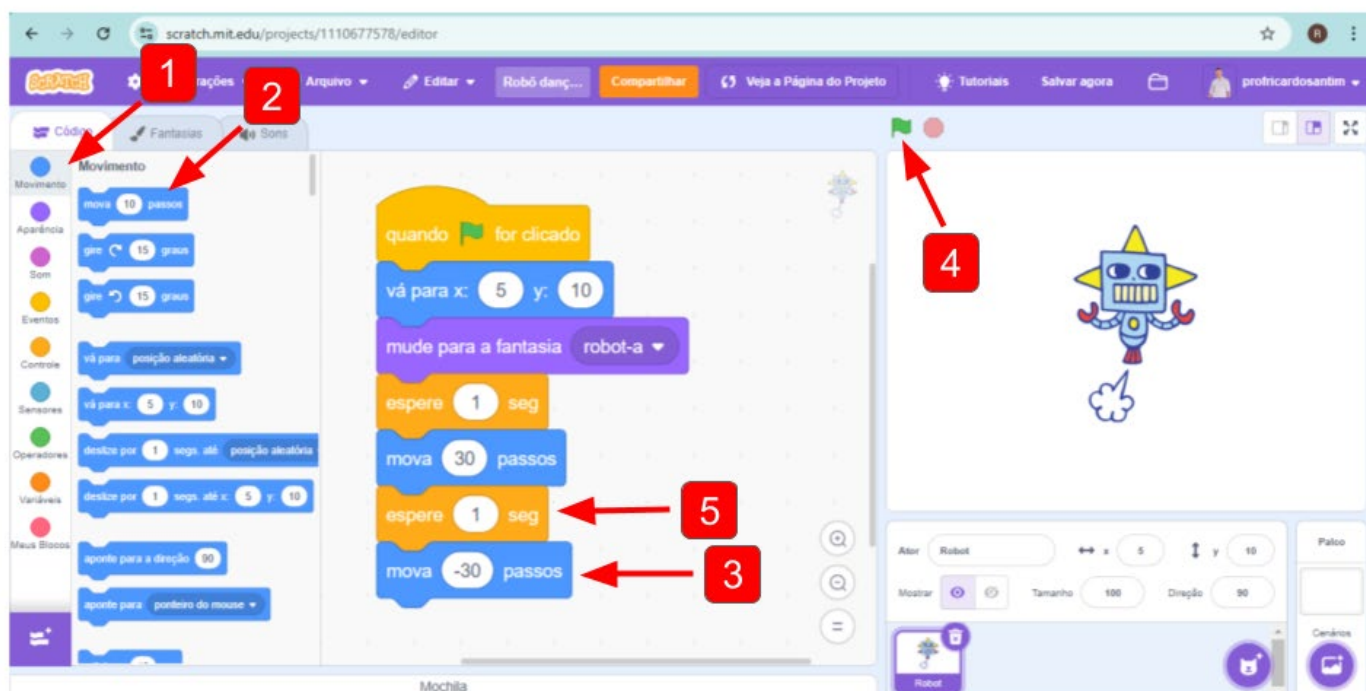
Fonte: Elaborado pelos autores.

Continuando a programação: para uma dança básica, supondo que nosso robô dance um passo para um lado e um passo para o outro, agora seria o momento de fazer o robô se deslocar a mesma quantidade para a esquerda.

Para isso, vá até a barra da lateral esquerda, acesse os blocos de (1) **Movimento** (azul) e pegue outro bloco (2) **"Mova 10 passos"**, encaixe logo abaixo do bloco anterior da programação em construção. Para que o robô se desloque para a esquerda, é necessário colocar o sinal de menos (-) antes do número, por exemplo, **"Mova -10 passos"**. (3) Para um movimento simétrico da dança, seria importante colocar o mesmo número do passo anterior com o sinal de menos.

Se você testar (4), verá que o movimento será bem rápido. Então, será necessário um ajuste, colocando uma pausa entre o bloco anterior e este último. Na barra lateral, acesse o botão laranja **Controle** e escolha o bloco (5) **"espere 1 seg"**, clique, segure e arraste até chegar entre os dois blocos e solte para encaixar, conforme a Figura 09. Esse tempo de 1 segundo pode ser ajustado, conforme o ritmo da dança. Se precisar diminuir, pode inserir números decimais como 0,5 segundo, por exemplo.

Figura 09: Inserindo comando de movimento no sentido contrário para o robô



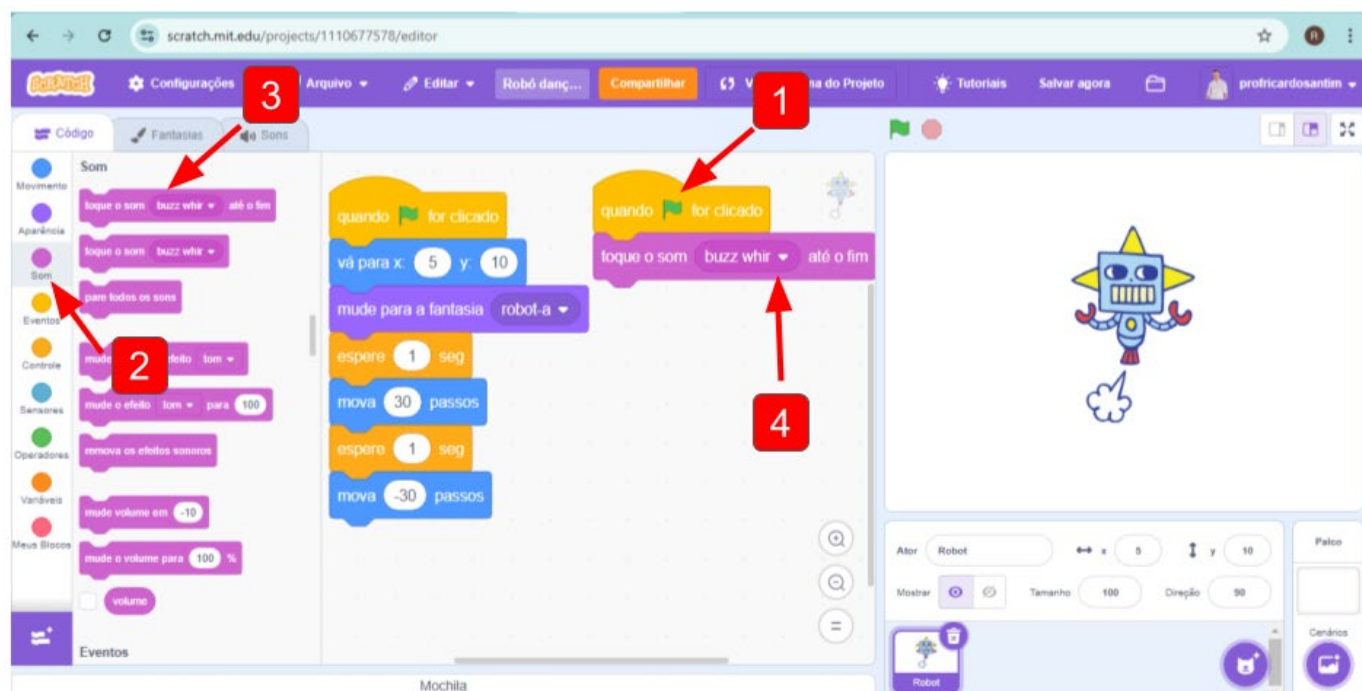
Fonte: Elaborado pelos autores.

Até aqui apresentamos como inserir um personagem, criar um evento, dar movimento, mudar aparência e controlar as condições do personagem. A respeito da dança, cada estudante pode explorar os recursos aprendidos, experimentar variações e avançar na complexidade dos passos. Mas antes, serão apresentados mais dois recursos para concluir o básico da dança: som e cenário.

Para que a música possa tocar simultaneamente ao movimento programado para o robô, vamos colocar outro bloco de Evento, (1) **"Quando a bandeira verde for clicada"**, e colocar ao lado da programação anterior.

Para programar o som, acesse o conjunto de comandos na barra lateral na esquerda, clique em (2) **Som**, pegue o bloco (3) **"toque o som ____ até o fim"** e encaixe embaixo do bloco anterior de Evento, conforme a Figura 10. Para esse personagem, você terá algumas opções pré-selecionadas pela plataforma, que você pode alterar (4) clicando na seta seletora.

Figura 10: Inserindo comando de som para o robô



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dica de ouro

Caso queira colocar uma música de sua preferência, baixe a música no computador. Para procurar músicas gratuitas e livres de direitos, acesse o link e clique em download: <https://pixabay.com/pt/music/>

Na plataforma Scratch, você vai encontrar sons mais relacionados a efeitos, e não exatamente músicas. Então, para colocar uma música de fundo para a apresentação do robô, você precisará inserir uma música da sua escolha. Veja no QR Code ao lado uma sugestão de música gratuita para o seu projeto.

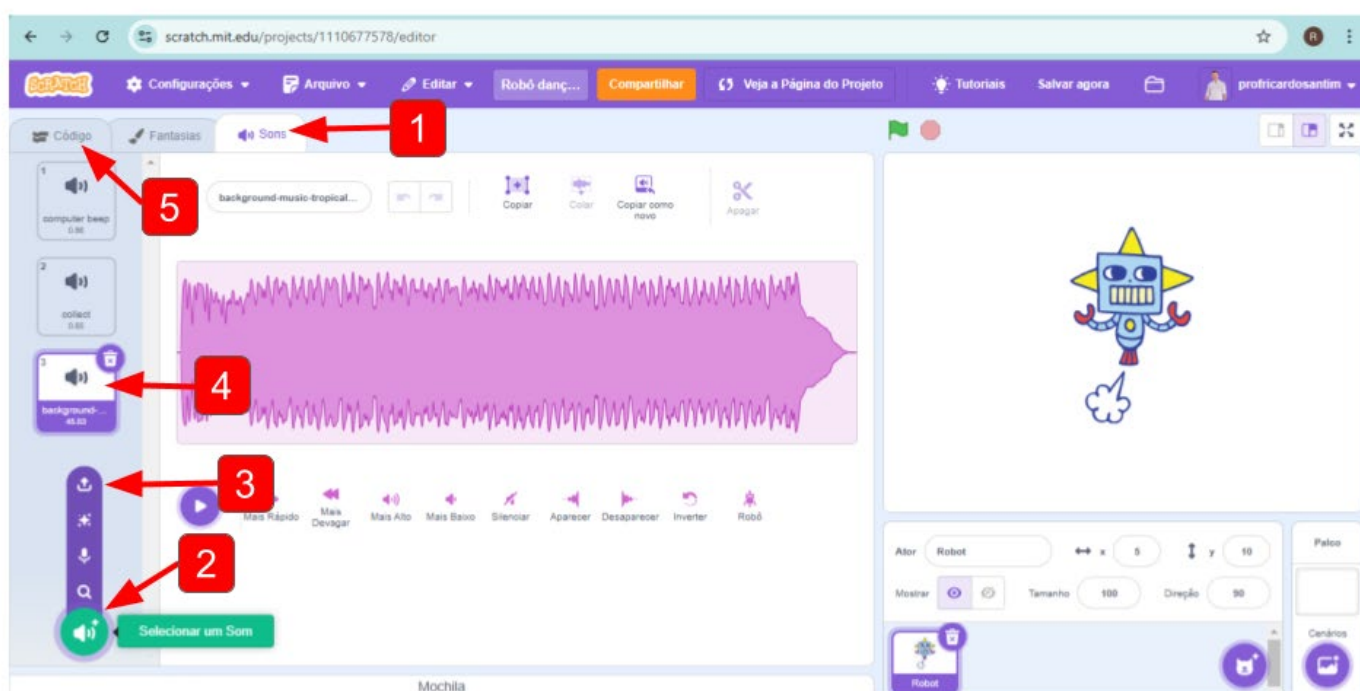


Vale lembrar que as músicas popularmente conhecidas têm direitos autorais, ou seja, nem sempre estão disponíveis gratuitamente para uso em projetos como esse, portanto, é importante que você saiba disso e respeite os direitos autorais.

Então, veja os passos de como inserir uma música: no canto superior esquerdo, ao lado de **Fantasia**, selecione a aba (1) **Sons**. Em seguida, no canto inferior esquerdo, no ícone (2) **caixa de som**, você vai encontrar (3) uma seta, na qual conseguirá fazer o upload da música que você baixou. Na sequência, a música irá aparecer (4) na lateral esquerda, com opção de edição, conforme a Figura 11. Atente-se para o nome do arquivo da música, para depois selecionar nos blocos.

Para retornar à área de programação, clique em (5) **Código** no canto superior esquerdo.

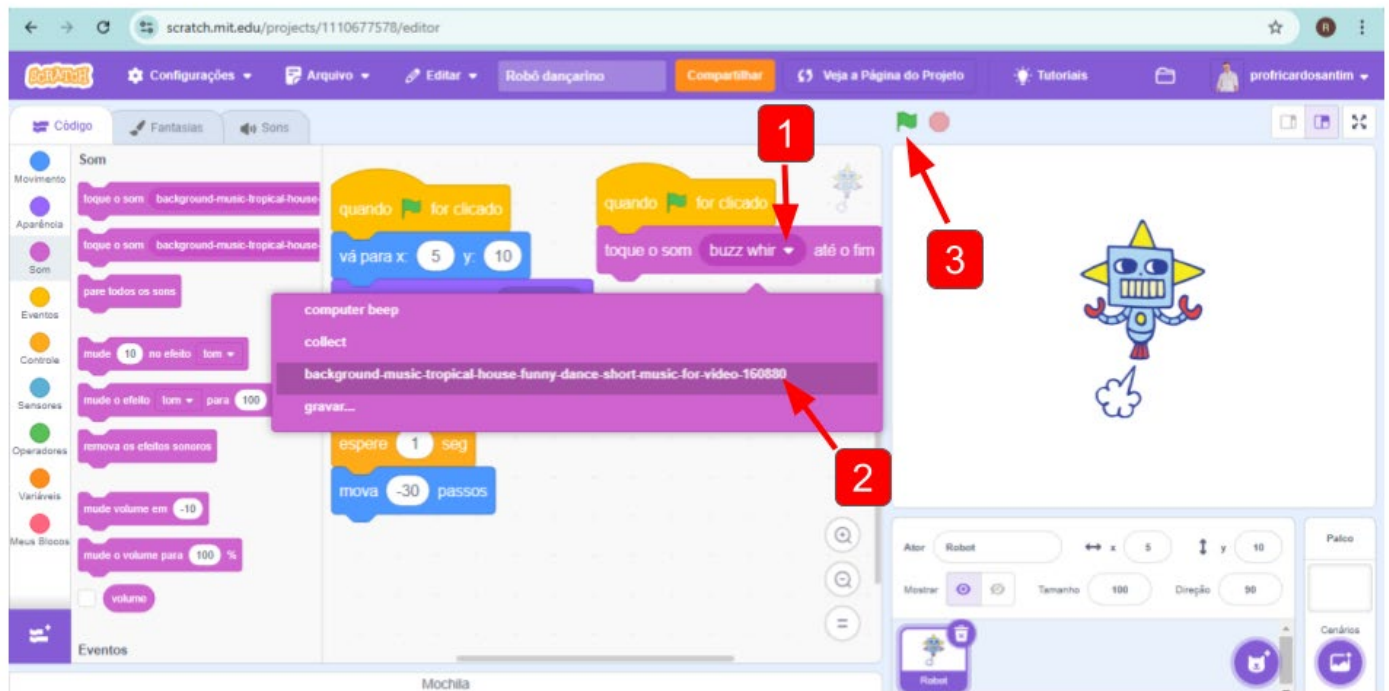
Figura 11: Como inserir uma música no Scratch



Após clicar na aba **Código**, você retornará para a área de programação. Então, (1) no bloco de som, (2) selecione a música que acabou de subir. Você pode subir mais de uma música e depois escolher o bloco no qual será tocada.

Clique na bandeira verde (3) para fazer o teste, conforme a Figura 12.

Figura 12: Selecionando a música para o robô

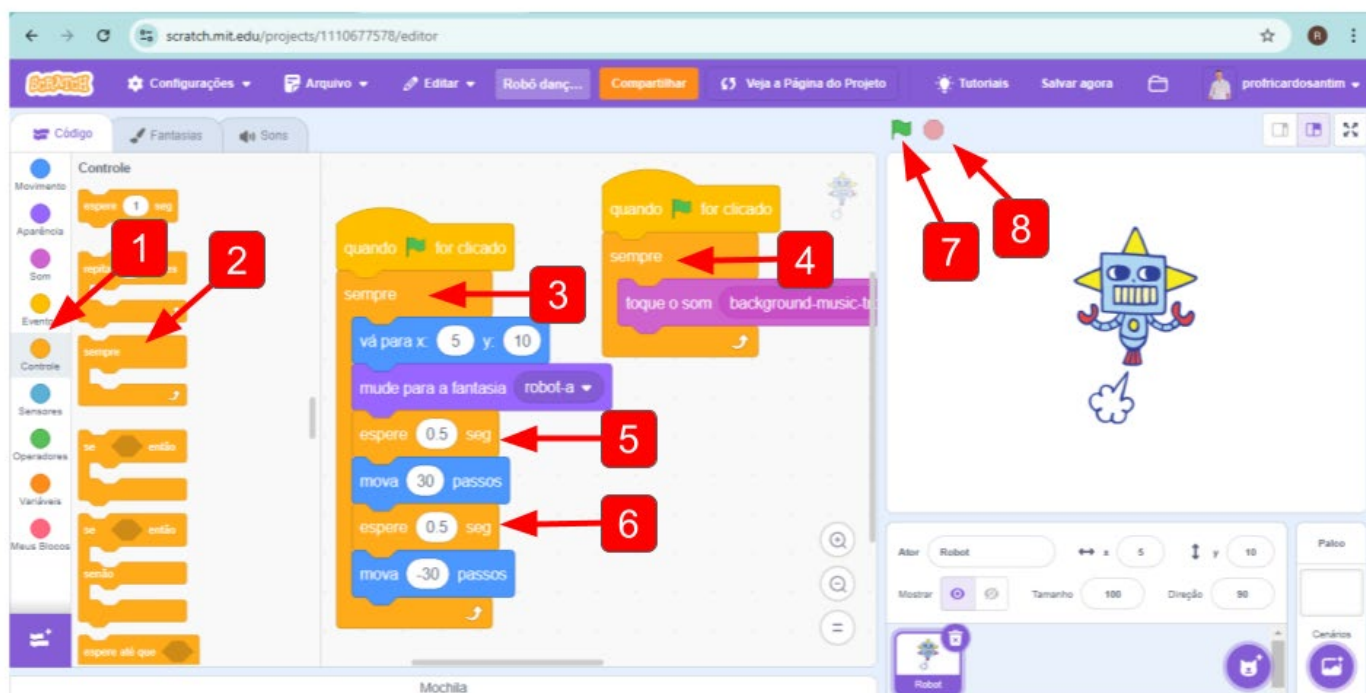


Fonte: Elaborado pelos autores.

Provavelmente, a música irá tocar mais tempo do que o movimento programado. Então, caso queira que música e movimento aconteçam por mais tempo, seria importante envolver essas programações em blocos de repetição. Uma sugestão seria escolher em (1) **Controle** o bloco (2) “**sempre**” e envolver a programação de movimento logo após o evento (3) “**quando bandeira verde for clicada**”.

Repetir esse programa com o bloco de som, (4) envolvendo a música com um bloco “**sempre**”, conforme a Figura 13, vai fazer a música e o movimento acontecerem infinitamente, até que seja interrompido com o botão vermelho de **Stop**. Você ainda pode (5 e 6) ajustar o tempo de espera entre os movimentos para que o robô possa dançar no ritmo da música escolhida. Você pode testar a sincronia entre som e movimento (7) clicando na bandeira verde e parar (8) clicando no botão vermelho Stop.

Figura 13: Como inserir bloco de repetição “sempre”

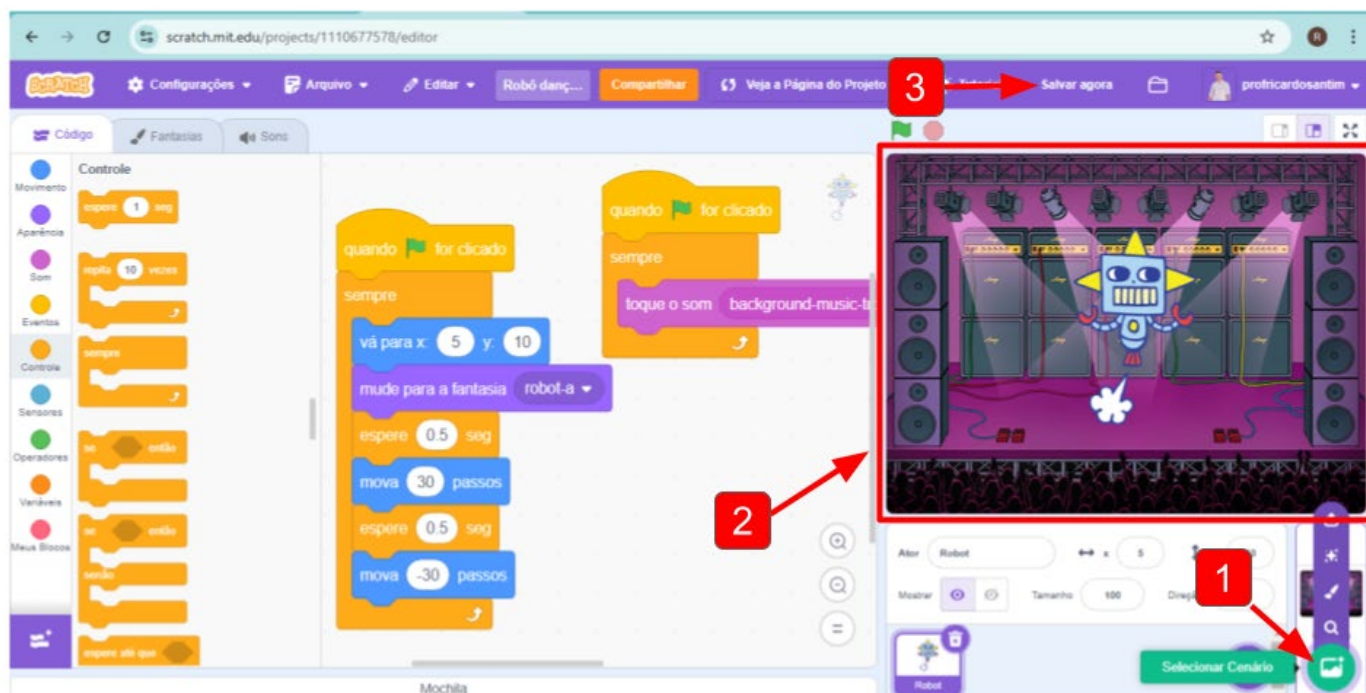


Fonte: Elaborado pelos autores.

Por último, mas não menos importante, a missão é inserir um cenário para a dança do robô. No canto inferior direito, há um botão chamado (1) **Selecionar Cenário**. Acesse e selecione o cenário. Você vai encontrar várias opções de imagens da plataforma, inclusive palcos.

Caso queira, também é possível fazer o upload de uma imagem da internet ou de fotos da sua realidade. Ao selecionar a imagem, ela será encaminhada para (2) o plano de fundo dos personagens, conforme a Figura 14. (3) Não se esqueça de sempre salvar o seu projeto.

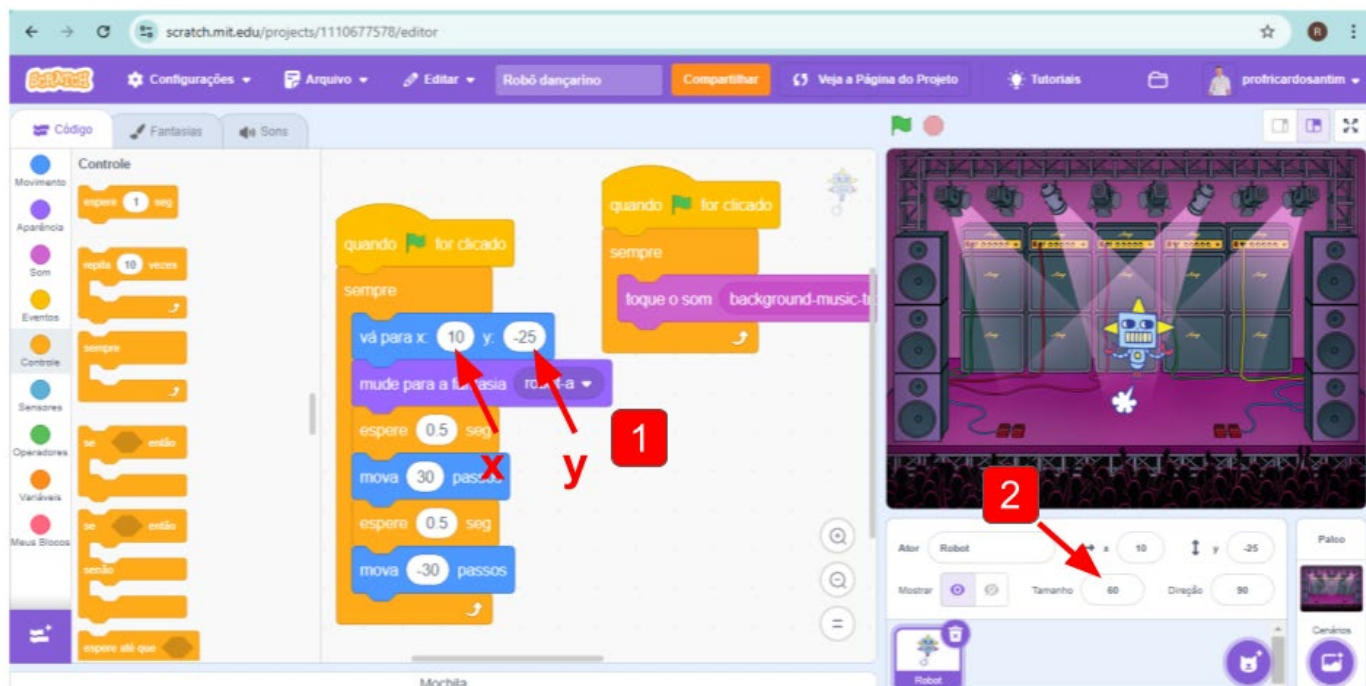
Figura 14: Como inserir um cenário



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dependendo da localização dos(as) personagens em relação ao cenário, você poderá (1) voltar na programação da posição inicial ou dos movimentos e fazer os ajustes necessários. Também é possível fazer ajustes no tamanho do(a) personagem, para deixá-lo(a) proporcional ao cenário escolhido. Por padrão, o tamanho é de 100, e você pode editá-lo(a), (2) deixando maior ou menor, conforme a Figura 15.

Figura 15: Como ajustar a posição e o tamanho do personagem



Fonte: Elaborado pelos autores.

Explore tudo que aprendeu e experimente as possibilidades, ousando na criatividade. Depois, compartilhe com o(a) professor(a) e com a turma.



Desafio

Até aqui, você já deve ter reparado que existem inúmeras possibilidades para o seu projeto. Pensando em diversificar a coreografia do robô, que tal fazer ele pular? Como você faria isso no Scratch? Explore os recursos de movimento e tente gerar esse efeito de salto.

Inspiração

Acesse o Projeto de robô dançarino feito no Scratch e veja outras possibilidades para aprimorar o seu robô dançarino no [link](#).

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos?

- A. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
- B. Você teve alguma dificuldade? Por quê?
- C. O que você faria diferente nessa proposta?
- D. O que você aprendeu que ainda não sabia?
- E. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Resposta para o desafio

Existe mais de uma possibilidade. Uma solução possível é usar os blocos de **Movimento**, como, por exemplo, "**Adicione 10 a y**", o que fará esse personagem subir 10 passos para cima.

Além de ser possível alterar esse valor, também é possível colocar valores negativos para fazer o personagem descer de volta ao solo. Um exemplo desse recurso você pode observar no código do projeto, disponibilizado no **box Inspiração**.

Bibliografia

SCRATCH. MIT. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>> Acesso em 10 de dez de 2024.

PLANET CODE. Como usar o Scratch. Disponível em: <<https://planetcode.com.br/como-usar-o-scratch/>> Acesso em 12 de dez de 2024.

PIXABAY. Músicas Gratuitas. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/music/>> Acesso em 10 de dez de 2024.

COMMONS WIKIMEDIA. Ada Lovelace by Alfred Edward Chalon. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ada_Lovelace_portrait.jpg> Acesso em 15 de dez de 2024.

Souza, João Thomaz M. C. UFMG. Ada Lovelance: a primeira programadora da história. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/ada-lovelace-a-primeira-programadora-da-historia/>> Acesso em 15 de dez de 2024.

ESCOLA MAKER CHANNEL. COMO CRIAR - Conta para professor no Scratch e usar seus recursos no Scratch Day. Disponível em: <https://youtu.be/BvI-RC1zNRQ?si=OiFP85_WKCmgrpXTy> Acesso em 08 de dez de 2014.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Chegou o momento de dar vida às nossas ideias! Nesta aula, vamos construir um protótipo físico de um robô que se movimenta com o uso de uma manivela. Você terá a chance de explorar o universo da cultura maker e colocar a mão na massa, criando algo único e cheio de personalidade.

Durante a atividade, além de construir seu robô, você vai aprender mais sobre como o movimento é transmitido, aprofundar os conceitos artísticos e estéticos e personalizar o seu protótipo do jeito que imaginar. E o melhor: você será protagonista nesse processo criativo!

Você poderá trabalhar individualmente, criando o seu próprio robô autômato, ou colaborar com colegas que têm interesses parecidos, mostrando como o trabalho em equipe pode tornar tudo ainda mais divertido e produtivo. No final, vamos compartilhar nossas criações, trocando ideias sobre o processo e mostrando os resultados incríveis que alcançamos.

Estamos ansiosos(as) para ver como será a sua criação! Solte a imaginação, explore as possibilidades e aproveite cada momento dessa experiência única.

Mãos à obra? Vamos nessa!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikipédia, 2024

AULA 03

Meu primeiro robô: o autômato

*A robótica e a humanidade se desenvolvem juntas,
a fim de que a tecnologia possa dinamizar nossa
rotina.*



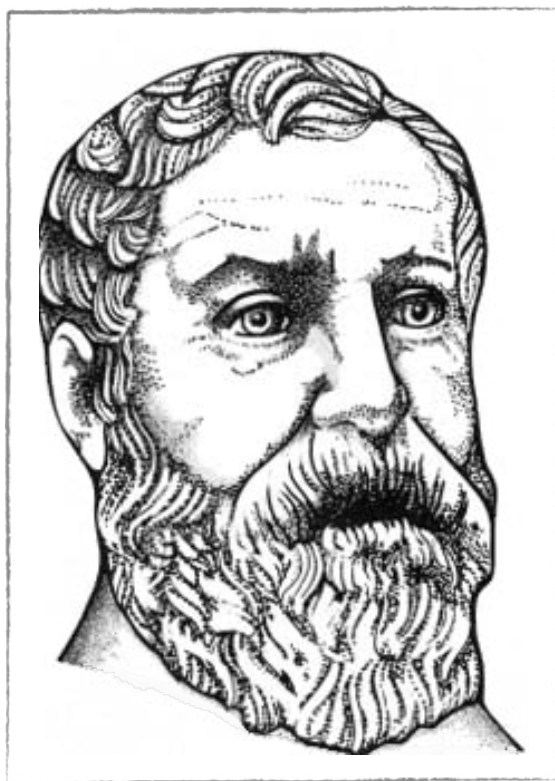
A Evolução das máquinas

1.1. Aprendendo com a tecnologia

Desde tempos antigos, os seres humanos buscam maneiras de dar “vida” a objetos inanimados, criando movimentos e comportamentos que imitam o mundo real. Uma das maneiras de atingir esse objetivo foi com a criação dos autômatos, máquinas ou sistemas capazes de agir de forma automática seguindo regras pré-determinadas, sendo uma união entre a criatividade artística e a engenhosidade tecnológica.

Essa ideia, ao longo da história, inspirou tanto cientistas quanto artistas ao redor do mundo. Na Grécia Antiga, por exemplo, o matemático Heron de Alexandria (Figura 01) criou máquinas que realizavam movimentos automáticos. Entre elas, havia um pequeno teatro mecânico capaz de contar histórias. Essas criações não eram apenas funcionais, mas também esteticamente impressionantes e criativas.

Figura 01: Heron de Alexandria



Fonte: Wikipedia, 2024

Durante o período da Renascença, na Itália, inventores(as) como Leonardo da Vinci exploraram o potencial artístico dos autômatos. Essas obras misturavam arte e tecnologia, surpreendendo o público com movimentos que pareciam “vivos”.

Uma outra contribuição histórica importante dos autômatos são os relógios mecânicos. Durante a Idade Média e o Renascimento, esses dispositivos eram projetados com figuras que se moviam para marcar o tempo. Muitas vezes, essas engrenagens não serviam apenas para medir as horas, mas também para contar histórias ou encenar pequenos espetáculos artísticos, unindo funcionalidade e arte.

E, falando sobre relógios, um grande nome a ser destacado é o do relojoeiro e inventor suíço Pierre Jaquet-Droz (Figura 02). No século XVIII, ele criou autômatos incríveis que fascinaram a Europa, como “The Writer” (O Escritor), uma figura mecânica capaz de escrever mensagens reais com uma caneta, e “The Draughtsman” (O Desenhista), que fazia desenhos detalhados. Suas obras foram precursoras dos sistemas programáveis e são consideradas ícones da combinação entre arte, engenharia

e precisão.

Figura 02: Pierre Jaquet-Droz



Fonte: Wikipedia, 2024

Autômatos continuam a inspirar a exploração criativa, conectando tecnologia e arte de maneiras surpreendentes e instigantes. Eles despertam reflexões sobre a relação entre criatividade humana e máquinas. Seja através de esculturas, desenhos mecânicos ou instrumentos robóticos, os autômatos nos fazem imaginar novas invenções, unindo arte com tecnologia.

Saiba mais

- Filme: "A invenção de Hugo Cabret", 2011 (Classificação: L)
- Livro infantil: "Meu amigo robô", de Giselda Laporta Nicolelis, com ilustração de Dika Araujo. Editora Kidsbook Itaú.
- Vídeo: [Meu Amigo Robô | Historinha Infantil | Leitura do livro para criança](#)



Atividade - Meu primeiro robô: o autômato

Lista de materiais

- Projetor e computador com acesso à internet;
- Arame e/ou clipe de papel;
- Caixa de papelão de tamanho médio;
- Tampinhas plásticas de diferentes tamanhos;
- Palito de sorvete e palito/espetinho para churrasco;
- Pote que seria descartado: manteiga ou margarina, gel de cabelo ou creme de barbear, pequenas embalagens plásticas ou qualquer outro objeto que tenha um formato preferencialmente cilíndrico;
- Cola branca e cola quente;
- Lápis de cor, giz de cera ou canetinha para desenhar e colorir;
- Tintas coloridas para pintar;
- Fita adesiva transparente.

2.1. Importante

Existem várias formas de criar um autômato e proporcionar movimentos ao seu robô, mas esta atividade tem como objetivo proporcionar uma primeira experiência de planejamento, pesquisa e construção. A partir daí, você terá repertório e habilidades necessários para aprofundar e experimentar outras formas de criar o seu autômato, inclusive trazendo mais complexidade, novas histórias e expressões de sentimentos. No box **Inspirações**, você encontrará outras referências para ampliar o seu repertório.

2.2. Planejamento

Antes da construção, faça uma leitura da parte prática, confira os materiais e organize o seu processo de criação. Fazer um desenho pode te ajudar na construção e sistematização.

2.3. Construção

Primeiro passo:

Inicialmente, será fornecida uma imagem de um robô em uma folha sulfite, a fim de que nós possamos colorir e recortar. Use a imaginação e pinte o robô do modo mais criativo possível!

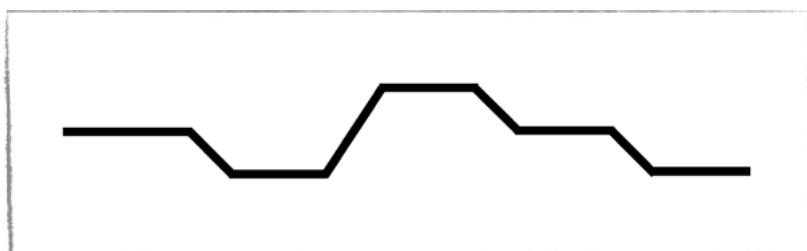
Dica de ouro

Ao utilizar a tesoura para cortar o robô, é importante ter a supervisão de uma pessoa adulta.

Segundo passo:

Separe a imagem colorida e recortada e pegue um pedaço de arame ou clipe de papel que tenha, aproximadamente, 10 cm de comprimento. Com um desses instrumentos em mãos, primeiramente, deixe esse objeto esticado o máximo possível, assim como na Figura 03. Após esticar, vá dobrando o pedaço de modo a criar um formato de escada, até que se chegue ao fim do arame ou clipe.

Figura 03: Arame/clipes retorcido



Fonte: Elaborado pelos autores.

Terceiro passo:

Reserve o item do passo anterior. Agora, pegue dois palitos de sorvete. Com auxílio do o(a) professor(a), faça um buraco com uma broca em uma das extremidades dos dois palitos de sorvete.

Dica de ouro

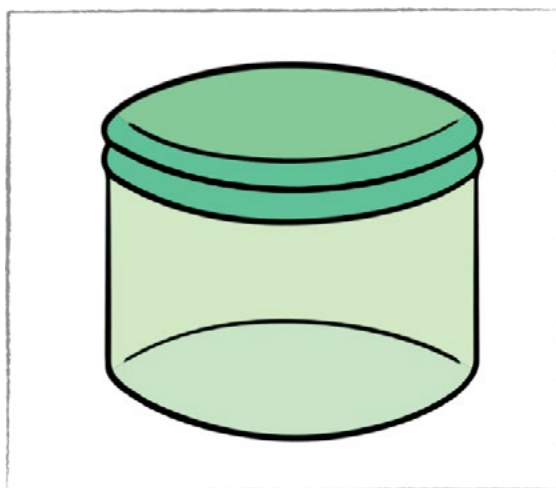
O buraco feito com a broca deve ter uma abertura suficiente a fim de que o arame ou o clipe do passo anterior consiga atravessar a incisão. Não faça isso sem a supervisão de uma pessoa adulta.

Figura 04: Palitos com furos nas extremidades

Fonte: Elaborados pelos autores.

Quarto passo:

Separe os palitos de sorvete do passo anterior. Agora, como base do nosso robô autômato, podemos usar várias embalagens que iriam ser descartadas, como pote de manteiga ou margarina, pote de gel de cabelo ou creme de barbear, pequenas embalagens plásticas ou qualquer outro objeto que tenha um formato preferencialmente cilíndrico. Veja na Figura 05.

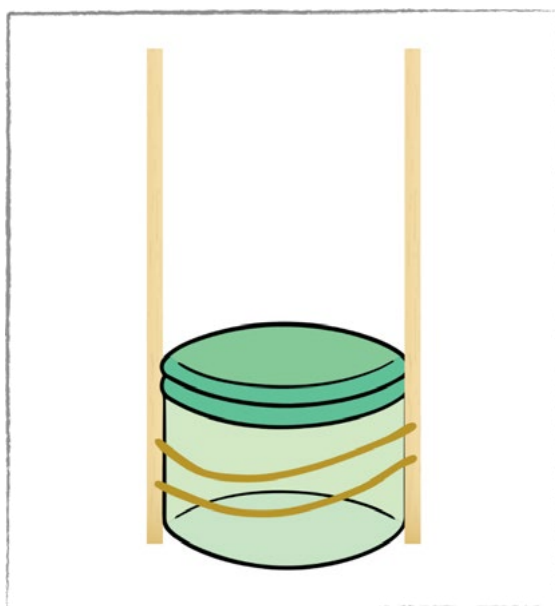
Figura 05: Base do robô

Fonte: Elaborados pelos autores.

Quinto passo:

Pegue o objeto que será usado como base, os palitos de sorvete e dois elásticos de borracha. Fixe os palitos de sorvete na base usando o elástico de borracha, de modo que, ao contornar a base com os elásticos, os palitos fiquem muito bem fixados. Certifique-se de que os buracos dos palitos estejam voltados para cima.

Figura 06: Palitos fixados ao pote

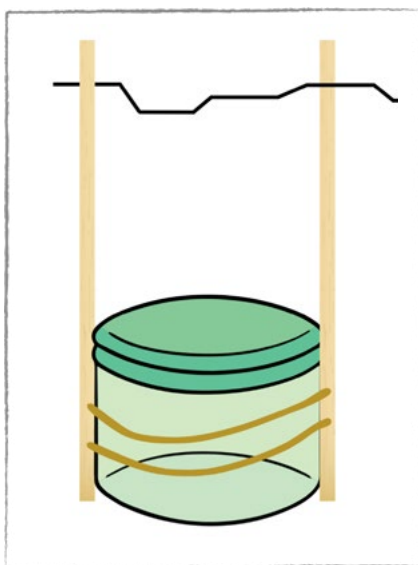


Fonte: Elaborados pelos autores.

Sexto passo:

Com a base, elásticos e palitos de sorvete já bem presos entre si, passe o arame ou clipe de papel pelo buraco dos dois palitos de sorvete. Para fixar os dois, dobre o arame ou clipe de modo a juntar ambos de forma paralela entre si, porém em somente um dos palitos. No outro palito, o arame esticado servirá como manivela.

Figura 07: Manivela inserida aos palitos



Fonte: Elaborados pelos autores.

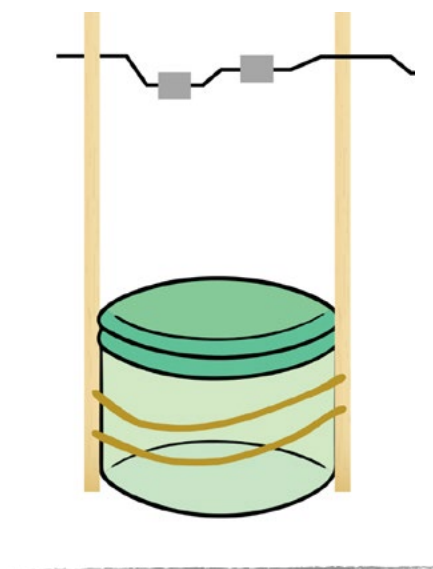
Sétimo passo:

Cole dois pequenos pedaços de papel em formato cilíndrico sobre o arame já fixado, de modo que ambos fiquem igualmente espaçados entre si e entre os dois palitos de sorvete.

Dica de ouro

Para recortar os dois pedaços de papel com a tesoura sem ponta, peça a ajuda de uma pessoa adulta.

