

Do vapor ao chip – Panela de pressão e automação – Parte 3

Conteúdos

- Automação.
- Linha de produção simulada com micro:bits.

Objetivos

- Criar uma linha de montagem com os sensores.

Você lembra do que conversamos na última aula, ou...



Reprodução – GIF da internet. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/will-smith-men-in-black-R7m04yMaGWVeE>. Acesso em: 23 fev. 2025.

Relembrando



Produzido pela SEDUC-SP.

Se você olhou para o flash, não se preocupe, vamos refrescar a sua memória:

- Na última aula nós apresentamos um resumo sobre a transição da primeira para a segunda Revolução Industrial;
- Falamos que, entre as inovações tecnológicas da época, destacam-se o surgimento de motores a combustão, da energia elétrica e da linha de montagem que consolidou o modelo de produção industrial que conhecemos até hoje;
- Falamos sobre esteiras de produção;
- Iniciamos o processo de construção de nosso protótipo de esteira, chegando até o estágio final da parte mecânica, sem os suportes para motores.



“

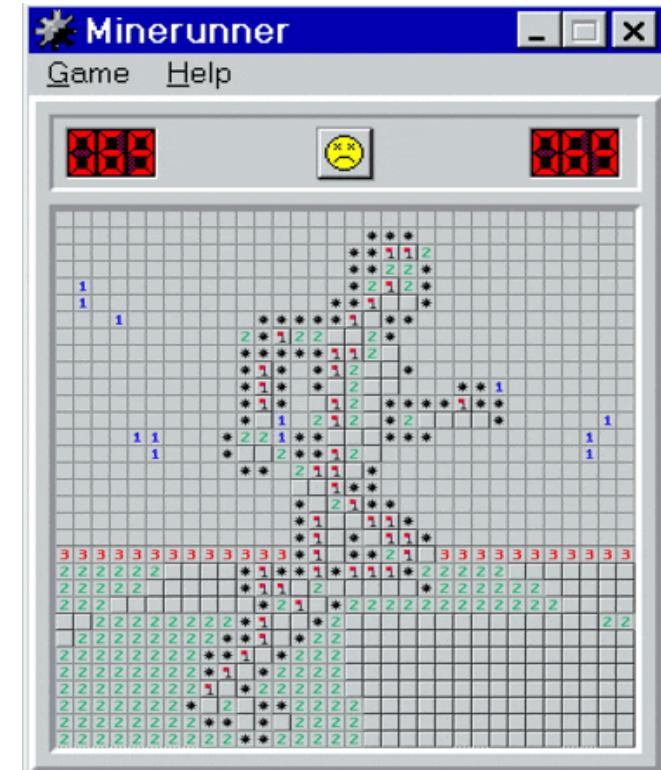
O design não é apenas o que parece e o que se sente. Design é como funciona.

Steve Jobs

John Dewey defendia a prática do *learning by doing* (aprender fazendo). Para ele, a educação deveria ir além da simples memorização, focando na vivência, na prática e na experimentação.

Nossas aulas de construção de protótipos seguem essa abordagem, permitindo que vocês, estudantes, enfrentem desafios e experimentem o processo de construção para compreender como algo pode funcionar, mesmo sendo elaborado com materiais simples.

Em um primeiro momento, a aparência destes será equivalente à de um “rascunho”. A sua aparência pode ser aprimorada mais tarde, mas sua funcionalidade deve estar assegurada primeiro. Com melhorias, este protótipo pode até ser apresentado no fim do ano, em uma feira de ciências, por exemplo.



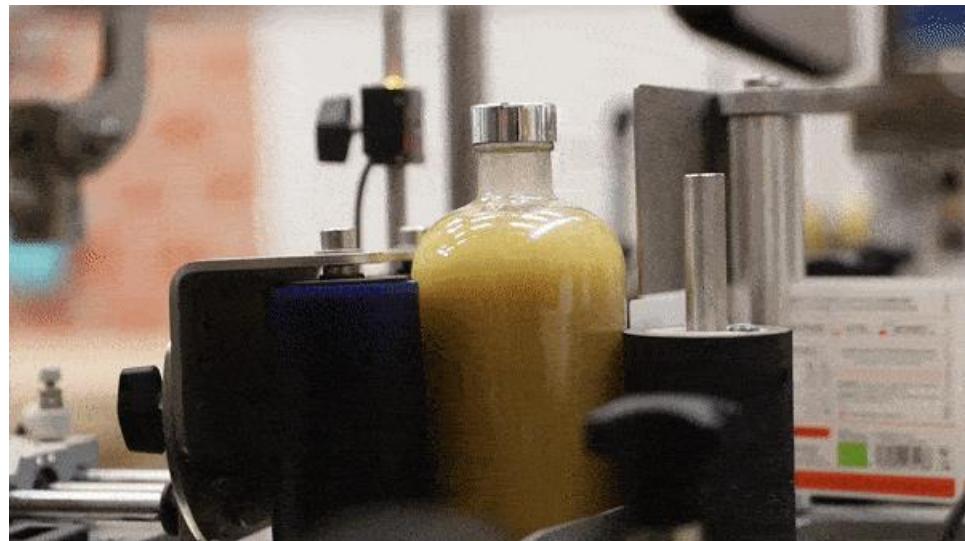
Reprodução – GIF da internet. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/pl-perfectloop-perfectloop-uqWU6Si5N2ihwOaKAM>. Acesso em: 23 fev. 2025.

Esteira e a linha de montagem em ação

Ao observar estes vídeos, dá para perceber que existem esteiras com diferentes funções em diferentes setores da economia.

Basicamente, o produto passeia pela esteira até um ponto pré-determinado, onde sofre uma determinada ação e segue adiante.

Nossa esteira de papelão simulará este tipo de situação.



Reprodução – GIF da internet. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/gimberdrink-brut-gimber-4o22YqeP10LE0Rkmj7>. Acesso em: 23 fev. 2025.

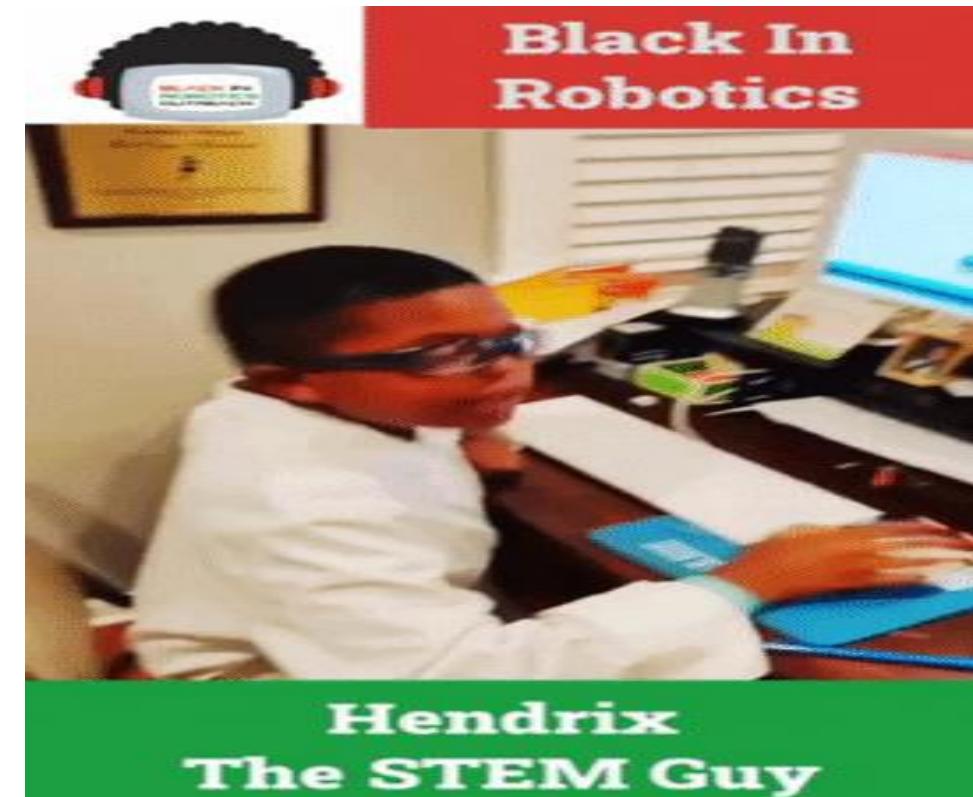


Reprodução – GIF da internet. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/Rawlplug-yBpBISuBLBxwOhr1MT>. Acesso em: 23 fev. 2025.

Este contexto nos permite aplicar, na prática, todos os pilares da robótica educacional:
Mecânica: interação entre as peças (eixos, suportes e cilindros), responsáveis pelo movimento da esteira.
Eletrônica: conexões e alimentação dos motores.
Programação: programação do micro:bit para acionar motores por intermédio da *shield*.

Os três pilares da robótica educacional = Projeto como um todo

Antes de avançarmos com a montagem da parte mecânica da nossa esteira, é fundamental entender como esses três pilares essenciais se conectam ao nosso projeto. Para isso, precisamos refletir um pouco sobre programação e eletrônica aplicadas ao projeto antes de seguir adiante.



Reprodução – GIF da internet. Disponível em:
<https://giphy.com/gifs/NoireSTEMinist-ai-artificial-intelligence-robotics-engineer-slwBsGBPmYR1jmOALW>. Acesso em: 23 fev. 2025.

Programação e pensamento computacional

Para iniciantes, um dos maiores desafios na programação é garantir que o código envie os comandos corretos para que o micro:bit controle os componentes da maneira desejada. Se o nosso protótipo deve reproduzir o comportamento de máquinas reais utilizadas em linhas de produção, como fazer isso?

Vocês se lembram do **pensamento computacional**?

Aqui, a melhor abordagem é começar aplicando estas habilidades iniciando pela **decomposição do problema em partes menores**.

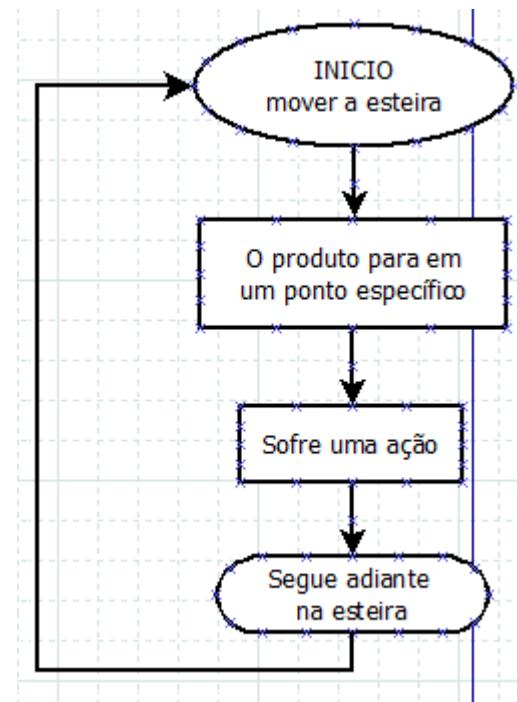
Se isso ainda não ficou claro, volte ao slide anterior e observe um dos vídeos.

Aqui vai um exemplo de uma descrição do que foi observado:

- 1** O produto se move na esteira.
- 2** Ele para em um ponto específico.
- 3** Sofre uma ação, como receber um rótulo ou um adesivo.
- 4** Por fim, o produto segue adiante na esteira.

Seu programa deve garantir que todas essas etapas sejam executadas corretamente.

Reconhecimento de padrões e abstração



Para fazer isso precisamos ativar o motor DC conectado no cilindro.



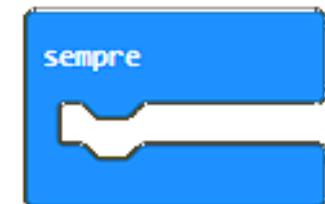
Para fazer isso precisamos: 1- parar o motor; 2- criar uma condição, e uma condição pressupõe o uso de uma variável



Para fazer isso precisamos ativar o motor DC conectado no cilindro.



Essa ação pressupõe que temos um looping.



Produzido pela SEDUC-SP.

Estamos representando o fluxo do que queremos reproduzir.

Que ações devem ser executadas usando os componentes do kit.

Que blocos eu preciso usar para construir minhas instruções.

Foco no conteúdo

Pode não parecer grande coisa para algumas pessoas, mas para outras, pode ser aquele momento em que falamos para nós mesmos: “Por que eu não pensei nisso antes?”



Reprodução – GIF da internet. Disponível em:
<https://giphy.com/gifs/PermissionIO-realize-realise-just-realized-qzZxZK7IHJSdrr1RfP>. Acesso em: 23 fev. 2025.

É lógico que, às vezes, são necessárias algumas adaptações. Por exemplo, não teremos objetos reais se movendo na esteira. Também não teremos sensores monitorando a movimentação, assim sendo, vamos compartilhar com você a lógica que nós utilizamos na construção do programa:

- Criamos uma variável que vai agir como um timer;
- A condicional verifica se o intervalo de tempo foi atingido;
- A esteira para;
- O micro:bit acenderá um led da sua matriz;
- O servomotor gira 90º (o braço desce sobre a esteira);
- O servomotor volta para 0º (o braço sobe);
- O led apaga na matriz;
- Zeramos o timer, com isso a esteira volta a se mexer e o ciclo se repete.

Vamos ver isso na prática depois que terminarmos de montar o protótipo. Aguarde!