Figura 08: Papel inserido à manivela

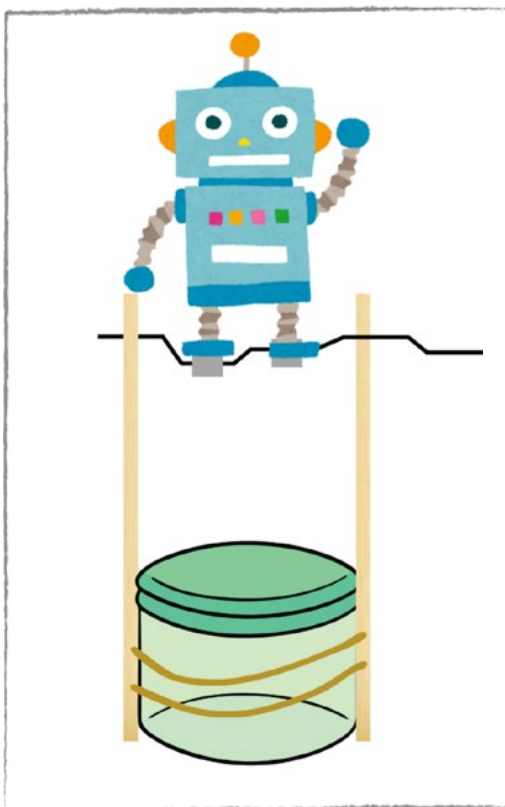


Fonte: Elaborados pelos autores.

Oitavo passo:

Pegue o robô pintado e recortado do primeiro passo e cole sobre os papéis cilíndricos do arame.

Figura 09: Robô colado nos papéis cilíndricos



Fonte: Elaborados pelos autores.

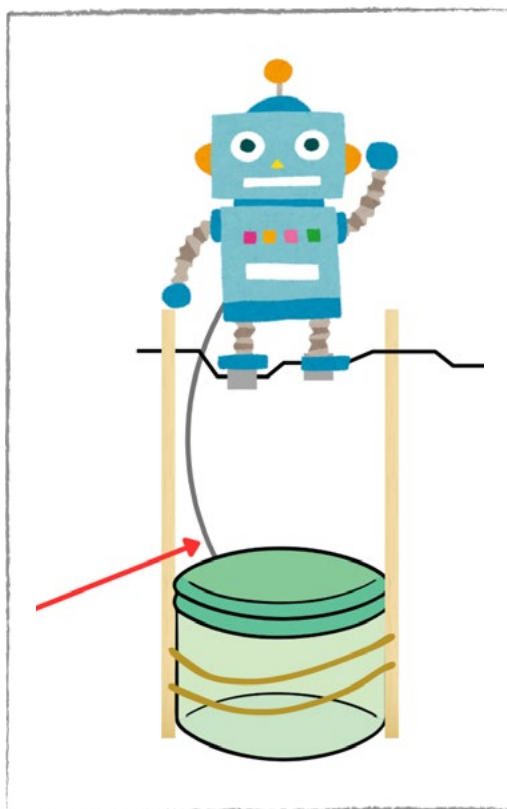
Nono passo:

Para que o corpo do robô não fique caindo, pegue um pedaço de arame suficientemente grande para que seja possível prender esse arame da base do robô até às costas dele. Para prender esse arame na base, pode ser usada cola quente ou fita adesiva. Para prender o arame no robô de papel pode ser usada somente a fita adesiva.

Dica de ouro

Caso escolha a cola quente para colar o arame à base, faça isso sob a supervisão de uma pessoa adulta.

Figura 10: Arame ligando a base às costas do robô



Fonte: Elaborados pelos autores.

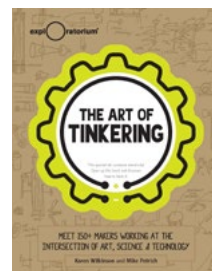
Finalização:

Gire a manivela e observe a movimentação do robô. Verifique se está funcionando como o esperado. Divirta-se!



Saiba mais

- Livro: "The Art Of Tinkering: Conheça Mais De 150 Makers Que Trabalham Misturando Arte, Ciência E Tecnologia" - Karen Wilkinson e Mike Petrich - 2022 - Versão em Português.
- Livro: "Pequenos Inventores: Invenções que mudam o mundo, artefatos mão na massa" - Ciranda Cultural - Débora Garofalo
- Livro: "Makers salvando o planeta: SOS pelo meio ambiente" - Ciranda Cultural - Débora Garofalo



Inspiração

Eduardo Salzane - Autômatos poéticos.

Du Salzane é um mecânico de pássaros e de mar. Trabalha a materialidade da poesia e suas particularidades sutis através da madeira, suporte flexível das suas concepções visuais e das combinações mecânicas aplicadas em esculturas com movimento. No seu trabalho, expressa as indagações e percepções da sua relação com o mundo.

Explore tudo que aprendeu e experimente outras possibilidades, ousando na criatividade e aperfeiçoando o seu projeto. Depois, compartilhe com o(a) professor(a) e com a turma.



Desafio

Dependendo do que você queira expressar, é necessário fazer uma escolha do tipo de autômato que irá construir, os recursos que terá à disposição, as formas de expressão, o nível de complexidade, entre outros fatores que dependem do seu contexto. No entanto, o que você aprendeu até aqui lhe dará condições de analisar e tomar decisões para vislumbrar outras possibilidades artísticas com o autômato, não só para animar um robô, mas também para contar histórias e manifestar sentimentos. Então, escolha, no box **Inspiração**, entre outras ideias que você tiver, um novo desafio para o seu aprofundamento nas artes plásticas e cênicas.

Inspiração

Aqui estão três vídeos para inspirar outras possibilidades para a criação de autômatos.

- Autômato - Muda cultural: [Construção de um Autômato | Videoaula | Aprendizes Digital - 3ª edição](#)
- Autômato de papelão - Exploratorium: [Autômatos de papelão](#)
- Autômato de papelão Sr. Bigode: [Autômato de papelão Sr. Bigode | Ricardo Santim #automata - YouTube](#)

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

MUSEU DOS BRINQUEDOS. Exposição do Leão Autômato criado por Da Vinci. YouTube, 18 dez. 2009. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Hiy5rYlb8fQ>> . Acesso em: 18 de dez de 2024.

PIXABAY. Imagens Gratuitas. Disponível em: <<https://pixabay.com/>> Acesso em 10 de dez de 2024.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Nossa jornada no universo da robótica e da criatividade está ficando ainda mais emocionante! Nesta aula, vamos construir um mecanismo pantográfico que pode ser associado aos “braços” de um robô humanoide ou industrial. Esse mecanismo permitirá que o robô pegue objetos à distância, com funcionalidades que você mesmo(a) poderá definir, dependendo do contexto em que o robô será usado: segurança, transporte, temperatura, movimento artístico ou qualquer outra aplicação criativa que imaginar!

Além disso, você terá a chance de aplicar o conceito de robôs para resolver problemas do dia a dia. Imagine construir algo que pode ajudar as pessoas ou tornar as tarefas mais fáceis! Vamos usar sucata e materiais recicláveis para criar soluções práticas, sustentáveis e cheias de estilo.

Mas não para por aí: essa atividade é só o começo! Você pode expandir suas ideias para criar outras aplicações do mecanismo pantográfico, como construir uma cortina para um Teatro Lambe-lambe ou até inventar algo completamente novo. A imaginação é o limite!

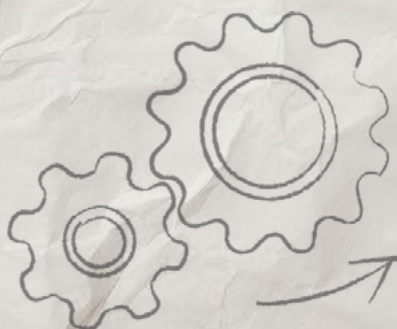
Estamos empolgados para ver as soluções incríveis que você vai criar e compartilhar com seus colegas. Solte a criatividade, explore os materiais e mãos à obra!

Vamos nessa? Estamos ansiosos(as) para construir com você!

Com carinho,



aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikipedia, 2024

AULA 04

Garra pantográfica

A arte e a humanidade são impossíveis de serem desassociadas. A arte é puro reflexo da criatividade, engenhosidade e inteligência humana.



A arte de desenhar

1.1. Você sabe o que é um pantógrafo?

Cabe lembrar que a arte de desenhar acompanha a humanidade desde a Idade da Pedra, quando nossos antepassados utilizavam as pinturas rupestres para se comunicar, expressar e marcar território. Dessa forma, enquanto nós, seres humanos, fomos evoluindo, a arte e o desenho também foram acompanhando essas mudanças, até que os primeiros artifícios “tecnológicos” passaram a ser elaborados.

Um instrumento que ganhou notoriedade ao longo do século XVII foi justamente o pantógrafo, elaborado pelo astrônomo alemão Christoph Scheiner. Esse instrumento é utilizado para medir, transferir e redimensionar figuras de diferentes tamanhos, fazendo com que a imagem possa ser ampliada ou reduzida, dando mais praticidade e precisão para obras artísticas e projetos de engenharia feitos à época.

Figura 01: Pantógrafo da década de 1950



Fonte: Wikipedia, 2024

Desde o Renascimento, o pantógrafo tem sido uma ferramenta importante para artistas e desenhistas que buscam ampliar ou reduzir desenhos sem perder a proporção original. Esse dispositivo mecânico, baseado em um sistema de barras articuladas, permite a desenvoltura precisa de obras, sendo usado tanto em gravuras quanto em esculturas. Escultores(as), por exemplo, utilizavam o pantógrafo para ampliar esboços em pequena escala, transformando-os em grandes obras tridimensionais. Essa ferramenta capaz de transformar ideias em arte foi uma grande novidade, facilitando técnicas artísticas e aumentando a produção de obras mais complexas ou funcionais.

E, dentre as obras funcionais, podemos citar a garra pantográfica, instrumento que pode ser visto como evolução do pantógrafo em termos de utilização na robótica e em maquinários industriais. Sua estrutura articulada permite movimentos precisos e dinâmicos, tornando-a uma excelente ferramenta para a manipulação de objetos, desde componentes delicados até materiais mais robustos. Na arte, essa tecnologia encontra espaço em esculturas e performances robóticas, nas quais garras panto-

gráficas são usadas para criar obras interativas ou dinâmicas, como o desenho em grandes superfícies ou a manipulação de materiais artísticos.

A combinação entre pantógrafos e garras pantográficas simboliza o encontro entre arte e engenharia. Esses dispositivos não apenas ampliam as possibilidades criativas, mas também questionam os limites entre máquinas e expressão humana.

Saiba mais

Christopher Polhem foi um engenheiro e inventor sueco que, no século XVIII, aperfeiçoou o pantógrafo para ampliar ou reduzir desenhos.

Figura 02: Christopher Polhem



Fonte: Wikipedia, 2024



Atividade - Garra pantográfica

Lista de materiais

- Projetor e computador com acesso à internet;
- Papelão ou palitos de sorvete;
- Régua;
- Lápis grafite;
- Tesoura;
- Palito de madeira para churrasco;
- Pregos ou broca com furadeira;
- Colchete bailarina ou arame;
- Cola quente;
- Alicates;
- Esponja.

2.1. Importante

O passo a passo da construção está indicado para criar a garra pantográfica com papelão. Além de ser um material de fácil acesso, também é fácil de manusear. A garra ficaria mais resistente se fosse feita com palitos de sorvete, porém seria mais trabalhoso para furar cada palito. Nesse caso, seria necessário broca e furadeira e a supervisão de uma pessoa adulta.

2.2. Planejamento

Separe papelão na quantidade indicada no passo a passo da construção. Leia com atenção antes de começar. Dê preferência para o uso do papelão mais grosso em espessura para dar mais resistência ao seu projeto.

2.3. Construção

Primeiro passo:

A fim de ajudar no processo de recorte e medição do papelão, como dica, é interessante que seu pedaço de papelão esteja no formato retangular, de modo que

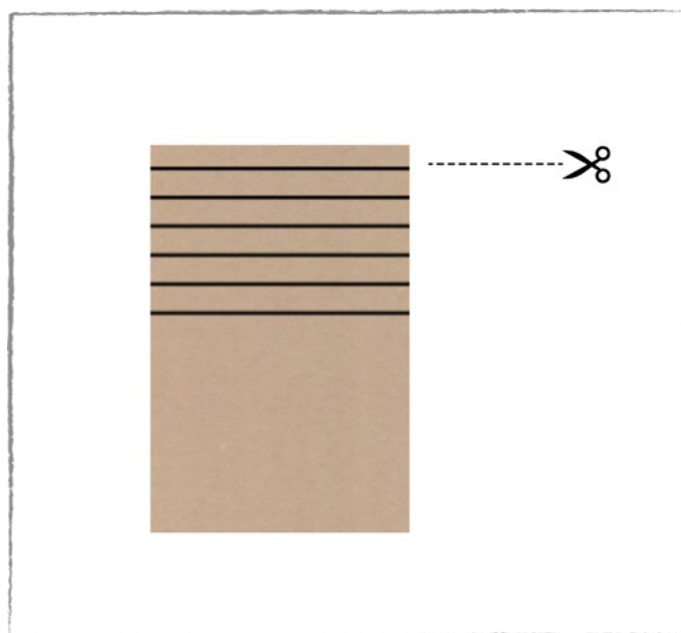
a base do retângulo seja um pouco maior que 30 cm e a altura seja um pouco menor que 30 cm. Esse parâmetro serve somente para garantir que as medidas sejam ideais ao final do processo.

Com o retângulo recortado em mãos, deixe a figura sobre a mesa de modo que o papelão esteja na posição vertical. Com uma régua, trace linhas horizontais, de um lado a outro do papelão, de modo que cada linha fique embaixo uma da outra e, de preferência, espaçadas por igual, com medidas de 2 cm, aproximadamente. Trace seis linhas dessas e recorte cada uma com uma tesoura.

Dica de ouro

Para recortar o papelão, é importante contar com a supervisão de uma pessoa adulta.

Figura 03: Recorte



Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo passo:

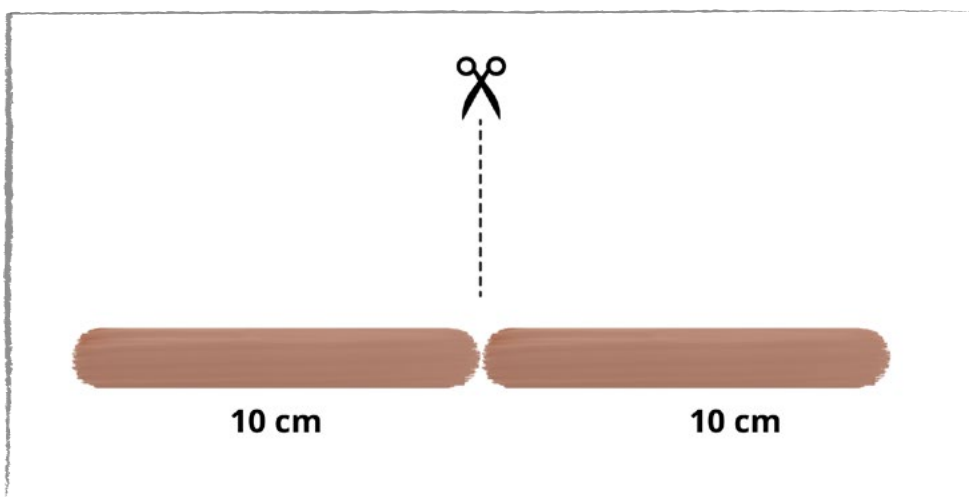
Após cada tirinha de papelão ter sido recortada, é importante que, com o auxílio da régua, você faça sua medição a fim de que cada tirinha meça exatamente 20 cm. Ou seja, caso sua tirinha esteja maior que esse tamanho, recorte o excesso para garantir que essa medida seja a ideal.

Após recortar os excessos, caso haja, recorte cada tirinha ao meio. Como cada tira de papelão tem 20 cm, corte todas pela metade, com um tamanho de 10 cm.

Dica de ouro

Mais uma vez, utilize a tesoura sob a supervisão de uma pessoa adulta.

Figura 04: Recorte de palitos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Terceiro passo:

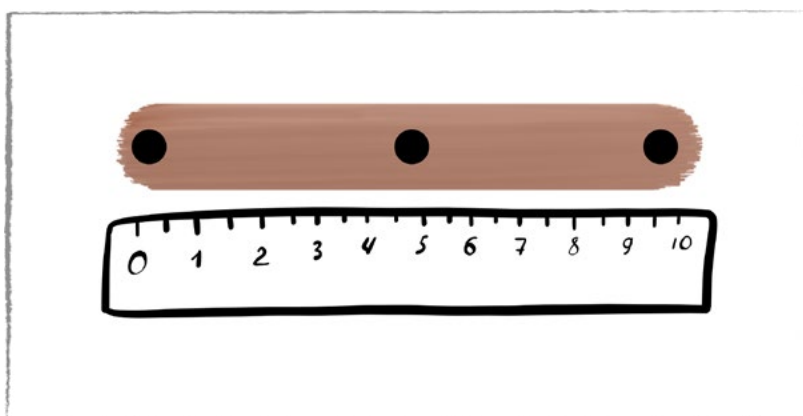
Após recortar todas as tirinhas com tamanho de 10 cm, com somente duas tirinhas de papelão em mãos, pegue a régua e marque a metade desse tamanho, ou seja, 5 cm em cada uma das duas.

Após marcar a metade do tamanho, ainda usando a régua, com o zero cm bem sobre o início da tira de papelão, marque meio centímetro de ambos os lados da tira.

Com o auxílio de um espetinho de churrasco ou de uma ponta de compasso, faça furos circulares bem sobre essas marcações, de modo que o espeto de churrasco consiga atravessar essas extremidades.

Dica de ouro:

Ao usar o espetinho ou a ponta de compasso para fazer os furos, conte com a supervisão de uma pessoa adulta.

Figura 05: Furos no palito

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quarto passo:

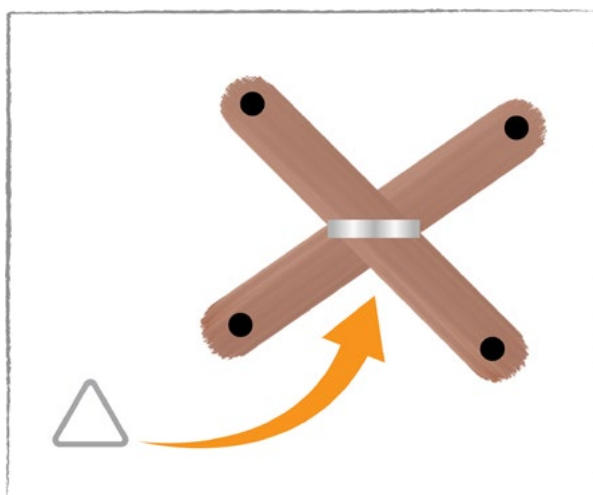
Reservadas as duas tiras de papelão do passo anterior, agora, utilizando arame e alicate, corte um pedaço pequeno de arame de aproximadamente 3 cm. Após recortar esse arame, com auxílio de um alicate, segure com o alicate bem ao meio desse arame. Com seus dedos, una as duas extremidades do arame de forma que o mesmo se assemelhe à forma de um triângulo.

Após dobrar o arame, pegue as duas tirinhas de papelão e una os dois furos centrais, de forma que as tirinhas formem um "X". Quando os dois furos estiverem centralizados, passe as extremidades do arame unidas dentro desse furo, até que não se consiga mais atravessar. Com os dedos, abra as pontas dos arames que estavam unidas, a fim de sustentar o mecanismo.

Dica de ouro:

Como alternativa ao arame, você pode usar os colchetes bailarinos, que são vendidos em papelaria.

Figura 06: Forme um "X"



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quinto passo:

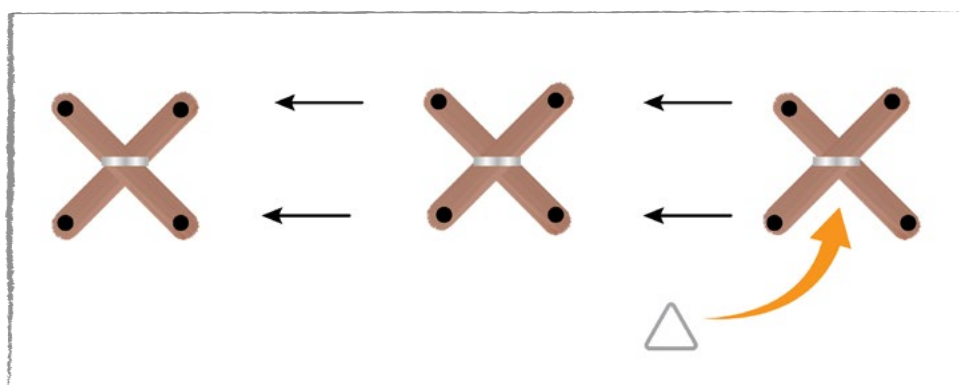
Repita o procedimento anterior com as outras tirinhas de papelão, sempre de duas em duas.

Sexto passo:

Após as tirinhas terem sido unidas aos pares, vamos juntar umas às outras. Com os dois furos feitos nas extremidades, vamos unir essas tirinhas em formato de "X" a fim de que nossa garra pantográfica ganhe forma.

Com o mesmo procedimento de dobrar os arames em formato triangular e uni-los um a um, vamos repetir esse processo, porém agora com os furos das extremidades. Una os furos da extremidade de modo a ficarem alinhados. Após esse processo, passe a ponta unida até travar e abra as extremidades devagar, de modo a dar sustentação para nossa garra.

Figura 07: Una os "X"



Fonte: Elaborado pelos autores.

Sétimo passo:

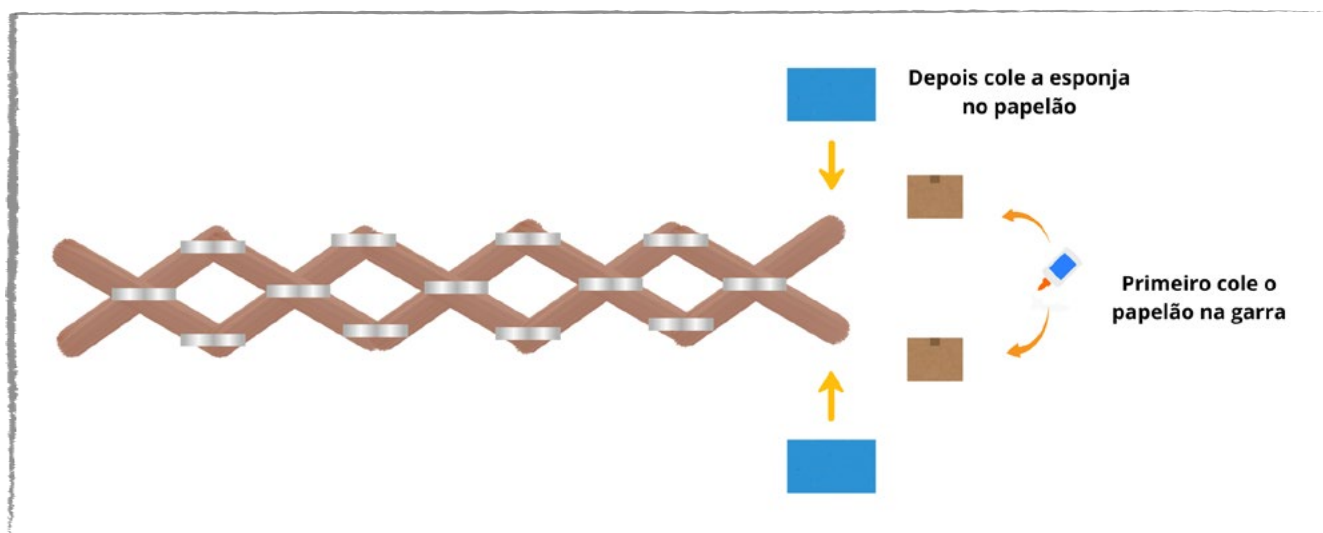
Com o corpo da garra já feito, agora vamos colar a esponja em uma das extremidades que servirá de garra do projeto, ou seja, a extremidade responsável por segurar os objetos.

Para tanto, inicialmente, vamos usar a supercola (cola branca ou cola quente) para fixar um pequeno retângulo de papelão com as medidas de 5 cm de base e 3 cm de altura bem na extremidade onde será colocada nossa garra. Esse pequeno retângulo dará sustentação à esponja. Com um pedaço de esponja em cada uma das extremidades, com dimensões um pouco maiores do que a do retângulo de sustentação, vamos colar as esponjas sobre esses retângulos com supercola (ou cola quente).

Dica de ouro:

Utilize a tesoura sem ponta sob a supervisão de uma pessoa adulta. Caso a cola quente seja utilizada, também peça o auxílio do(a) professor(a).

Figura 08: Cole a esponja

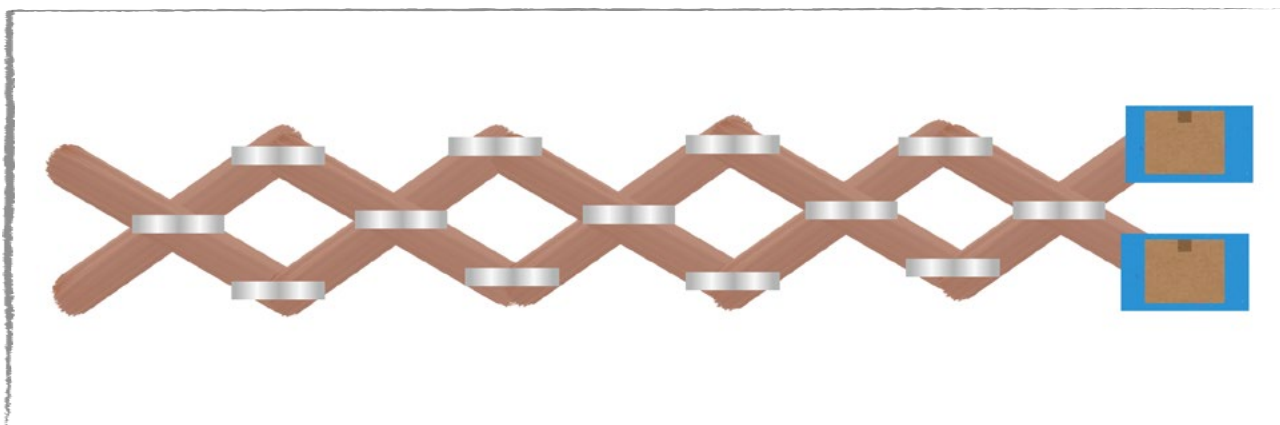


Fonte: Elaborado pelos autores.

Finalização:

Após essa etapa, sua garra pantográfica estará feita. Faça os testes e realize os ajustes que achar necessário.

Figura 09: Garra pronta



Fonte: Elaborado pelos autores.

Inspiração

Um exemplo para inspirar o seu projeto: [Como fazer uma GARRA MECÂNICA extensível de papelão | Mecanismo Pantográfico](#)

Explore tudo o que aprendeu e experimente outras possibilidades, ousando na criatividade e aperfeiçoando o seu projeto. Depois, compartilhe com o(a) professor(a) e com a turma.



Desafio

Como visto na introdução, a garra pantográfica e o pantógrafo usam da mesma referência do ponto de vista da engenharia, porém as consequências levam a aplicações bastante diversas. Enquanto a garra pantográfica tem uma aplicação mais estrutural, desde a indústria, a hidráulica e mecanismos de extensão, o pantógrafo possibilita uma aplicação no universo das artes plásticas e visuais.

Então, para quem quiser dar um passo além, como atividade extra, é possível aplicar tudo o que aprendeu na construção da garra pantográfica e criar um pantógrafo para ampliação ou redução de imagens. Como inspiração, veja o vídeo de Iberê Thenório, do “Manual do Mundo”, no box a seguir.

Inspiração

Acesse o vídeo com o passo a passo de como montar um pantógrafo para ampliação de imagens. “Manual do Mundo” - Iberê Thenório



4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.

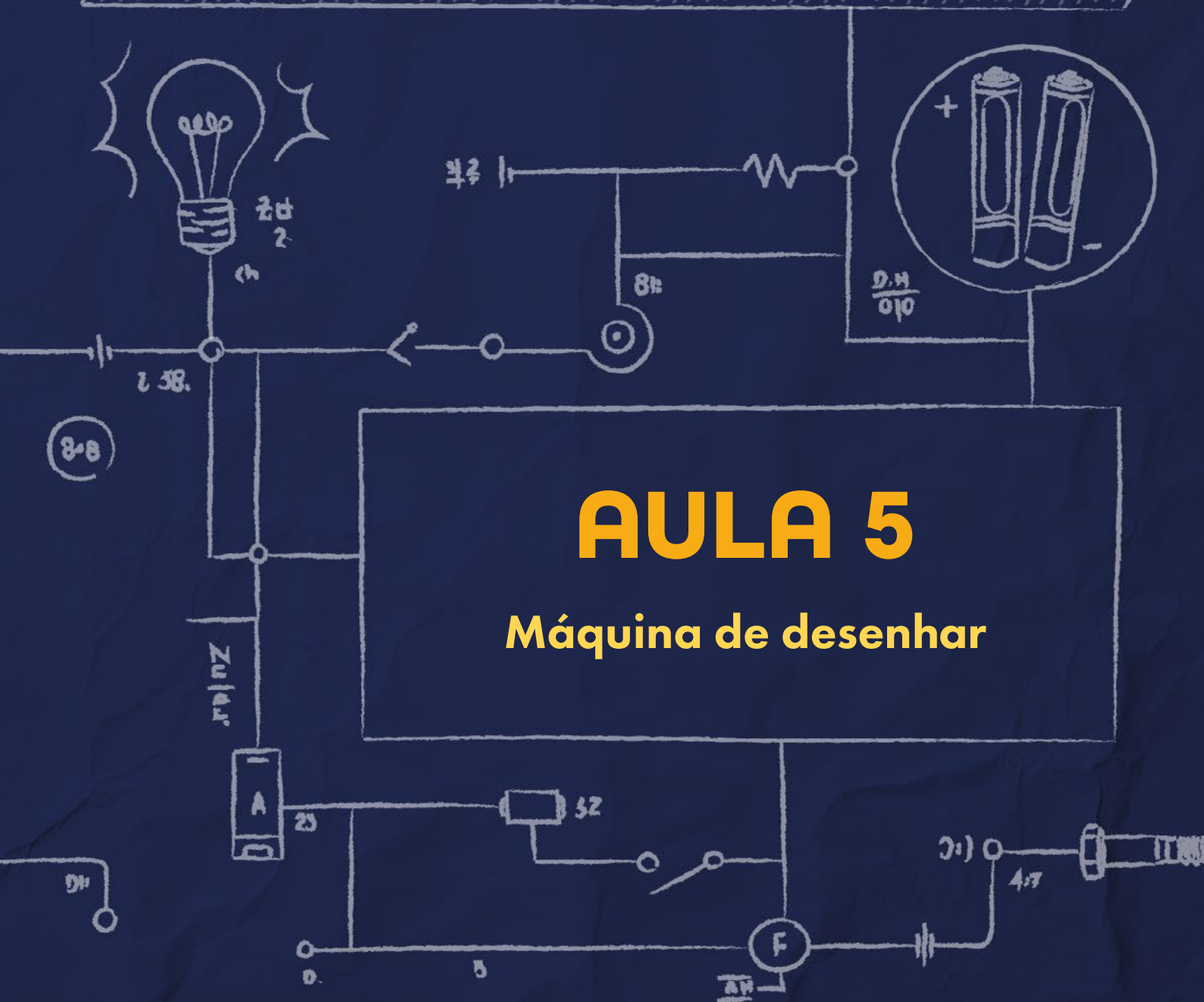


Bibliografia

SANTIM, Ricardo. Como fazer uma GARRA MECÂNICA extensível de papelão. 2024. Disponível em: < https://youtu.be/_iwmqcMwYy4 >. Acesso em: 18 dez. 2024.

Wikipedia, 2023. Disponível em: < <https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Pant%C3%B3grafo> >. Acesso em: 18 de dez de 2024.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Você sabia que a arte pode ir muito além de um pincel, lápis ou tinta? Nesta aula, vamos explorar novas maneiras de criar arte, utilizando a tecnologia e a nossa criatividade!

Nossa proposta é construir uma máquina de desenhar, um protótipo que permitirá a você criar traços, padrões e formas únicos. Durante essa atividade mão na massa, você não só vai brincar e experimentar com diferentes traços, mas também aprenderá sobre a história de autômatos desenhistas, que são máquinas incríveis do passado que influenciaram tecnologias modernas como impressoras e plotters.

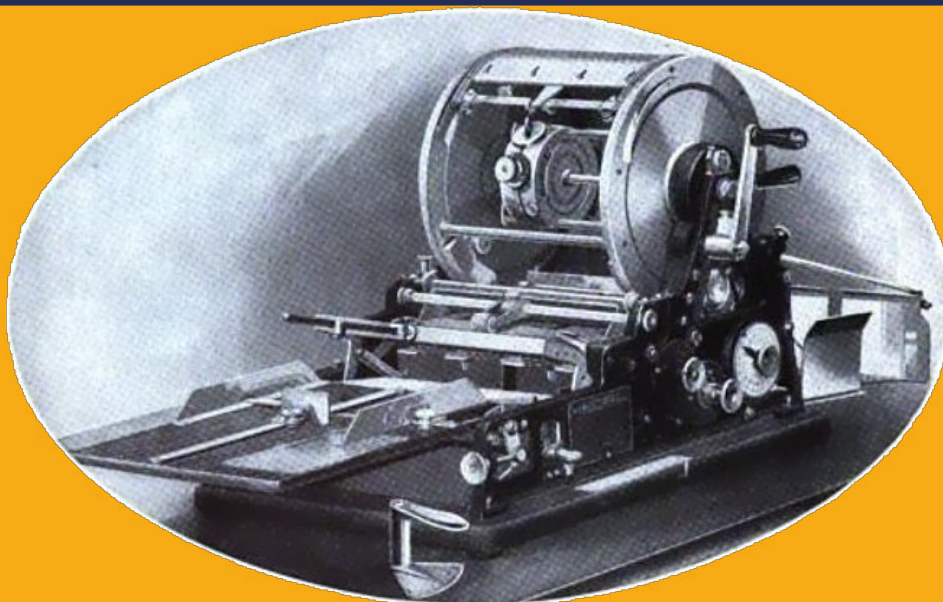
A ideia é mostrar como a tecnologia pode ser uma aliada na criação artística e expandir as possibilidades de como enxergamos e fazemos arte. Ao final, queremos ver as obras incríveis que você vai criar com a sua própria máquina de desenhar!

Então, vamos soltar a imaginação e começar? Estamos ansiosos(as) para ver até onde sua criatividade pode nos levar!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikipedia, 2024

AULA 05

Máquina de desenhar

*Desenhar é dar vida aos pensamentos!
No papel, os sonhos se transformam em
contornos reais.*



Das cavernas até as indústrias

1.1. Os seres humanos e os desenhos

A história da criação de imagens e desenhos é tão antiga quanto a própria humanidade. Desde as primeiras pinturas rupestres até as complexas obras de arte contemporâneas, os(as) artistas buscaram novas ferramentas e técnicas para expressar suas ideias. Entre essas ferramentas, a máquina de desenhar ocupa um lugar especial, representando a busca pela automatização e pelo aprimoramento do processo criativo.

Figura 01: Arte rupestre

Fonte: Wikipedia, 2024

A máquina de desenhar, em sua forma mais simples, é qualquer dispositivo que auxilia ou automatiza a criação de desenhos. Seja um pantógrafo, utilizado para copiar e ampliar desenhos, ou um plotter, que transforma dados digitais em desenhos impressos, essas máquinas têm sido utilizadas por artistas, engenheiros(as) e arquitetos(as) há séculos. A máquina de desenhar de papelão, por sua vez, representa uma abordagem mais lúdica e educativa, permitindo que qualquer pessoa explore os princípios básicos da mecânica e da engenharia enquanto cria obras de arte únicas.

Figura 02: Plotter

Fonte: Wikipedia, 2024

A construção de uma máquina de desenhar de papelão estimula a criatividade e a resolução de problemas. Ao projetar e construir um mecanismo capaz de traçar linhas e formas complexas, as criadoras e os criadores desenvolvem habilidades de planejamento, coordenação e pensamento espacial. Além disso, a máquina de desenhar de papelão pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica para ensinar conceitos de física, matemática e geometria de forma prática e divertida.

A história da máquina de desenhar está diretamente ligada à evolução da tecnologia e da produção artística. Desde os primeiros dispositivos mecânicos até os softwares de desenho assistido por computador, a busca por ferramentas que auxiliem a criação de desenhos tem impulsionado o desenvolvimento de novas técnicas e materiais. A máquina de desenhar de papelão, ao mesmo tempo em que homenageia essa história, representa um novo capítulo na exploração da criatividade humana, demonstrando que a arte e a tecnologia podem se complementar de forma surpreendente e inovadora.

Saiba mais

Quer saber como construir uma máquina de desenhar? Assista ao vídeo no QR Code ao lado e tente criar!



Atividade: Máquina de desenhar

Lista de materiais

- Projetor e computador com acesso à internet;
- Caixa de papelão de tamanho médio (papelão de espessura grossa);
- Compasso (alternativa: linha, palito e lápis);
- Régua de 30 cm;
- Palitos/espeto para churrasco;
- Cola branca;
- Cola quente;

- Fita adesiva transparente;
- Lápis;
- Canetinha;
- Folha sulfite branca;
- Tesoura sem ponta.

2.1. Importante

Existem caixas de papelão com diferentes espessuras. Para esse projeto, quanto maior for a espessura do papelão, melhor será para criar as engrenagens e promover a conexão entre elas para a transmissão de movimento. No box **Inspiração**, você encontrará uma referência para construir e ajustar o seu projeto.

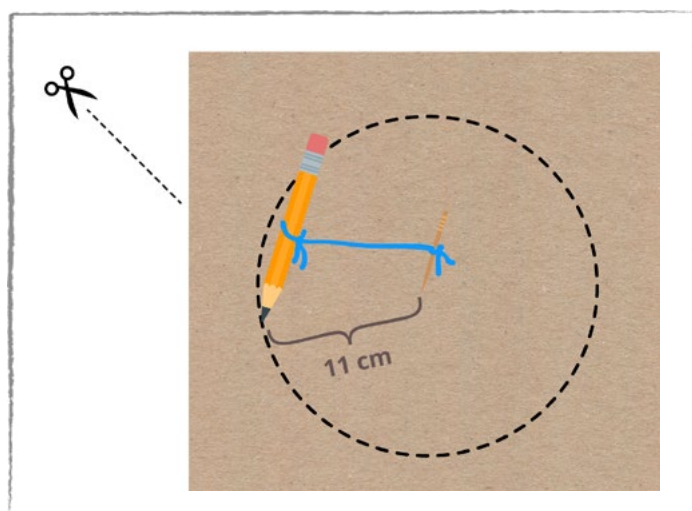
2.2. Planejamento

Antes da construção, faça uma leitura da parte prática, confira os materiais e organize o seu processo de criação. Fazer um desenho pode te ajudar na construção e na sistematização.

2.3. Construção

Utilizando uma régua, faça uma abertura de 11 cm no compasso e desenhe na superfície de papelão três círculos com diâmetro de 11 cm. Uma alternativa ao compasso é utilizar linha, palito e lápis, fazendo a medida de abertura com a régua, conforme a Figura 03.

Figura 03: Uma alternativa ao compasso.

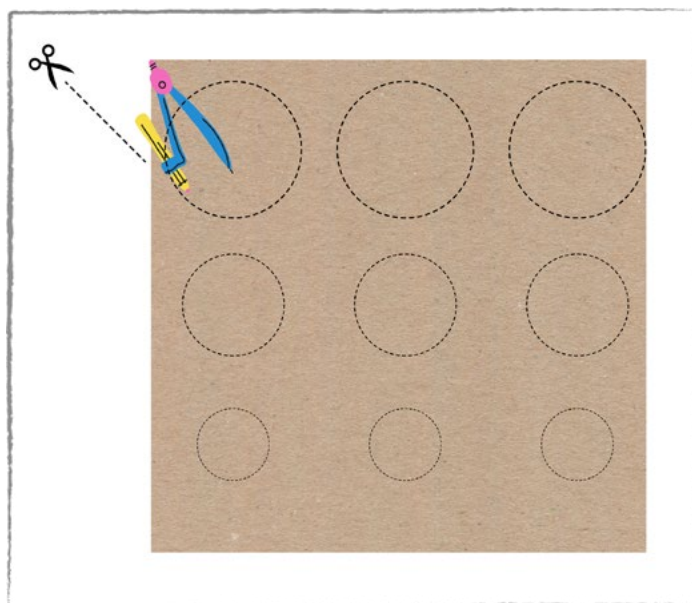


Fonte: Elaborada pelos autores.

Da mesma forma, faça uma abertura de 6 cm no compasso e desenhe no papelão mais três círculos com diâmetro de 6 cm.

Em seguida, faça uma abertura de 4 cm no compasso e desenhe no papelão três círculos com diâmetro de 4 cm. Faça círculos próximos um do outro, de forma que otimize o uso da superfície de papelão, conforme a Figura 04.

Figura 04: Nove círculos de papelão



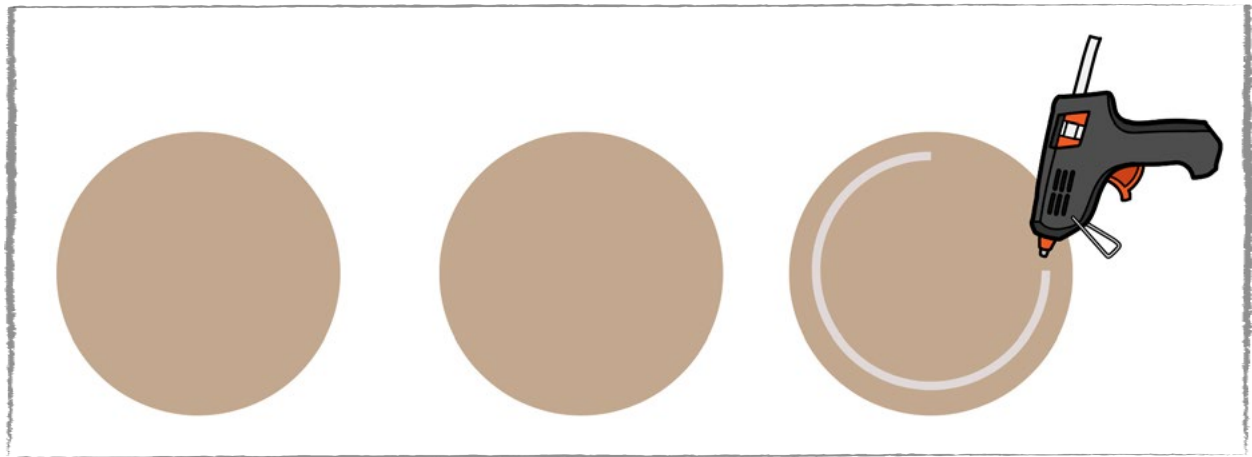
Fonte: Elaborada pelos autores.