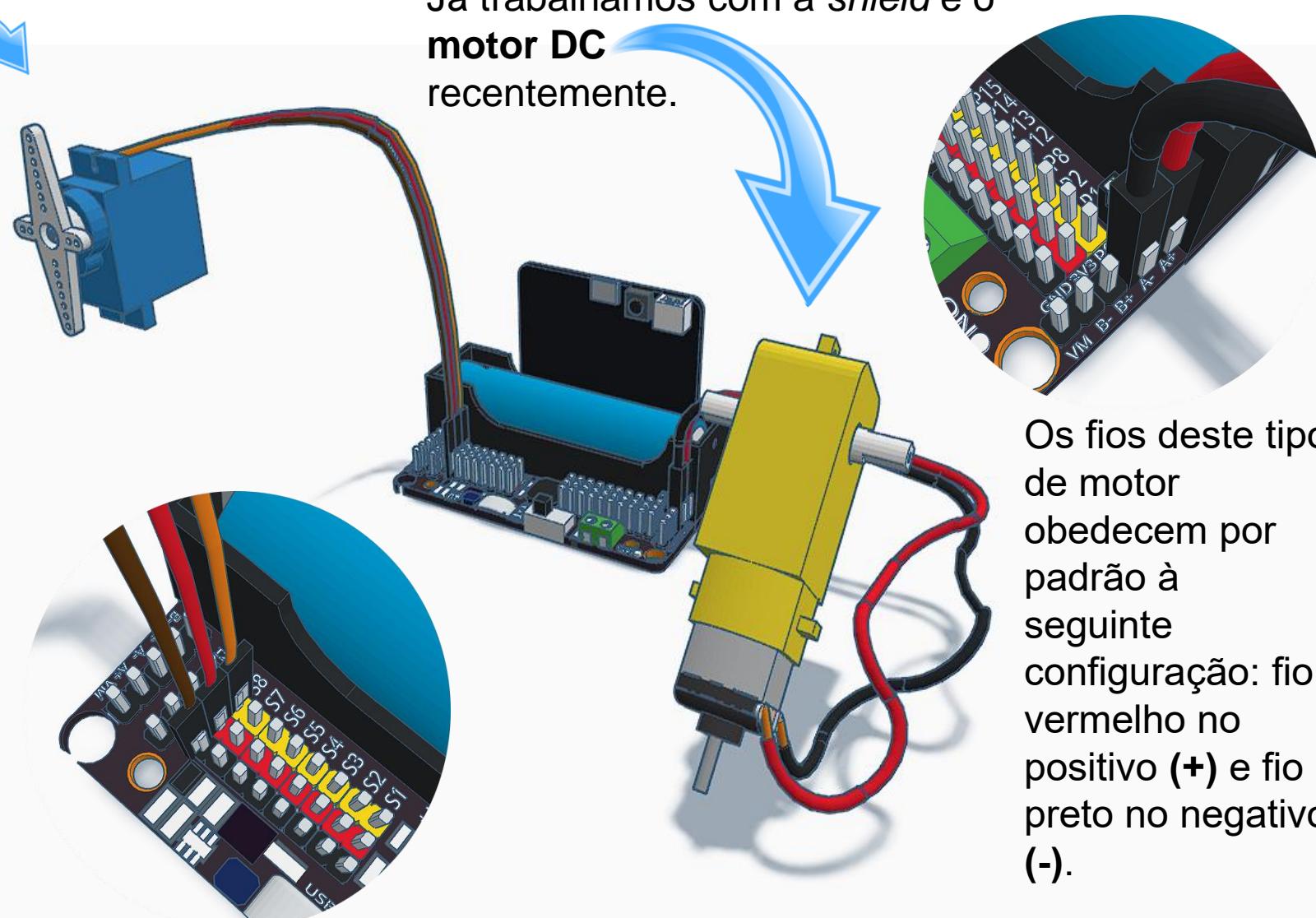
Foco no conteúdo

Nesta aula, adicionaremos ao projeto um **servomotor**. Este é um tipo de motor projetado para controlar com precisão a posição angular. Ele é utilizado em robótica, automação, modelos de aeronaves, impressoras 3D, e até em braços mecânicos.

Seus três fios podem ser conectados na *shield* nas portas de S1 a S8, desde que obedecendo à seguinte ordem: fio marrom no conector preto, fio vermelho no conector vermelho e fio laranja no conector amarelo.

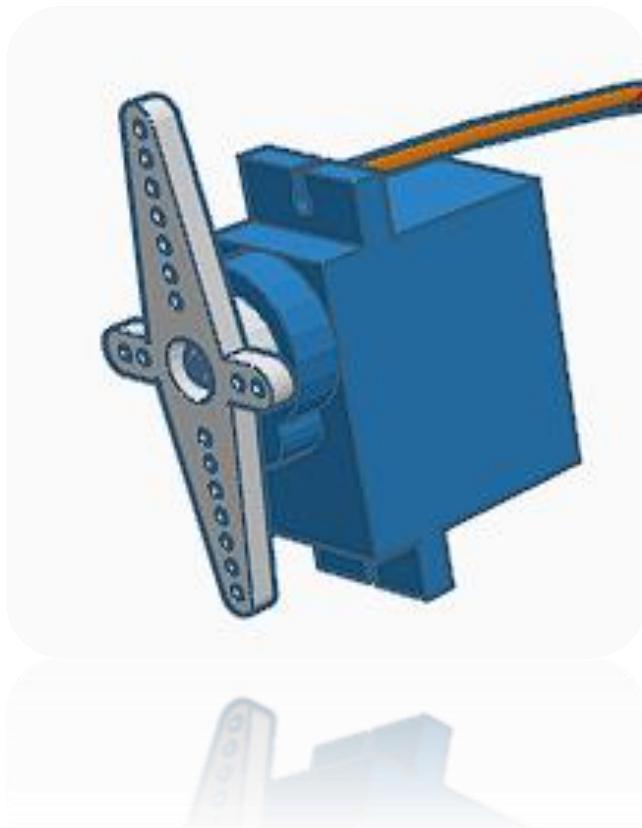
Sobre os componentes eletrônicos:

Já trabalhamos com a *shield* e o **motor DC** recentemente.





Servomotor 180° – Ficha técnica



- ◆ Ângulo de rotação – Intervalo de movimento do eixo do servo, geralmente é de 0° a 180°.
- ◆ Tensão de operação – Faixa de voltagem necessária para funcionamento, normalmente entre 4,8 V e 6 V.
- ◆ Corrente de operação – Aproximadamente 100 mA a 900 mA, dependendo da carga.
- ◆ Sinal PWM (*Pulse Width Modulation*) – É um tipo de sinal usado para controlar o ângulo do servo, variando de acordo com a largura do pulso enviado.

Exemplos:

0,5 ms → Posição 0°

1,5 ms → Posição 90°

2,5 ms → Posição 180°

- ◆ Muitos dispositivos eletrônicos funcionam dentro de uma faixa de tensão, no caso do servo ela varia entre 4,8 V e 6 V, com uma tensão ideal de funcionamento de 5 V.

Mas alguém aí já parou para pensar que a bateria que nós utilizamos na *shield* é de 3,7 V?

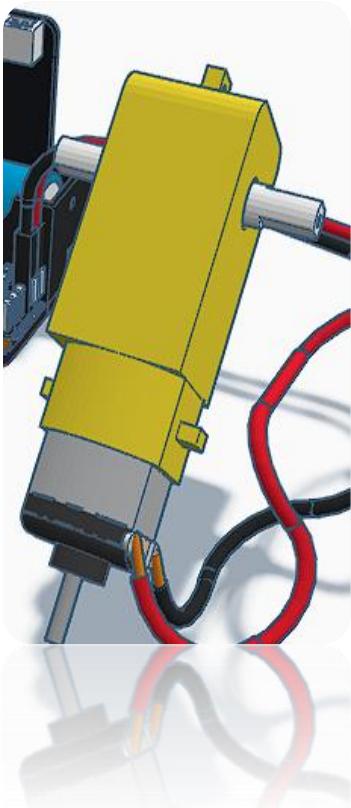
Como então o servo funciona quando conectamos este dispositivo na *shield*?

A resposta é: a maioria das placas que operam com baterias de lítio de 3,7 V possuem um **regulador step-up (boost converter)**, um circuito que converte a tensão mais baixa da bateria para um nível mais alto, como 5 V.

◆ Em uma de nossas aulas, nós citamos a expressão “intensidade da corrente elétrica”. Relembrando: isso se refere à quantidade de energia necessária para mover o servo. Para componentes de robótica, geralmente esta medida se dá em **mA (miliampères)**. Se o motor não estiver sob carga, ele usa **100 mA**; já dependendo do esforço a que estes forem submetidos, o consumo de corrente pode chegar até **900 mA**.

◆ Quando os motores elétricos começaram a ser utilizados nas fábricas, percebeu-se que, ao fornecer energia constante para um motor, este perdia força quando era submetido a esforço. Com o uso do **PWM (Pulse Width Modulation)**, essa limitação foi superada: ao alternar rapidamente entre estados ligado e desligado, o PWM ajusta a potência entregue aos dispositivos, permitindo um controle mais eficiente de motores, leds e servos.

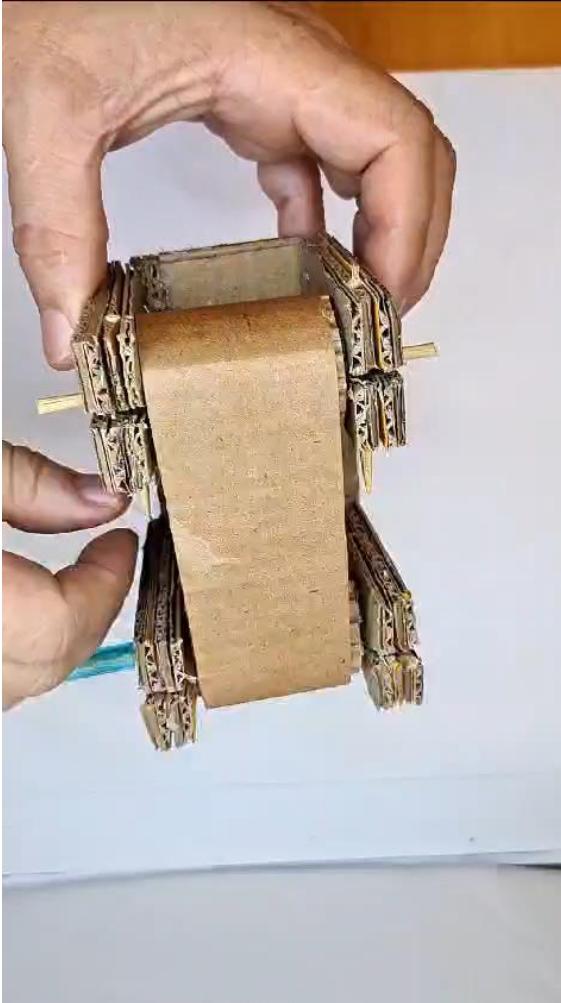
Imagine que você quer girar a roda de uma bicicleta usando apenas as mãos. Se você não der empurrões rápidos e regulares, não conseguirá manter o movimento constante de forma mais eficiente.



Motor DC com caixa de redução – Ficha técnica

- ◆ Motor DC (corrente contínua) – Dispositivo eletromecânico que converte energia elétrica em energia mecânica por meio da interação entre um campo magnético e corrente elétrica.
- ◆ Caixa de redução (engrenagem redutora) – Conjunto de engrenagens acoplado ao motor para reduzir a velocidade de rotação e **aumentar o torque disponível na saída**.
- ◆ Sentido de rotação – O motor DC pode girar nos sentidos horário e anti-horário, dependendo da polaridade da alimentação elétrica.
- ◆ Tensão de operação – Voltagem necessária para o funcionamento do motor, geralmente 3 V a 12 V, dependendo do modelo.

Dando continuidade à montagem do protótipo



Na última aula chegamos até este ponto na montagem (vídeo ao lado).

Precisamos agora recortar e colar os suportes para motores e fixar na estrutura principal.

Nossas aulas não permitem que deixemos os componentes conectados aos protótipos, já que estes serão usados na próxima aula.

Então, temos que pensar em um projeto para encaixar os componentes, que permitam que estes possam ser facilmente encaixados e removidos ao final da aula.

Vamos continuar a execução desta atividade levando em consideração os quatro pilares da cultura *maker*:

1

Criatividade

Criar com as próprias mãos. É o famoso “**mão na massa**”.

2

Colaboração

Todo mundo trabalha junto – **Trabalho em grupo com quatro pessoas no esquema da linha de montagem**.

3

Sustentabilidade

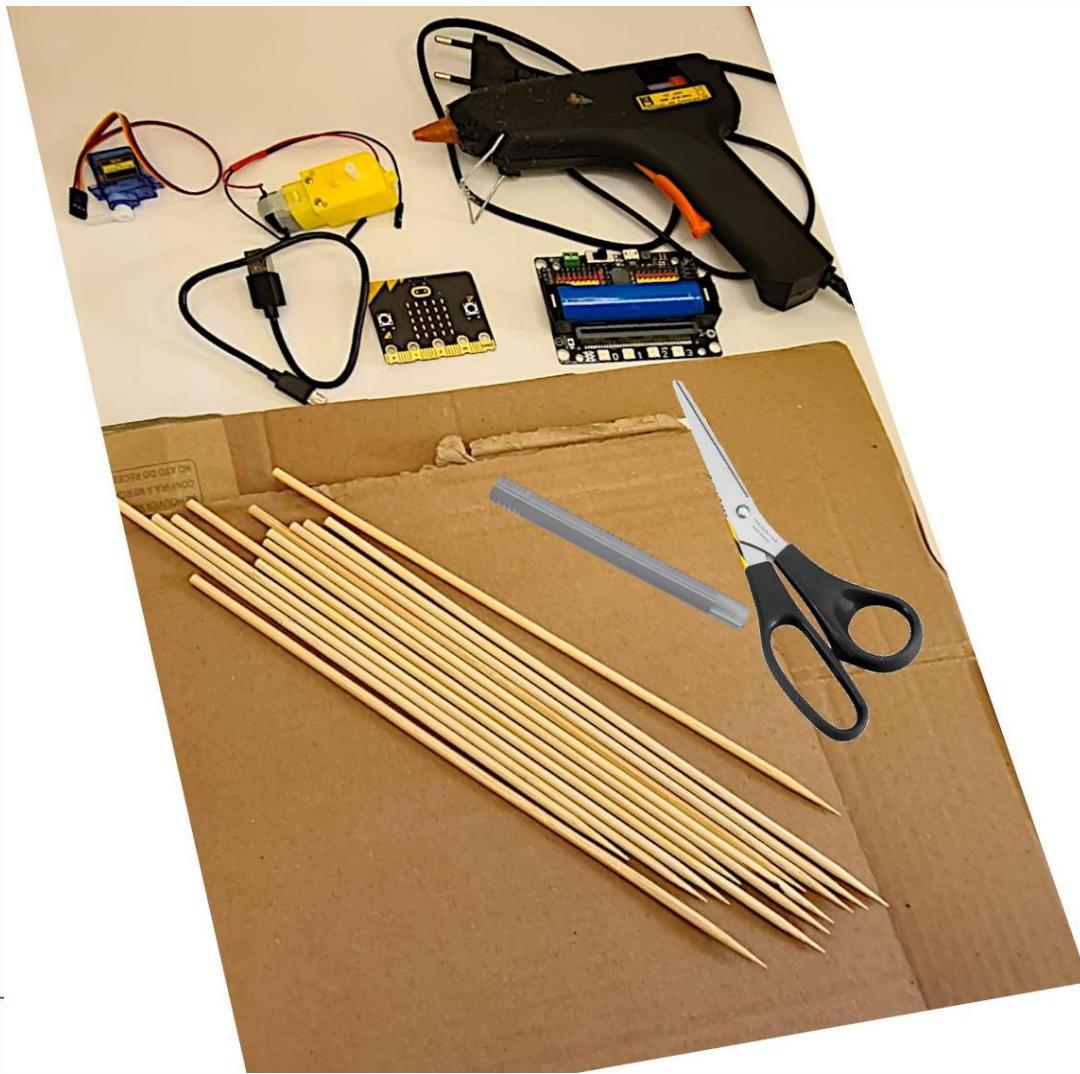
Reaproveitar materiais, evitar o desperdício.
Usar caixas de papelão e outros materiais que seriam descartados ou enviados para reciclagem.