Utilize a tesoura para recortar esses círculos (sob a supervisão de uma pessoa adulta), agrupe os três de mesmo tamanho e cole um sobre o outro, formando três discos de tamanhos diferentes, porém mais espessos, conforme a Figura 05.

Dica de ouro:

Ao utilizar a tesoura ou cola quente no papelão, é importante ter a supervisão de uma pessoa adulta.

Figura 05: Colagem das três camadas de papelão para formar cada disco.

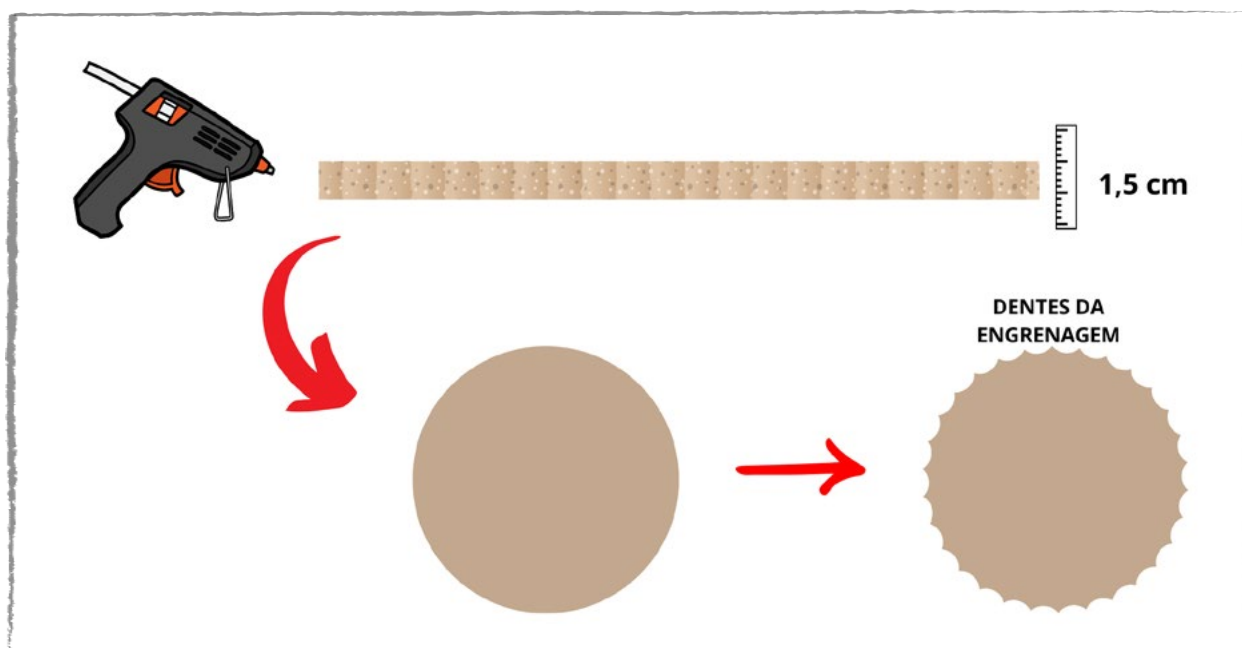


Fonte: Elaborada pelos autores.

A depender da espessura escolhida para o seu papelão, a altura desses discos pode variar. Então, utilize a régua para medir essa altura após a colagem e utilize como referências para recortar tiras de papelão com a mesma largura e com comprimento suficiente para contornar cada um dos três discos.

Quando você observa de perto, o papelão possui duas lâminas lisas em cada face, porém, no meio ele possui uma ondulação, de onde provém a resistência estrutural e de isolamento térmico. Ao recortar as tiras, no mesmo sentido da ondulação, você deve retirar uma das lâminas da lateral, de forma que a tira fique com um lado liso e outro ondulado. Esse lado ondulado usaremos para fazer os dentes da engrenagem, envolvendo os discos com essas tiras. Por isso é importante usar o papelão mais grosso possível: para conseguir dentes mais definidos para a engrenagem, utilizando essas ondulações, conforme a Figura 06.

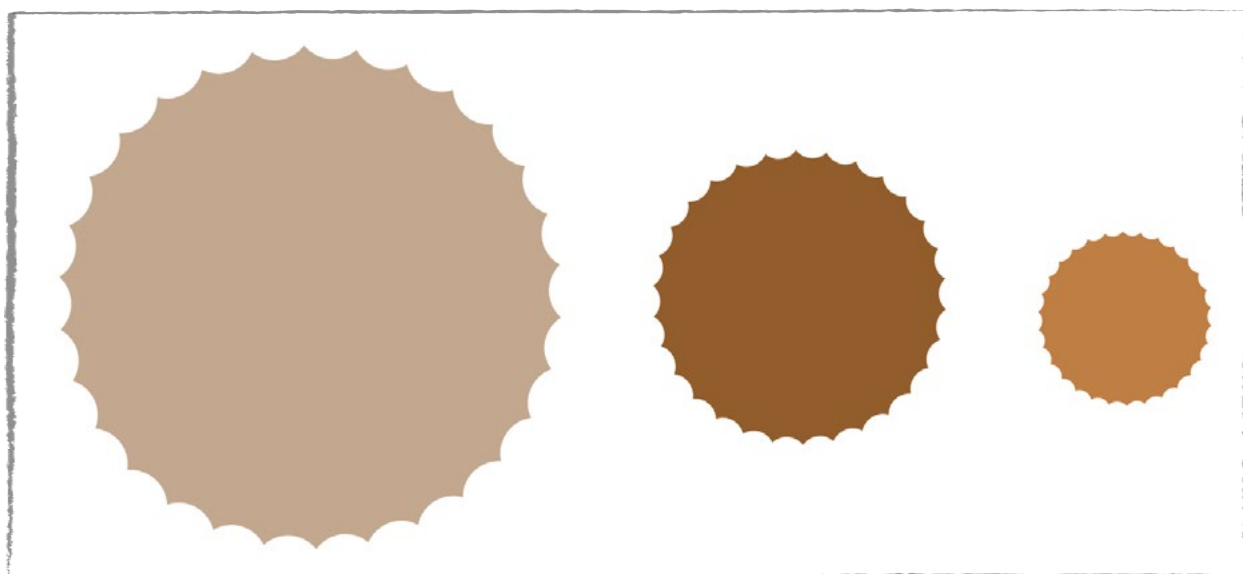
Figura 06: Criando os dentes da engrenagem utilizando as ondulações internas do papelão.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça o mesmo para as três engrenagens de tamanhos diferentes. É fundamental que os dentes sejam feitos com o mesmo papelão para que as três engrenagens tenham o mesmo tipo de dentes da engrenagem, conforme a Figura 07.

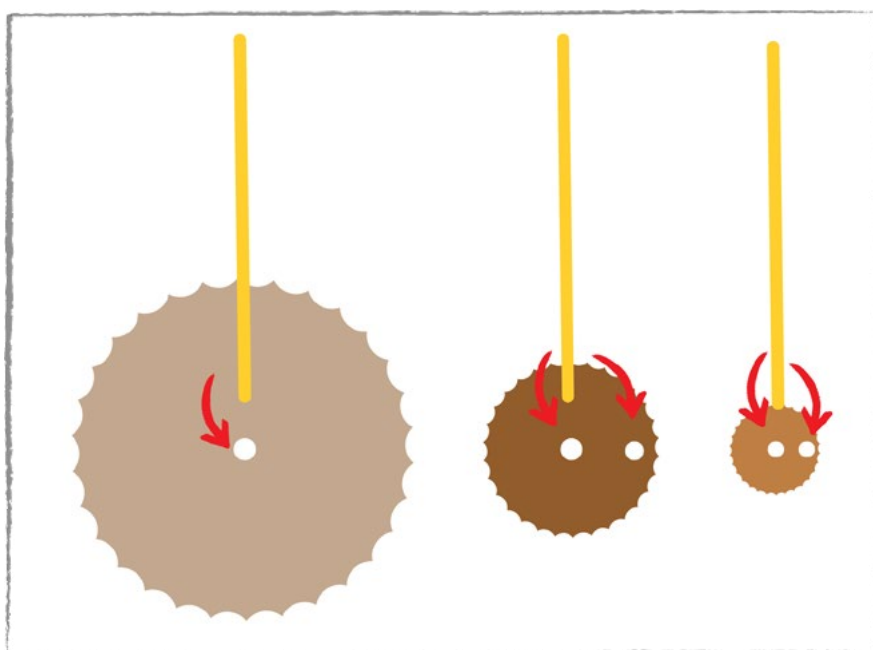
Figura 07: Três discos de papelão.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça um furo no centro de cada disco utilizando um palito de madeira para churrasco. É importante que esse furo fique largo o suficiente para girar livremente com o palito. Nos dois discos menores, faça também um furo próximo à borda de cerca de 1,5 cm da extremidade. Utilizando cola quente, fixe um palito de madeira para churrasco (de 6 cm de comprimento) com cola quente, nesse furo da extremidade dos dois discos menores, conforme a Figura 08.

Figura 08: Furos nas engrenagens com palito de madeira para churrasco.

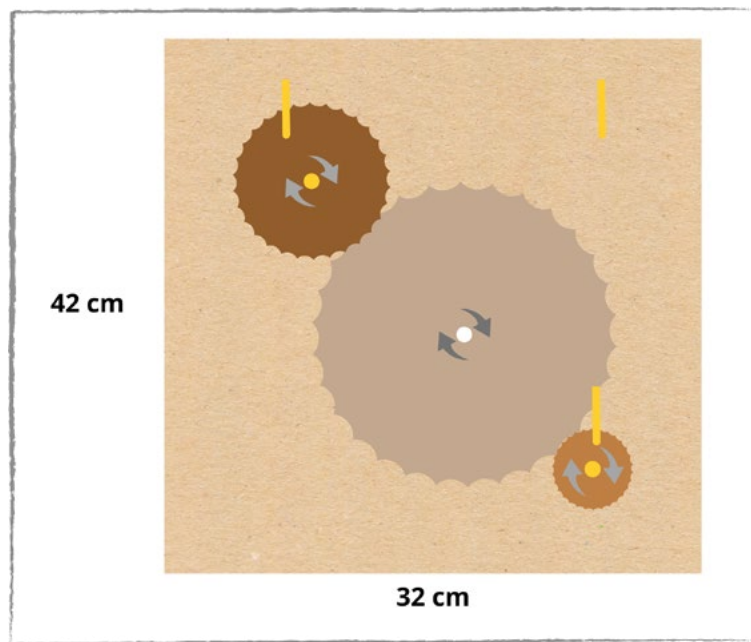


Fonte: Elaborada pelos autores.

Para fazer a base da máquina de desenhar, você vai precisar de um pedaço de papelão de aproximadamente 32 cm x 42 cm. Coloque os discos em diagonal sobre essa base (alinhados de um canto a outro), de tal forma que um esteja encostado no outro, como três engrenagens acopladas, com o disco maior no centro. Ajustada essa posição, utilize um palito de madeira para churrasco para marcar a posição do centro de cada disco na base de papelão.

Em seguida, retire os discos e alargue os furos com o palito de madeira. Recorte três pedaços do palito de madeira para churrasco, com o comprimento da mesma espessura de cada um dos discos, e cole com cola quente nos furos da base. Esses serão os eixos de cada um dos discos, conforme a Figura 09.

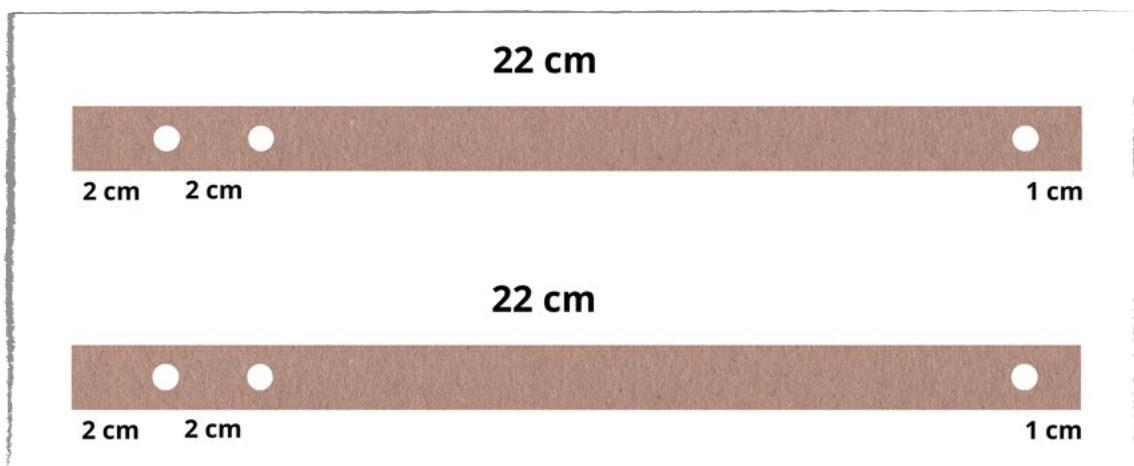
Figura 09: Eixos dos discos de papelão



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é construir as alavancas da máquina de desenhar. Recorte seis tiras de papelão com 22 cm de comprimento por 3 cm de largura. Agrupe três tiras, uma sobre a outra, usando cola quente para formar duas alavancas. Em seguida, com um palito de madeira para churrasco, faça um furo a cerca de 1 cm da extremidade em um dos lados e no outro lado faça dois furos, um a cerca de 2 cm da extremidade e outro a cerca de 4 cm da extremidade. No lado com dois furos, alargue o suficiente para encaixar, de forma justa, uma canetinha/caneta. Faça o mesmo na segunda alavanca, conforme a Figura 10.

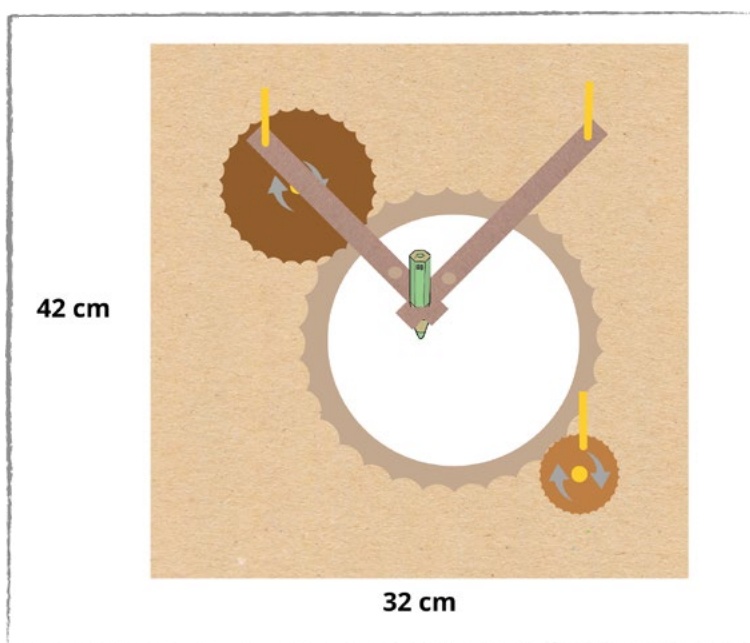
Figura 10: Duas alavancas de papelão para a máquina de desenhar.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para fixar as alavancas da máquina de desenhar, faça um furo na base, a uma distância de aproximadamente 5 cm da extremidade, no canto ao lado da engrenagem média. Nesse ponto, fixe um palito de madeira para churrasco, de 6 cm de comprimento, usando cola quente. Uma das alavancas da máquina será acoplada nesse palito, pela extremidade, com um furo, de forma que fique articulável. A outra alavanca será encaixada no palito da engrenagem média (com 6 cm de diâmetro, de forma que também fique articulável e na mesma altura da outra alavanca). Em seguida, alinhe por um dos furos da outra extremidade das alavancas, inserindo uma canetinha de cima para baixo, de tal forma que a ponta fique sobre o disco maior, conforme a Figura 11. Entre a canetinha e o disco, coloque uma folha sulfite em branco para desenhar, de preferência no formato circular, preenchendo todo o círculo (com 11 cm de raio). Você pode desenhar em uma folha com compasso e recortar.

Figura 11: Máquina de desenhar pronta



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para testar a máquina de desenhar, gire a engrenagem menor, pela manivela (palito fixado) e observe o desenho que será formado. Será necessário girar várias vezes, até pelo menos o desenho começar a completar um ciclo, formando um padrão.

Solte a criatividade

Você pode fazer outros desenhos, mudando a posição da caneta, combinado outro

alinhamento dos furos da extremidade do braço da máquina. Se achar necessário, faça outros furos para testar outras variações no padrão de desenho.

Dica de ouro

É importante que a canetinha permaneça em contato com o papel durante todo o desenho. A canetinha não pode estar falhando e, se necessário, use um peso sobre ela, como uma borracha ou algumas moedas com fita. Caso o papel comece a deslizar sobre a engrenagem, fixe-o com um pedaço de fita em três pontos da extremidade, sobre a engrenagem.

Inspirações

Duas ideias para fazer máquina de desenhar com papelão:



Desafio

De acordo com os testes, você deve ter percebido que, mudando a posição da caneta/canetinha, a forma do desenho é alterada. Converse com a turma e com o(a) professor(a) e escreva uma explicação que justifique essa mudança do formato do desenho de acordo com a posição da caneta.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Resposta para o desafio

Há uma relação entre a posição da caneta e o alcance do desenho ao girar a plataforma. Assim, em cada posição, cria-se um padrão de sobreposição das linhas, formando os desenhos com referência circular, devido ao movimento giratório.

Bibliografia

HIGA, Carlos César. **“Arte rupestre”**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/a-arte-rupestre.htm>. Acesso em 06 de janeiro de 2025.

INFOESCOLA. **História dos desenhos**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/artes/historia-do-desenho/#:~:text=O%20primeiro%20%E2%80%9Cutens%C3%ADlio%E2%80%9D%20usado%20para,-da%20escrita%20%E2%80%9Ccuneiforme%E2%80%9D>. Acesso em: 6 jan. 2025.

LINKEDIN. **Como a Revolução Industrial moldou a evolução do desenho técnico?**. Disponível em: <https://www.linkedin.com/advice/1/how-did-industrial-revolution-shape-evolution?lang=pt#:~:text=Add%20Save-,2%20A%20ascens%C3%A3o%20da%20profissionaliza%C3%A7%C3%A3o,trocar%20conhecimentos%20e%20melhores%20pr%C3%A1ticas>. Acesso em: 6 jan. 2025.

WORKANA. **O Que é Desenho Técnico?**. Disponível em: <https://i.workana.com/guias/desenho-tecnico/>. Acesso em: 6 jan. 2025.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Já imaginou como as imagens ganham movimento nos filmes e animações que você tanto adora? Nesta aula, vamos conhecer o zootrópio, uma invenção incrível que antecedeu o cinema e trouxe vida às imagens por meio de um movimento sequencial.

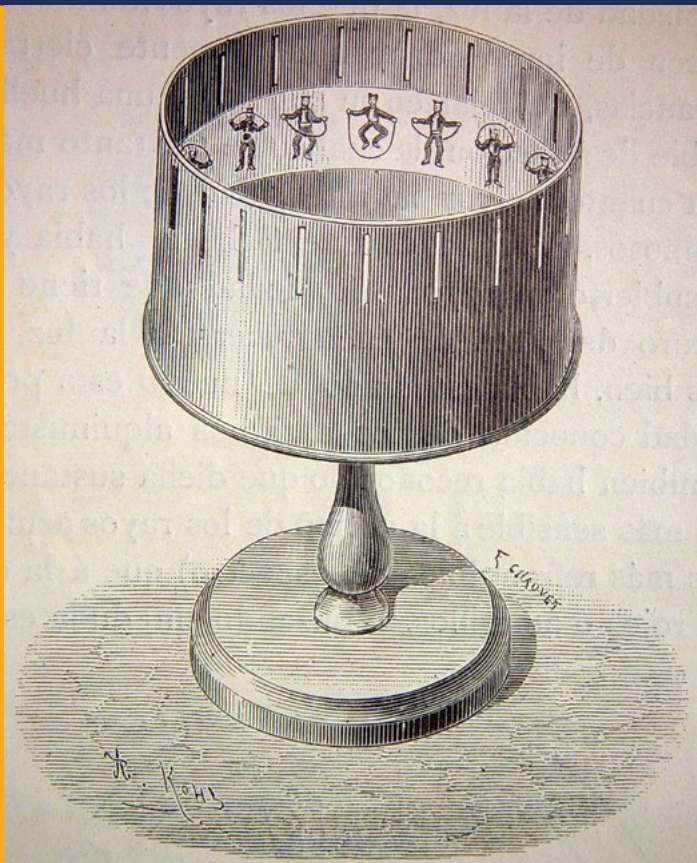
Você terá a oportunidade de construir o seu próprio zootrópio! Primeiro, aprenderemos como as imagens desenhadas em sequência criam a sensação de movimento. Depois, você poderá desenhar sua própria animação e fazer seu zootrópio girar, seja manualmente ou com um motorzinho.

Vamos transformar suas ideias em movimento e conhecer um pouco mais sobre a história das animações? Será mágico!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikimedia, 2024

AULA 06

Zootrópio

A história do cinema e da arte está atrelada à história da humanidade. Enquanto nós fomos nos desenvolvendo, essas duas expressões culturais foram acompanhando e mudando para nos representar.



Tudo tem um precursor

1.1. Você sabe que é um zootrópio?

O zootrópio é um dispositivo curioso que marcou o início da história da animação. Ele foi inventado no século XIX e consiste em um tambor cilíndrico com cortes verticais em suas laterais e uma série de imagens sequenciais desenhadas no interior.

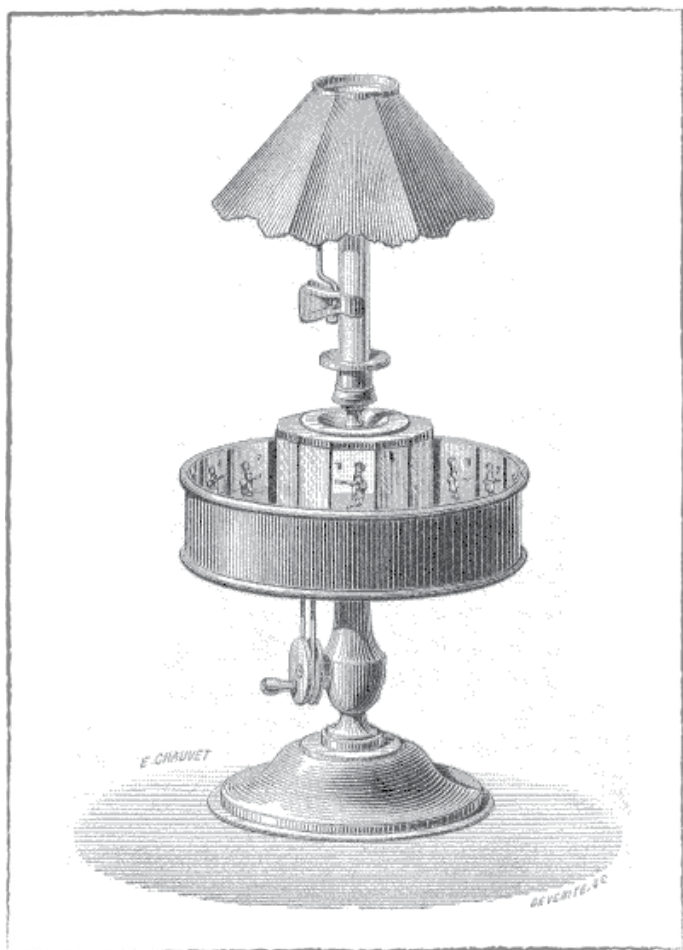
Quando o tambor é girado e olhamos pelas fendas, as imagens parecem se mover, criando uma ilusão de movimento. Esse efeito é possível por causa da “persistência da visão”, um fenômeno em que o olho humano retém uma imagem por um breve momento antes de processar a próxima.

Fonte: Wikipedia, 2024

Figura 01: Zootrópio



Figura 02: Praxinoscópio



Fonte: Wikipedia, 2024

Embora o zootrópio não tenha sido usado diretamente para criar filmes ou desenhos animados, ele teve um papel importante na história do entretenimento visual. Ele ajudou cientistas e artistas a entender como imagens sequenciais podiam ser usadas para criar a ilusão de movimento. Dispositivos semelhantes, como o praxinoscópio, criado por Émile Reynaud, foram precursores para a projeção dessas sequências em superfícies maiores, se aproximando da experiência do cinema.

Figura 03: Walt Disney

Fonte: Wikipedia, 2024

O zootrópio também ajudou a mostrar que a criação de imagens animadas dependia de experimentação e de estudos. Ele não era apenas uma ferramenta de entretenimento, mas também uma forma de explorar como o olho humano percebe o movimento. Isso incentivou muitos(as) artistas e cientistas a buscar maneiras mais avançadas de criar ilusões visuais, levando à invenção do cinema moderno e da animação que conhecemos hoje.

Até os dias de hoje, o zootrópio continua a chamar a atenção das pessoas e é usado em escolas e museus para ensinar sobre os princípios básicos da animação. Ele nos faz pensar como ideias simples podem se transformar em grandes inovações. Quando você assistir a um filme ou a um desenho animado, lembre-se de que tudo começou com dispositivos como o zootrópio, que mostraram ao mundo o poder das imagens em movimento.

Saiba mais

Quer saber um pouco mais sobre a história do zootrópio? Veja os detalhes no material a seguir: PRAXINOSCÓPIO E ZOOTRÓPIO: BRINQUEDOS ÓPTICOS NA RELAÇÃO ARTE-CIÊNCIA - MARISOL LUCIANE MIARA





Atividade - Zootrópio

Lista de materiais

- Projetor e computador com acesso à internet;
- Modelo impresso do zootrópio;
- Lápis (grafite ou colorido);
- Papel cartão preto;
- Pedacos pequenos de papelão;
- Alfinete tipo taça para mapas ou tachinha percevejo;
- Tesoura sem ponta;
- Cola.

2.1. Importante

Existem várias formas de fazer o zootrópio. A estrutura descrita no passo a passo dessa atividade vai te orientar a criar um modelo simples que pode ser aprimorado em uma segunda experiência.

Vale destacar três pontos importantes:

1. A parte de fora do zootrópio deve ser na cor preta para minimizar os efeitos de reflexão para que você possa ver melhor os movimentos. Por isso o papel cartão preto fica por fora. Além da cor, esse papel tem o objetivo de proporcionar uma estrutura mais resistente para o seu projeto.
2. A parte interna do zootrópio precisa ser bem iluminada para melhor visualização. Funciona melhor em um ambiente bem iluminado, por exemplo, embaixo de uma lâmpada do cômodo que você estiver ou em uma área externa.
3. Você deve visualizar pelas frestas. Então, gire o zootrópio com movimento circular uniforme e coloque na altura dos seus olhos. Você pode melhorar o seu projeto acoplado o eixo a um motor elétrico DC, por exemplo, para fazer o seu zootrópio girar.

2.2. Planejamento

Antes da construção, faça uma leitura da parte prática, confira os materiais e

organize o seu processo de criação. Fazer um esboço do projeto pode te ajudar na construção e na sistematização.

No material, você encontrará dois modelos: um com desenho pronto e outro para você criar as imagens. É importante que os desenhos sejam com alterações sucessivas, com pequenas variações, para que se perceba o movimento no zootrópio. Você pode pesquisar na internet e se inspirar em várias ideias.

No box **Inspiração**, você encontrará algumas referências para construir e ajustar o seu projeto.

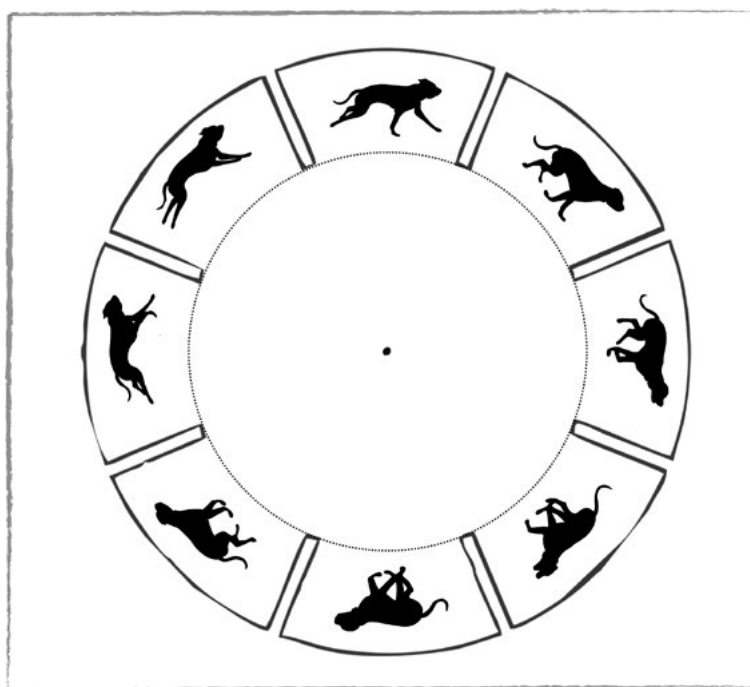
2.3. Construção

Pegue o modelo impresso, passe cola no verso da folha e cole sobre o papel cartão preto, deixando a cor voltada para trás. Esse cuidado é importante para garantir que o zootrópio fique na cor preta pelo lado de fora. Quando a cola secar, recorte contornando o zootrópio pela linha contínua, inclusive formando as frestas entre um desenho e outro. Isso permitirá a visualização do movimento da imagem, conforme a Figura 04.

Dica de ouro

Ao utilizar a tesoura e alfinete, faça sob supervisão de uma pessoa adulta.

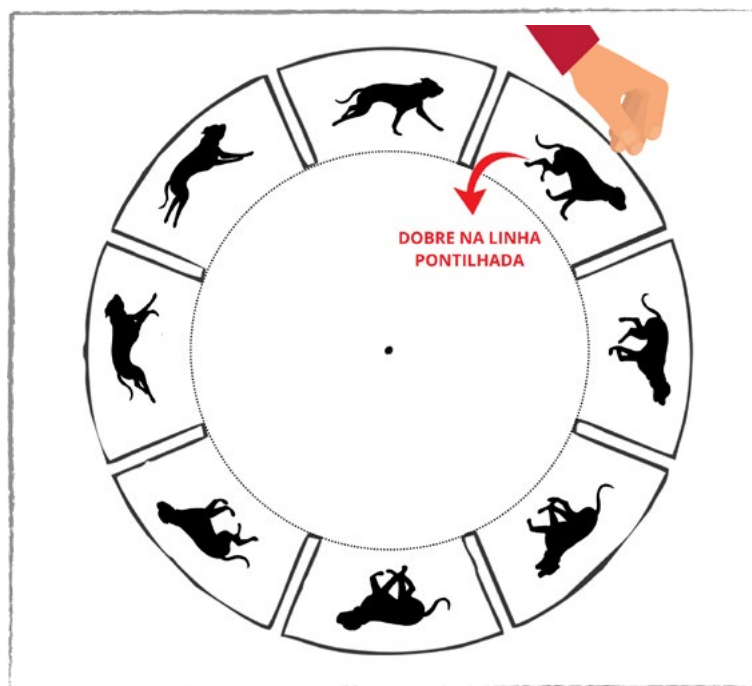
Figura 04: Colando o modelo de zootrópio sobre o papel cartão.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Depois de recortar, coloque o zootrópio sobre a mesa, com os desenhos virados para cima, e dobre cada um dos desenhos para cima, formando algo parecido com uma frigideira, com uma fresta entre um desenho e outro. Quanto mais próximo da vertical esses desenhos ficarem, melhor será para visualizar, conforme a Figura 05.

Figura 05: Dobradura do zootrópio



Fonte: Elaborada pelos autores.

Utilize o alfinete para fazer um furo no centro do zootrópio, indicado por um ponto. Faça esse passo com muito cuidado e sob a supervisão de uma pessoa adulta. Recorte dois discos de papelão, com o formato e o tamanho de aproximadamente uma moeda de 1 real. Você também pode usar uma tampinha de garrafa como referência para contornar e recortar o papelão. Utilize o alfinete para fazer um furo no meio dos discos de papelão, sob a supervisão de uma pessoa adulta, conforme a Figura 06.

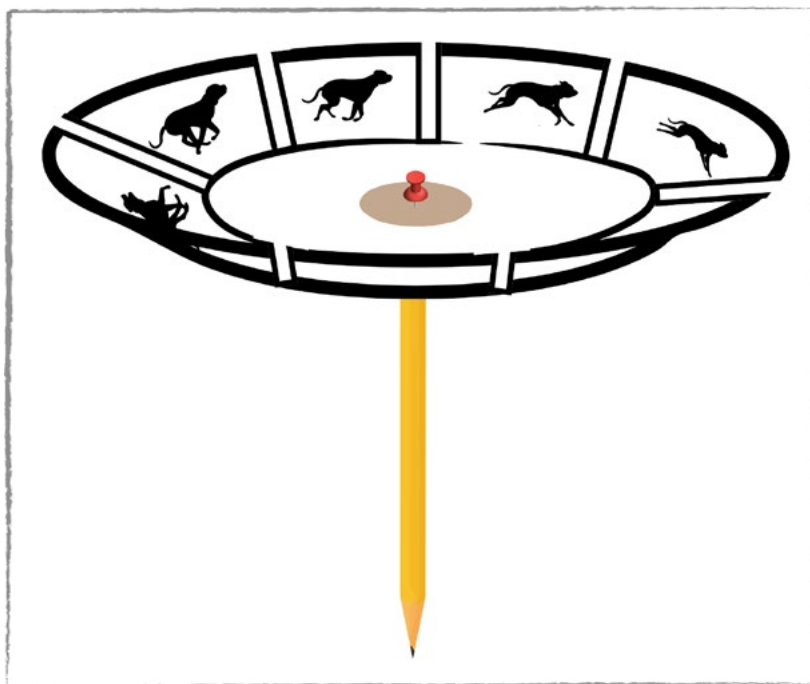
Figura 06: Discos de papelão para apoio



Fonte: Elaborada pelos autores.

Esses discos de papelão serão colocados, um na parte de cima do zootrópio e outro na parte de baixo, alinhando os furos no centro. Então, de cima para baixo, passe o alfinete unindo essas três partes e, por fim, fixe o alfinete sobre a extremidade reta do lápis, formando um eixo de movimento para o zootrópio, conforme a Figura 07.

Figura 07: Zootrópio pronto.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Segure o lápis com uma das duas mãos e gire o zootrópio com a outra, com as frestas na altura dos seus olhos, e visualize o movimento. Ajuste o sentido de giro do zootrópio de acordo com o movimento que se queira ver com as imagens.

Você também pode encontrar no box **Inspiração** outros tipos de zootrópio, inclusive alguns em que a estrutura seja fixa e que você modifique apenas a tirinha de desenhos. Em vez do lápis, você também pode utilizar um copo ou pote como base para girar o seu zootrópio.

Inspirações

[Modelo 1: Zootrópio: História e o passo a passo.](#)

[Modelo 2: Zootrópio com base e estrutura: modelo e o passo a passo.](#)

[Modelo 3: Zootrópio com palito e motor.](#)

Solte a criatividade!

Outra sofisticação que você pode promover é inserir um motor DC com caixa de redução para fazer o seu zootrópio girar com um movimento circular uniforme. Solte a imaginação para ampliar o seu projeto!

**Desafio**

Você pode pegar o modelo de zootrópio em branco para criar as suas imagens. Faça o planejamento da mensagem que você quer transmitir, imagine o movimento e faça os desenhos em sequência, com pequenas variações de um para o outro. Faça o desenho sempre centralizado no espaço de ilustração para garantir o melhor efeito de visualização. Você pode fazer uma pesquisa pela internet para se inspirar.

Resposta para o desafio

Há diversas respostas possíveis, porém é importante que se consiga promover um efeito visual de movimento, a partir de pequenas variações das imagens em sequência. Solte a imaginação para criar o seu zootrópio.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

WIKIPEDIA. **Zootropo**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Zootropo>. Acesso em: 6 jan. 2025.

COSTERUS. **O que é: Zootropo (dispositivo que produz a ilusão de movimento a partir de uma sequência de imagens estáticas)**. Disponível em: <https://www.cultura.sc.gov.br/downloads/mis/downloads-4/2571-contrua-um-zootropio>. Acesso em: 6 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Walt Disney**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Walt_Disney. Acesso em: 6 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



Carta de apresentação

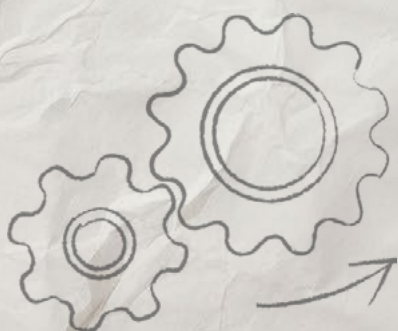
Querida estudante, querido estudante,

Você sabia que podemos transformar luzes em arte e moda? Nesta aula, vamos aprender sobre LEDs e como eles funcionam, para usá-los em criações incríveis e sustentáveis.

Com materiais que você já tem em casa – como garrafa PET, papelão, tampinhas e barbante – vamos criar acessórios vestíveis como colares, pulseiras, máscaras e até crachás iluminados! Além disso, refletiremos sobre o impacto da moda no meio ambiente e como podemos criar alternativas mais sustentáveis e criativas.

Ao final, faremos um desfile ou uma exposição para compartilhar todas as criações. Prepare-se para brilhar com sua criatividade!

Com carinho,





Fonte: Wikipedia, 2024

AULA 07

Acessórios com sucata

Uma luz, uma ideia: infinitas possibilidades



Luz: Fagulha da nossa evolução

1.1. Da escuridão à criação

A luz, desde os primórdios da humanidade, tem sido fundamental para a nossa sobrevivência e desenvolvimento. A descoberta do fogo, há milhares de anos, foi importante para permitir que ancestrais se protegessem do frio, preparassem os alimentos e, principalmente, iluminassem a escuridão. Com o passar do tempo, a busca por fontes de luz mais eficientes, renováveis e duráveis incentivou a curiosidade e a criatividade humana.

As lâmpadas de óleo, por exemplo, representaram um avanço importante em

relação às fogueiras, oferecendo uma luz portátil e constante. Esses instrumentos, com seus pavios e recipientes de óleo, iluminavam casas, igrejas e oficinas por séculos.

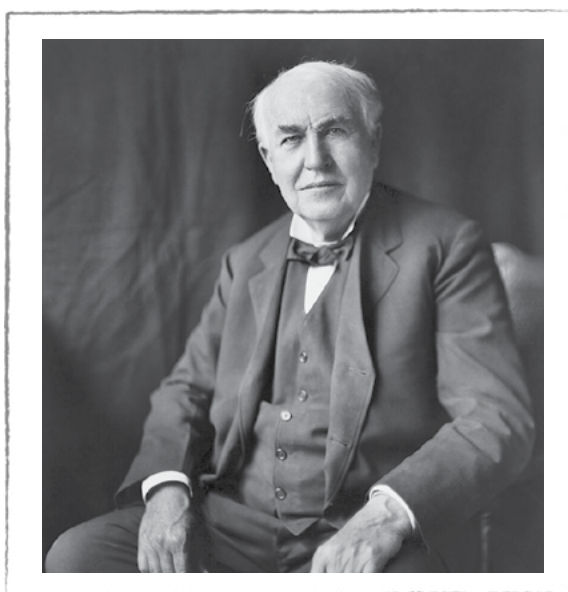
Figura 01: Lâmpada a óleo



Fonte: Wikipedia,
2024

Todavia, a invenção da lâmpada incandescente por Thomas Edison, no final do século XIX, revolucionou a forma como vivemos. A eletricidade, combinada com o filamento incandescente, trouxe a luz para as cidades, impulsionando o desenvolvimento industrial e social. Edison foi um dos precursores da revolução tecnológica do século XX, registrando mais de mil patentes nos Estados Unidos da América. Além da lâmpada, as invenções mais conhecidas são o fonógrafo, o cinescópio e o microfone para o telefone. Suas invenções também contribuíram de forma determinante para a evolução do cinema.

Figura 02: Thomas Edison



Fonte: Wikipedia, 2024

Com o passar das décadas, a evolução da tecnologia de iluminação trouxe a criação das lâmpadas fluorescentes. Cada uma dessas inovações trouxe não só melhorias em termos de eficiência e durabilidade, mas também apresentou desafios como o alto consumo de energia e a presença de substâncias tóxicas.

Figura 03: Lâmpada fluorescente



Fonte: Wikipedia, 2024

A chegada dos LEDs marcou um novo capítulo na história da iluminação. Mais eficiente, durável e versátil que seus antecessores, o LED transformou a forma como iluminamos nossos ambientes. Sua capacidade de gerar uma ampla gama de cores e intensidades de luz abriu um leque de possibilidades para a criação de efeitos visuais incríveis, tanto em espaços residenciais quanto em ambientes comerciais e artísticos.

Figura 03: Lâmpada fluorescente



Fonte: Wikipedia,
2024

A relação entre a luz e a arte é profunda e antiga. A luz natural sempre foi uma fonte de inspiração para artistas. Com a invenção das lâmpadas LED, os(as) artistas ganharam um instrumento capaz de manipular a luz e criar atmosferas até então inéditas. Museus, galerias e instalações artísticas utilizam os LEDs para destacar detalhes, contrastes e realçar os detalhes das obras de arte. A luz, portanto, não é apenas um meio de iluminar, mas também uma forma de expressão artística, capaz de evocar emoções e despertar a imaginação.



Atividade - Acessórios com sucata

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- LEDs coloridos (vermelho, amarelo, azul, verde e branco);
- Linha condutiva ou cabo garra jacaré (ou fios de cabo de rede);
- Bateria 3 volts (CR2032);
- Roupas para customizar e/ou retalhos de tecidos;
- Recicláveis como: papelão; garrafas PET, tampinhas, retalhos de tecido, palitos (churrasco ou sorvete);
- Papelaria: barbante, cola branca, cola quente, tesoura sem ponta, miçangas, cordão de silicone ou linha de nylon.

2.1. Importante

Além de ser um projeto tecnológico, é importante investir em um processo sustentável, reutilizando retalhos de tecido, fios de cabo de rede de internet para as conexões, LEDs de brinquedos que não funcionam mais, garrafa PET, papelão, tampinhas, etc.