4

Escalabilidade

Garantir a **replicabilidade** do projeto.
Que é possível reproduzir em escala.

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP.

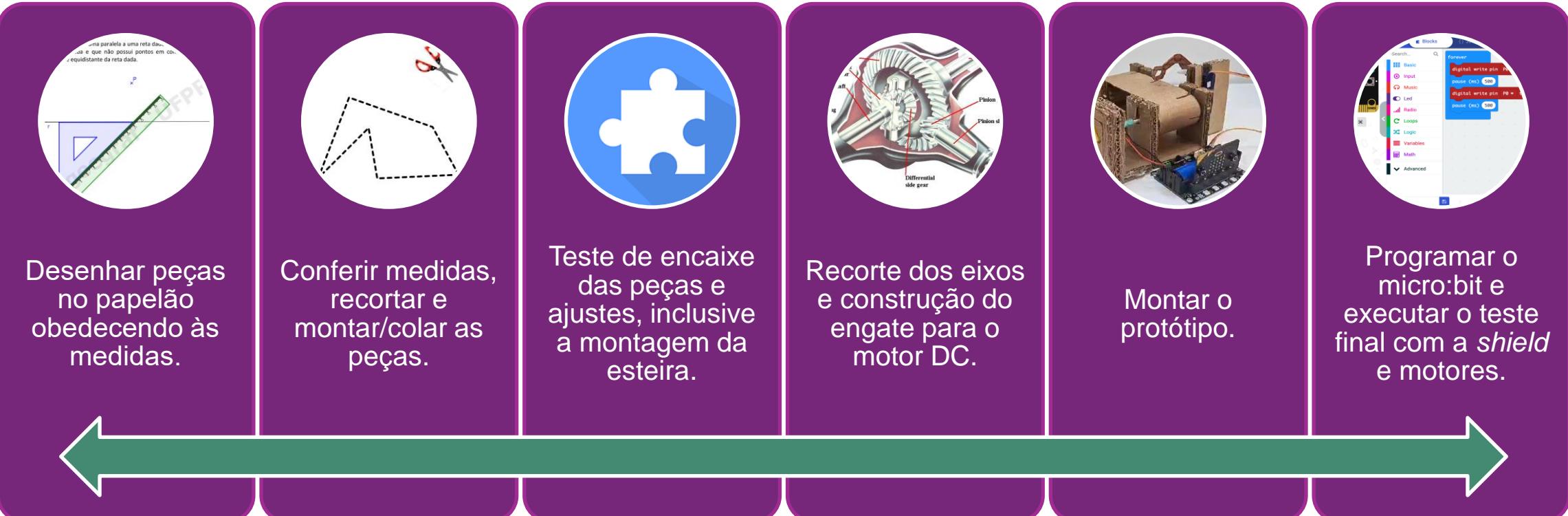
Para montar este protótipo completo, precisaremos dos seguintes materiais:

- Um micro:bit V2;
- Um cabo USB (micro-B);
- Shield RobotBit com bateria;
- Um motor DC com caixa de redução;
- Um servomotor;
- Papelão;
- Pistola de cola quente;
- Óleo de cozinha;
- Tesoura sem ponta;
- Palitos de churrasco;
- Tubo de uma caneta vazio;
- Compasso;
- Régua;
- Lápis ou lapiseira;
- Borracha;
- Pedaço de serra de cortar cano.

Na prática

Como já havíamos dito antes, para tornar a produção do protótipo mais eficiente, a equipe deve dividir as tarefas com base nas habilidades e preferências de cada integrante.

Por exemplo: enquanto uma pessoa mede e corta o papelão, outra pode ser responsável pela montagem das peças individuais, outro pelo teste de encaixe e montagem do protótipo, enquanto que uma quarta pode focar no recorte e alinhamento dos eixos e engate do servomotor. A comunicação é essencial para alinhar as etapas, e as tarefas devem ser realizadas simultaneamente, sempre que possível. Assim, todos contribuem para o progresso do projeto de forma organizada e ágil.





Produzido pela SEDUC-SP.

Lembrem-se de colar os pedaços de papelão alternando o sentido do ondulado para dar maior resistência à estrutura. Vale lembrar também que é possível (caso seja necessário) inserir palitos de churrasco entre os ondulados e aumentar ainda mais a força estrutural da peça.

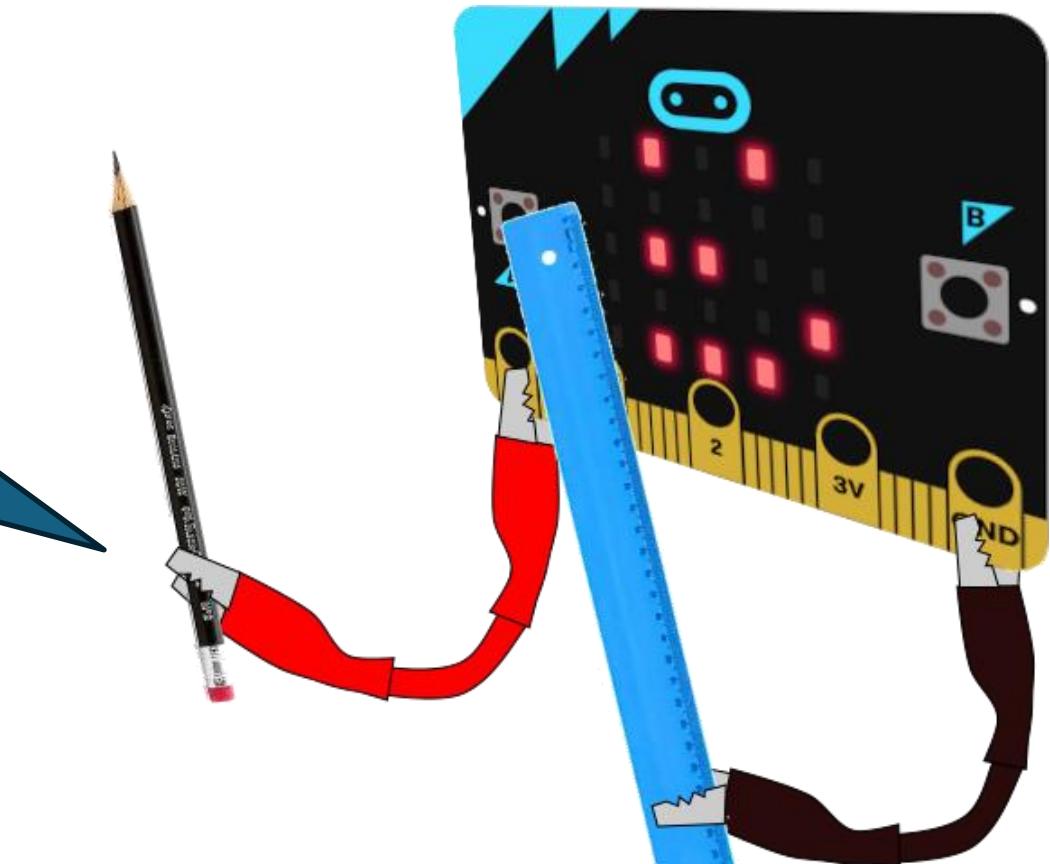
Dicas importantes para o uso seguro e eficiente da cola quente:

- **Planeje antes de colar:** teste o posicionamento das peças antes de aplicar a cola, pois ajustes depois podem ser difíceis;
- **Aqueça a pistola adequadamente:** aguarde até que a cola esteja completamente derretida antes de usar, para garantir uma aplicação uniforme;
- **Evite tocar o bico da pistola:** ele pode ficar extremamente quente e causar queimaduras;
- **Tenha cuidado com a cola derretida:** a cola quente pode causar queimaduras se entrar em contato com a pele. Espere esfriar antes de tocar.