2.2. Planejamento

Leia o passo a passo da atividade para se inspirar, mas, antes de construir, faça um planejamento de criação a partir dos materiais que você tem à disposição. Um esboço pode te ajudar a organizar melhor as ideias. Conte com a colaboração

dos(as) colegas para a construção do seu acessório.

Ao concluir a montagem, faça os testes de funcionamento e compartilhe o resultado com a turma e o(a) professor(a).

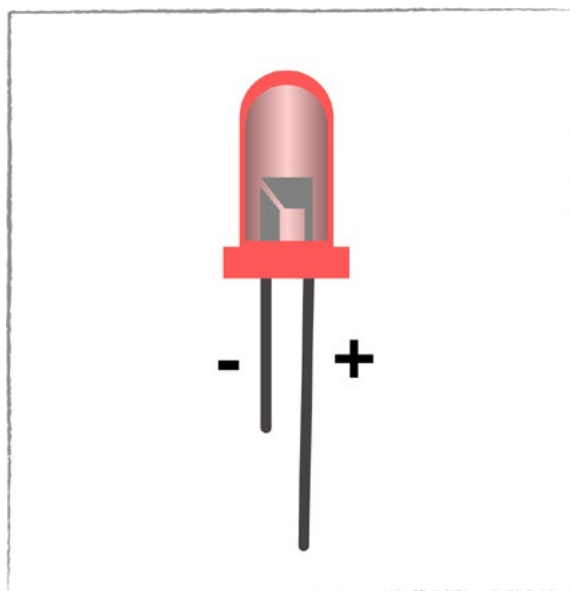
2.3. Começando o projeto

A parte prática será dividida em duas: a primeira será uma experiência mão na massa para conhecer o princípio de funcionamento dos LEDs e a segunda será a construção de um protótipo de acessório.

O que é e como funciona um LED?

LED é um acrônimo com as iniciais das palavras em inglês Light Emitting Diodes; em português, 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, conforme a Figura 05.

Figura 05: Estrutura de um LED

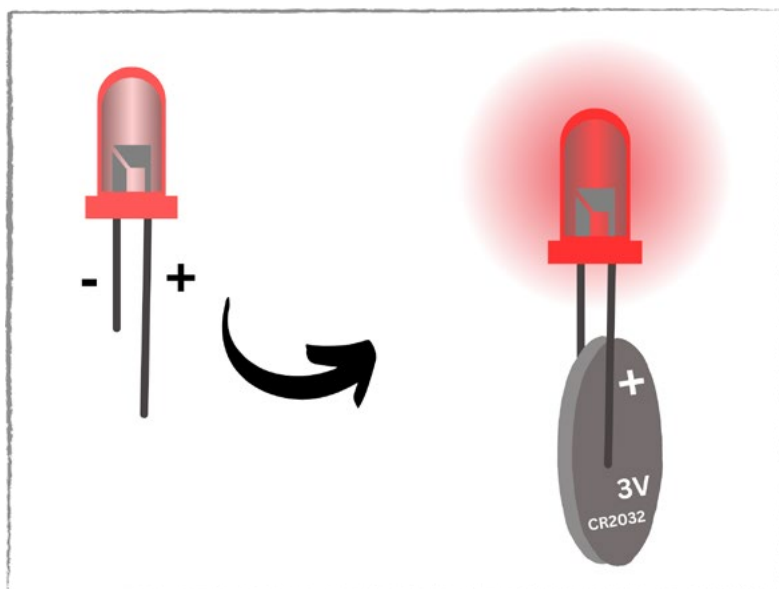


Fonte: Elaborada pelos autores.

Devido a essa estrutura, os LEDs só acendem se estiverem ligados na polaridade correta, positivo (haste maior) com o positivo da bateria (3 volts) e negativo (haste menor) com o negativo da bateria, conforme a Figura 06. Ao contrário, a junção semicondutora não permite passagem de corrente, portanto, não acende.

Faça os testes de polaridade e veja o que acontece. Mude as cores dos LEDs. Tente ligar mais de um LED ao mesmo tempo e observe.

Figura 06: Ligação correta do LED em uma bateria de 3 volts (3 V)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dica de ouro

Não ligue o LED diretamente em fontes de maior tensão, como a uma bateria de 9 volts. Se fizer isso, o LED irá queimar e não funcionará mais.

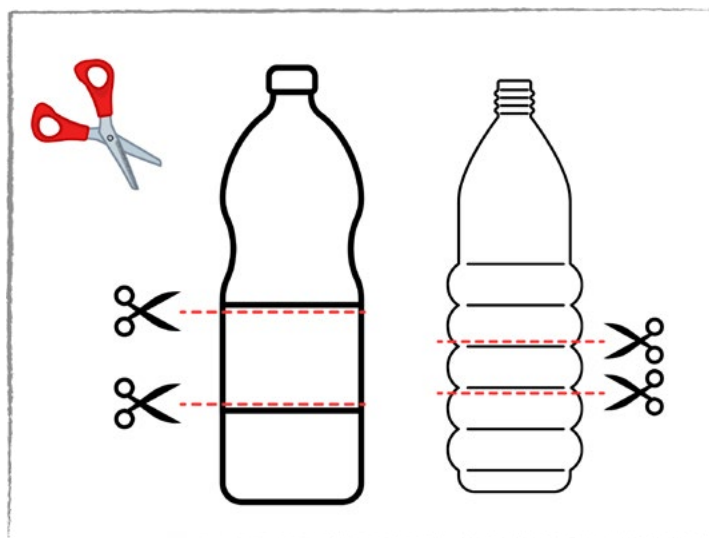
Protótipo: acessório com sucata

Agora é hora de soltar a criatividade e criar o seu acessório. Nesse passo a passo, você vai aprender a fazer uma pulseira/bracelete com sucata e LED. Garrafas PETs podem ser utilizadas para modelar um bracelete. Desenhe um aro em torno da garrafa, formando o desenho de sua preferência. Depois, é só recortar em volta (sob a supervisão de uma pessoa adulta), no formato desejado, conforme a Figura 07.

Dica de ouro

Utilize a tesoura sob a supervisão de uma pessoa adulta.

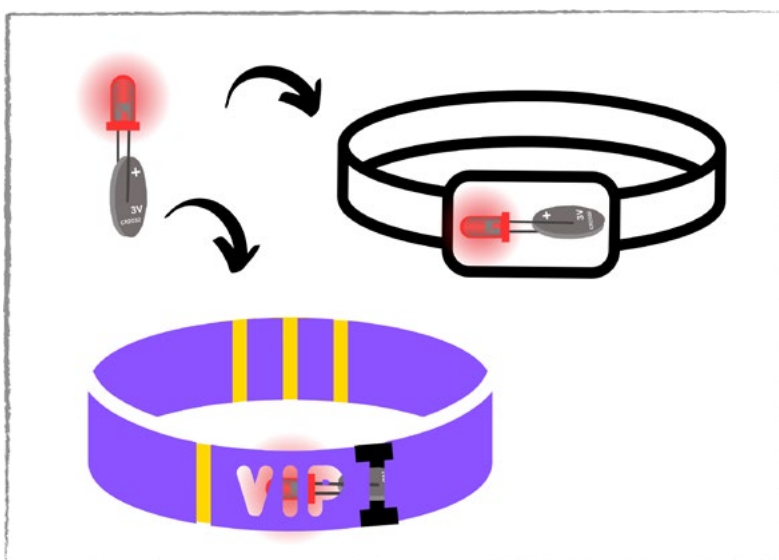
Figura 07: Garrafa PET como matéria-prima para desenhar e recortar o seu bracelete



Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça a ligação do LED com a bateria e, com a fita, fixe na parte que você gostaria de adicionar luz, combinando as cores de acordo com a sua preferência, conforme a Figura 08.

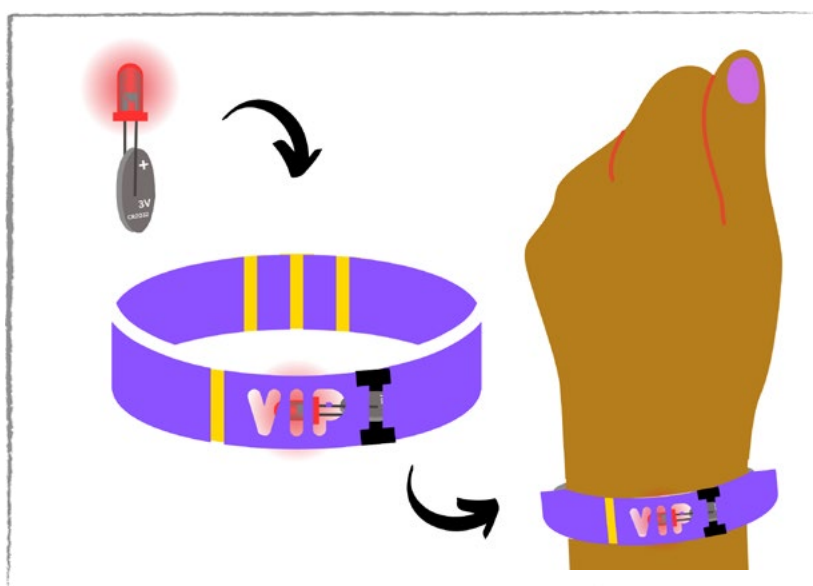
Figura 08: Fixando o LED e a bateria nos braceletes



Fonte: Elaborada pelos autores.

Concluído o protótipo, é hora de testar! Você pode experimentar várias posições, combinações, o seu conforto, etc. (Figura 09). Compartilhe os resultados com a turma e o(a) professor(a). Inclusive, é possível simular um desfile para esse momento de compartilhamento!

Figura 09: Uso e teste do bracelete



Fonte: Elaborada pelos autores.



Desafio

Que outros materiais você poderia usar para fazer esse bracelete? Já imaginou combinar diferentes estampas de retalhos de tecido? Você também pode usar a técnica de **macramê** para trançar os retalhos de tecidos e criar uma pulseira. Depois, decore usando LED.

Já imaginou criar um colar brilhante feito com a combinação de retalhos, tampinhas de Garrafa e LED? Como você poderia criar esse colar brilhante? Faça um desenho e compartilhe com a turma. Se houver tempo hábil, construa esse protótipo também.

Saiba mais

Macramê é uma técnica manual de tecelagem com uso de nós, que pode ser usada para criar pulseiras e outros acessórios, usando retalhos de tecido, barbantes e fios. Para saber mais, faça uma pesquisa pela internet e veja como funciona essa técnica para fazer pulseiras. Assista ao vídeo no QR code ao lado.



4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

MUNDO EDUCAÇÃO. **História da eletricidade**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/a-historia-eletricidade.htm>. Acesso em: 10 jan. 2025.

JORNAL DA USP. **Série Energia: Do fogo à primeira lâmpada elétrica, como a iluminação artificial evoluiu**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/serie-energia-do-fogo-a-primeira-lampada-eletrica-como-a-iluminacao-artificial-evoluiu/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

GLIGHT. **Da chama à corrente elétrica: conheça a história da iluminação**. Disponível em: <https://www.glight.com.br/blog/historia-da-iluminacao/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

ILUMISHOP. **A Evolução da Tecnologia de Iluminação**. Disponível em: <https://www.ilumishop.com.br/a-evolucao-da-tecnologia-de-iluminacao>. Acesso em: 10 jan. 2025.



Robô desenhista

Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Já pensou em construir um robô que faz desenhos enquanto se move? Nesta aula, vamos combinar motores e LEDs para criar robôs desenhistas!

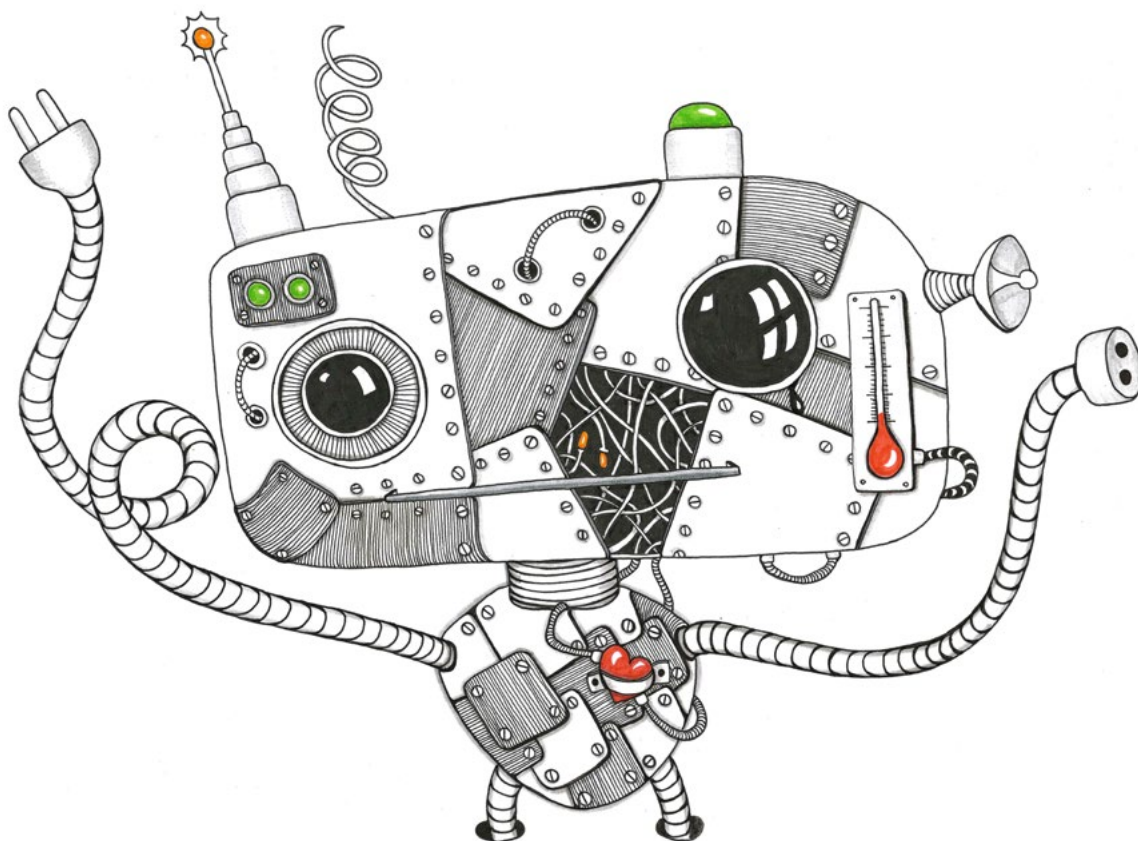
Você vai construir um robô básico com pernas, tronco e cabeça, que se movimenta girando um motor. As canetinhas nos pés criarão traços no papel, e os LEDs poderão iluminar os olhos do seu robô. Tudo isso será feito com muita criatividade e de maneira personalizada, criando um robô que é só seu.

Será uma aula para colocar as ideias no papel – literalmente! Estamos ansiosos(as) para ver os robôs incríveis que você irá criar.

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikipedia, 2024

AULA 08

Robô desenhista

*Criatividade humana e a robótica:
um novo jeito de fazer arte!*

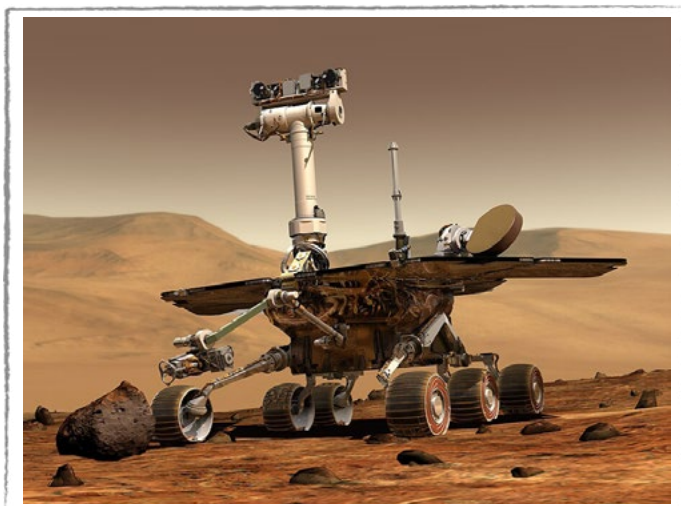


A história da robótica

1.1. Uma Jornada da Ficção à Realidade

A ideia de criar máquinas autômatos capazes de realizar tarefas complexas intriga a humanidade há séculos. Na mitologia grega, encontramos lendas de autômatos e criaturas mecânicas que despertavam a imaginação. No entanto, a robótica como ciência só começou a ganhar forma com o avanço da tecnologia e da indústria, principalmente no século XX.

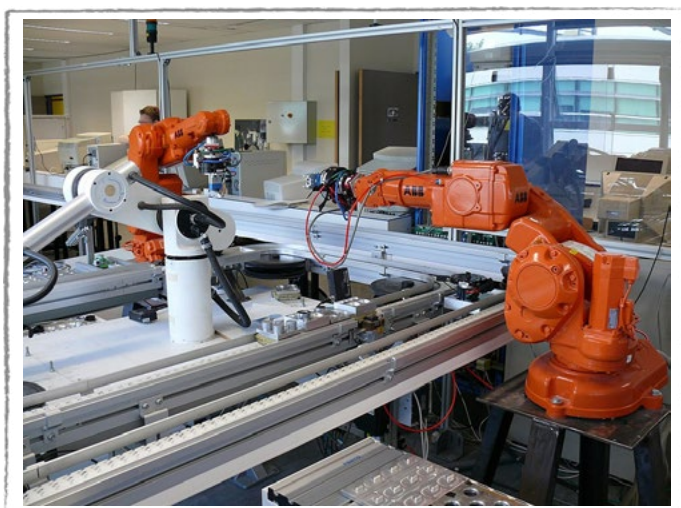
Figura 01: Robô Opportunity, utilizado pela Nasa em missão em Marte



Fonte: Wikipedia,
2024

As Revoluções Industriais foram fundamentais para o desenvolvimento da robótica. A necessidade de agilizar os processos produtivos impulsionou a criação de máquinas cada vez mais complexas. Foi nesse contexto que surgiram os primeiros robôs industriais, capazes de realizar tarefas repetitivas com precisão e eficiência dentro de um tempo mais rápido do que comparados aos seres humanos.

Figura 02: Robôs industriais modernos



Fonte: Wikipedia,
2024

Ao se relacionar com a arte, a robótica ganha contornos cada vez mais vivos e impactantes. No cinema, a robótica foi explorada de forma a tentar relacionar o cotidiano humano com os robôs lidando com problemas e emoções humanas. Filmes de animação como "Robô" ou "WALL-E" retratam como, no mundo da fantasia, as máquinas lidam com as emoções. Todavia, ao falarmos de filmes de ficção científica com uma classificação indicativa maior, a relação entre humanos e robôs geralmente

ganha tramas conflituosas, como as sequências de filmes de “Exterminador do Futuro” e “Eu, robô”.

Figura 03: Filme “Robôs”, de 2005, realizado por Chris Wedge (Classificação: Livre)



Fonte: Just Watch, 2024

Figura 04: Filme “Eu, robô”, de 2004, realizado por Alex Proyas (Classificação: 10 anos)



Fonte: Just Watch, 2024

Todavia, não é somente na indústria cinematográfica que a arte e a robótica são retratadas. Pensando em desenhos de grande precisão e em esculturas ricas em detalhes, temos tanto a arte feita com plotters como as máquinas CNCs. Enquanto as CNCs esculpem e modelam materiais como madeira, metal e plástico com detalhes minuciosos, os plotters, por sua vez, criam desenhos e padrões complexos em diversos tipos de superfícies. Essa relação entre tecnologia e criatividade permite a criação de obras de arte que vão desde esculturas tridimensionais até pinturas e instalações interativas.

Figura 05: Máquina CNC moderna



Fonte: Wikipedia,
2024

Hoje, a robótica está presente em diversas áreas da nossa vida, desde a indústria e a medicina até a exploração espacial e o entretenimento. A contínua evolução da tecnologia e da inteligência artificial promete um futuro ainda mais promissor para a robótica, com robôs cada vez mais sofisticados e capazes de realizar tarefas complexas e interagir de forma natural com os seres humanos.



Atividade - Robô Desenhista

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Copo de plástico ou de papel;
- 4 Canetinhas coloridas;
- Folha sulfite A4 ou papel pardo;
- Fita adesiva;
- Fita isolante;
- Cola quente;
- Tesoura sem ponta;
- Motor DC 3-6V;
- Tampinha ou rolha;
- Alimentação do motor: suporte para 2 ou 4 pilhas AA, 2 ou 4 pilhas AA (ou bateria recarregável 3,9 volts ou bateria 9 volts com conector);
- Cabos de conexão (jumpers ou jacaré);
- Interruptor - botão on/off ;
- Opcionais: LEDs coloridos (vermelho, amarelo, azul, verde e branco); Bateria 3 volts (CR2032);

2.1. Importante

Essa é uma forma de criar arte de maneira tecnológica e sustentável, reutilizando e ressignificando materiais do dia a dia. Atenção ao manusear cola quente e objetos cortantes. Realize essas atividades sob a supervisão de uma pessoa adulta.

2.2. Planejamento

Antes de iniciar a criação do protótipo do robô desenhista, leia com atenção as orientações de construção, faça um planejamento, levando em consideração os materiais que você tem à disposição. Um desenho pode te auxiliar a organizar as ideias. Uma ação colaborativa com os(as) colegas é fundamental para trazer diversidade e criatividade para o seu protótipo.

Ao concluir a montagem, faça os testes de funcionamento e compartilhe o resultado com a turma e o(a) professor(a).

2.3. Começando projeto

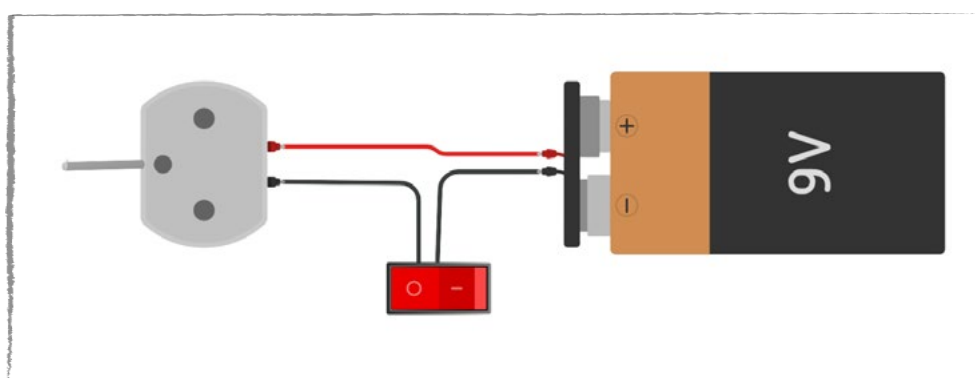
A prática será dividida em duas partes: a primeira será uma experiência mão na massa para montar o circuito do robô desenhista (motor DC, bateria e interruptor), e a segunda será a construção do protótipo usando materiais recicláveis.

Montando o circuito elétrico do robô:

O circuito é muito simples. Para o motor funcionar, é necessária uma alimentação de energia através dos dois terminais de conexão. Um vai ser conectado ao pólo positivo da bateria (ou conjunto de pilhas) e o outro vai ser conectado com o pólo negativo da bateria. No caso desse circuito, qualquer que seja a ordem de conexão desses pólos, o motor vai funcionar. A única diferença será o sentido de rotação do motor. Faça os testes e observe.

Para facilitar a ação de ligar e desligar o robô, você pode, em um dos dois canais, colocar um interruptor (botão on/off), conforme a Figura 06. Para conectar os fios, descasque um pedaço de aproximadamente 1 cm da extremidade para conectar com o outro fio. Como o fio de cobre é bem maleável, é só enrolar um no outro. Passe um pedaço de fita isolante em volta dessa ligação para evitar um curto-circuito.

Figura 06: Circuito elétrico do robô desenhista.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Saiba mais

Acesse, no QR Code ao lado, um vídeo que mostra como montar um circuito com motor DC, Bateria e interruptor:

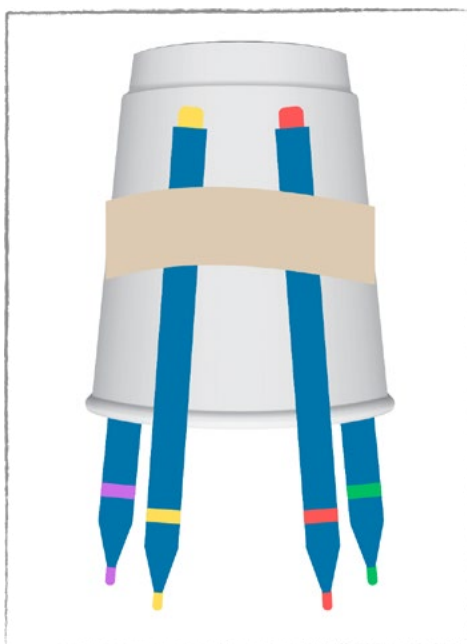
**Construção do protótipo - Robô desenhista:**

Com os materiais em mãos e o planejamento estruturado, vamos construir o robô desenhista.

O circuito elétrico já está pronto. Agora é montar a parte estrutural do robô, com as pernas (as três ou quatro canetinhas), o tronco (um copo de plástico ou de papel) e a cabeça (circuito elétrico, mais um desenho do rosto do robô).

Para montar as pernas junto com o tronco, distribua as quatro canetinhas, com as pontas viradas para baixo, em torno do copo (com a boca virada para baixo), de forma equidistante entre elas, e fixe passando fita adesiva em volta do copo (se preferir pode usar cola quente), como ilustra a Figura 07. Ajuste as canetinhas para que fiquem na mesma altura.

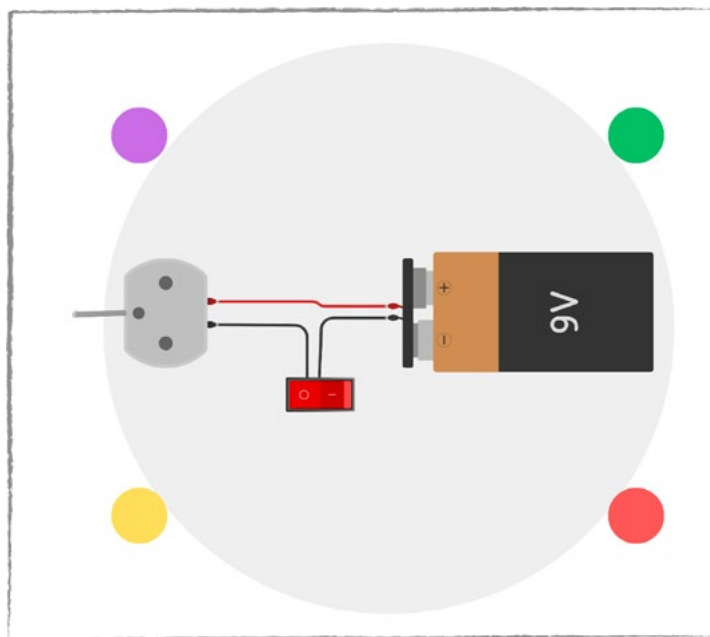
Figura 07: Tronco e pernas do robô desenhista



Fonte: Elaborada
pelos autores.

Utilizando cola quente ou fita adesiva, fixe o circuito elétrico sobre o copo. Distribua os componentes, a bateria de um lado e o motor do outro, ficando próximo da borda do copo. Você pode colocar o motor virado para cima (eixo na vertical) ou virado para o lado (eixo na horizontal), conforme a Figura 08. Próximo à borda do copo, entre a bateria e o motor, fixe o interruptor. Funciona melhor com o eixo do motor na vertical.

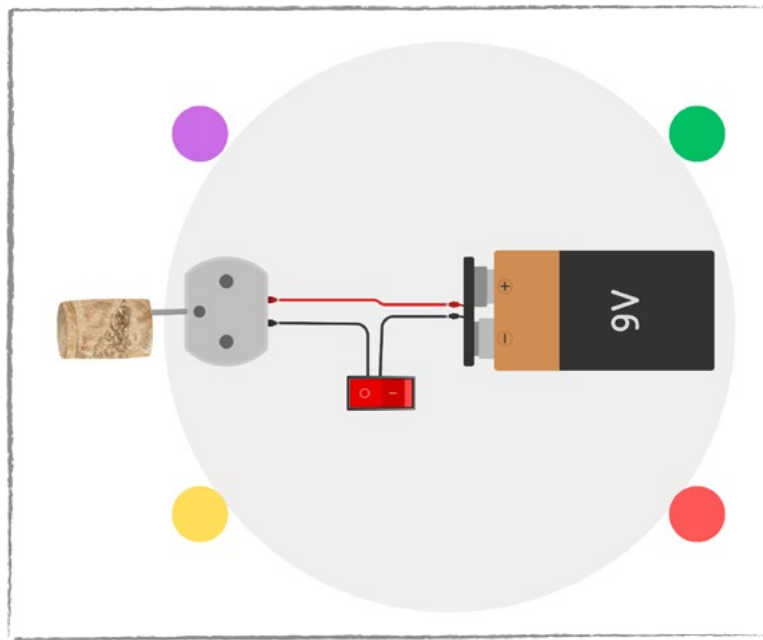
Figura 08: Fixando o circuito elétrico sobre o copo (tronco do robô)



Fonte: Elaborada pelos autores.

A próxima etapa estrutural, fundamental para o funcionamento do robô desenhista, é colocar um objeto excêntrico no eixo do motor. Pode ser uma rolha ou uma tampinha de garrafa. Em ambas as possibilidades, deve-se colocar esse objeto de forma descentralizada, ou seja, fora do centro da rolha ou da tampinha, conforme a Figura 09. Isso vai fazer o robô vibrar, além de girar, o que você vai perceber efeitos interessantes durante os desenhos. Essa é uma variável importante de modificar e observar os efeitos depois de concluído o projeto, na fase de testes. Se você não tiver tampinha e nem rolha, pode utilizar um pedaço de borracha escolar para essa parte.

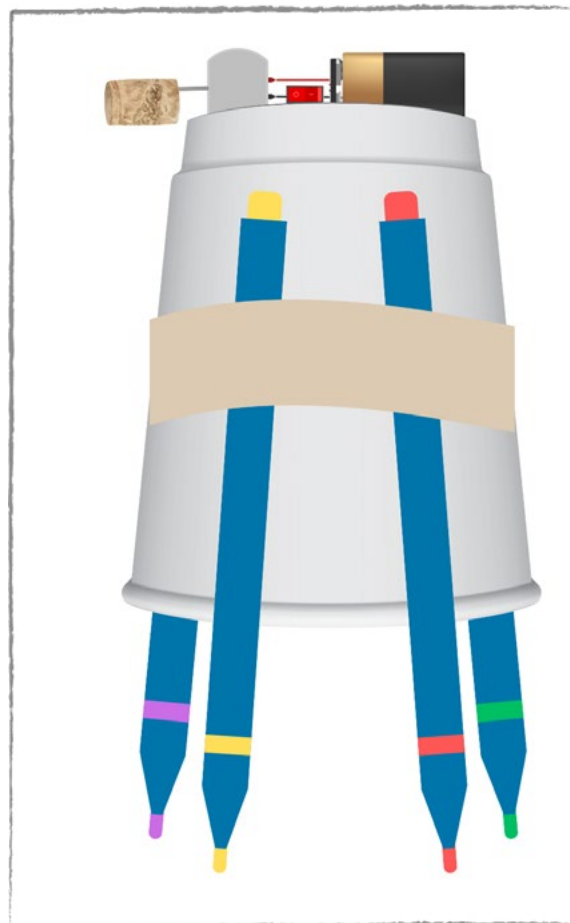
Figura 09: Objeto excêntrico no motor do robô



Fonte: Elaborada pelos autores.

Assim, a ideia é que a estrutura do robô desenhista fique conforme a Figura 10.

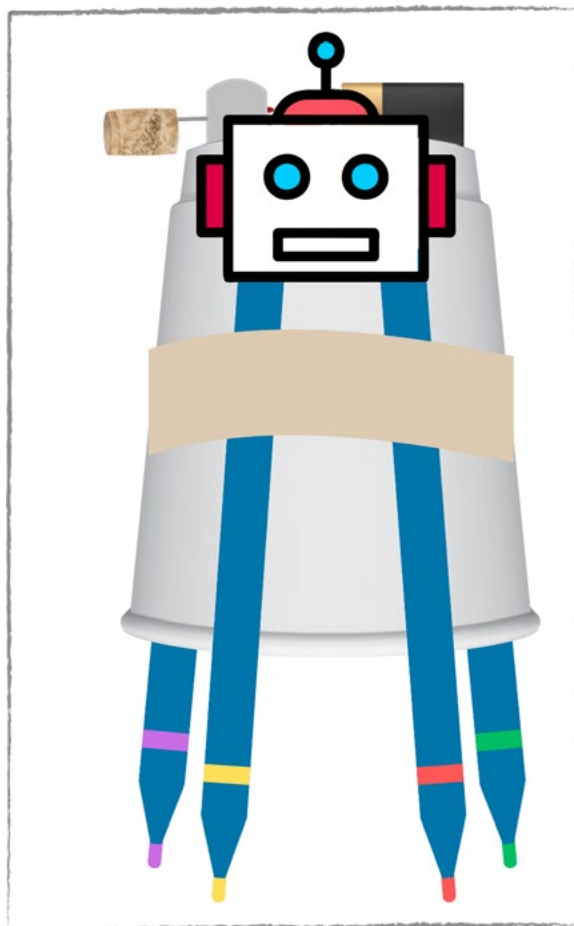
Figura 10: Estrutura do robô desenhista



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para finalizar, faça um desenho para a cabeça do robô, utilizando um pedaço de papel ou papelão, em um tamanho proporcional à estrutura que você desenhou. Usando fita adesiva ou cola quente, fixe a cabeça na parte de cima, por exemplo, na bateria, conforme a Figura 11. Solte a criatividade e capriche no desenho!

Figura 11: Projeto final do robô



Fonte: Elaborada pelos autores.

Chegou a parte tão aguardada: fazer os testes. Para isso, coloque uma folha de papel Sulfite A4, ou um pedaço de papel Kraft, sobre a mesa. Tire as tampas das canetinhas e coloque sobre o papel. Em seguida, ligue o robô.

Neste momento, ele deve começar a vibrar e girar, fazendo marcações no papel com movimentos circulares. Se o robô estiver girando muito devagar ou muito rápido, você pode modificar tanto a posição quanto a quantidade de rolhas ou borrachas na ponta do motor. Vale experimentar algumas variações para chegar na velocidade e na amplitude de movimento que você achar interessantes para os desenhos criados pelo robô.

Saiba mais

Acesse, no QR Code ao lado, um vídeo que mostra como fazer um robô desenhista:

**Inspirações**

Outros exemplos possíveis para o robô desenhista:

[Modelo 1 - robô desenhista](#)

[Modelo 2 - robô desenhista](#)

[Modelo 3 - robô desenhista](#)

Dica de ouro

Manuseie cola quente e objetos cortantes somente sob a supervisão de uma pessoa adulta.

Tire as suas dúvidas com o(a) professor(a) e compartilhe os resultados com a turma.

**Desafio**

Que tal fazer uma exposição com os desenhos criados pelos robôs? De quem seriam os créditos dessa pintura: do robô ou dos(as) estudantes? Que tal dar um nome ao robô e atribuir os créditos tanto para a máquina quanto para as pessoas que contribuíram para a criação dele?

Combine com o(a) professor(a) a forma de exposição das obras e o formato dos créditos. Que tal tirar uma foto com os(as) artistas?

Um passo além

Você pode aplicar os seus conhecimentos sobre o funcionamento dos LEDs da aula anterior para fazer os olhos do robô brilharem. Que tal colocar LEDs nos olhos do robô? Faça os testes e compartilhe com o(a) professor(a).

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

MUNDO EDUCAÇÃO. **A robotização na produção industrial.** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/a-robotizacao-na-producao-industrial.htm>. Acesso em: 11 jan. 2025.

ENGENHARIA HÍBRIDA. **Explorando a Fascinante História da Robótica.** Disponível em: <https://www.engenhariahibrida.com.br/post/explorando-a-fascinante-historia-da-robotica>. Acesso em: 11 jan. 2025.

BLOG ELETROGATE. **O que é Robótica: Conceito, História e evolução.** Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/o-que-e-robotica-conceito-historia-e-evolucao/>. Acesso em: 11 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Robótica.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica>. Acesso em: 11 jan. 2025.

UNIVERSAL ROBOTS. **A história da robótica: dos autômatos antigos aos cobots e outros robôs modernos.** Disponível em: <https://www.universal-robots.com/br/blog/a-hist%C3%B3ria-da-rob%C3%B3tica-dos-aut%C3%B4matos-antigos-aos-cobots-e-outros-rob%C3%B4s-modernos/>. Acesso em: 11 jan. 2025.

IDOCODE. **Robótica: entenda o que é.** Disponível em: <https://idocode.com.br/blog/tecnologia/robotica-o-que-e/>. Acesso em: 11 jan. 2025.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Você sabia que dentro de um motor elétrico existem pequenos segredos que permitem transformar energia elétrica em movimento? Nesta aula, você vai construir o seu próprio motor, usando ferramentas simples como uma pilha, um ímã e um fio de cobre. Parece mágico, não é? Mas a mágica aqui é a ciência!

E tem mais: você poderá personalizar o seu motor com formatos criativos, como um coração, um carrossel ou até uma bailarina. Tudo isso enquanto aprendemos sobre uma invenção que mudou o mundo e facilita nossa vida até hoje.

Prepare-se para criar, experimentar e se divertir com essa incrível invenção científica!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikipedia, 2024

AULA 09

Construindo motor com arte

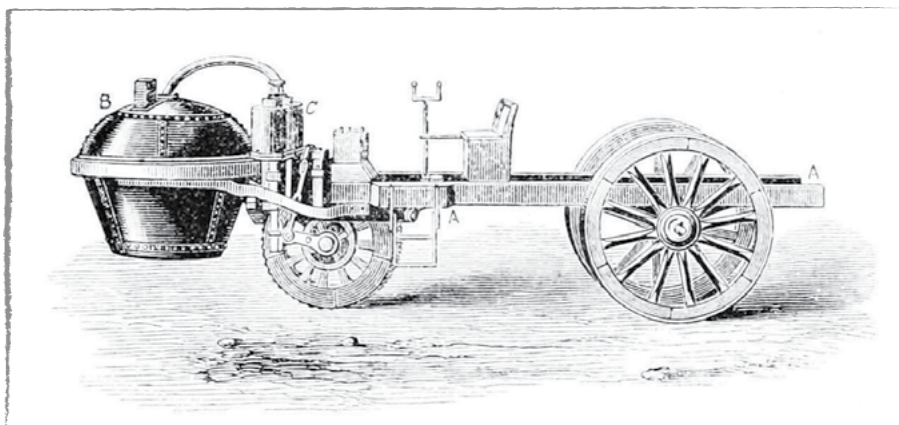
Formas, movimentos e motores impulsionando a arte



Motores: Origem e Evolução

1.1. A evolução dos motores e sua influência na arte

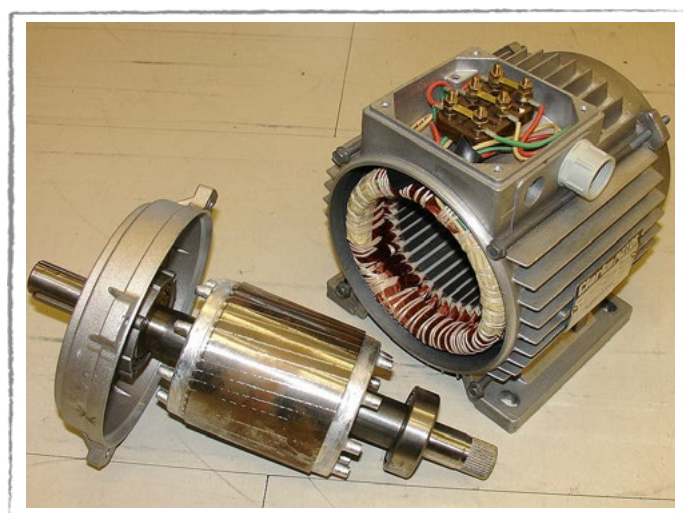
A história dos motores acompanha a transformação da humanidade. Desde os primórdios, a busca por mecanismos que ampliassem a força humana impulsionou o desenvolvimento de diversas tecnologias. As primeiras máquinas utilizavam a força da água, do vento e dos animais para realizar tarefas como moer grãos e bombear água.

Figura 01: Projeto de motor a vapor

Fonte: Wikipedia, 2025

Com a Revolução Industrial, a necessidade de aumentar a produção e a eficiência das máquinas impulsionou o desenvolvimento de novos tipos de motores, como o motor a vapor. Essa invenção, até então revolucionária, permitiu a mecanização de diversos processos industriais e transportes, transformando a sociedade e o modo como vivemos.

A eletricidade trouxe consigo uma nova era para os motores. A invenção do motor elétrico, no século XIX, permitiu a criação de máquinas mais compactas, eficientes e versáteis. A partir de então, os motores elétricos passaram a ser utilizados em várias aplicações, desde eletrodomésticos até equipamentos industriais.

Figura 02: Motor elétrico

Fonte: Wikipedia, 2025

Todavia, não foi somente na indústria e nos transportes que os motores ganharam destaque. A relação entre motores e arte pode parecer inexistente, mas a verdade é que a mecânica e a estética sempre estiveram conectadas. Um bom exemplo de como a mecânica e a arte podem ser conectadas são as obras de Abraham Palatnik.

Brasileiro nascido em Natal-RN, Palatnik é conhecido pela utilização de elementos mecânicos e eletroeletrônicos para criar obras de arte que se movem e mudam de forma constante. Suas esculturas, muitas vezes de grande porte, convidam o espectador a uma experiência sensorial única, na qual a luz, o movimento e a cor se entrelaçam.

Figura 03: Abraham Palatnik



Fonte: Wikipedia, 2025

Atualmente, a robótica, que utiliza motores para dar movimento a máquinas, está abrindo novas possibilidades para a criação artística, permitindo a construção de instalações interativas e performances que instigam a curiosidade das pessoas, como plotters e CNC citadas na aula anterior.

Figura 04: Motor de engrenagem



Fonte: Wikipedia, 2025

Os motores são a força motriz por trás de muitas das tecnologias que utilizamos hoje. Sua evolução, desde os primeiros mecanismos rudimentares até os sofisticados motores elétricos de hoje, transformou a maneira como vivemos e trabalhamos. A junção entre a engenharia e a arte, com a utilização de motores em instalações artísticas e robóticas, demonstra o potencial criativo dessa tecnologia e sua capacidade de transformar a forma como percebemos o mundo.

Saiba mais

A arte e a motorização já foram utilizadas inclusive no carnaval de 2024 da cidade do Rio de Janeiro. A atriz Paolla Oliveira ganhou destaque ao usar uma fantasia que continha uma máscara que ora fazia com que aparecesse o rosto da atriz, ora se “transformava” em uma imagem de onça pintada. Essa grande inovação somente foi possível devido a um pequeno sistema elétrico, composto por um pequeno motor, que funcionava em ciclos, criando um mecanismo automático que com sutileza acionava a máscara para descer e subir.

Figura 05: Paolla Oliveira no carnaval



Fonte: Grande Rio/
Instagram



Atividade

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- 2 fios de cobre sólido moldável de 20 cm de comprimento por 1 mm de diâmetro;
- 1 pilha AA;
- 2 ímãs de neodímio de 10 mm de diâmetro por 5 mm de espessura;
- Alicates;
- Fita adesiva transparente;
- Tesoura sem ponta.

2.1. Importante

Para que o motor possa girar com liberdade, é importante que a ponta do fio esteja em contato com o ímã de neodímio, mas com a possibilidade de tocar e afastar (cerca de 1 a 2 mm) enquanto gira. Isso vai gerar um efeito de ligar e desligar, impulsionando o movimento circular do motor. Esse deverá ser um ajuste durante os testes. É um desafio fácil de resolver, pois o fio de cobre é fácil de moldar manualmente.

2.2. Planejamento

Leia atentamente o passo a passo da atividade e faça um planejamento da sua criação. Você verá que a montagem é simples, tendo os devidos cuidados com os detalhes. Você perceberá que há diversas possibilidades de criações, a depender da sua imaginação e criatividade. No box **Inspiração**, você encontrará outros modelos para ampliar o repertório do seu planejamento. Um esboço pode ser importante para te ajudar na sistematização das ideias.

2.3. Começando a montagem

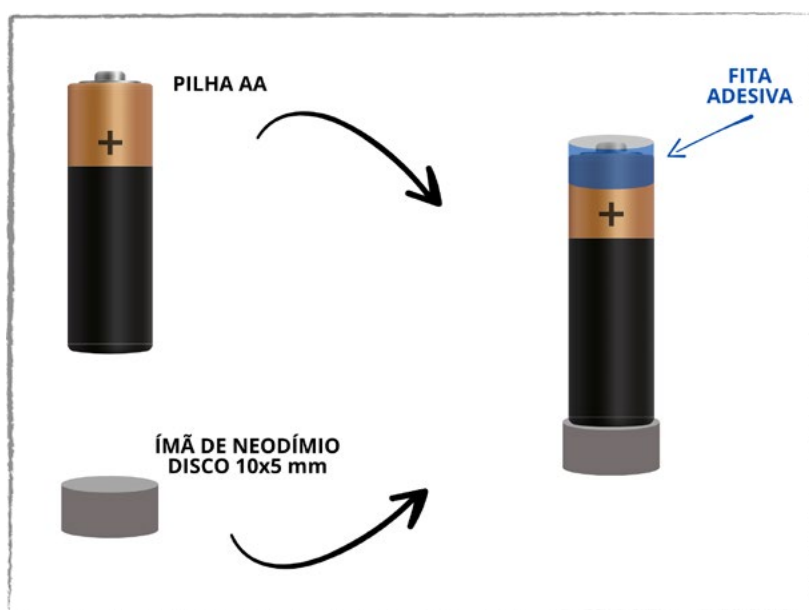
O motor elétrico é composto por uma estrutura muito simples, que envolve basicamente três elementos: uma pilha como fonte de energia, um fio de cobre para

conduzir a corrente elétrica e um ímã com o campo magnético.

O primeiro passo é unir a pilha – neste caso, vamos usar uma pilha AA – com dois ímãs de neodímio, colocando em contato com o pólo negativo da pilha, conforme a Figura 06. Essa quantidade de ímãs serve para garantir uma amplitude significativa de contato do ímã com o fio de cobre.

Para evitar que a sua obra de arte saia do topo da pilha (por falta de simetria, por exemplo), faça um contorno com fita adesiva, deixando uma pequena borda acima do topo da pilha. Duas voltas de fita são suficientes.

Figura 06: Contato da pilha AA com os ímãs de neodímio 10 x 5 mm

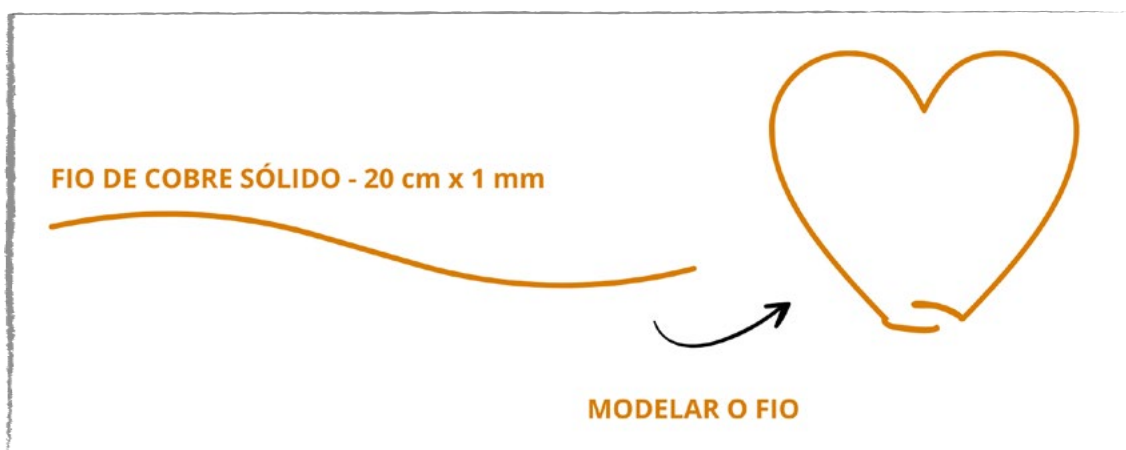


Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo é pegar um pedaço de fio de cobre de cerca de 20 cm de comprimento para modelar a sua obra de arte. Aqui você pode soltar a criatividade, mas também deve se atentar a dois detalhes importantes:

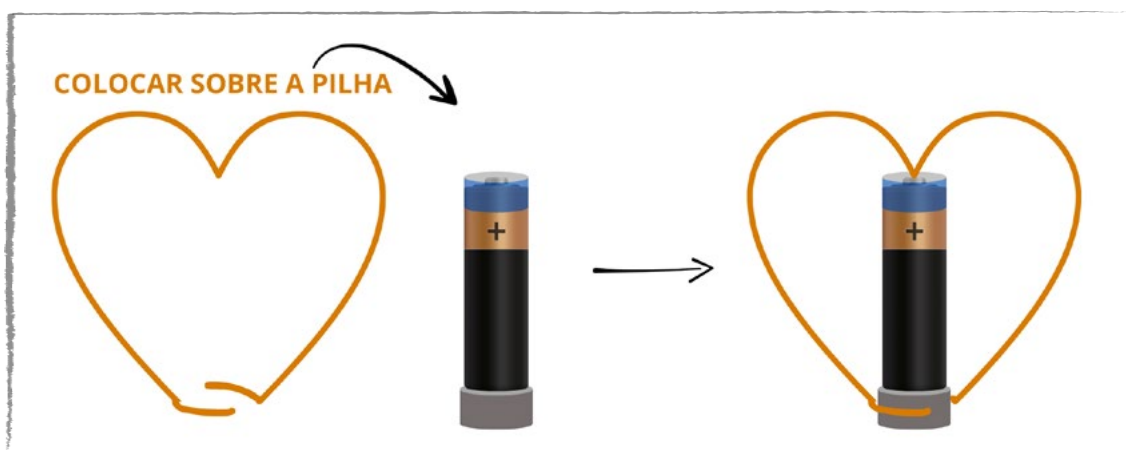
1. garantir que o seu projeto seja simétrico para manter o equilíbrio da sua arte girando sobre a pilha;
2. deixar um contato no topo da pilha e outro na parte inferior, com o ímã.

O modelo de coração proposto na Figura 07 atende a esses dois requisitos. Veja os detalhes na ilustração.

Figura 07: Modelando o fio de cobre para criar a sua arte

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em seguida, coloque a sua arte sobre a pilha, conforme a Figura 08, fazendo o contato do pólo positivo ao apoiar a estrutura de fio de cobre na parte superior da pilha. A parte inferior fará o contato elétrico com o ímã de neodímio, fechando o circuito. Lembre-se de que essa parte da estrutura deve ter uma pequena distância, de aproximadamente 2 mm, para garantir que, durante os giros, a estrutura toque e afaste, ligando e desligando rapidamente o motor, o que dará impulsionamento ao movimento circular.

Figura 08: Montagem do motor

Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça os testes de funcionamento (Figura 09). Se a sua criação ficar caindo, verifique a simetria, ou seja, se há equilíbrio de distribuição do desenho, a mesma quantidade de material (cobre) em cada lado. Se, mesmo impulsionando o giro com a mão, ela não se movimentar, verifique se há uma folga entre o contato do fio e o ímã. Como o fio é maleável, você pode fazer esses ajustes finos manualmente.

Figura 09: Testando o motor



Fonte: Elaborada pelos autores.

Solte a criatividade e compartilhe os resultados com a turma e o(a) professor(a)!

Como funciona esse motor?

A arte construída com o fio de cobre funciona com o contato elétrico, ligando o pólo positivo com o pólo negativo da pilha, através do contato com o ímã. A pequena folga entre o contato do fio de cobre com o ímã faz com que a estrutura encoste e afaste várias vezes durante o movimento, ligando e desligando o sistema. Isso provoca o impulsionamento, sob influência do campo magnético do ímã, fazendo o motor/arte girar.

Essa é uma estrutura muito simples e resumida do princípio de funcionamento de qualquer motor elétrico que encontramos no nosso dia a dia, como liquidificador, bicicleta elétrica, ventilador, furadeira, etc.

Saiba mais

O que acontece se você inverter a polaridade dos ímãs abaixo da pilha?

Você verá que o seu motor vai girar no sentido contrário da situação anterior. Isso ocorre devido à mudança do sentido de ação do campo magnético sobre o sistema.

Dica de ouro

Os ímãs de neodímio têm um forte campo magnético. Não aproxime esses ímãs de equipamentos eletrônicos como celulares, tablets ou computadores, pois podem danificar o funcionamento desses aparelhos.

Inspirações

[Motor homopolar Bailarina e Coração](#)

[Modelos de motor homopolar com Arte](#)

**Desafio**

Agora que você dominou a técnica de criação e tem novas ideias inspiradas pelos(as) colegas e pelos vídeos sugeridos no box **Inspiração**, que tal fazer um outro modelo de motor com arte? O que você imaginou? Faça um desenho para sistematizar as suas ideias antes de construir.

Ao final, reúna a sua criação junto das produções da turma, em uma linda exposição artística, com todos os motores criados por vocês!

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

WIKIPEDIA. **Motor**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Motor>. Acesso em: 16 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Motor Elétrico**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Motor_el%C3%A9trico. Acesso em: 16 jan. 2025.

GAZETA DO POVO. **A evolução dos motores automotivos ao longo dos anos**. Leia mais em: <https://www.gazetadopovo.com.br/conteudo-publicitario/motorbull/a-evolucao-dos-motores-automotivos-ao-longo-dos-anos/> Copyright © 2025, Gazeta do Povo. Todos os direitos reservados.. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/conteudo-publicitario/motorbull/a-evolucao-dos-motores-automotivos-ao-longo-dos-anos/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **História dos Motores**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_do_motor_de_combust%C3%A3o_interna. Acesso em: 16 jan. 2025.

ENGENHARIA JR. **Motor a combustão: uma invenção que transformou a humanidade**. Disponível em: <https://engrenarjr.com.br/blog/motor-a-combustao-uma-invencao-que-transformou-a-humanidade/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



AULA 10

Crachá com micro:bit

Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Já pensou em ter um crachá que seja a sua cara? Que tal programar e personalizar o seu próprio crachá digital? Nesta aula, você vai usar uma ferramenta incrível chamada Make Code, por meio da qual poderá criar um crachá único, com textos, animações e tudo do jeito que você imaginar.

Além de ser divertido, você dará os primeiros passos no mundo da programação, criando tecnologia com as suas próprias mãos. Vem com a gente nessa aventura de criatividade e inovação!

Com carinho,





Fonte: Wikimedia, 2024

AULA 10

Crachá com micro:bit

A tecnologia transforma a forma como nos identificamos, garantindo mais segurança e privacidade.



Importância da identificação: segurança e privacidade

1.1. Identificação: da antiguidade até a tecnologia

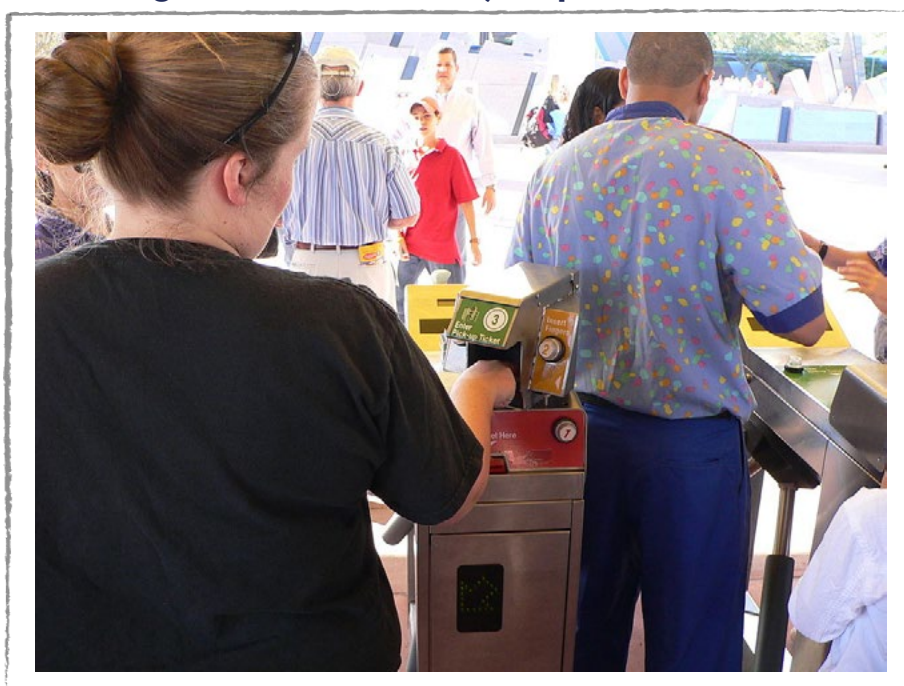
A identificação individual é fundamental para a organização da sociedade. Desde os primórdios, a humanidade buscava formas de distinguir um indivíduo do outro, seja por meio de marcas corporais, nomes de família ou símbolos. Essa distinção sempre foi importante, sobretudo em períodos nos quais etnias e diferentes povos disputavam a conquista de determinada região. Com o passar dos tempos,

os métodos de identificação evoluíram, acompanhando as transformações sociais e tecnológicas.

A identificação, além de servir como um marcador individual, desempenha um papel crucial na segurança. Documentos como a carteira de identidade, o passaporte e a carteira de trabalho são essenciais para garantir a segurança de transações, prevenir fraudes e proteger os direitos dos(as) cidadãos(ãs). Em situações de emergência, como desastres naturais ou crises de saúde pública, a identificação rápida e precisa das pessoas é fundamental para a organização de ações de resgate e assistência.

Com o avanço da tecnologia, a identificação passou por uma verdadeira revolução. A biometria, que utiliza características físicas únicas de cada indivíduo, como impressões digitais, reconhecimento facial e íris, tornou-se uma forma cada vez mais comum e segura de autenticação. Além disso, a digitalização de documentos e a criação de bases de dados facilitaram a gestão de informações pessoais e a verificação de identidades.

Figura 01: Identificação por biometria

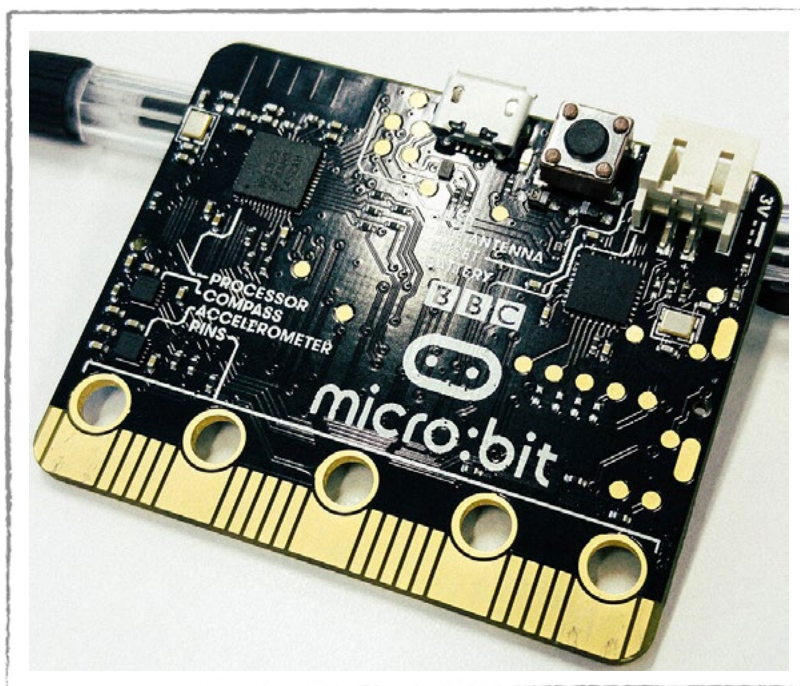


Fonte: Wikipedia, 2025

Nesse contexto, o crachá com micro:bit surge como um exemplo de como a tecnologia pode ser utilizada para criar formas de identificação mais personalizadas, interativas e inclusivas. O micro:bit, um pequeno computador programável, permite que cada indivíduo crie seu próprio crachá, com informações e funcionalidades personalizadas. Essa ferramenta não apenas serve como um meio de identificação,

mas também estimula a criatividade e o aprendizado, tornando a identificação um processo mais divertido e engajador.

Figura 02: Placa micro:bit



Fonte: Wikipedia, 2025



Atividade

Lista de materiais

- Projetor;
- Computadores conectados à internet;
- Barbante ou cordão para crachá;
- Elástico amarelo;
- Kit BBC micro:bit.

2.1. A Fundação Micro:bit:

Com o objetivo principal de inspirar jovens a explorar o mundo da computação, eletrônica e engenharia de forma criativa, lúdica e prática, a Fundação Micro:bit, criada pela BBC, elaborou uma placa programável a fim de tornar o ensino da tecnologia mais colaborativo, prático e divertido. Esse instrumento pode ser usado

para construir robôs, instrumentos musicais, jogos, sistemas de medição e muito mais. Essa versatilidade faz com que a micro:bit seja uma ferramenta indispensável para integrar ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática em atividades educativas com crianças e jovens das mais variadas idades.

Com sua abordagem inclusiva, a micro:bit busca a democratização da tecnologia, preparando os(as) jovens para novos desafios em um mundo cada vez mais digital e interligado. Ela ajuda os(as) estudantes a se tornarem criadores(as), não apenas consumidores(as) de tecnologia, incentivando a criatividade e o aprendizado ativo e dinâmico dos(as) estudantes. Seja em projetos escolares ou individuais, a micro:bit abre várias portas para um futuro repleto de possibilidades.

2.2. O Make Code

No site microbit.org, você encontrará recursos, inspirações, materiais de apoio e editores para você criar o seu projeto usando algumas possibilidades de linguagens de programação como Python, JavaScript e Blocos, além dos novos recursos de Inteligência Artificial.

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 03:

Figura 03: Conheça o ambiente de programação do Make Code.



Fonte: Hackids

2.3. Planejamento

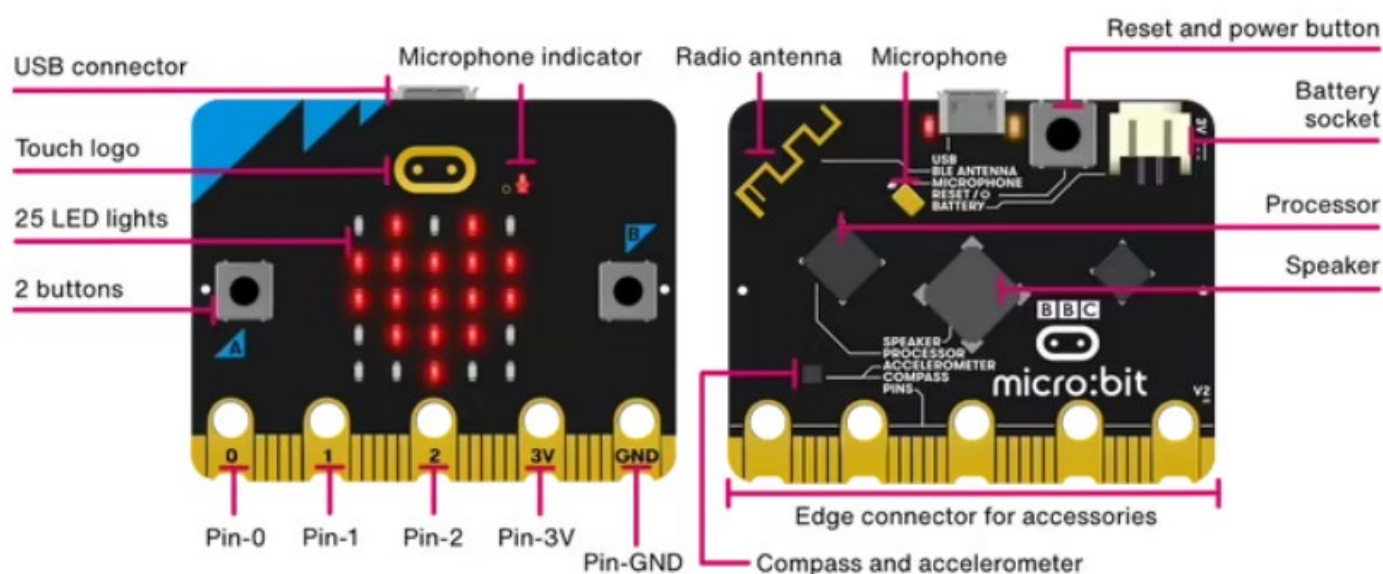
Para colocar em prática os seus projetos criados na plataforma Make Code, você vai precisar das placas micro:bit. Assim, um trabalho em grupo com revezamento pode ser planejado para que todos(as) possam testar os projetos. Na plataforma, há uma placa virtual, na qual você também pode testar previamente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

O objetivo dessa proposta é criar um crachá de identificação pessoal, que também possa atender a critérios de inclusão, por exemplo, comunicar informações essenciais de forma escrita, com alguma pessoa com deficiência auditiva, ou ainda, ser um recurso de identificação para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

2.4. 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 LED, um auto-falante embutido, botões, sensores (som, magnético, movimento, temperatura e luz) e muitos recursos de entrada/saída (Figura 04) 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 04: Recursos de entrada e saída de informação da BBC micro:bit



Fonte: micro:bit.org

Saiba mais

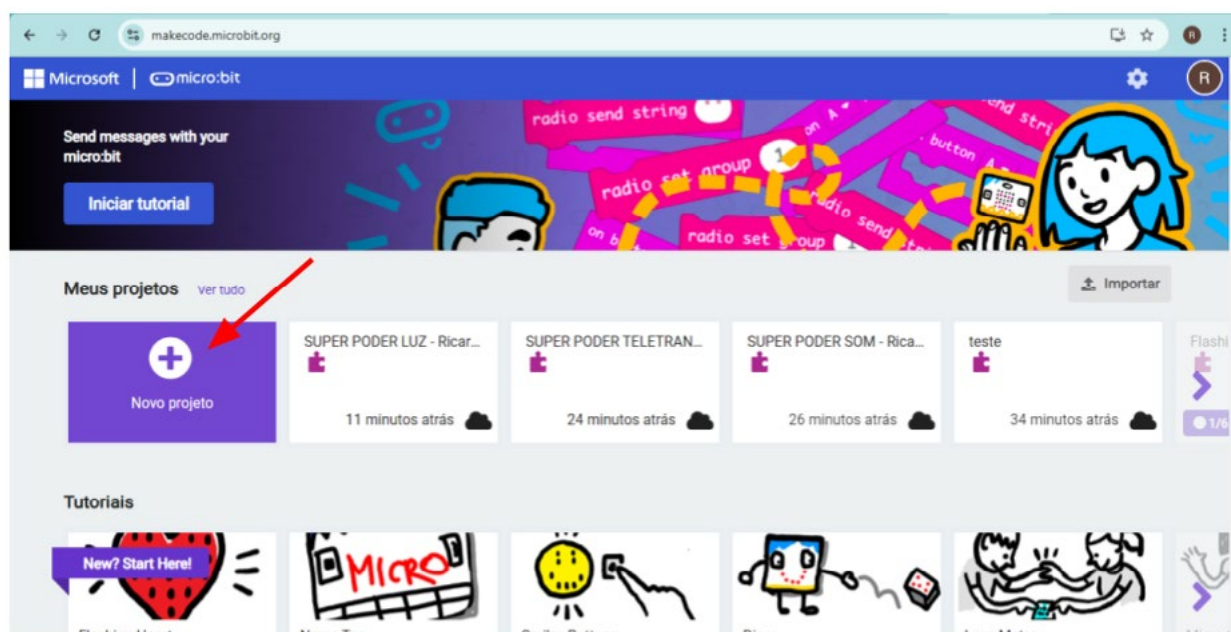
Você pode conhecer um pouco mais sobre cada uma dessas funções no QR Code ao lado:



2.5. Começando a programação

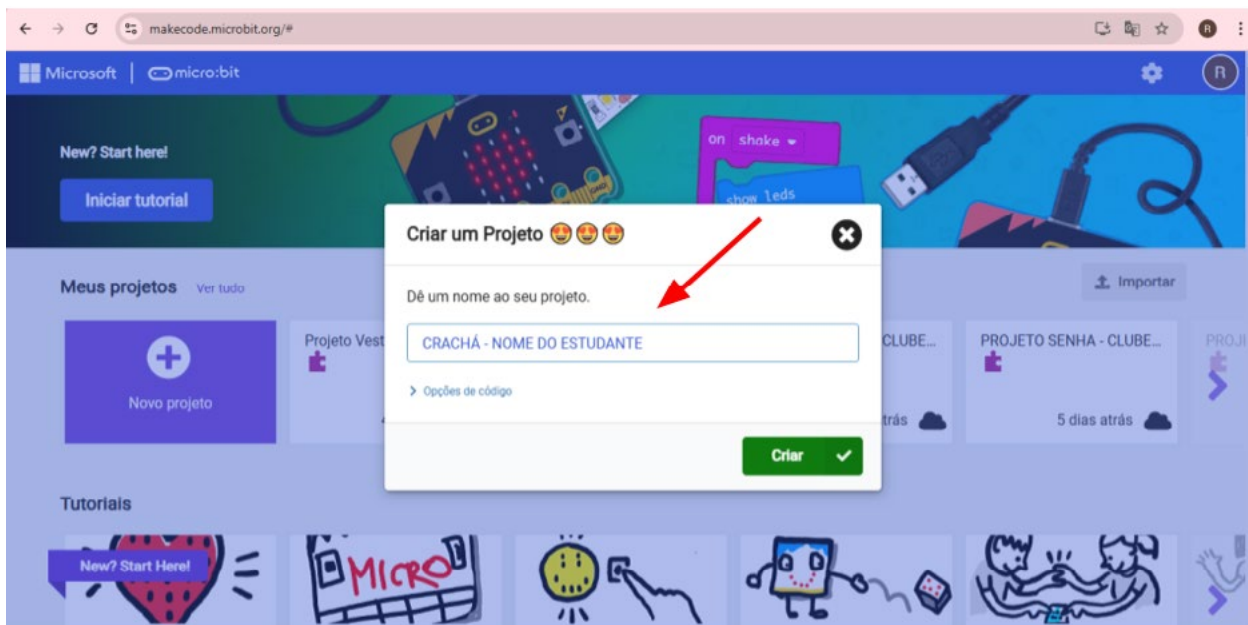
Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do link a seguir: <https://makecode.microbit.org/>. Você vai encontrar uma página semelhante à da Figura 05.

Figura 05: Página inicial da plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dê um nome ao seu projeto, neste caso, **CRACHÁ - NOME DO(A) ESTUDANTE**, para facilitar a identificação quando for compartilhar com o(a) professor(a) e a turma, conforme a Figura 06.

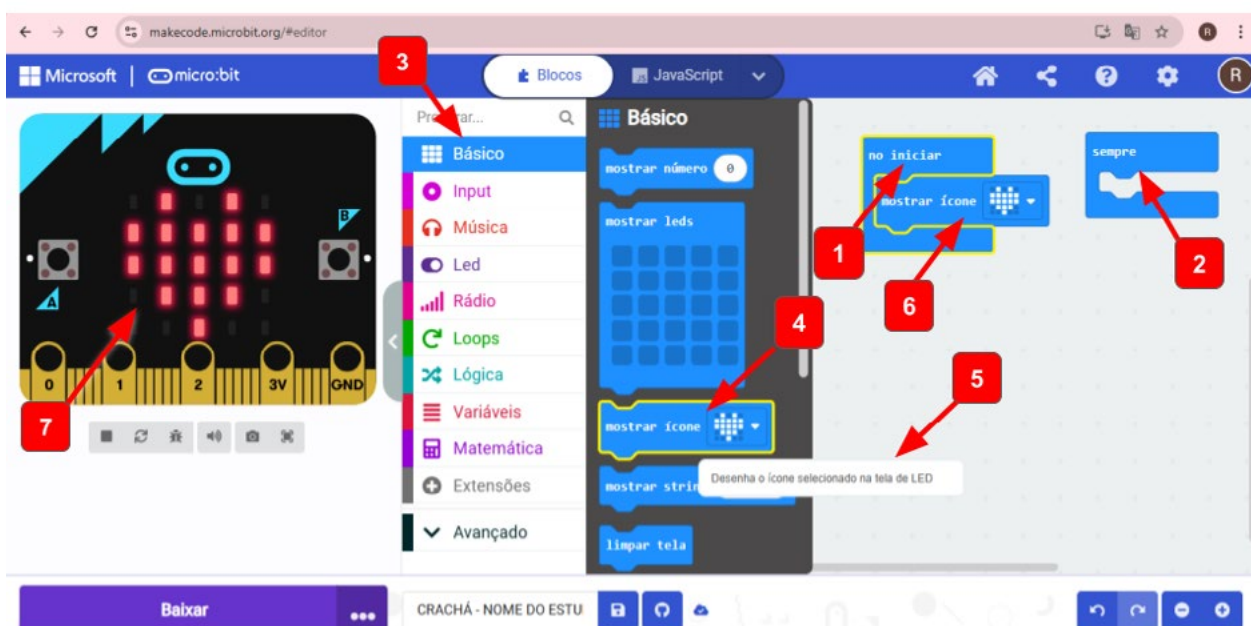
Figura 06: Como nomear o projeto na plataforma Make Code

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 07). Em seguida, o ícone desaparece para dar sequência a outras partes do código que iremos construir.

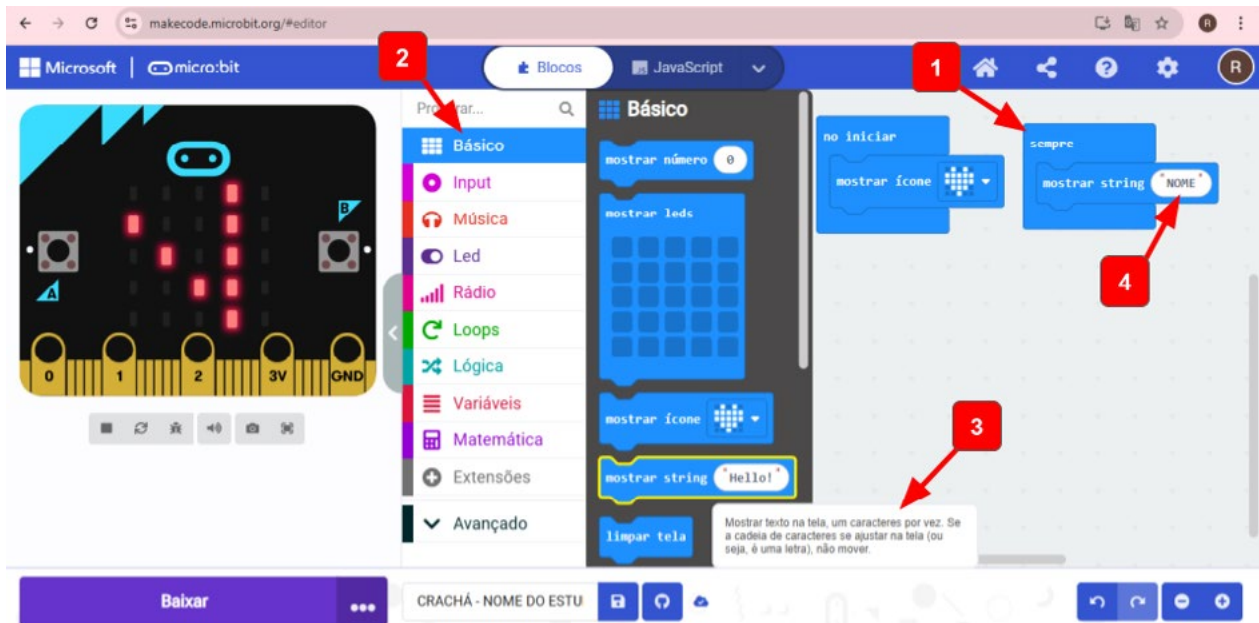
Figura 07: Os primeiros blocos do Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

O nosso objetivo é criar um crachá que fique mostrando um nome para identificar a pessoa que está usando esse acessório. Se a intenção é que o nome fique sempre aparecendo na tela, vamos usar o (1) bloco **sempre** que está na área de programação. Acesse novamente, no conjunto de blocos, a área (2) Básico, pegue o bloco **mostrar string "Hello!"**, (3) mostrar texto na tela, um caracter por vez, e encaixe dentro do bloco **sempre**. Você tem a opção de editar esse texto ("Hello!") para qualquer texto que queira. Nesse caso, coloque o seu (4) NOME, conforme a Figura 08.

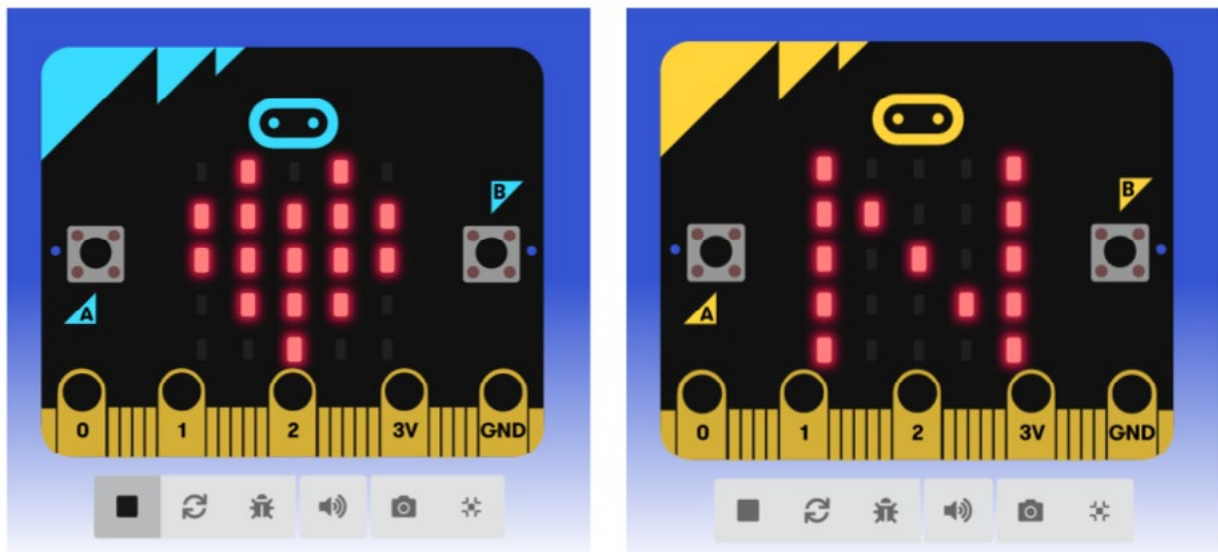
Figura 08: Programando o nome no crachá eletrônico



Fonte: Elaborada pelos autores.

Então, você pode testar a programação construída, usando o simulador da placa ao lado esquerdo da tela no Make Code. Você verá, inicialmente, que vai aparecer um ícone de coração na tela e, em seguida, você verá o NOME escrito na programação deslizando pela tela, da direita para a esquerda (Figura 09).

Figura 09: Testando a programação na plataforma Make Code

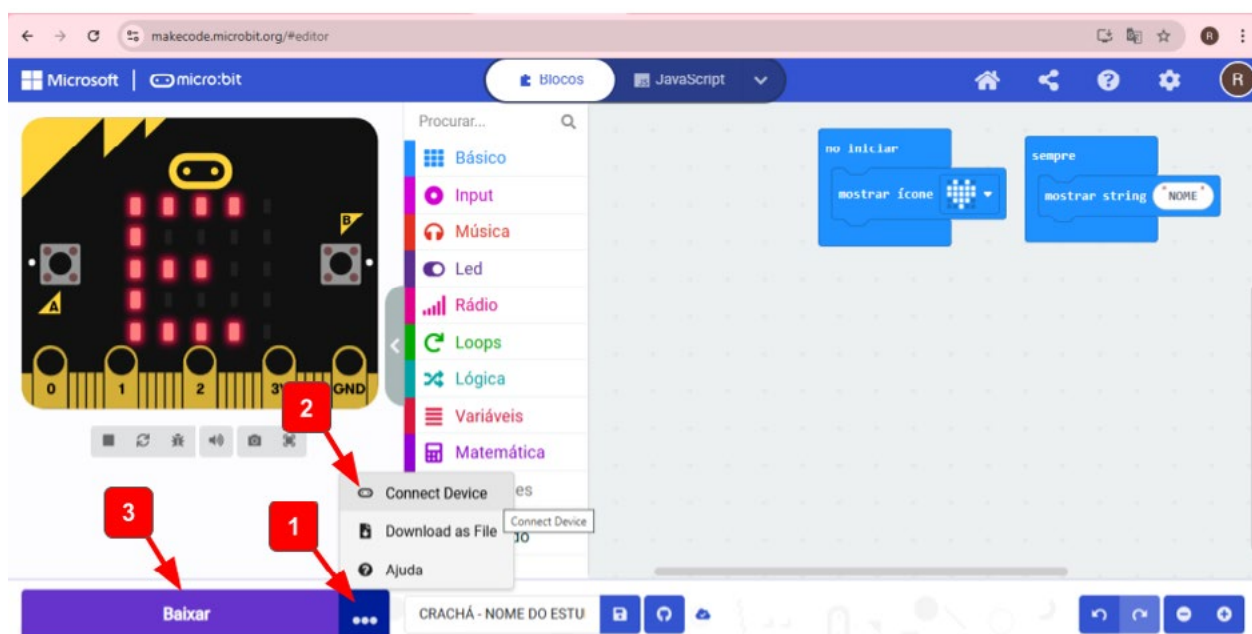


Fonte: Elaborada pelos autores.

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 10. 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 esquerdo, 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 10: Como baixar a programação da plataforma diretamente para a placa micro:bit.

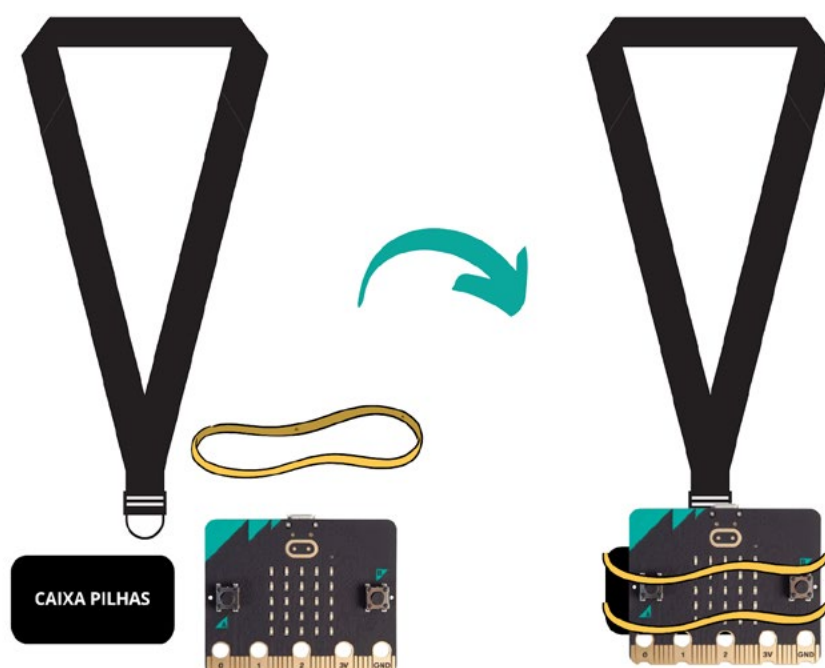


Fonte: Elaborada pelos autores.

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 o suporte para o crachá.

Para essa parte, você pode usar um elástico amarelo para juntar a placa e o case de pilhas do Kit BBC micro:bit. Em seguida, use um barbante ou fita de tecido para criar o cordão do seu crachá e amarrar junto da estrutura, conforme a Figura 11. Você também pode soltar a criatividade e criar uma estrutura mais elaborada para o crachá, usando papelão, por exemplo, para fazer uma moldura para a placa micro:bit e depois colocar o cordão.

Figura 11: Crachá com micro:bit



Fonte: Elaborada pelos autores.