Reprodução – CANCELA, 2014. Disponível em:
<https://blog.fazedores.com/tipos-de-cola/>.
Acesso em: 23 fev. 2025.

Tá na hora de
botar a mão na
massa...



Produzido pela SEDUC-SP

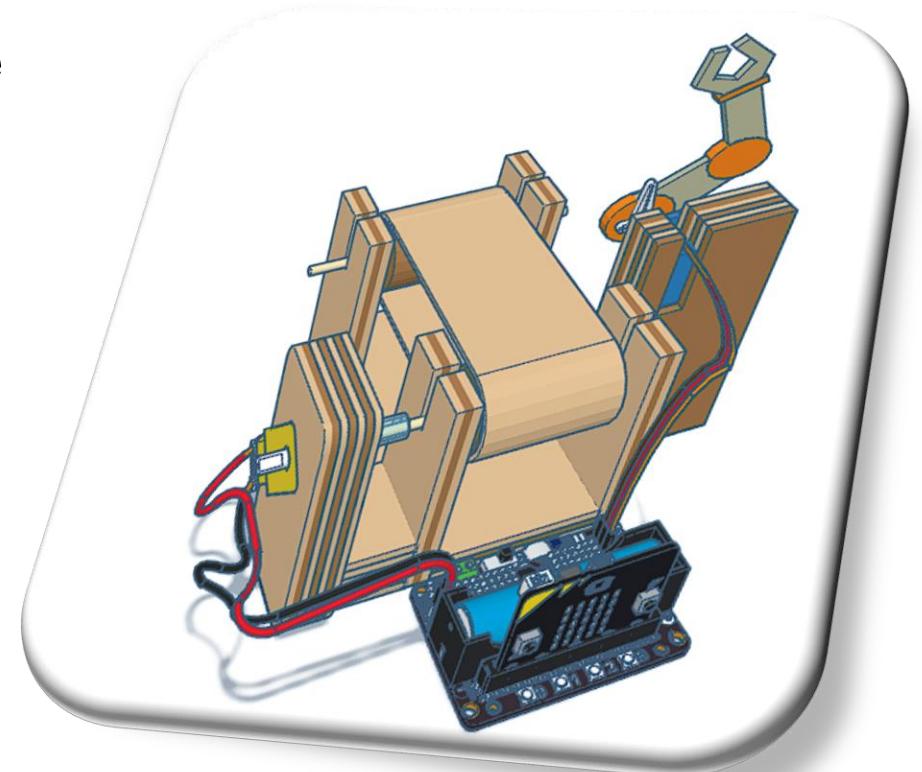
Para agilizar o processo de construção, estamos disponibilizando no link abaixo o gabarito das peças:
ESTEIRA PEÇAS PARTE 2. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1GJinMaBst6aGxrDNpsGjW_jhCuNB_qV/view?usp=sharing.
Acesso em: 23 fev. 2025.

Como garantimos a precisão nas medidas dos nossos projetos

Todos os projetos do Ensino Médio são desenvolvidos no Tinkercad. Desenvolvido pela Autodesk (empresa de renome internacional quando se fala em desenvolvimento de projetos), esta plataforma on-line é disponibilizada gratuitamente e permite a criação de projetos em 3D de maneira simples e intuitiva, sendo ideal para iniciantes.

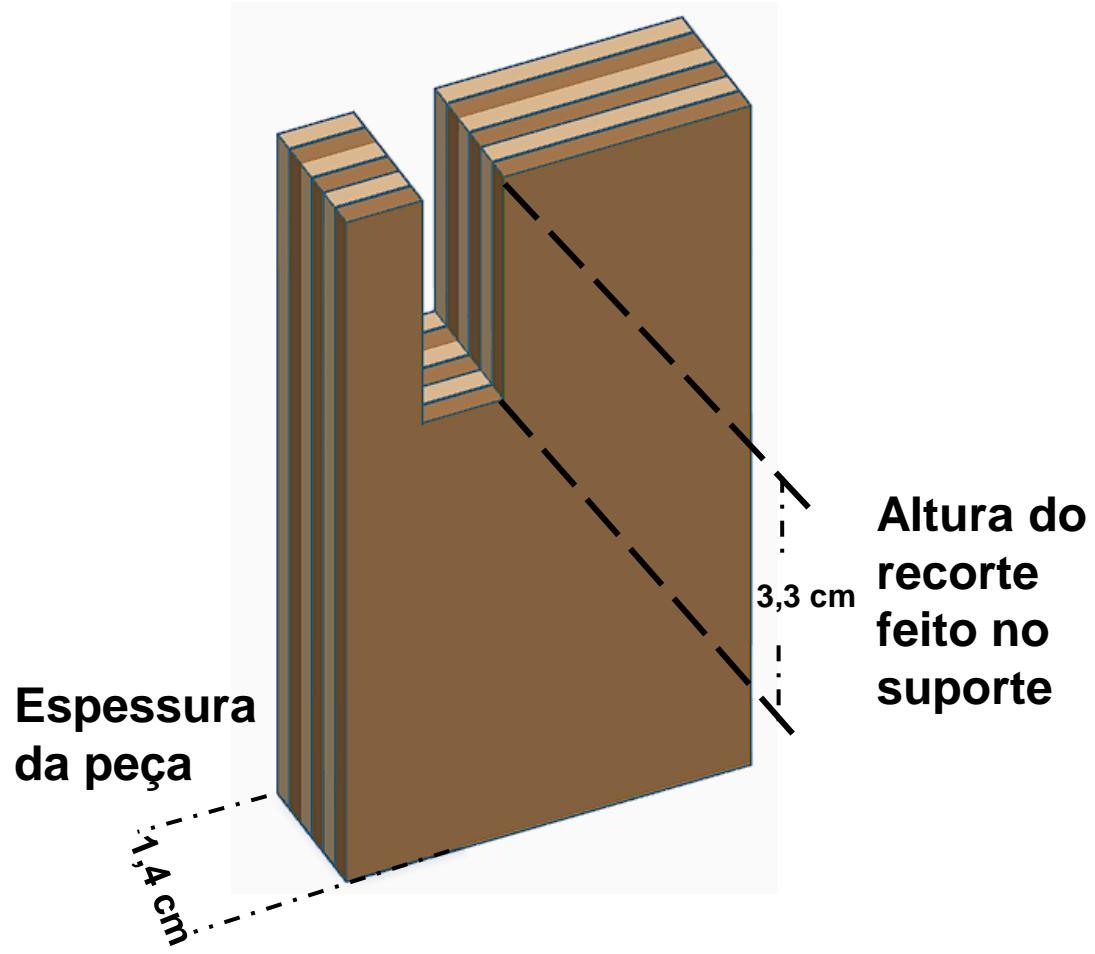
Ele é amplamente utilizado em educação para introduzir conceitos de design, modelagem 3D e projetos de eletrônica.