Inspiração

Acesse, no QR Code ao lado, o código o projeto:



Desafio

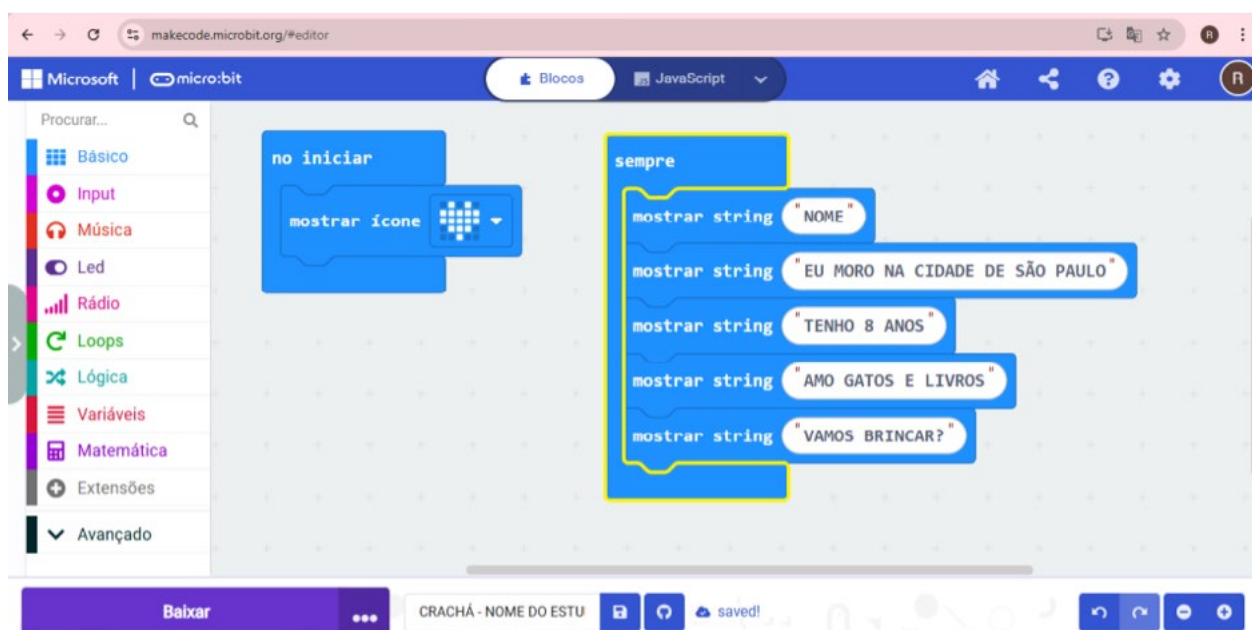
Após criar e testar esse o programa proposto no passo a passo para construir uma estrutura criativa para o seu crachá, que tal pensar em como ampliar os recursos desse crachá?

Imagine que uma pessoa precise se apresentar, porém ela só se comunica em Libras (Língua Brasileira de Sinais) e, de repente, a maioria das pessoas à sua volta não conhecem Libras para uma interação. Como esse crachá poderia ser programado e contribuir para a inclusão dessa pessoa, diante das outras que querem conhecê-la um pouco mais? Além do nome, você poderia inserir uma pequena frase (ou

mais), por exemplo: "EU MORO NA CIDADE DE SÃO PAULO"; "TENHO 8 ANOS"; "AMO GATOS E LIVROS"; "VAMOS BRINCAR?".

Uma possibilidade é adicionar ao bloco **sempre** outros blocos **mostrar string** em sequência. No lugar de "Hello!", adicione as frases, conforme a Figura 12.

Figura 12: Programação para uma possível solução ao desafio proposto.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa ideia também poderia ser adaptada para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), especificamente as não verbais ou que têm dificuldade de comunicação, como uma ferramenta de identificação e com dados, como telefone da pessoa responsável, por exemplo. Um outro recurso visual que poderia ser agregado a esse protótipo, no caso de pessoas com TEA, é o cordão com estampa de quebra-cabeça, que geralmente é utilizado como identificador de crianças nesse espectro.

Compartilhe as suas ideias e resultados com o(a) professor(a) e com a turma!

Resposta para o desafio

Uma possibilidade para essa programação está compartilhada no link a seguir:

<https://makecode.microbit.org/S51668-91262-79404-21152>

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

IDENTISUL. **Crachá de Identificação: qual sua importância?**. Disponível em: <https://blog.identisul.com.br/post/crachas=-de-identificacao/#:~:text=As%20principais%20finalidades%20de%20uso,QR%20Code%20ou%20chip%20interno>. Acesso em: 16 jan. 2025.

BAGDE. **O que é um crachá de identificação?**. Disponível em: <https://badge.com.br/qual-a-importancia-de-adotar-o-cracha-em-ambientes-corporativos/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

KASPERSKY. **O que é biometria e como é utilizada na segurança?**. Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/resource-center/definitions/biometrics>. Acesso em: 17 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Biometria**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Biometria#:~:text=Hoje%20a%20biometria%20%C3%A9%20usada,retina%20ou%20%C3%ADris%20dos%20olhos..> Acesso em: 17 jan. 2025.

aprendizes **DIGITAL**



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

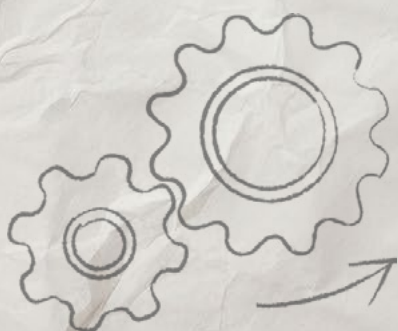
Que tal transformar códigos em músicas? Nesta aula, você vai aprender a criar suas próprias melodias e associar desenhos ou emojis a elas, usando uma ferramenta incrível: a micro:bit! E tem mais: vamos explorar formas diferentes de ativar essas músicas, como o uso de sensores que você mesmo(a) vai programar.

Vai ser uma experiência cheia de som, criatividade e tecnologia, onde você será o(a) regente dessa orquestra de ideias. Venha descobrir como a programação pode ser tão divertida quanto criar uma música!

Estamos ansiosos(as) para ver as ideias incríveis que você vai criar. Mãos à obra!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





AULA 11

Emojis e música com micro:bit

Fonte: Wikimedia,
2024

Atrás de cada emoji, existe um universo de sentimentos para ser explorado.



A Evolução dos Emojis

1.1. Dos Pictogramas à Linguagem Universal

Os emojis, aqueles pequenos ícones que usamos para expressar emoções e ideias em nossas mensagens digitais, têm uma história rica e fascinante. Eles surgiram no Japão, no final dos anos 1990, como uma forma de tornar as mensagens de texto mais expressivas e amigáveis. Shigetaka Kurita, um engenheiro japonês, criou os primeiros emojis inspirados em mangás e emoticons, com o objetivo de transmitir sentimentos de forma mais clara e concisa.

Figura 01: Shigetaka Kurita, designer japonês

Fonte: Wikipedia, 2025

A popularização dos emojis começou de forma lenta, mas foi acelerada significativamente com a chegada dos smartphones. A Apple, ao incluir os emojis em seus dispositivos, desempenhou um papel fundamental na popularização global desses ícones. A partir daí, os emojis se tornaram parte da nossa comunicação digital, para além de barreiras linguísticas e culturais.

Figura 02: Emoji expressando uma emoção

Fonte: Wikipedia, 2025

A relação entre emojis e arte é profunda. A criação de um emoji envolve elementos de design gráfico, tipografia e psicologia, buscando representar emoções e ideias de forma clara e concisa. Muitos(as) artistas se inspiraram nos emojis para criar

obras de arte, explorando suas possibilidades expressivas. Além disso, a própria utilização de emojis em mensagens e redes sociais pode ser considerada uma forma de expressão artística, permitindo que as pessoas criem narrativas visuais únicas.

Figura 03: Emojis e celulares



Fonte: Wikipedia, 2025

O futuro dos emojis é promissor. Com o avanço da tecnologia, podemos esperar emojis ainda mais personalizados e expressivos. A inteligência artificial pode ser utilizada para criar ilustrações que se adaptam ao contexto da conversa, e a realidade virtual pode permitir que os emojis se tornem elementos tridimensionais em nossas interações digitais. Além disso, a constante transformação da cultura e da sociedade continuará a influenciar a criação de novos emojis, refletindo as mudanças e as tendências da nossa época.

Saiba mais

Você sabia que existe o dia mundial do emoji? Ele é comemorado no dia 17 de julho, e o idealizador se chama Jeremy Burge, fundador da empresa Emojipedia. Esse site registra informações de todos os emojis disponíveis.

Explorando um pouco mais

O filme “Emoji”, de 2017, é uma animação que retrata bem a relação entre emoções e suas representações gráficas. A trama explora a relação de quando e como usar os emojis adequadamente, trazendo uma grande aventura para a história.

Falando sobre as emoções, a saga dos filmes “Divertida Mente” retrata bem como nós podemos lidar com as nossas emoções. O primeiro filme nos mostra como essas emoções interagem e influenciam nossas decisões e a importância de lidar com todas elas. Já em “Divertida Mente 2”, o filme explora temas como identidade e mudanças, com foco em como lidar com a ansiedade. Ambos os filmes nos convidam a refletir sobre nossas próprias emoções, a importância de equilibrar os sentimentos e a aceitar que é normal sentir todas as emoções, inclusive as negativas.

Figura 04: Filme “Emoji”, de 2017, realizado por Tony Leondis (Classificação: Livre)



Fonte: Just Watch, 2025

Figura 05: Filme “Divertida-Mente”, de 2015, realizado por Pete Docter (Classificação: Livre)



Fonte: Just Watch, 2025

Figura 06: Filme “Divertida-Mente 2”, de 2024, idealizado por Kelsey Mann (Classificação: Livre)



Fonte: Just Watch, 2025



Atividade - Emojis e Música com micro:bit

Lista de materiais

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

2.1. Importante

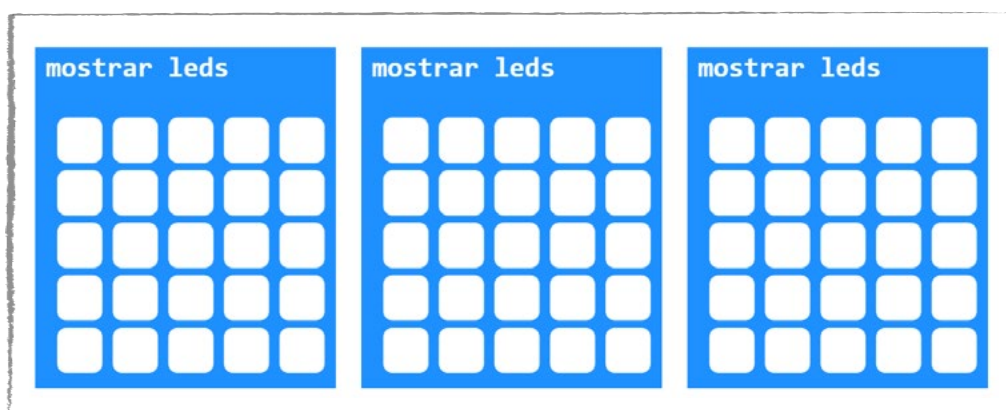
Antes de carregar a programação para a placa micro:bit, faça os testes no simulador da plataforma Make Code. Assim, você terá a opção de testar várias possibilidades antes de concluir o projeto.

2.2. Planejamento

Nessa proposta você terá a oportunidade de aprofundar os conhecimentos de programação da aula anterior. Além disso, poderá programar a placa para produzir imagens e sons, ampliando as possibilidades de um crachá criativo e interativo, para expressar emoções.

Para a criação das imagens, você usará a referência da matriz de LED da placa micro:bit para desenhar os emojis. Desenhe três emojis que você gostaria de usar para representar as suas emoções, a partir da referência da Figura 07. Cada um dos 20 quadrados (5x5) representa um LED da placa micro:bit, que vai acender na cor vermelha. Pinte somente os quadrados cujos LEDs você gostaria que ligassem para representar os seus emojis. Solte a criatividade e faça os seus desenhos.

Figura 07: Matriz de LED para representar os emojis



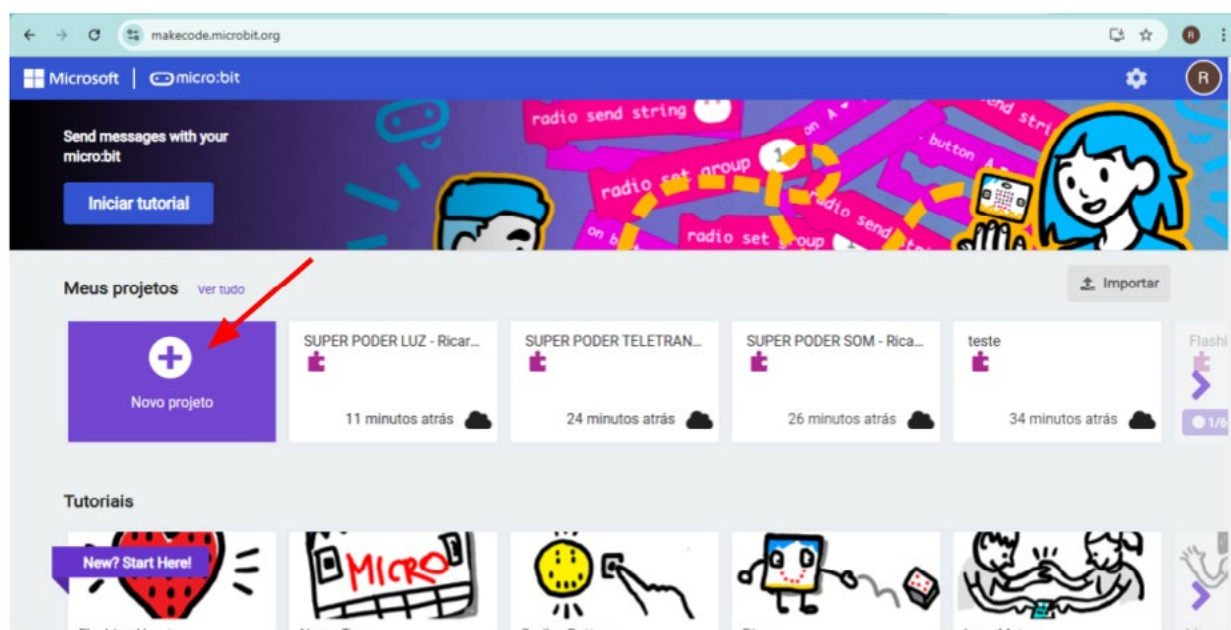
Fonte: Elaborada pelos autores.

Faça uma leitura do passo a passo, separe os materiais para depois iniciar a criação da programação.

2.3. Começando a programação

Acesse a plataforma Make Code da micro:bit através do link a seguir: <https://makecode.microbit.org/>. Você vai encontrar uma página semelhante à da Figura 08.

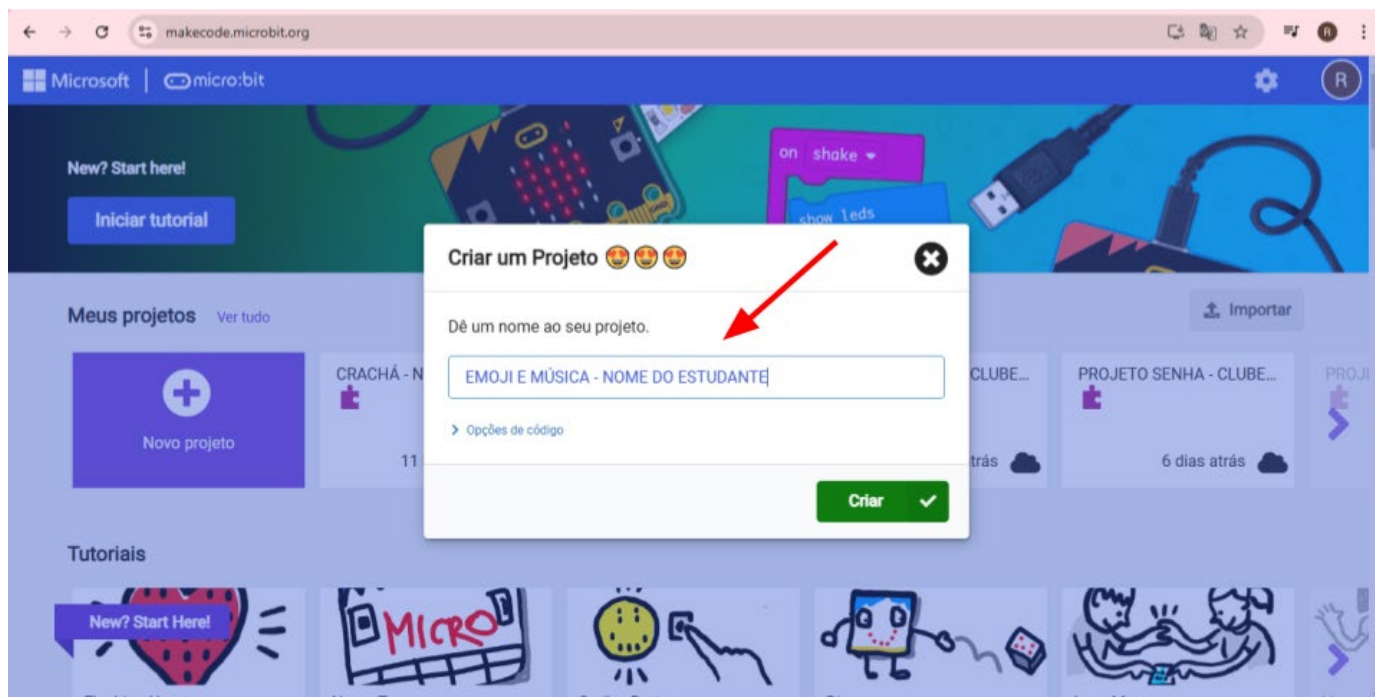
Figura 08: Página inicial da plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dê um nome ao seu projeto, neste caso, **EMOJI E MÚSICA - NOME DO(A) ESTUDANTE**, para facilitar a identificação quando for compartilhar com o(a) professor(a) e a turma, conforme a Figura 09.

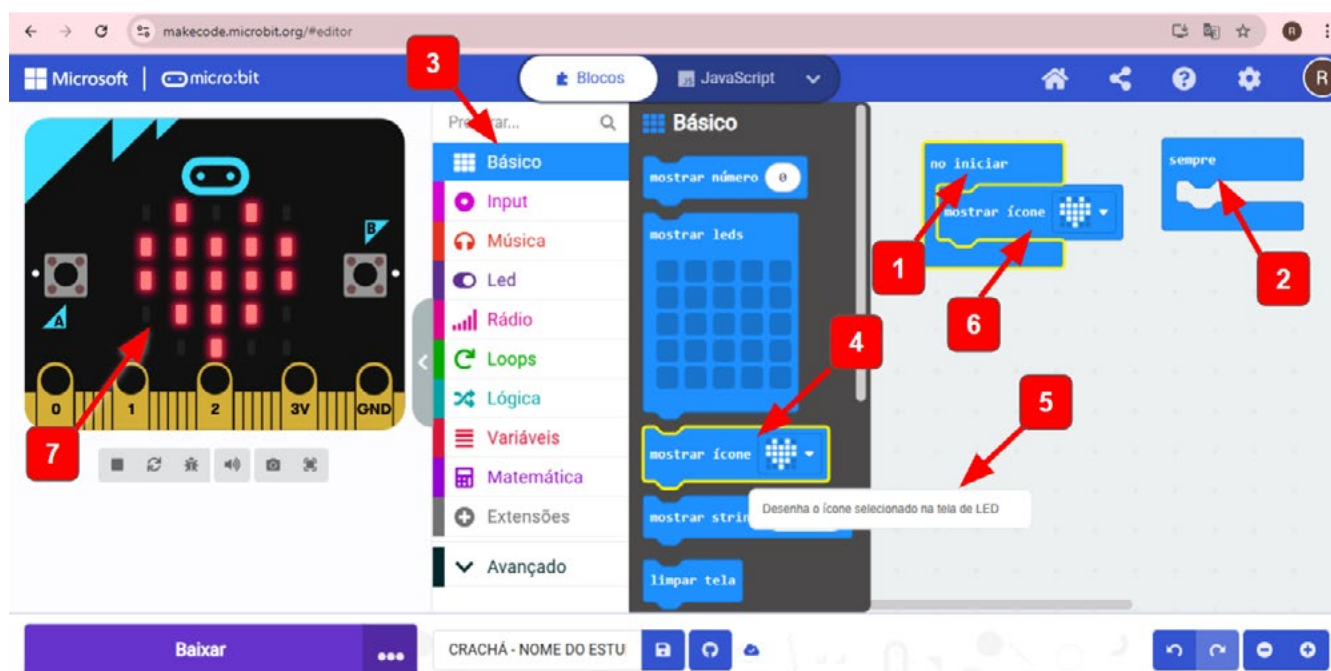
Figura 09: Como nomear o projeto na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como visto na aula anterior, 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 10). Em seguida, o ícone desaparece para dar sequência a outras partes do código que iremos construir.

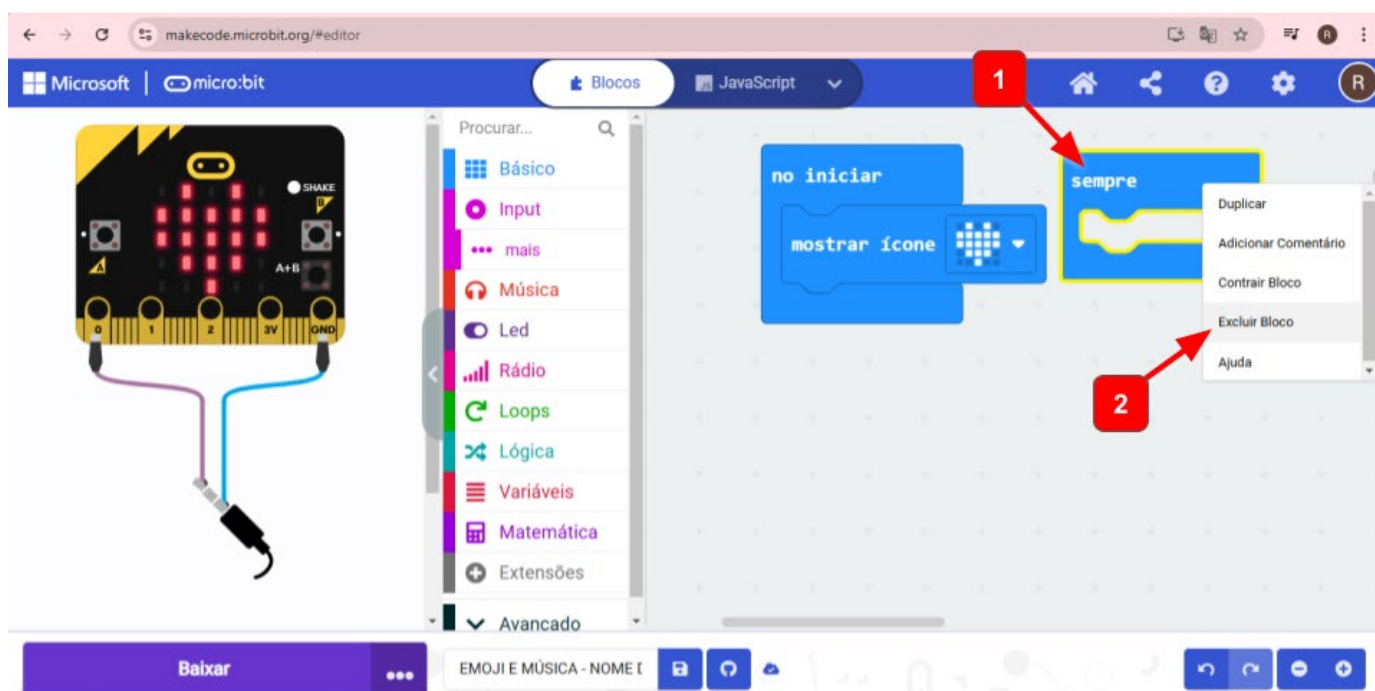
Figura 10: Os primeiros blocos do Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste projeto, não pretendemos utilizar o bloco **sempre**. Então, para excluir esse ou qualquer outro bloco, (1) basta clicar com o botão direito do mouse sobre ele e, em seguida, (2) clicar em **excluir bloco** (Figura 11).

Figura 11: Como excluir um bloco na plataforma Make Code



Fonte: Elaborada pelos autores.

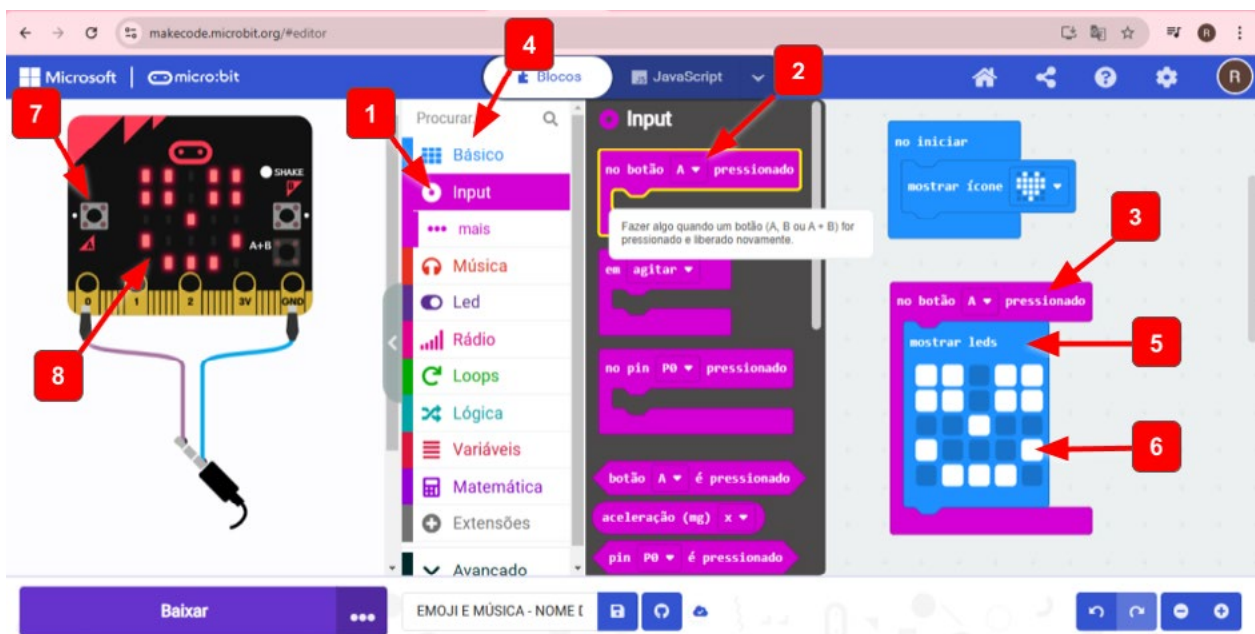
Criando emojis

O nosso objetivo agora é criar os emojis. Embora a plataforma já ofereça um bloco **mostrar ícone**, que já utilizamos no bloco **ao iniciar**, aqui você pode criar as suas imagens.

A condicional para o emoji aparecer será clicar em algum botão físico da placa, promovendo uma interação. Para fazer isso, vá ao conjunto de blocos, acesse (1) Input, localize (2) o bloco **no botão A pressionado**, clique e arraste até (3) a área de programação. Em seguida, acesse (4) Básico, pegue o bloco **mostrar leds** e encaixe (5) dentro do bloco **no botão A pressionado**.

Com o mouse pressionado, você deve (6) pintar cada quadrado, conforme o desenho que você ilustrou no planejamento. Você pode testar o programa clicando no (7) simulador da placa e ver (8) a imagem do emoji formada com os LEDs vermelhos, conforme a Figura 12.

Figura 12: Programando na placa micro:bit um emoji desenhado na matriz de LED

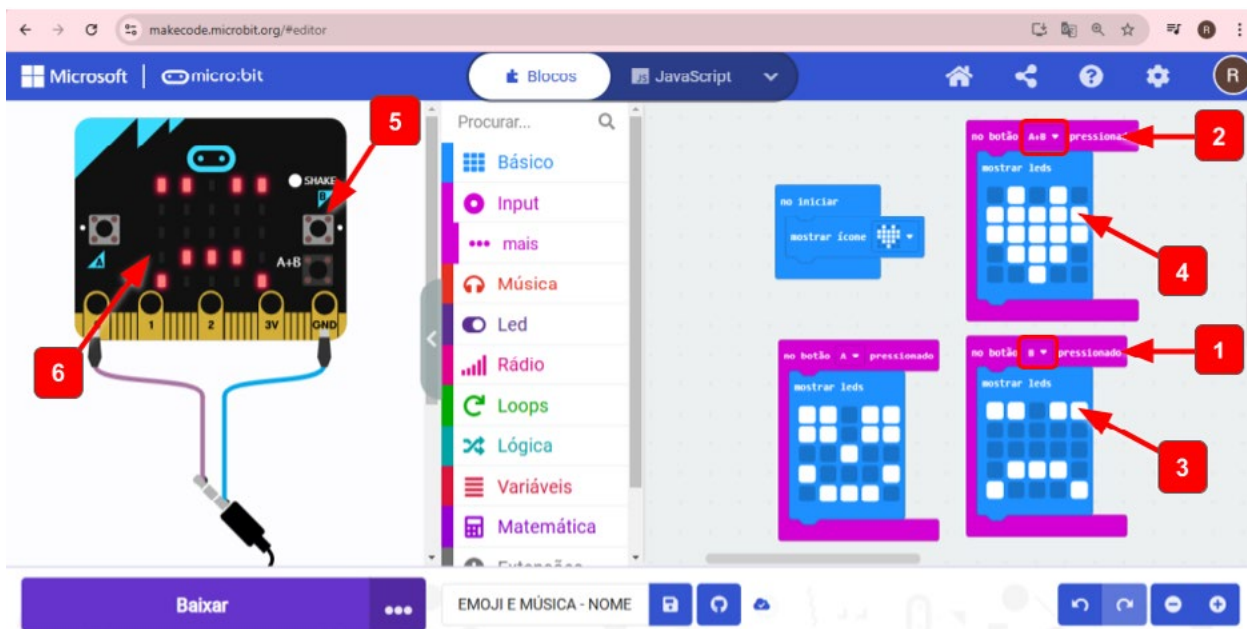


Fonte: Elaborada pelos autores.

Vamos repetir o processo anterior para criar mais dois emojis. Vamos programar (1) no **botão B pressionado** e outro (2) no **botão A+B pressionado** (isso significa apertar os dois botões simultaneamente). No botão B está desenhado (3) um emoji com expressão triste e no botão A+B (4) um emoji de coração. Para testar, clique (5) no botão B no simulador e você verá (6) na matriz de LED o desenho com as luzes vermelhas formando o emoji triste, conforme Figura 13. Você também pode

testar clicando na opção A+B.

Figura 13: Programando na placa micro:bit emojis desenhado na matriz de LED



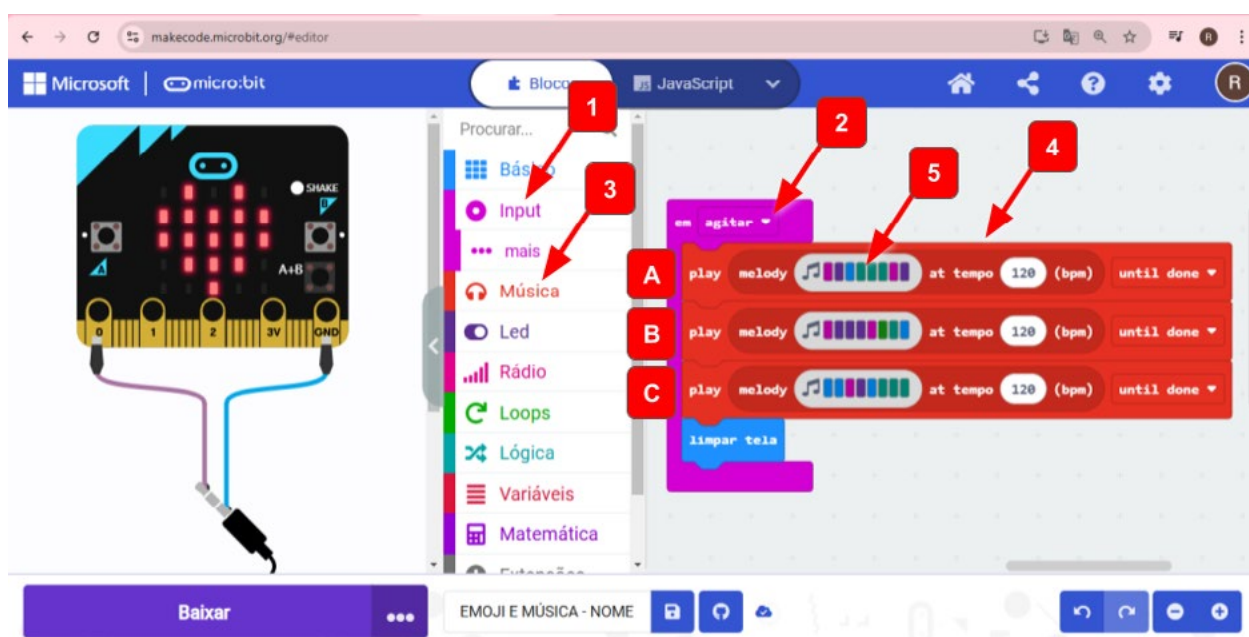
Fonte: Elaborada pelos autores.

Criando música

Para acionar a música, vamos usar a opção agitar da placa micro:bit, ou seja, quando você chacoalhar a placa, a música irá tocar. Isso acontece porque ela utiliza o sensor de movimento integrado, como acontece em alguns smartphones para ligar a câmera ou a lanterna.

Para isso, vamos acessar (1) Input, pegar (2) o bloco **em agitar** e colocar na área de programação. Em seguida, acesse no conjunto de blocos a opção (3) Música, e pegue (4) o **bloco play melody _____ at tempo 120 (bpm) until done** e encaixe no bloco **em agitar**. Encaixe três desses blocos em sequência, conforme a Figura 14. Essa sequência (A, B e C) será suficiente para um ciclo da música “Dó Ré Mi Fá”. Você pode criar para outras músicas, variando essa quantidade de blocos, ou, ainda, pode criar a sua própria música modificando as escalas. Então, clique em (5) na escala colorida para abrir os quadrados com as notas musicais.

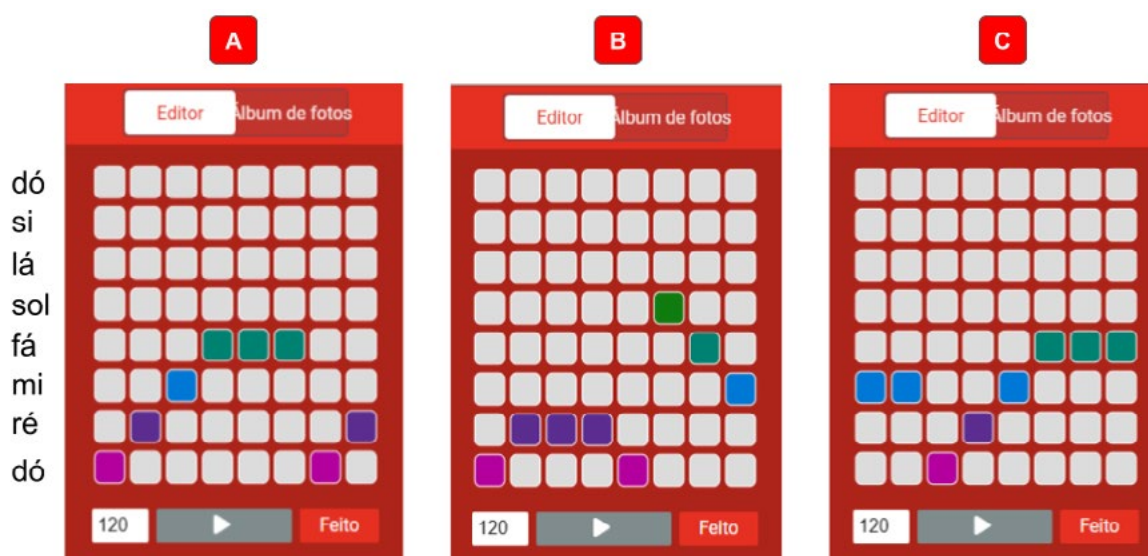
Figura 14: Programando blocos de música



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para compor a música “Dó Ré Mi Fá”, foram marcados os quadrados em sequência, nos blocos A, B e C, referentes às notas musicais de um ciclo, conforme a Figura 15. Você pode testar o som na opção agitar do simulador e ouvir se a sequência de nota está correta. Para quem estuda música com mais profundidade, é possível ajustar os tempos das notas musicais, conforme a partitura. Se você se interessa por esse assunto, explore as opções de tempo nos blocos de música.

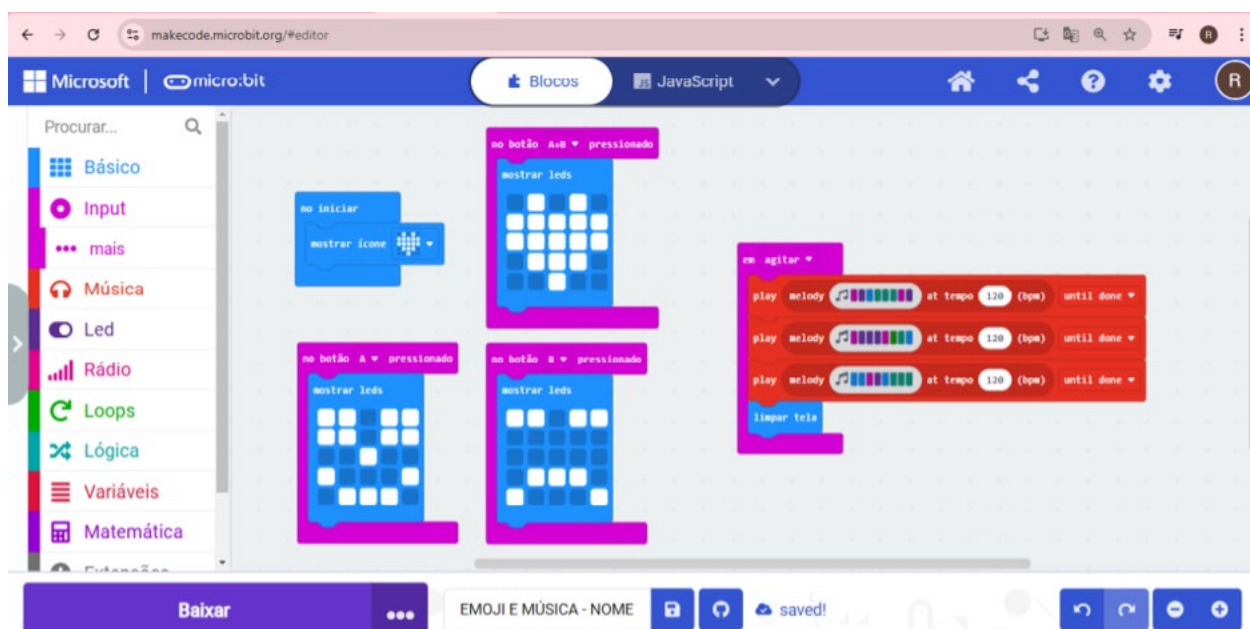
Figura 15: Programando a escala musical na sequência de blocos - música “Dó Ré Mi Fá”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 16, você pode conferir a programação completa. Solte a criatividade, elabore outras músicas e faça os testes!

Figura 16: Programação completa de emojis e música com micro:bit



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, realize os passos de conectividade, como orientado na aula anterior.

Pronto, agora só clicar no (3) botão **BAIXAR**, no canto inferior esquerdo, 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.

Inspiração

Acesse, no QR Code ao lado, os códigos do projeto:





Desafio

Com o protótipo pronto, o desafio é que (em duplas) cada criança possa descobrir qual sentimento a outra está expressando através dos emojis. Exemplo: Se o(a) colega está feliz, ele(a) deve clicar no botão A. Se estiver triste, deve clicar no botão B. Se estiver apaixonado(a), no botão A+B. É importante que vocês criem o combinado da brincadeira antes de começarem!

A música criada pode ser tocada de acordo com os sentimentos manifestados pelos emojis. Para isso, basta agitar a placa. Para ampliar o seu projeto, você pode criar uma música para cada sentimento e tocar junto com cada emoji.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Resposta para o desafio

Existem várias possibilidades.

Bibliografia

TOTENART. **História do Emoji: assim começou tudo**. Disponível em: <https://totenart.pt/blog/noticias/historia-do-emoji/#:~:text=Hist%C3%B3ria%20dos%20emoji,informa%C3%A7%C3%B5es%20de%20uma%20forma%20simples..> Acesso em: 18 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Emoji**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Emoji>. Acesso em: 18 jan. 2025.

TECMUNDO. **Conheça a história por trás do Emoji e de seus ícones mais curiosos**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2014/11/conheca-historia-por-tras-do-emoji-e-de-seus-icone-mais-curiosos.ghtml>. Acesso em: 18 jan. 2025.

CANALTECH. **Quando surgiu o primeiro emoji?**. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/quando-surgiu-o-primeiro-emoji/>. Acesso em: 18 jan. 2025.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

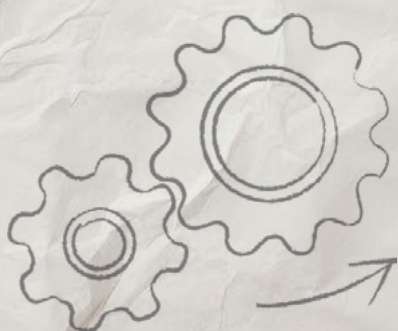
Nesta aula, você terá a oportunidade de explorar o mundo da imaginação e da criatividade ao construir o seu próprio brinquedo. Sabia que brincar ajuda você a aprender coisas novas, desenvolver suas habilidades e se divertir ao mesmo tempo? Aqui, você vai usar materiais do dia a dia, como tampinhas plásticas, canudinhos, palitos de madeira e garrafas PET, para criar brinquedos incríveis, como piões de tampinha, lançadores, bilboquês ou até um jogo da velha especial!

Durante essa atividade, você também vai trabalhar em grupo, colaborando com colegas para compartilhar ideias, testar possibilidades e criar em equipe. No final, teremos uma roda de diversão, na qual cada um(a) poderá apresentar e brincar com o que construiu. Prepare-se para uma aula cheia de invenções, aprendizado e, claro, muita diversão!

Com as mãos na massa e um sorriso no rosto, vamos transformar o simples em algo espetacular!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Pixabay,
2025

AULA 12

Brinquedos e Brincadeiras

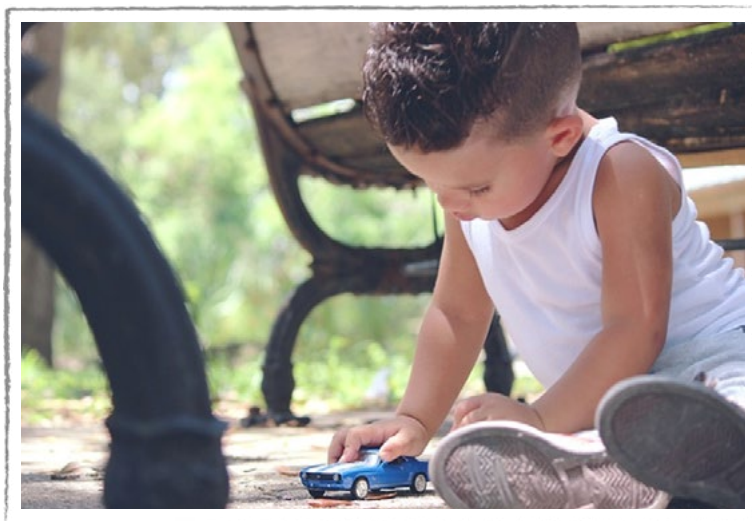
*Brinquedos e brincadeiras transformam a
diversão em aprendizagem*



A MAGIA DO BRINCAR

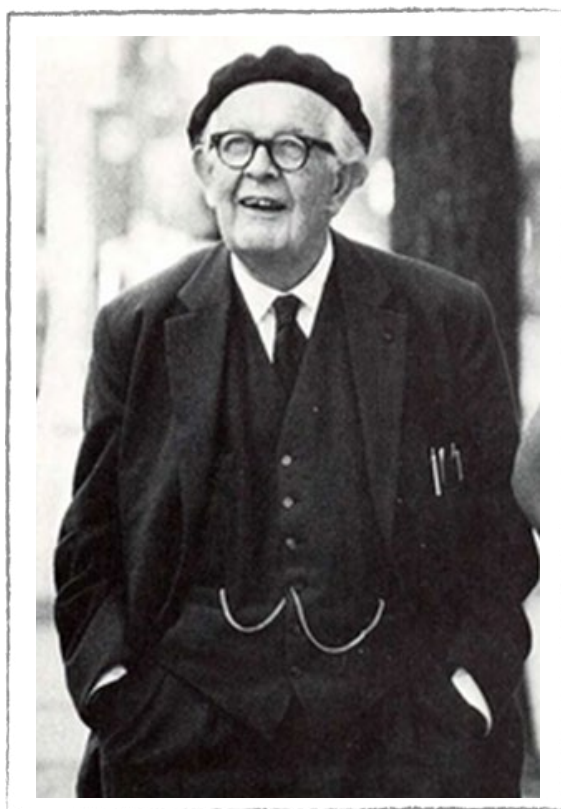
1.1. Um pilar fundamental para o desenvolvimento infantil

O brincar é uma atividade fundamental na infância, um período de descobertas e aprendizado constante. Muito mais do que uma simples diversão, o ato de brincar apresenta um papel crucial no desenvolvimento da criança, moldando sua personalidade, suas habilidades sociais e cognitivas.

Figura 01: Criança brincando

Fonte: Freepik,
2025

Muitos pesquisadores(as) e educadores(as) dedicaram seus estudos sobre a importância do brincar no desenvolvimento infantil. Jean Piaget, por exemplo, um dos mais importantes psicólogos do desenvolvimento, destacou o papel do brincar na construção do conhecimento pela criança. Para Piaget, brincando a criança experimenta, explora e assimila novas informações sobre o mundo ao seu redor. Lev Vygotsky, outro grande nome da psicologia, enfatizou a importância do brincar para o desenvolvimento da linguagem e da socialização.

Figura 02: Jean Piaget

Fonte: Wikipedia, 2025

Outra grande referência no mundo da educação, enquanto pesquisadora sobre a relação entre o brincar e o desenvolvimento infantil, é Maria Montessori, médica e educadora italiana que revolucionou a forma como entendemos a educação infantil. Através de suas observações e experiências com crianças, Montessori desenvolveu um método pedagógico que valoriza a autonomia, a curiosidade e o desenvolvimento natural da criança. Seus princípios e práticas, que surgiram no início do século XX, continuam a influenciar educadoras e educadores em todo o mundo.

Figura 03: Maria Montessori



Fonte: Wikipedia, 2025

A construção de brinquedos, por exemplo, oferece uma série de benefícios para o desenvolvimento infantil. Ao criar seus próprios brinquedos, as crianças desenvolvem a criatividade, a imaginação e a capacidade de resolver problemas. Além disso, a construção de brinquedos estimula a coordenação motora, a concentração e a autoestima. Ao transformar materiais simples em objetos de brincadeira, as crianças aprendem a transformar ideias em realidade, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida e sua formação.

Figura 04: Criança criando com blocos de montar

Fonte: Freepik,
2025

A importância dos brinquedos e das brincadeiras para o desenvolvimento infantil é reconhecida por diversos órgãos internacionais, como a UNESCO, que destaca o brincar como um direito da criança. Ao proporcionar um ambiente rico em estímulos para brincar, estamos oferecendo às crianças a oportunidade necessária para elas se desenvolverem de forma saudável e feliz.

Figura 05: Sede da UNESCO

Fonte: Wikipedia, 2025

O brincar é muito mais do que uma atividade de lazer. É um processo fundamental e importante para o desenvolvimento da criança, que contribui para a formação de sua personalidade, desenvolvimento de suas habilidades e para a construção de um futuro mais promissor.

Saiba mais

Você sabia que é possível se divertir e brincar utilizando materiais que provavelmente iriam para o lixo? Utilizando materiais de baixo custo, é totalmente possível se divertir e produzir o brinquedo que você quiser, basta usar um pouco de sua criatividade e imaginação. Para elucidar seus pensamentos, deixaremos nos QR Codes ao lado dois exemplos do Território do Brincar, divertidos e fáceis de se fazer: um utilizando tampinhas de detergentes para produzir um pião do tipo Beyblade e outro com a confecção de casinhas, utilizando gravetos, barro e diversos outros materiais.

Vídeo 01: Pião com tampinha de detergente

Vídeo 02: Casinha com diversos materiais





Atividade

Lista de materiais

- Projetor;
- Computador com acesso à internet;
- Tesoura sem ponta;
- Cola quente;
- 50 cm de barbante de algodão;
- Pregos (e alicate ou martelo) ou furador para tampinha;
- Materiais reutilizáveis (tampinhas, palito de madeira para dente e para churrasco, canudinho de papel ou plástico, garrafa PET, garrafa de detergente vazia, etc.).

2.1. Importante

Reúna os materiais conforme o seu planejamento. Antes de iniciar a construção, converse com o(a) professor(a) para tirar as suas dúvidas e receber orientações.

Dica de ouro

Ao manusear tesoura, objetos cortantes, materiais aquecidos e de perfuração, conte com a supervisão de uma pessoa adulta.

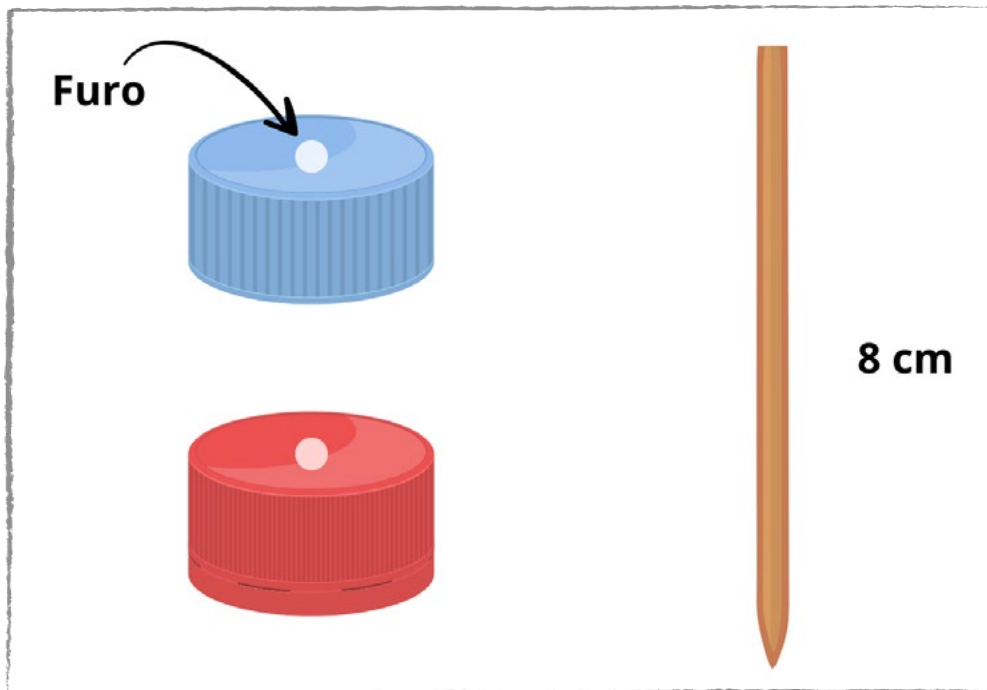
2.2. Planejamento

Leia com atenção as orientações propostas na seção de construção, veja outras possibilidades nos QR Codes de Inspiração e escolha o seu brinquedo para construir. Faça uma relação dos materiais necessários, converse com a turma e o(a) professor(a) sobre os materiais disponíveis e desenhe o seu brinquedo antes de construir. Agora sim, vamos colocar a mão na massa?

2.3. Começando a construção

Nessa seção, você vai conhecer o passo a passo para a construção de um pião de tampinhas. Para isso, você vai precisar de duas tampinhas de garrafa PET. Além disso, separe um pedaço de palito de madeira para churrasco de 8 cm de comprimento, conforme Figura 06.

Figura 06: Materiais para construir o pião de tampinhas



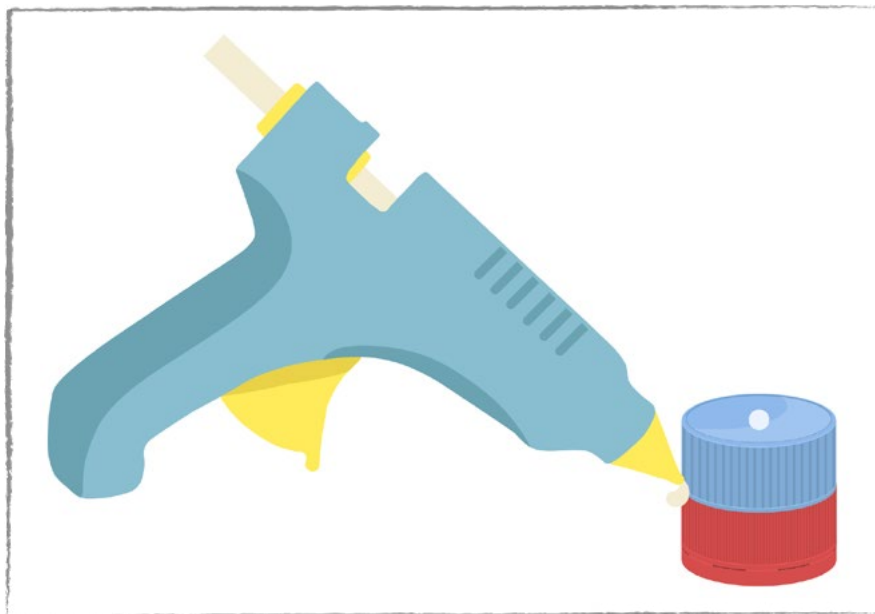
Fonte: Elaborada pelos autores.

Dica de ouro

Com duas tampinhas, o pião ficará mais estável e irá girar por mais tempo. Se as tampinhas não estiverem furadas, será necessário fazer um furo no centro de cada uma delas usando prego ou furador. Realize esse procedimento sob a supervisão de uma pessoa adulta. É importante que esse furo seja aproximadamente do diâmetro do palito de churrasco, para entrar bem justo, e bem alinhado com o centro da tampinha. A maioria das tampinhas tem uma marca de referência no centro; observe esse detalhe para fazer o alinhamento do furo.

Com as duas tampinhas furadas, alinhe os furos, colando uma na outra utilizando cola quente (sob a supervisão de uma pessoa adulta), conforme a Figura 07.

Figura 07: Colando tampinhas com o furo alinhado



Fonte: Elaborada pelos autores.

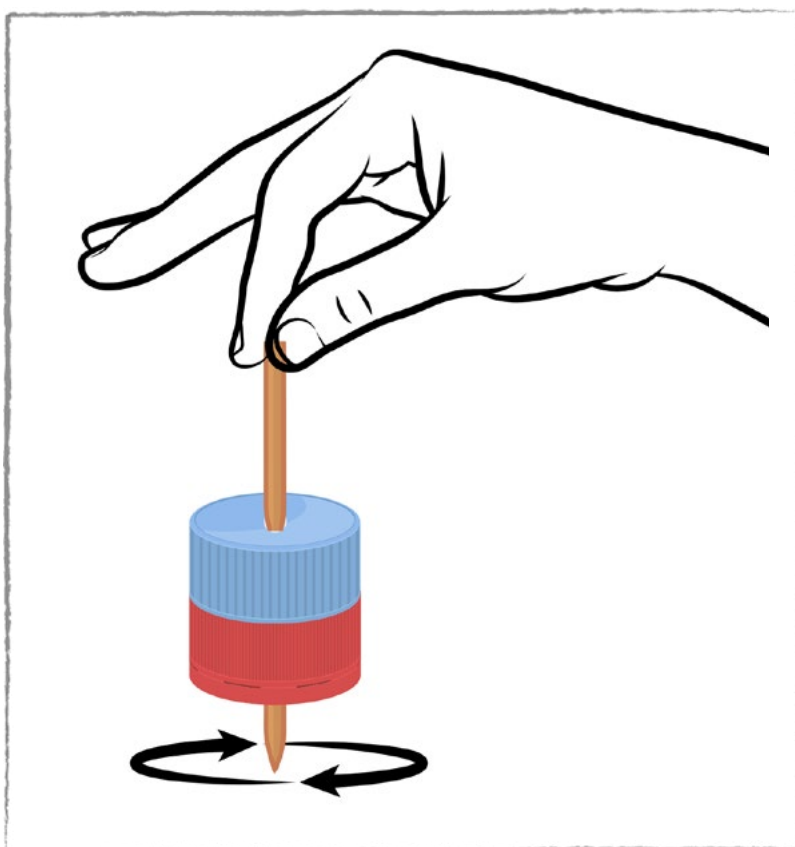
Em seguida, pegue o pedaço de palito de madeira para churrasco de 8 cm, passe pelo furo, deixando aproximadamente 2 cm de palitos para baixo das tampinhas. A ideia é deixar as tampinhas mais próximas da base de apoio, assim, o pião ficará mais estável. Deixe a ponta fina do palito virada para baixo, isso ajudará o pião a girar mais rápido e de forma mais estável. Veja a Figura 08. Se o palito não ficar firme, coloque um pouco de cola quente na junção da tampinha com o palito.

Figura 08: Fixando o palito de madeira para churrasco como eixo do pião

Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora você pode testar o seu pião de tampinhas. Pegue na parte superior do palito, utilizando o dedo indicador e polegar e gire próximo ao chão ou mesa, conforme a Figura 09. Quanto mais força você colocar no giro, mais tempo o pião vai rodar. Talvez você precise treinar algumas vezes até pegar o jeito. Se o pião não girar de forma estável, balançando e caindo rapidamente, pode ser que o furo não tenha sido feito no centro das tampinhas. Se esse for o caso, vale a pena refazer o projeto com atenção a esse detalhe de alinhamento do centro das tampinhas. Faça os testes e veja qual pião do seu grupo gira por mais tempo.

Figura 09: Testando o pião de tampinhas girando com a mão



Fonte: Elaborada pelos autores.

Inspiração

Veja o vídeo no QR Code ao lado de um possível pião de tampinhas:



Inspiração

Veja alguns vídeos com exemplos de brinquedos construídos com materiais reutilizáveis nos links abaixo:

[Girossopro](#)

[Bilboquê](#)

3 Desafio

Que tal fazer o pião de tampinhas girar mais rápido e por mais tempo? Para isso, um lançador poderia ser projetado e construído por sua equipe. Faça o desenho e o planejamento desse lançador.

Inspiração

Veja um exemplo possível para um lançador de pião de tampinhas feito com garrafa de detergente e barbante. Acesse o vídeo no QR Code ao lado:

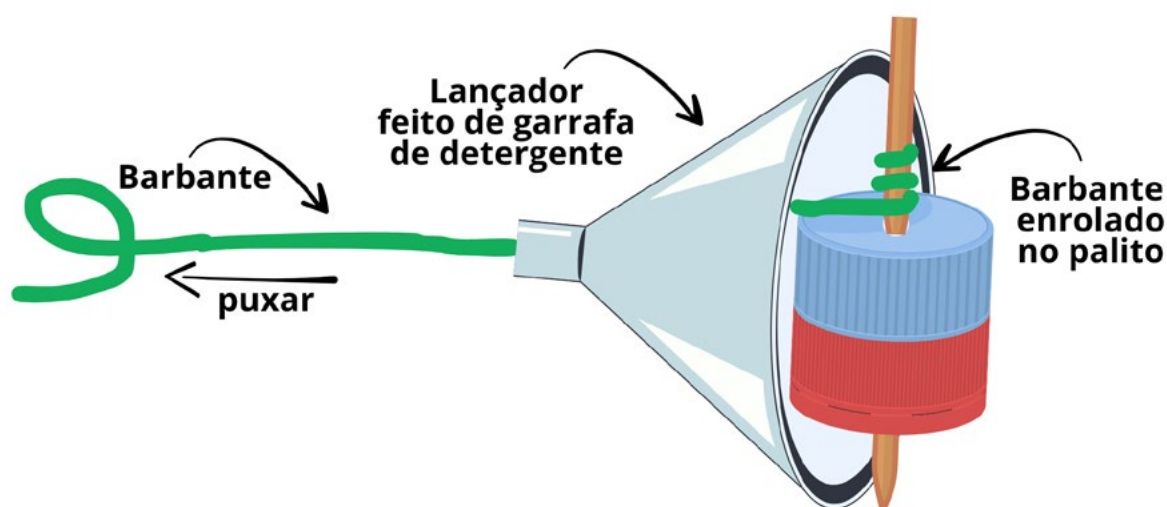


Resposta para o desafio

Existem várias possibilidades.

Na Figura 10 você encontrará uma inspiração de lançador de pião de tampinhas construído com garrafa PET e barbante.

Figura 10: Lançador de pião de tampinhas feito com garrafa PET e barbante



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dica de ouro

Você pode utilizar outros tipos de garrafas PET para fazer o lançador, ou até mesmo criar uma estrutura com palitos de madeira. Nesse caso sugerido no box Inspiração, a garrafa de detergente tem uma boa abertura na boca, o que facilita o manuseio do lançador. Além disso, o diâmetro da garrafa se ajusta perfeitamente ao pião projetado nessa proposta, facilitando o encaixe do mesmo.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Bibliografia

ESCOLA INFANTIL MONTESSORI. **Brinquedos infantis como ferramentas educativas.** Disponível em: <https://escolainfantilmontessori.com.br/blog/brinquedos-infantis-como-ferramentas-educativas/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. **A importância dos brinquedos no desenvolvimento da criança.** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/educacao/a-importancia-dos-brinquedos-no-desenvolvimento-crianca.htm>. Acesso em: 22 jan. 2025.

INSTITUTO NEUROSABER. **Desenvolvimento infantil: brinquedos servem só para brincar?** Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/artigos/desenvolvimento-infantil-e-brinquedos/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL ESCOLA. **A Importância do Brincar na Educação Infantil.** Disponível em: <https://monografias.brasilescola.uol.com.br/educacao/a-importancia-brincar-na-educacao-infantil.htm>. Acesso em: 22 jan. 2025.

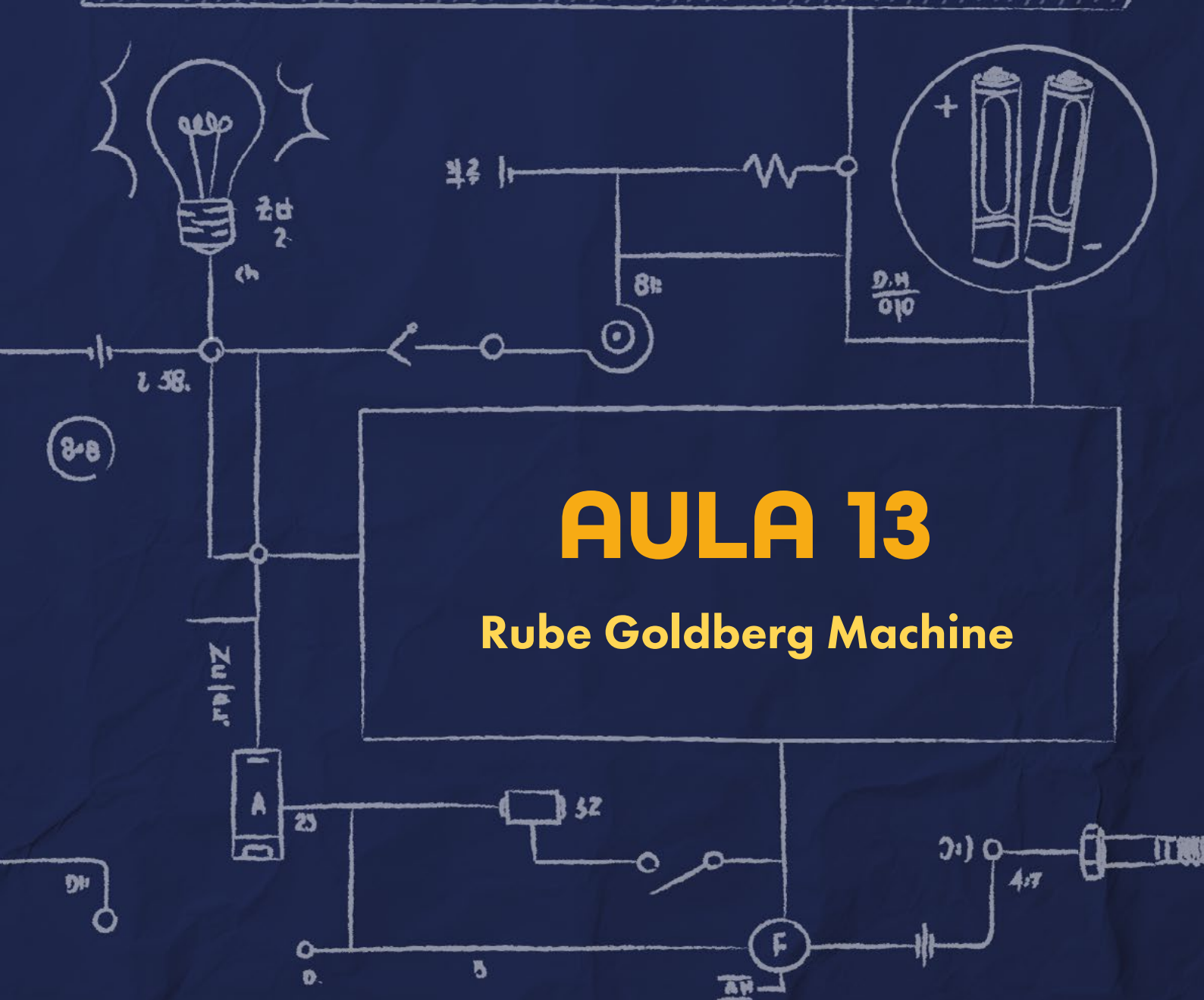
BRASIL ESCOLA. **A IMPORTÂNCIA DAS BRINCADEIRAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO INFANTIL.** Disponível em: <https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/pedagogia/a-importancia-das-brincadeiras-no-processo-ensino-aprendizagem-educacao-infantil.htm>. Acesso em: 22 jan. 2025.

LEITURINHA. **O papel do brinquedo no desenvolvimento infantil.** Disponível em: <https://leiturinha.com.br/blog/papel-do-brinquedo-no-desenvolvimento/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SANTIM, RICARDO. **Como fazer um pião de tampinhas DIY.** Disponível em: https://youtu.be/s-oMFSTBf8k?si=-_tgPqbnM9inKKUV Acesso em: 22 de jan. 2025.

SANTIM, RICARDO. **Como fazer um Superlançador de pião - Lança Pião - DIY.** Disponível em: https://youtu.be/ZC0_HvXuSLM?si=34maxYK7s6ihCGtr Acesso em: 22 de jan. 2025.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

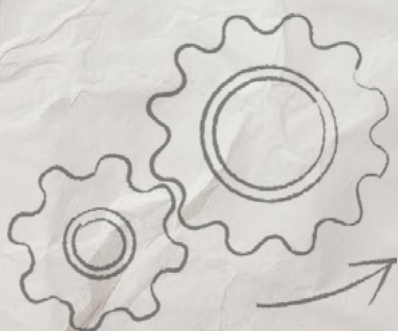
Você já imaginou criar uma máquina que parece saída de um filme ou desenho animado? É isso que vamos fazer hoje! Vamos construir uma máquina de Rube Goldberg, um tipo de engenhoca cheia de etapas criativas e inesperadas que realiza uma tarefa simples de um jeito complexo e divertido. Por exemplo, você pode criar uma máquina para ligar uma lâmpada, alimentar seu pet ou até mesmo virar uma página de um livro!

Trabalhando em equipe, vocês vão pensar em uma ideia, planejar as etapas e usar materiais simples para colocar tudo em ação. Essa atividade é uma oportunidade incrível para exercitar sua criatividade, seu raciocínio lógico e o trabalho em grupo. No final, teremos o momento de apresentar nossas máquinas e ver como elas funcionam.

Prepare-se para usar sua imaginação e construir algo extraordinário!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Wikimedia,
2025

AULA 13

Rube Goldberg Machine

Ao estimular a criatividade, despertamos a autonomia, pois cada indivíduo se torna capaz de encontrar suas próprias soluções e ideias.



A MAGIA DAS MÁQUINAS

1.1. A arte da complexidade

As máquinas de Rube Goldberg são obras de arte engenhosas que combinam criatividade e complexidade para realizar tarefas simples, de maneira elaborada e divertida. Criadas em homenagem ao cartunista americano Rube Goldberg, essas máquinas se tornaram um ícone da cultura popular, inspirando engenheiros(as), artistas e crianças ao redor do mundo.

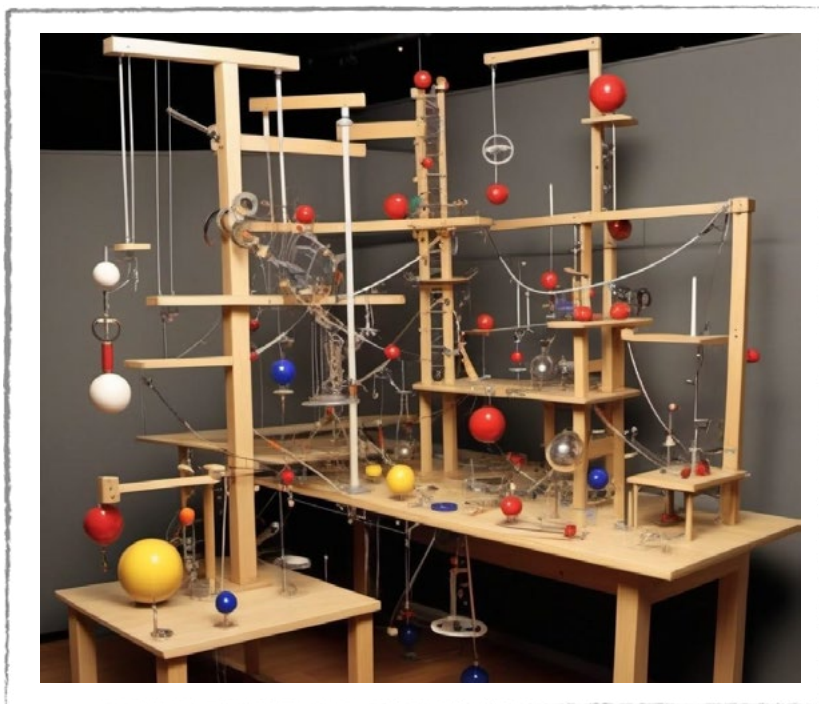
Rube Goldberg foi conhecido por seus desenhos complexos de máquinas projetadas para realizar tarefas simples e cotidianas de forma extremamente complicada. Seus desenhos, publicados em jornais e revistas, se tornaram populares, e o termo “Rube Goldberg” passou a ser sinônimo de “engenhoca extravagante”.

Figura 01: Rube Goldberg



Fonte: Wikipedia, 2025

As máquinas de Rube Goldberg não são simplesmente brinquedos. Elas são projetos poderosos para o aprendizado, estimulando a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico. Ao construir uma máquina de Rube Goldberg, a criança desenvolve habilidades como planejamento, coordenação motora e trabalho em equipe. Além disso, essas máquinas podem ser utilizadas para ensinar conceitos de física, engenharia e matemática de forma lúdica e criativa.

Figura 02: Máquina de Rube Goldberg

Fonte: Stable Difusion, 2025

A conexão entre as máquinas de Rube Goldberg e a arte é visível. A construção de uma máquina envolve a escolha de materiais, o design e a execução de um plano. As máquinas de Rube Goldberg podem ser vistas como esculturas cinéticas, que se transformam ao longo do tempo. Além disso, a estética visual de uma máquina de Rube Goldberg pode ser tão importante quanto sua funcionalidade, tornando-a própria uma obra de arte.

Saiba mais

Você sabia que existe uma abertura de um programa muito famoso que marcou gerações no Brasil que usou a máquina de Rube Goldberg?

O Rá-Tim-Bum, programa infantil produzido pela TV Cultura, marcou gerações e deixou um legado incrível para a televisão brasileira, mesclando conteúdos educacionais com entretenimento infantil. A série, que estreou em 1990, se tornou um fenômeno cultural, influenciando a produção de conteúdo infantil no Brasil. O programa se passava no contexto de uma família comum que se reunia na frente da televisão para assistir o Rá-Tim-Bum, mostrando entre eles as lições e brincadeiras que haviam aprendido.

Figura 02: Máquina de Rube Goldberg

Fonte: Wikipédia, 2025

O Rá-Tim-Bum não era apenas um programa de entretenimento, mas também uma ferramenta educativa valiosa. Por meio de suas histórias instigantes, a série despertou a curiosidade das crianças, estimulando o aprendizado e a formação de um pensamento crítico. O programa tinha o intuito de centralizar ludicamente os conceitos escolares de história mundial, ecologia, cidadania, português, matemática e filosofia, além de higiene pessoal e da consciência coletiva. Além disso, o Rá-Tim-Bum valorizava a cultura brasileira, apresentando lendas, histórias e personagens da nossa tradição, contribuindo para a construção da identidade genuinamente nacional.

Inspiração

No QR Code ao lado, assista o vídeo de abertura do programa e veja a referência feita à máquina de Rube Goldberg:





Atividade - Rube Goldberg Machine

Lista de materiais

- Projetor;
- Computador com acesso à internet;
- Recursos do dia a dia como: dominós, bolinha de gude, livros, caixas, garrafas, barbante, cabide, rodo, vassoura, pedaços de madeira, talheres, etc.

2.1. Importante

Uma dica fundamental antes de começar a sua Máquina de Rube Goldberg é planejá-la e executá-la de trás para a frente, ou seja, do objetivo final para o começo. Assim, você consegue planejar cada etapa para atingir o objetivo final, inclusive testar todos os efeitos da reação em cadeia. Outra dica importante é criar bloqueios ao longo do percurso, pois, se por acidente for disparada alguma das etapas, a reação em cadeia é interrompida a tempo.

2.2. Planejamento

Antes de iniciar a construção da sua máquina de Rube Goldberg defina um objetivo com a sua equipe, como, por exemplo, ligar o interruptor de luz, colocar ração para o seu pet ou ainda ligar o ventilador. A partir dessa definição, vocês vão analisar os recursos necessários para atingir esse objetivo. Faça um desenho para organizar as ideias e estruturar as etapas da reação em cadeia. Lembrem-se de planejar o processo do final para o começo.

2.3. Começando a construção

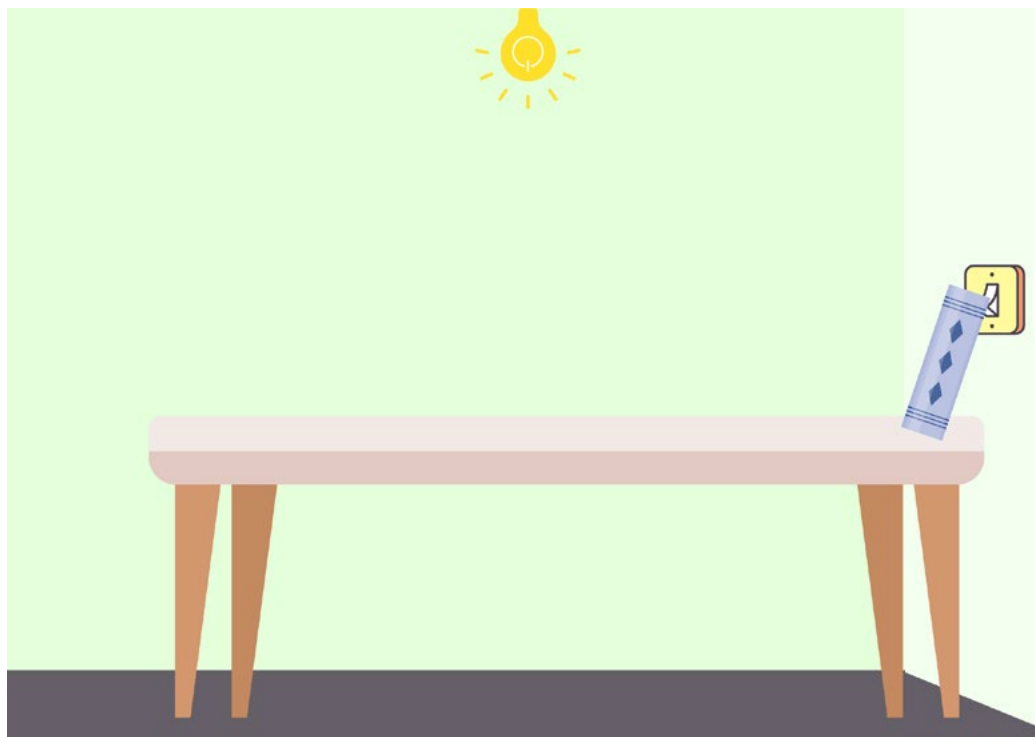
Nessa proposta você vai conferir uma possível montagem da máquina de Rube Goldberg com o objetivo de ligar o interruptor de uma lâmpada. Você pode se inspirar nesse modelo e criar a sua própria máquina de reação em cadeia.

Para essa proposta, usaremos materiais como: dominós, bolinha de gude, livros, caixa de fósforo, mesa, uma rampa de madeira e uma vassoura.

O primeiro passo é definir uma forma de ligar o interruptor da lâmpada. Pre-

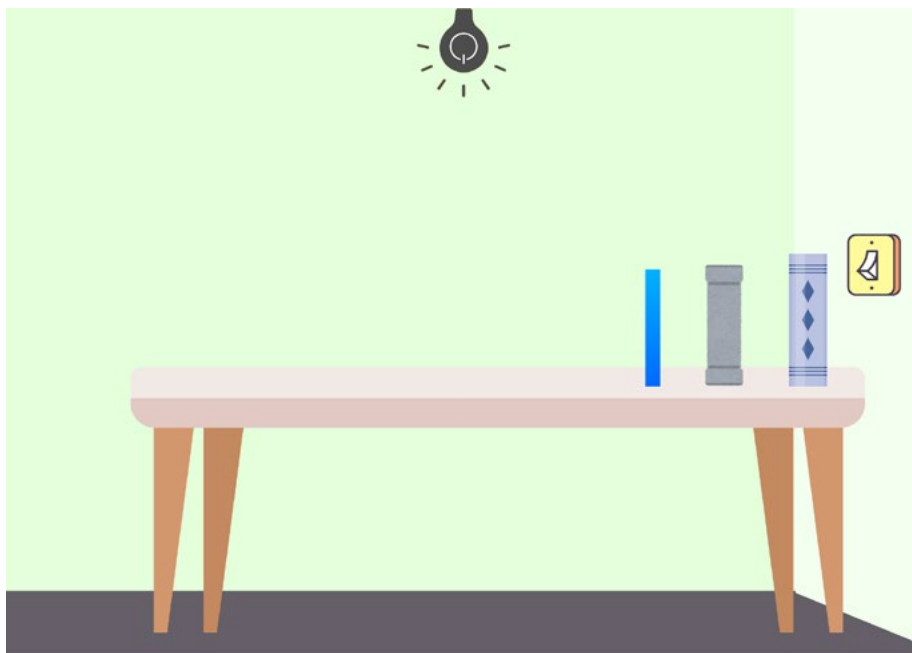
cisa ser algo que alcance o interruptor, como um cabo de vassoura ou uma mesa que esteja próxima à altura para que um objeto possa cair sobre o interruptor, por exemplo. Nesse caso, vamos propor o uso de um livro sobre a mesa a uma distância suficiente para que, ao inclinar, caia até tocar no interruptor e acenda a lâmpada, como ilustrado na Figura 04.

Figura 04: Livro ligando a lâmpada ao tocar no interruptor



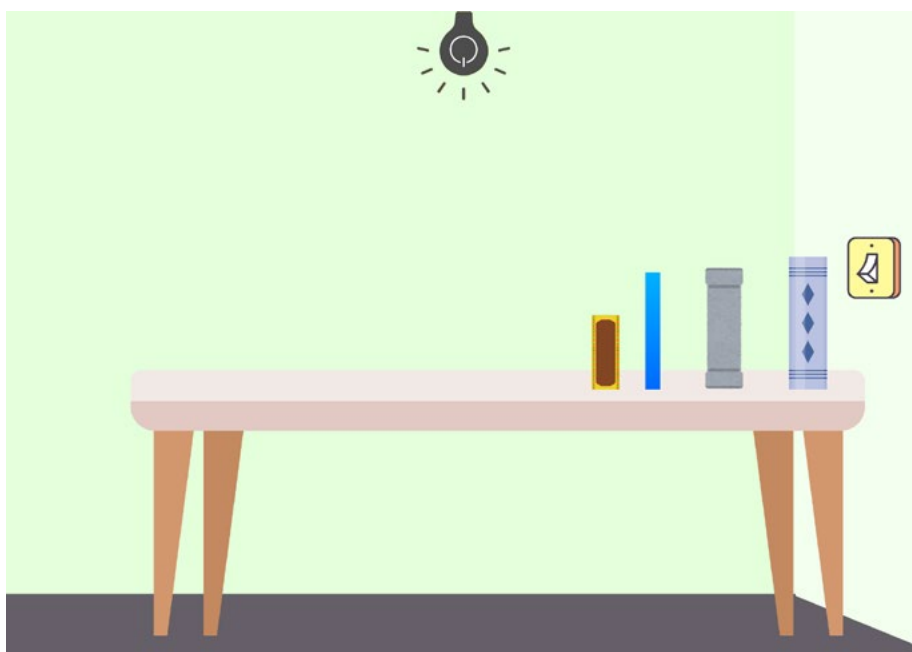
Fonte: Elaborada pelos autores.

Encontrada essa posição, coloque o livro na vertical na posição encontrada para esse efeito de acender a lâmpada. Para compor a próxima etapa (anterior a esse efeito), vamos colocar mais dois livros em tamanhos decrescentes, conforme a Figura 05. Faça o teste para ver se, ao empurrar o primeiro livro da esquerda, se consegue o efeito de fazer o último livro da direita ligar o interruptor.

Figura 05: Três livros em sequência para a reação em cadeia

Fonte: Elaborada pelos autores.

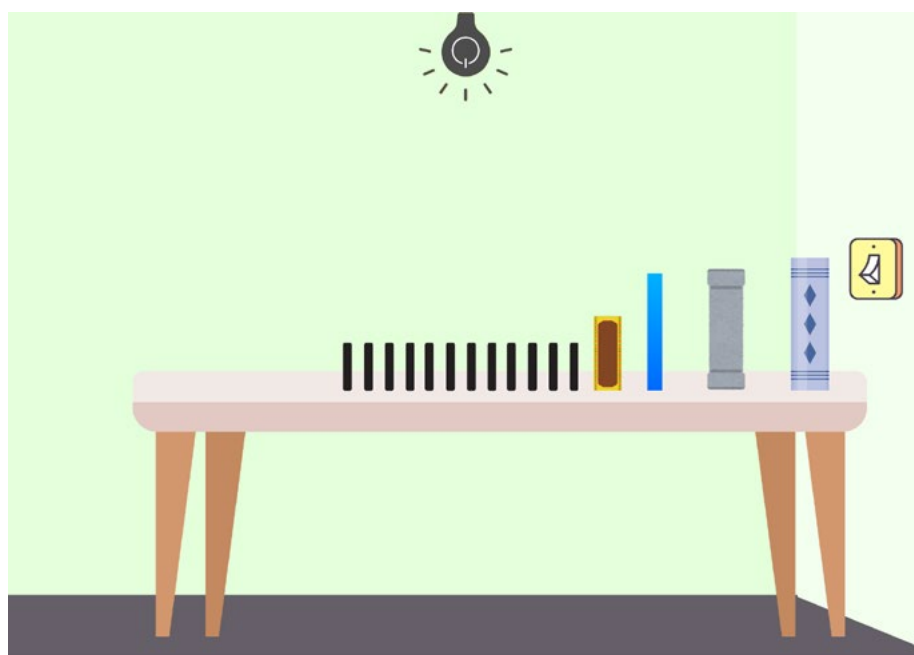
O próximo elemento será uma caixa de fósforo. Se ela não tiver peso suficiente para derrubar o livro menor, você pode colocar peso dentro dela ou pensar em um bloquinho de madeira ou livro ainda menor. Teste a posição ideal para a caixa derrubar o livro da sequência e continuar o efeito de reação em cadeia, conforme a Figura 06.

Figura 06: Caixa de fósforo compondo a sequência da máquina de Rube Goldberg

Fonte: Elaborada pelos autores.

Continuando a construção da máquina de Rube Goldberg, vamos colocar 12 dominós em sequência, conforme a Figura 07. Se tiver mais espaço na mesa, pode colocar a quantidade que quiser, inclusive fazendo trilhas que mudam de sentido, com formatos em “S”, por exemplo. Faça o teste da distância entre os dominós e se o último dominó será suficiente para derrubar a caixa de fósforo na sequência.