Os componentes eletrônicos que vocês veem no projeto estão representados no mundo virtual com as mesmas medidas do mundo real. Assim, quando projetamos as peças em volta deles, estas adquirem as mesmas propriedades (medidas equivalentes no mundo real).

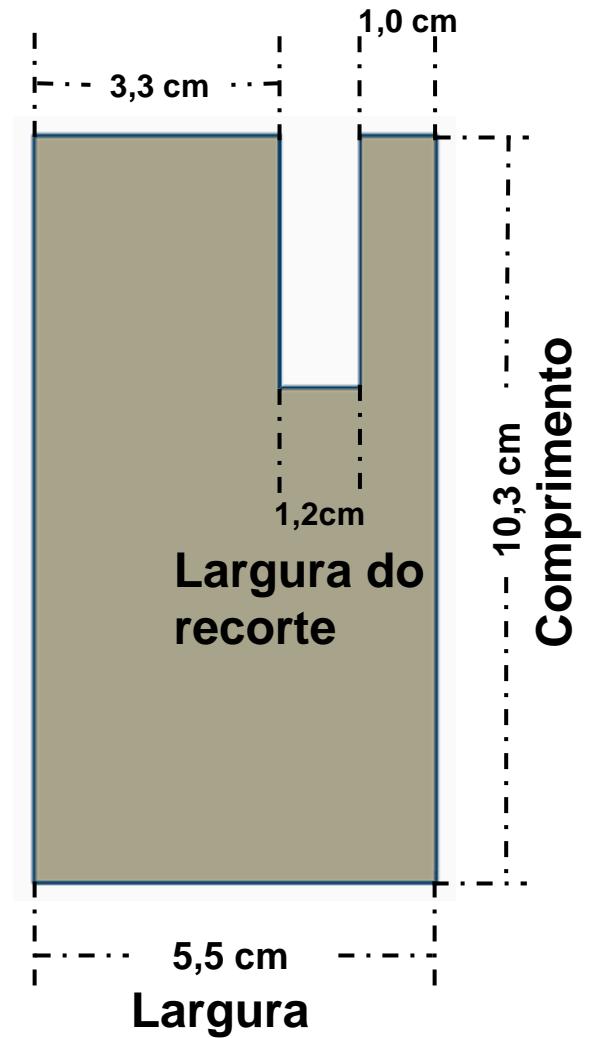


Produzido pela SEDUC-SP.

Suporte para servomotor – Plano de corte



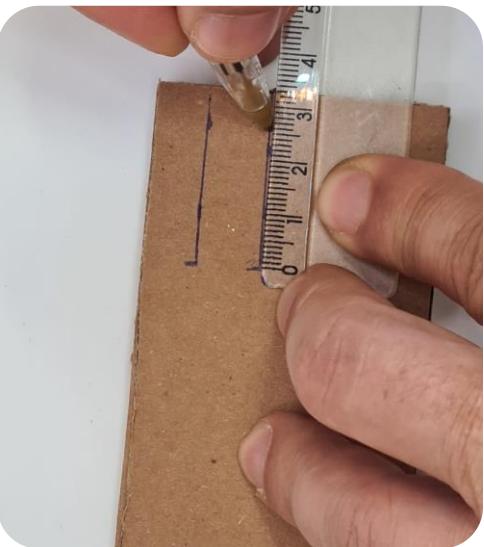
Produzido pela SEDUC-SP.



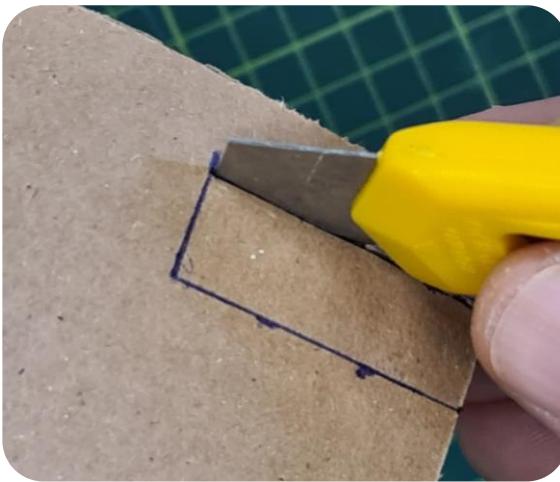
Na prática



Corte os retângulos e junte as peças para ver se a espessura está igual ou próxima à do plano de corte.



Desenhe o rebaixo que será cortado nas peças usando a régua e lápis ou caneta.



Recorte o rebaixo com tesoura ou estilete.



Cole as peças alternando o sentido dos ondulados do papelão.

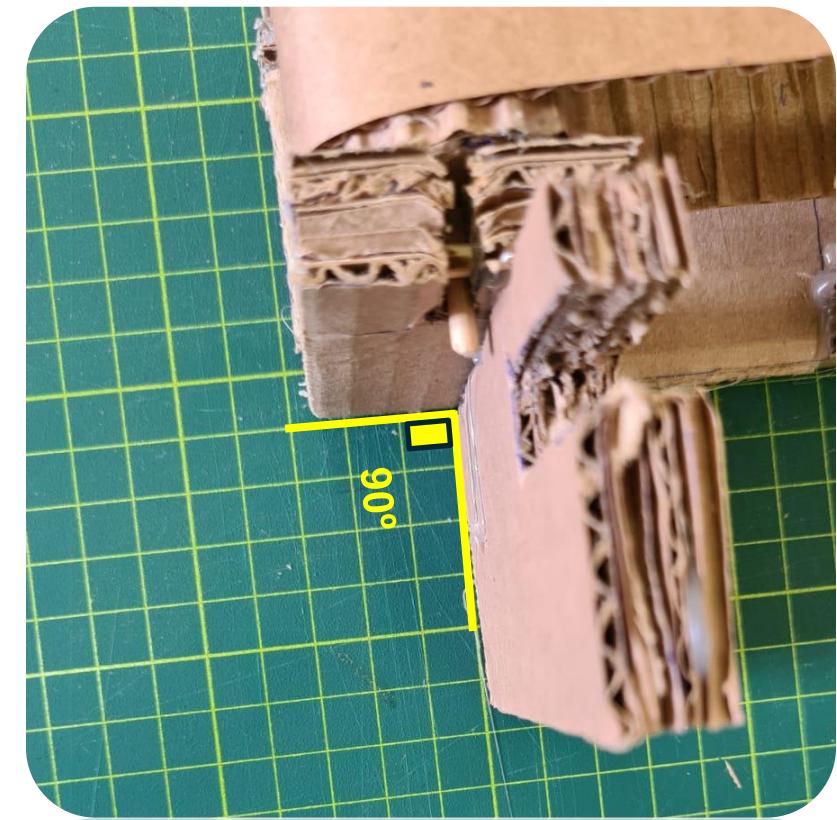
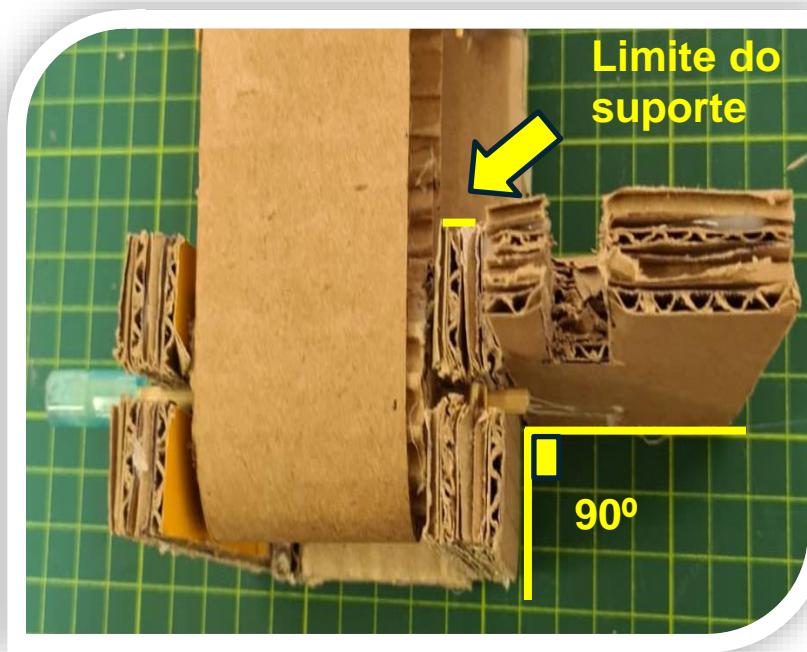
Na prática