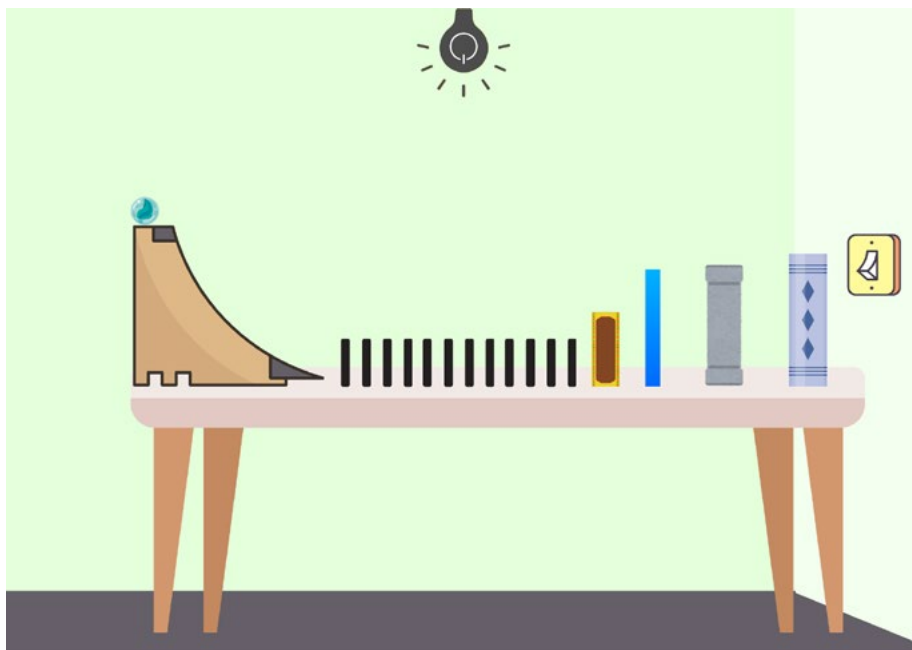
Figura 07: Sequência de dominós na máquina de Rube Goldberg



Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo passo tem o objetivo de usar uma bolinha de gude para derrubar o primeiro dominó. Para o desafio ficar interessante, você pode colocar uma rampa para a bolinha descer, conforme a Figura 08. Você pode construir essa rampa com uma tábua de madeira apoiada em livros ou criar um trilho com dois palitos de churasco paralelos. Use a criatividade!

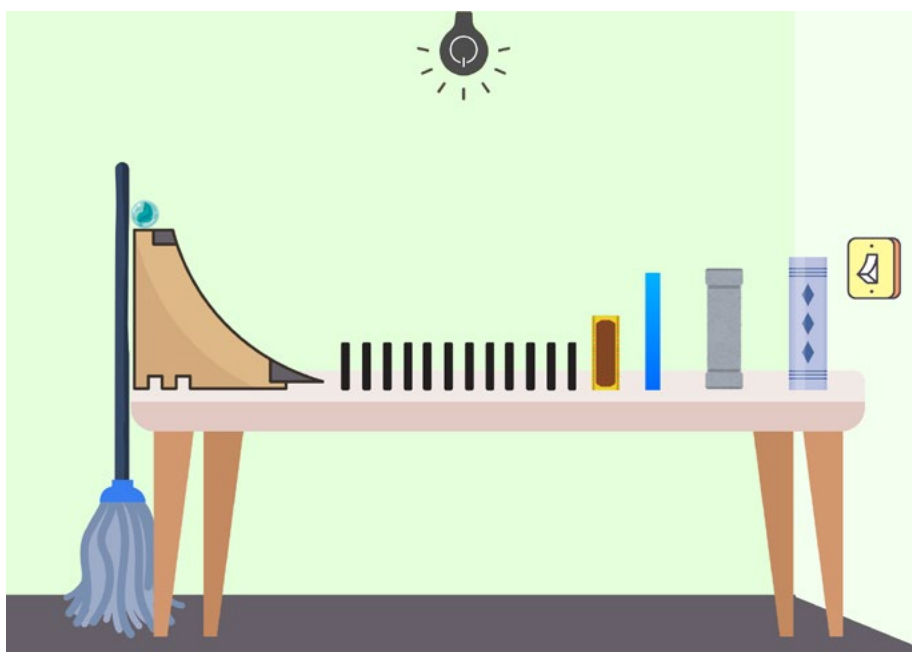
Figura 08: Bolinha de gude e rampa compondo a máquina de Rube Goldberg



Fonte: Elaborada pelos autores.

O último objeto dessa proposta é uma vassoura. A ideia é colocar a rampa na extremidade da mesa, para que a vassoura fique apoiada na vertical, de tal forma que, o cabo fique na iminência de tocar na bolinha de gude, conforme a Figura 09.

Figura 09: Vassoura posicionada como primeiro objeto da máquina de Rube Goldberg

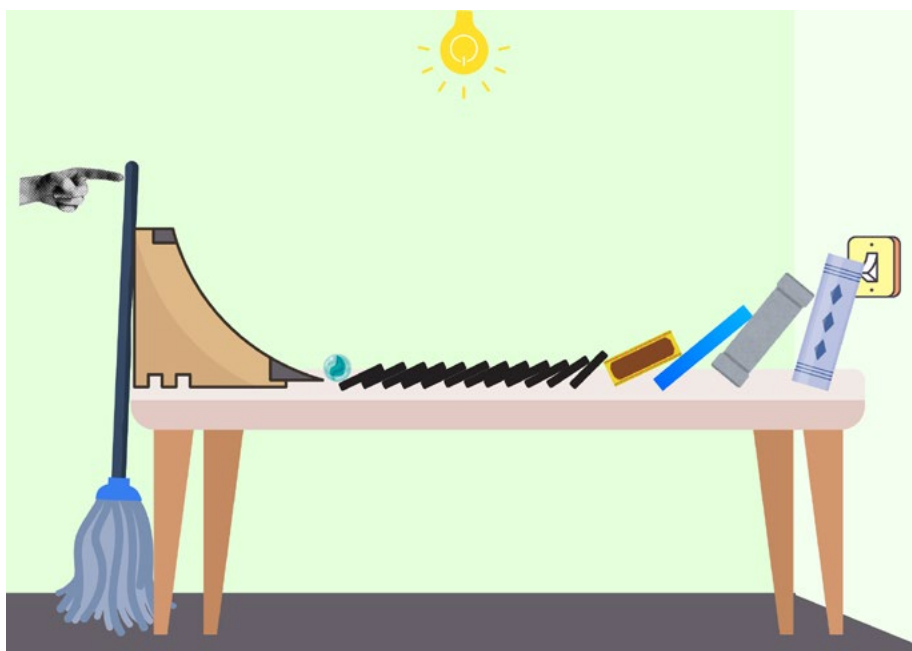


Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora chegou o momento de testar a máquina de Rube Goldberg construída, ou seja, uma maneira artística, engenhosa e complicada de acender uma lâmpada. Será que vai dar certo? Qual o seu palpite? O que poderia dar errado? Que ajustes seriam necessários fazer antes do teste final? Converse com a sua equipe e o(a) professor(a) sobre essas perguntas.

Após todas as análises e ajustes, vamos ao teste. Você pode simplesmente disparar a máquina empurrando a vassoura, conforme a Figura 10, ou criar um contexto, por exemplo, alguém espirrando bruscamente e esbarrando na vassoura. Você pode, também, amarrar um barbante na vassoura para puxar, etc.

Figura 10: Ligando a Luz com a máquina de Rube Goldberg



Fonte: Elaborada pelos autores.

Inspiração

Veja no link a seguir [como fazer \(o que é\) uma máquina de Rube Goldberg - Ricardo Santim](#).

Veja no link o vídeo [“Passe o sal” - Rube Goldberg Machine - Joseph’s Machines](#)

Veja no link a seguir a [Rube Goldberg Machine que o Iberê Thenório do Manual do Mundo fez para dar REC na gravação do vídeo](#).



Desafio

Usando outros recursos de uma forma criativa e planejada, você pode dar sequência à máquina e compor mais elementos. Converse com o seu grupo e dê continuidade à máquina de Rube Goldberg. Quantos elementos a mais você e sua equipe conseguiram acrescentar? Convide a turma e o(a) professor(a) para prestigiar a máquina da sua equipe.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



Resposta para o desafio

Existem várias possibilidades.

Bibliografia

WIKIPEDIA. **Máquina de Rube Goldberg**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_Rube_Goldberg. Acesso em: 22 jan. 2025.

MAQUINANDO IDEIAS. **Máquina de Rube Goldberg**. Disponível em: <https://maquinandoideias.com/2021/03/22/maquina-de-rube-goldberg/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

WIKIPEDIA. **Rube Goldberg**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Rube_Goldberg. Acesso em: 22 jan. 2025.

ESCOLA PINHEIRO. **Máquinas de Rube Goldberg**. Disponível em: <https://escolapinheiro.com.br/blog/maquinas-de-rube-goldberg-7o-ano/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ENSAIO E NOTAS. **A máquina de Rube Goldberg**. Disponível em: <https://ensaiosnotas.com/2023/07/05/a-maquina-de-rube-goldberg/>. Acesso em: 30 dez. 2005.

SANTIM, RICARDO. **Como fazer (o que é) uma máquina de Rube Goldberg - Ricardo Santim**. Disponível em: <https://youtu.be/1v92ik-Mu4g?si=sFkf059BD9Ruv-DV> Acesso em: 23 jan. 2025.

aprendizes DIGITAL



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Hoje, você será desafiado(a) a olhar para o mundo ao seu redor e identificar problemas no seu bairro que podem ser resolvidos com soluções criativas. Para isso, vamos usar uma ferramenta poderosa chamada Design Thinking, que ajuda a transformar ideias em projetos. Com a ajuda dos(as) colegas, você passará por cinco etapas: empatia; definição; ideação; prototipação e teste.

Nesta aula, o foco será nas três primeiras etapas: descobrir o problema, entender quem será beneficiado e desenhar uma ideia incrível para solucioná-lo. Prepare-se para uma aula cheia de descobertas e aprendizado colaborativo!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Pixabay,
2025

AULA 14

Problema Real - Design Thinking

*“Eu ouço, eu esqueço; eu vejo, eu entendo;
eu faço, eu aprendo.” Provérbio Chinês*



DESIGN THINKING: INOVAÇÃO NO APRENDIZADO

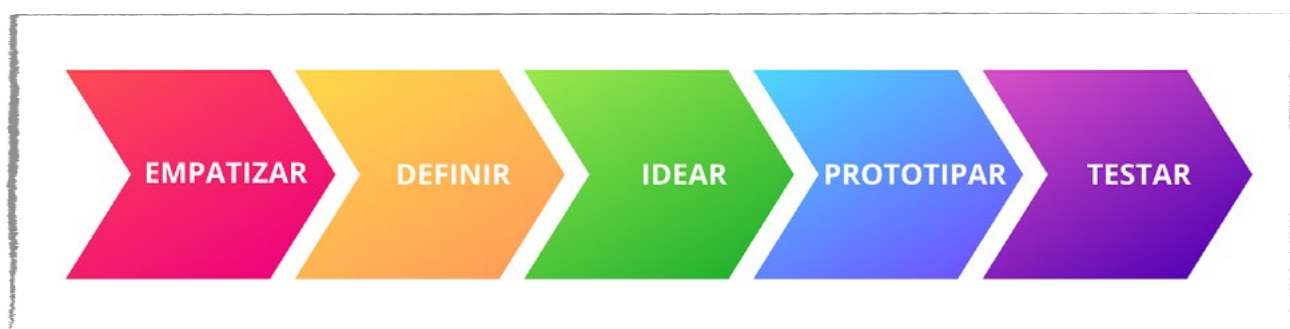
1.1. Pensando fora da caixa

O Design Thinking é uma abordagem utilizada para identificar necessidades humanas, resolver problemas e criar soluções, utilizando as ferramentas e os modos de pensar dos(as) designers, em que o centro das atenções são as pessoas. Essa metodologia tem ganhado cada vez mais espaço em diversas áreas, incluindo a educação. Ao colocar as pessoas no centro do processo, o Design Thinking estimula a

criatividade, a colaboração e a empatia, habilidades essenciais para os dias atuais.

Para aplicar o Design Thinking em seus próprios projetos, saiba que existem algumas etapas, conforme a Figura 01. Comece com um problema que você queira resolver ou com uma oportunidade que você queira explorar. Observe a situação que você tem e se empatique com o problema, aprenda sobre o público e as necessidades sobre o que você está criando. Defina um ponto de vista sobre o assunto e comece a levantar hipóteses das possíveis necessidades que os(as) usuários(as) possam ter. Reúna um time de pessoas com diferentes habilidades que possam ajudar. Façam protótipos de seus projetos, testem e experimentem o que foi produzido. Validem as descobertas e juntos(as) analisem o que foi criado. Lembre-se que o Design Thinking é um processo em que você aprenderá e aprimorará suas ideias ao longo do caminho. Não tenha medo de experimentar, testar e ajustar suas soluções. O importante é manter o foco nas pessoas e buscar sempre a melhor solução para elas.

Figura 01: Etapas do Design Thinking



Fonte: Elaborada pelos autores.

A aplicação do Design Thinking na educação promove um aprendizado mais ativo e significativo. Ao invés de simplesmente receber informações, os(as) estudantes são convidados a participar ativamente do processo de construção do conhecimento. Através de projetos práticos e colaborativos, os(as) estudantes desenvolvem habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões. Além disso, o Design Thinking ajuda a tornar o aprendizado mais divertido e engajador, aumentando a motivação das pessoas participantes.

Os benefícios do Design Thinking na educação são vários. Com essa metodologia, é possível estimular a criatividade, desenvolver habilidades necessárias para o mundo tecnológico atual, promovendo a colaboração e a cooperação, e tornar a aprendizagem mais significativa e relevante para a vida dos(as) estudantes. Além disso, o Design Thinking pode ser aplicado em diversas disciplinas e áreas do conhecimento, tornando-o uma ferramenta versátil para a educação (Figura 02).

Rube Goldberg foi conhecido por seus desenhos complexos de máquinas projetadas para realizar tarefas simples e cotidianas de forma extremamente complicada. Seus desenhos, publicados em jornais e revistas, se tornaram populares, e o termo “Rube Goldberg” passou a ser sinônimo de “engenhoca extravagante”.

Figura 01: Rube Goldberg



Fonte: Wikipedia, 2025

As máquinas de Rube Goldberg não são simplesmente brinquedos. Elas são projetos poderosos para o aprendizado, estimulando a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico. Ao construir uma máquina de Rube Goldberg, a criança desenvolve habilidades como planejamento, coordenação motora e trabalho em equipe. Além disso, essas máquinas podem ser utilizadas para ensinar conceitos de física, engenharia e matemática de forma lúdica e criativa.

Figura 02: Crianças criando de forma colaborativa

Fonte: Pexels, 2025

O uso de Design Thinking não se limita somente ao contexto da educação. No ramo empresarial, várias multinacionais e empresas globais utilizam dessa metodologia para atender a demanda dos(as) clientes e promover o bem estar de funcionários(as). Outros exemplos incluem a criação de aplicativos de sucesso, o desenvolvimento de novos modelos de negócios e a melhoria de serviços públicos. Ao aplicar o Design Thinking, essas empresas conseguiram criar soluções que não apenas resolvem problemas, mas também transformam a vida das pessoas.

Saiba mais

O documentário “Quando sinto que já sei” registra práticas educacionais inovadoras que estão ocorrendo pelo Brasil. A obra reúne depoimentos de responsáveis, estudantes, educadores(as) e profissionais de diversas áreas sobre a necessidade de mudanças no tradicional modelo de escola.

Trata-se de um projeto independente em que, durante dois anos, os realizadores visitaram iniciativas em oito cidades brasileiras – projetos que estão criando novas abordagens e caminhos para uma educação mais próxima da participação cidadã, da autonomia e da afetividade. Esse projeto é um exemplo de ação colaborativa que foi financiado por 487 apoiadores pela plataforma de financiamento coletivo Catarse.

Saiba mais

Vale o destaque da experiência de criação da “República de estudantes” na Escola Municipal Campos Salles, em Heliópolis, a maior comunidade de São Paulo. Alunos(as) lideram comissões, assumem postos de vereadores(as), secretários(as) e prefeitos(as) e aprendem a mediar conflitos, que são criados e resolvidos ao custo do interesse coletivo. Essa experiência é relatada entre o intervalo 21min13s até 27min35s. Acesse o documentário completo no QR Code ao lado.

**Explorando um pouco mais**

Curta: “Ormie”

Ormie é um porquinho que tenta de tudo para conseguir pegar o pote de biscoitos sobre a geladeira. Ele é muito criativo, tenta diversas maneiras, faz diversas engenhocas, mas sem sucesso. Será que faltou planejamento para Ormie conseguir atingir o seu objetivo?

Direção: Rob Silvestri

Produção: Starz Animation e Sarah Devine

Canadá, 2009 / Duração: 03:59

Acesse o vídeo completo no QR Code ao lado.





Atividade - Problema Real - Design Thinking

Lista de materiais

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

2.1. 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 você. Pense nas possibilidades de melhorar as experiências desenvolvidas e aplicar para resolver um problema do seu contexto e da sua comunidade.

2.2. 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 contexto ou da sua comunidade 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 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: escriba, construtores(as), articulador(a) de ideias, desenhista, programador(a), entre outras funções que a equipe achar necessárias.

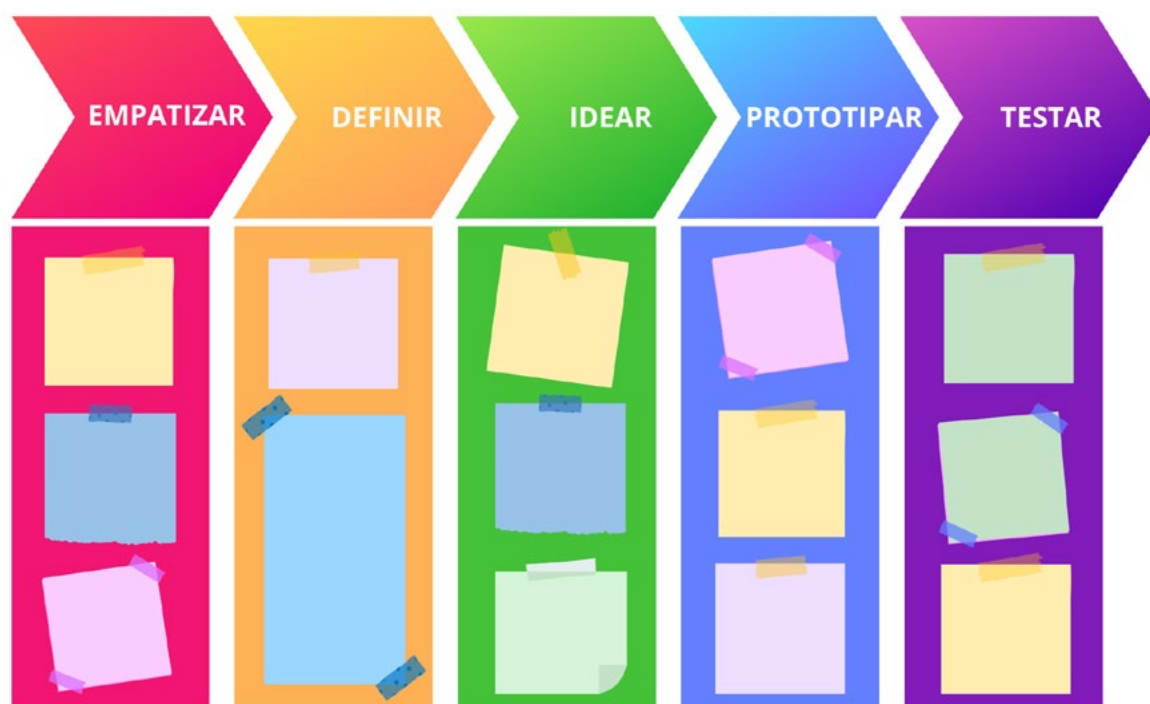
2.3. Começando o Design Thinking

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 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 03. 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 03: 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? Liste as propostas que você e sua equipe mais gostaram de desenvolver. Descreva uma justificativa e faça uma conexão com o problema/desafio definido.

Inspiração

Imagine que um grupo de crianças e uma comunidade estão se envolvendo em conflitos e confusões, por falta de opção e repertório de brinquedos e brincadeiras. Suponha que você e sua equipe decidem criar uma experiência, utilizando TECNOLOGIA, ARTE E MOVIMENTO, para proporcionar brinquedos e brincadeiras divertidas e interativas. Quais ideias poderiam resolver esse desafio? Que atividades propostas até aqui poderiam contribuir para a solução? Rapidamente podemos listar algumas:

- Atividade 01 - FAZENDO UM ROBÔ DANÇAR;
- Atividade 03 - MEU PRIMEIRO ROBÔ - O AUTÔMATO;
- Atividade 04 - GARRA PANTOGRÁFICA;
- Atividade 06 - ZOOTRÓPIO;
- Atividade 08 - ROBÔ DESENHISTA;
- Atividade 09 - CONSTRUINDO UM MOTOR COM ARTE;
- Atividade 11 - EMOJIS E MÚSICA COM MICRO:BIT;
- Atividade 12 - BRINQUEDOS E BRINCADEIRAS;
- Atividade 13 - RUBE GOLDBERG MACHINE.

A ideia é pensar como essas propostas podem contribuir com ideias de soluções para que a sua equipe possa criar experiências divertidas e interativas para as crianças que vocês escolheram atender. 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 03). A pergunta é: como posso mostrar a minha ideia?

Por último, mas não menos importante, vem a etapa de **testar**. É hora de compartilhar a sua ideia com o(a) usuário(a) para ter um feedback. Assim, você 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 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.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



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,-c06e9889ce11a410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 26 jan. 2025.

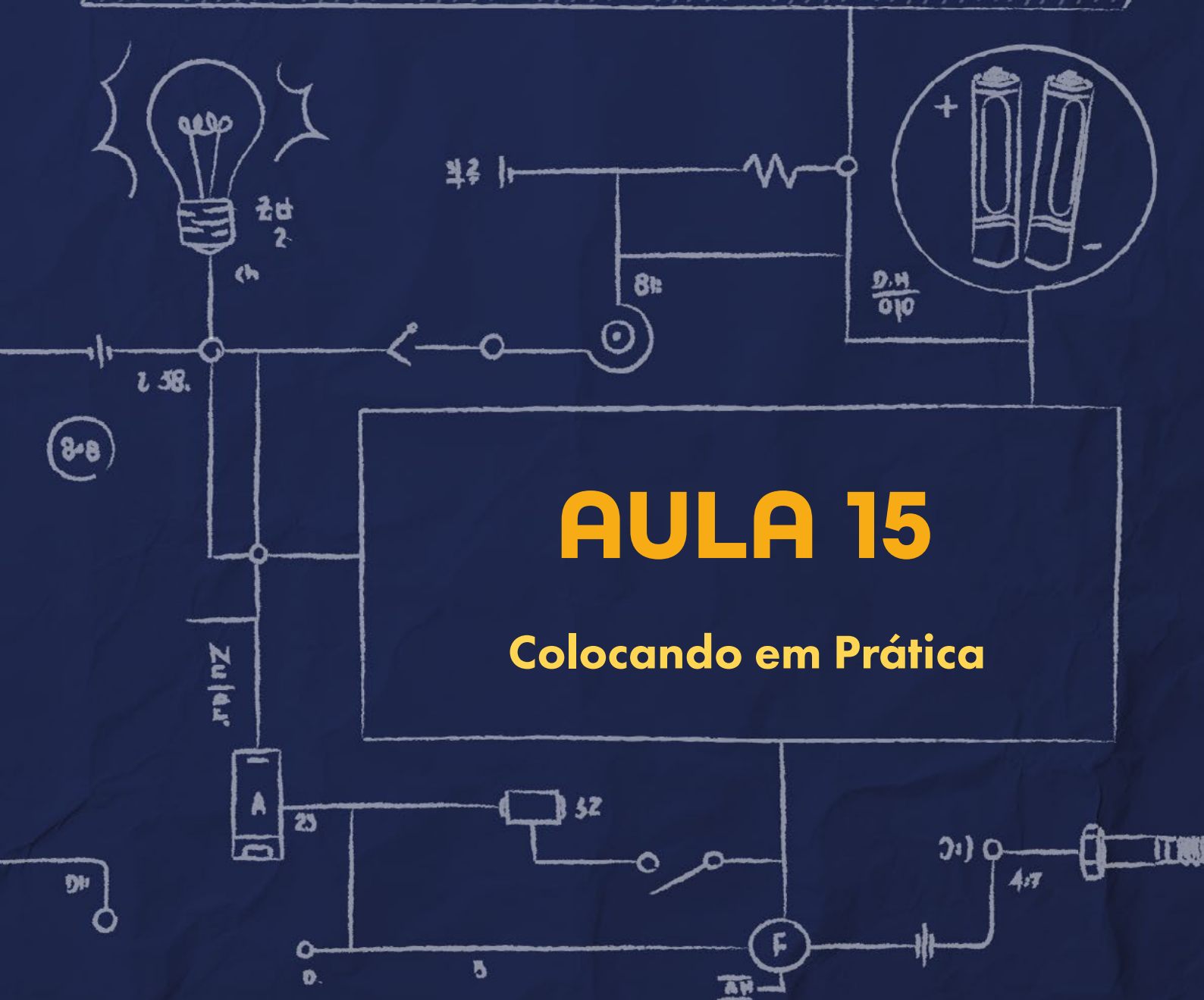
ROCK CONTENT. **Design Thinking: uma forma inovadora de pensar e resolver problemas**. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/design-thinking/>. Acesso em: 26 jan. 2025.

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

Colocando em Prática

Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Chegou o momento de colocar suas ideias em ação! Hoje, você e sua equipe vão transformar o planejamento da aula passada em um protótipo, ou seja, uma versão inicial do projeto que resolverá o problema identificado no seu bairro.

Para isso, vocês vão precisar trabalhar juntos(as), reunindo materiais e ajustando os detalhes do plano. Durante a construção, vocês podem testar várias vezes e fazer mudanças para garantir que tudo funcione como planejado. Não se preocupem se algo não der certo de primeira – faz parte do aprendizado ajustar e melhorar.

Estamos ansiosos(as) para ver como suas ideias se tornarão realidade!

Com carinho,

aprendizes
DIGITAL





Fonte: Pixabay,
2025

AULA 15

Colocando em Prática

“É fazendo que se aprende a fazer aquilo que se deve aprender a fazer.” Aristóteles



PROCESSO CRIATIVO

1.1. O poder da criatividade e do trabalho colaborativo

As ações colaborativas têm forte poder de criação de soluções relevantes, significativas e transformadoras, pois valorizam a diversidade, permitindo contribuições de diferentes perspectivas.

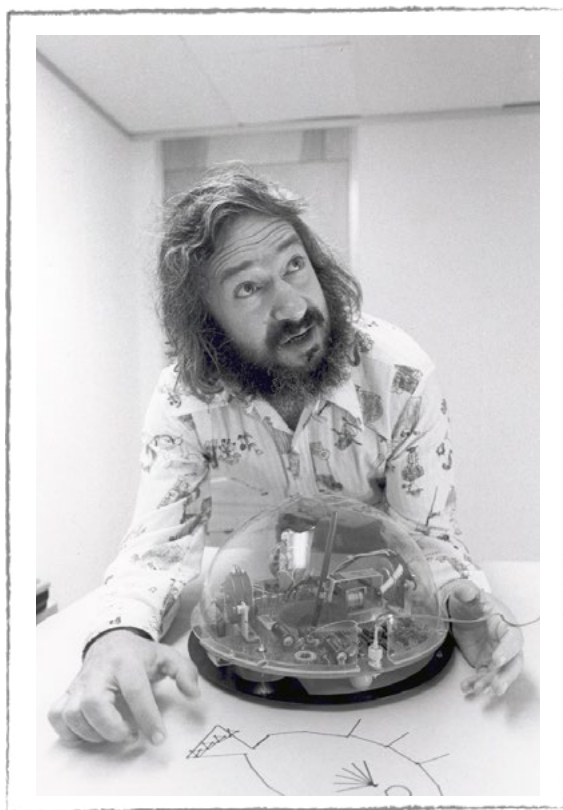
Na colaboração, as pessoas trabalham juntas, se apoiam, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecem relações de liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade nas ações (Figura 01).

Figura 01: Crianças em atividade colaborativa

Fonte: Pexels, 2025.

Como proposto por Seymour Papert (Figura 02), matemático e educador estadunidense, nascido na África do Sul e professor do Massachusetts Institute of Technology (MIT), as crianças aprenderão melhor descobrindo por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. Papert chama de Construcionismo “o papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorre na cabeça, tornando-se assim uma concepção menos mentalista” (Papert, 2008, p.137). Isso evidencia a importância de criar protótipos como forma de aplicar, refletir e organizar o conhecimento em construção. Papert destaca que as construções que ocorrem na cabeça das pessoas são mais significativas e prazerosas quando são apoiadas em algum tipo de construção mais pública no mundo - “um poema, um experimento, um protótipo, uma teoria do universo”. A ideia aqui é ter um produto que possa “ser mostrado, discutido, examinado, sondado e admirado” (Papert, 2008, p.137)

Figura 02: Seymour Papert e o protótipo da Tartaruga do programa Logo, desenvolvido por ele, para ensinar crianças a programar e se expressar utilizando computação



Fonte: Wikipedia, 2025

A criatividade é a capacidade de as pessoas se expressarem por meio de diferentes linguagens e de criar soluções novas para os problemas identificados nos diferentes contextos e realidades. Portanto, é uma habilidade que precisa ser exercitada, nutrida de repertório, para ser desenvolvida desde a infância.

Ser criativo e saber trabalhar em equipe não é só uma exigência do mercado de trabalho atual, mas uma necessidade humana para pensar e agir, crítica e criativamente, no mundo contemporâneo. Cada vez mais, se faz necessário que comunidades, bairros, cidades, etc. se articulem colaborativamente para mobilizar as transformações sociais, culturais e políticas.

Existem vários exemplos inspiradores pelo Brasil, como a história da universitária indígena Maria Alice de Melo Silva, de 19 anos, que é cadeirante, estudante de terapia ocupacional na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e que mostra como a mobilização pelo próximo pode ocorrer desde muito jovem.

“Alice, nascida na cidade de Pesqueira (PE), da etnia Xukuru do Ororubá, é conselheira jovem do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), e também integrante do Reimaginando Futuros: Rede Nacional de Lideranças Adolescentes. Alice é reconhecida por suas ações na comunidade do Ibura ao coordenar projetos de inclusão desde a adolescência. Ela diz que seu objetivo é ajudar em novas perspectivas para jovens em situação de vulnerabilidade na comunidade recifense, que é marcada com o estigma de ser um lugar violento. ‘A minha proposta é salvar vidas desses jovens. Mostrar para eles que eles podem muito mais.’” (CNN Brasil, 2025)

Alguns projetos de destaque desenvolvidos pela Alice nas comunidades são: Cineclube, exibindo filmes com temas ligados a direitos humanos; Música com o coletivo Arte na Favela, apoiando jovens na produção e gravação de músicas, e Acessibilidade, lutando por direitos das pessoas poderem trabalhar, estudar e sonhar.

Outro projeto colaborativo nas áreas de meio ambiente, economia e sociedade é o SO+MA, uma iniciativa que tem o objetivo criar novos hábitos e um ambiente empreendedor nas comunidades da periferia com tecnologia e engajamento. A SO+MA (www.somosasoma.com.br) é uma plataforma que utiliza materiais recicláveis como moeda de troca. Promove a conscientização e o impacto ambiental, além de colaborar com a geração de renda das comunidades da região.

Esses são apenas alguns exemplos de várias ações colaborativas que existem pelo Brasil. Vale destacar o poder da ação colaborativa e criativa para gerar mobilização e transformações sociais, culturais e tecnológicas. Juntos(as) somos mais fortes!

Explorando um pouco mais

O curta “Claire” é uma história que se passa dentro de um castelo, onde uma inventora se inspira na natureza ao seu redor para agradar o rei, já cansado de seus fracassos. A animação é de Alix Arrault, Jules Durand, Arina Korczynski, Margo Roquelaure, Ines Scheiber. Acesse o vídeo no QR Code ao lado.



Explorando um pouco mais

Outro curta interessante é “Grandes Planos” (Grosse Pläne), de Irmgard Walthert. O filme aborda um menino inventor, mostrando os desafios de planejar e criar. Ele se inspira na aptidão de seu irmão mais novo para melhorar sua nova máquina, mas de um jeito inesperado, mostrando que precisamos estar abertos para refletir e realizar os ajustes necessários. Acesse o vídeo no QR Code ao lado.



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.).

2.1. 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 do grupo, 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. Procure a ajuda do(a) professor(a) para esclarecer as suas dúvidas.

2.2. 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 pela equipe. 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 a equipe.

Antes de começar é importante relembrar a função de cada pessoa do grupo, 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 manusear objetos perfurantes, cortantes e de aquecimento sempre sob a supervisão de uma pessoa adulta. Antes de ligar qualquer circuito elétrico, peça que o (a) professor(a) faça a conferência. Na dúvida, sempre chame o(a) professor(a).

2.3. 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 retomar os 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 do seu protótipo, é possível utilizar materiais reutilizáveis como: papelão, caixas, potes, tampinhas, palitos, garrafas, etc. Você pode se inspirar ou adaptar as 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 da sua equipe fez, 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 pelo(a) articulador(a) de ideias ou por orientações do(a) professor(a).

Recursos digitais

Para sistematização ou tratamento dos resultados, a sua equipe pode 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 o seu grupo.

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 as necessidades da pessoa, do grupo ou da comunidade. Analise o que funcionou e o que não funcionou. Com isso, há possibili-

dade de fazer os ajustes necessários a partir do feedback dos(as) usuários(as).

Tão importante quanto o resultado é o processo no qual você e sua equipe estão participando ativamente. Compartilhe os resultados com o(a) professor(a).



Desafio

Converse com a sua equipe e com o(a) professor(a) 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(as)? Haverão cartazes, dispositivos de áudio ou de audiovisual para o público observar, ler ou assistir? A sua equipe precisará de computadores, acesso à internet e/ou projetores?

É fundamental que a sua equipe passe essas e outras informações para o(a) professor(a) organizar as sessões de apresentação, espaços de exposição e interatividades, explorando diferentes recursos, espaços e linguagens.

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



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



Carta de apresentação

Querida estudante, querido estudante,

Parabéns! Você chegou ao final de uma grande aventura de aprendizado e criatividade. Durante este curso, você explorou, inventou, criou e descobriu que o mundo ao seu redor está cheio de possibilidades para transformar ideias em realidade. Agora é a hora de mostrar tudo o que você aprendeu e compartilhar com seus colegas e sua comunidade as maravilhas que você criou.

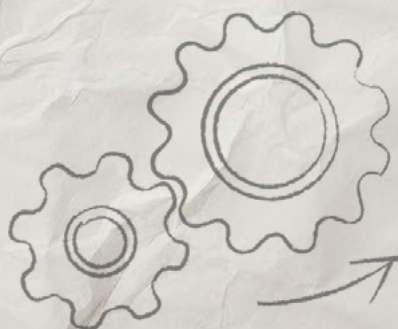
Nesta aula, você vai apresentar o seu projeto final. Isso significa que poderá contar para todos(as) como foi sua jornada: o que você imaginou, como resolveu os desafios que apareceram, e o que aprendeu no caminho. Use desenhos, modelos, vídeos ou até uma pequena encenação para mostrar o resultado do seu trabalho. Seja criativo(a) e divirta-se ao compartilhar sua ideia!

Além de apresentar o que você fez, também é importante ouvir os outros(as). Que tal observar as ideias de seus colegas e pensar no que você aprendeu com elas? Cada projeto é especial e mostra como cada um(a) pode contribuir para melhorar o mundo de um jeito único.

Ao final do dia, vamos conversar sobre tudo o que vivemos neste curso. Pense em algo que você aprendeu e que gostaria de continuar praticando. Será que você descobriu um novo talento? Será que começou a enxergar problemas de um jeito diferente? O que você gostaria de criar daqui para frente?

Comemore! Este é um momento de alegria e orgulho. Mesmo que o curso termine hoje, o que você aprendeu vai continuar com você para sempre. Agora você sabe que tem o poder de imaginar, criar e transformar.

Com carinho,



aprendizes
DIGITAL



Fonte: Pexels,
2025

AULA 16

Compartilhando

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.” Cora Coralina



COMPARTILHAR CONHECIMENTO E MULTIPLICAR IDEIAS

1.1. APRENDENDO A APRENDER

Aprender algo novo pode acontecer de várias formas. Aprendemos na escola, em casa, em conversa com os amigos e as amigas, lendo um livro, assistindo a uma peça de teatro ou filme, contemplando uma obra de arte, entre várias outras possibilidades. A diferença é que cada pessoa aprende melhor de um jeito. Por isso é tão importante ter oportunidades diferentes de interagir com o mundo e conhecer diferentes perspectivas e experiências.

Dessa forma, ao longo da vida, as pessoas vão descobrindo a melhor forma de aprender. Inclusive, segundo Jacque Delors (1996), aprender a aprender é um dos pilares da educação. É uma forma de saber aproveitar as oportunidades da vida, valorizando a curiosidade, a atenção e a vontade de aprender algo novo.

Segundo Mitchel Resnick (Figura 01), coordenador do grupo de pesquisa Lifelong Kindergarten, no MIT Media Lab, responsável pela criação das plataformas Scratch e Octo Studio, “a melhor maneira de cultivar a criatividade seja ajudando as pessoas a trabalharem em projetos baseados em suas paixões, em colaboração com pares e mantendo o espírito de pensar brincado” (Resnick, 2020).

Figura 01: Mitchel Resnick



Fonte: Flickr, 2025.

Mitchel Resnick apresenta o conceito de Aprendizagem Criativa, uma abordagem que permite o desenvolvimento do pensamento crítico, científico e criativo ao explorar os quatro P's: Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando (Figura 02). Esses quatro princípios ajudam crianças e jovens a se desenvolverem como pensadores criativos.

Figura 02: Os quatro P's da Aprendizagem Criativa

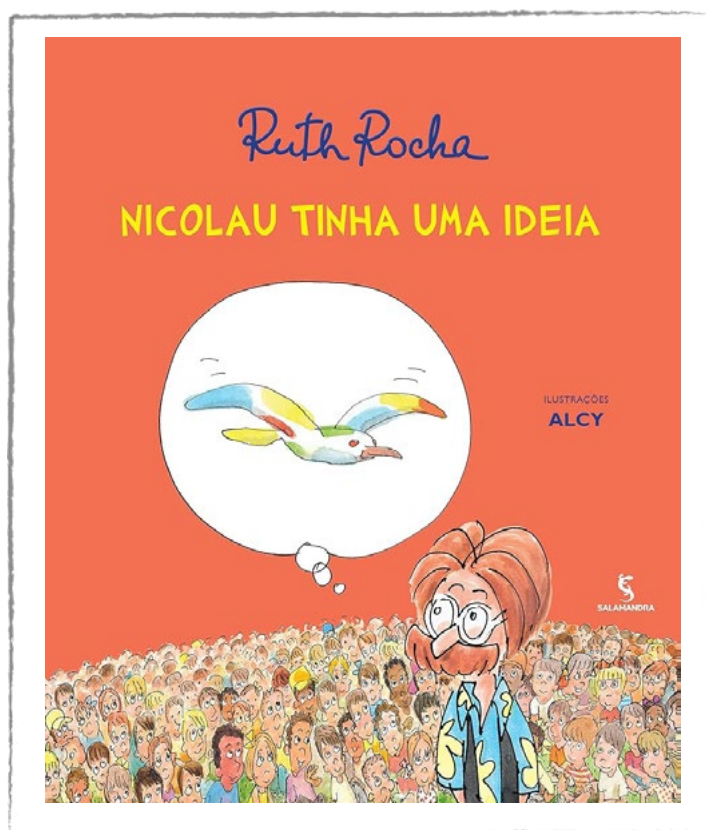
Fonte: RBAC, 2020.

Assim, compartilhar ideias e projetos é uma excelente oportunidade para multiplicar ideias e contribuir para a aprendizagem, tanto de quem compartilha quanto de quem participa. Por isso, exposições e mostras de trabalhos podem contribuir para multiplicar saberes.

Explorando um pouco mais

O Livro “Nicolau tinha uma ideia” (Figura 03), de Ruth Rocha, é um clássico que conta a história de Nicolau, que foi compartilhando ideias com outras pessoas. Essas ideias foram se misturando, se multiplicando e transformando os habitantes daquele lugar. Uma simpática história da renomada escritora Ruth Rocha, que ressalta o valor da comunicação, do diálogo e da escuta aberta e atenta. Acesse o vídeo da história no QR Code ao lado.



Figura 03: Livro “Nicolau tinha uma ideia”, de Ruth Rocha

Fonte: Amazon.

Explorando um pouco mais

Filme: “A Invenção de Hugo Cabret”

Hugo é um garoto órfão de 12 anos que mora em uma estação de trem em Paris no começo do século 20. Seu pai, um relojoeiro que trabalha em um museu, morre pouco depois de mostrar a Hugo a sua última descoberta: um misterioso robô. Ao conhecer Isabelle, que tem uma chave que cabe no fecho existente no robô, os dois tentam desvendar seu segredo. É o início de uma surpreendente aventura.

Essa produção levou 5 prêmios no Oscar 2012.
Classificação Livre. 2 h 2 min, 2011. Infantil; Aventura; Onírico; Comovente.

Diretor: Martin Scorsese

Acesse o filme nas opções de QR Code ao lado.



Figura 04: Cartaz do Filme A Invenção De Hugo Cabret



Fonte: Dublagem
Fandon, 2025.

Saiba mais

No Ted Talk “Como grandes líderes inspiram ação”, Simon Sinek apresenta um modelo simples, mas poderoso para uma liderança inspiradora, começando com um círculo dourado e a questão “Por quê?”. Seus exemplos incluem a Apple, Martin Luther King e os irmãos Wright. Sinek destaca a importância de começar com o “Por quê?”, depois passar “Como?” e por último dizer “O quê?”. Acesse o vídeo completo do Ted Talk no QR Code ao lado.





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.

2.1. 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 equipe 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!

2.2. Planejamento

No encontro anterior, o protótipo foi construído e testado. Além disso, foram passadas orientações de planejamento para cada grupo organizar e preparar a apresentação.

Nessa proposta, vamos detalhar algumas orientações mais específicas, para que você e sua equipe possam fazer um checklist e ajustes conforme a linguagem escolhida para a comunicação do projeto.

2.3. 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 per-

guntas:

- 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 anteriores, 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 compartilha-

dos 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 desenho, uma mensagem ou texto, com a assinatura de toda a turma, falando dos momentos mais significativos, representando o que mais gostaram, para homenagear o(a) professor(a)? Façam a entrega ao final da mostra.

Um abraço coletivo seria emocionante. Soltem a criatividade e expressem essa gratidão por tudo que aprenderam e conquistaram até aqui!

4. Como foi a minha jornada de aprendizagem?

Em todos os nossos encontros, você, estudante, será convidado(a) a avaliar a proposta, dar sugestões e compreender quais foram as suas dificuldades e o que você aprendeu durante a atividade. Convidamos você a não só discutir isso com a turma, mas também escrever, em uma pequena folha, quais foram as suas percepções sobre nosso encontro. Vamos juntos?

1. O que você mais gostou dessa proposta? Por quê?
2. Você teve alguma dificuldade? Qual foi? Por quê?
3. O que você faria diferente nessa proposta?
4. O que você aprendeu que ainda não sabia?
5. Como você avalia essa proposta? Indique a quantidade de estrelas que corresponde à sua avaliação.



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.