Passe cola quente na lateral da peça no lado da parede com menor largura no rebaixo.

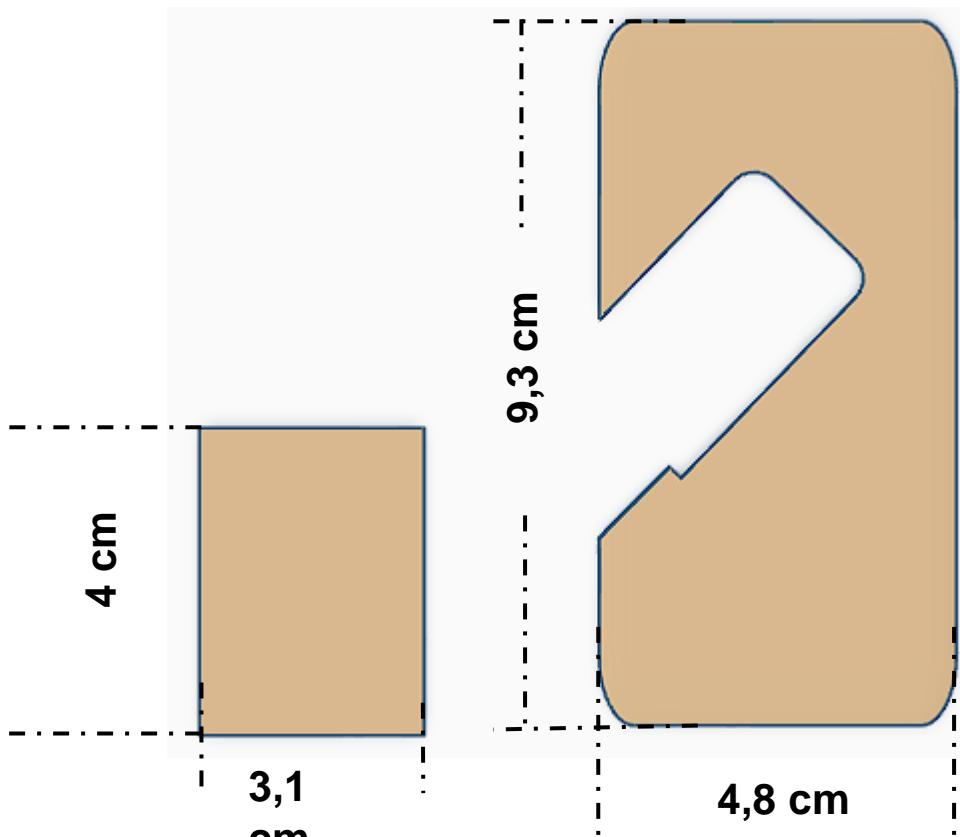
Cole no suporte do cilindro oposto ao eixo onde foi colado o pedaço do tubo da caneta, rente ao limite do suporte. Tente manter as peças perpendiculares (com ângulo de 90°) entre si.

Tome cuidado para não travar o funcionamento do eixo com cola.



Observando de outro ângulo.

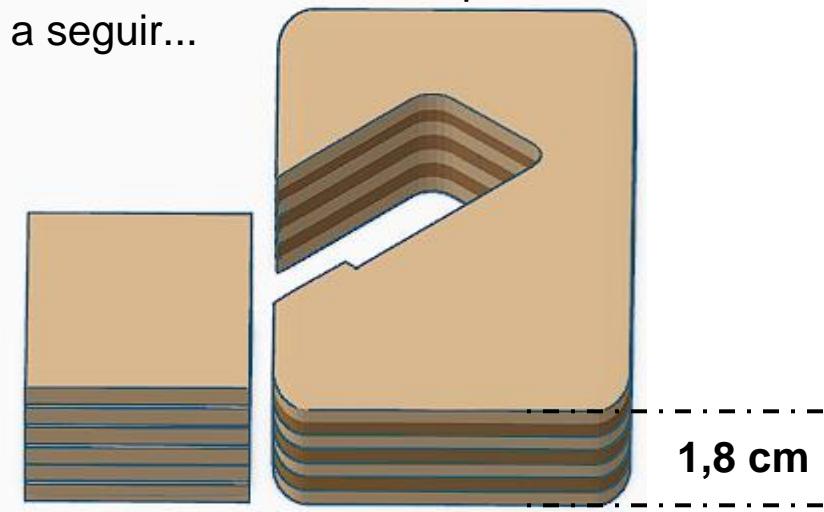
Suporte para motor DC – Plano de corte



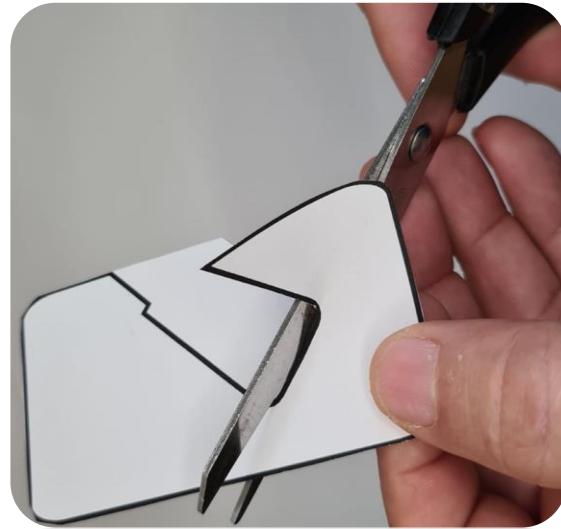
Use o gabarito para recortar esta peça que tem um recorte para encaixar o motor DC.

Por que esta peça tem este desenho?

- 1 – Este design garante que o motor ficará na posição certa para encaixar o eixo no tubo de caneta;
- 2 – Em função dos componentes serem usados por diversas turmas, os motores não podem ser fixados com cola quente nas peças, daí a necessidade de encaixes que acomodem os componentes e facilitem sua colocação e remoção.
- 3 – Estas peças têm que ficar com 1,8 cm de espessura. Observe nas instruções a seguir...



Na prática



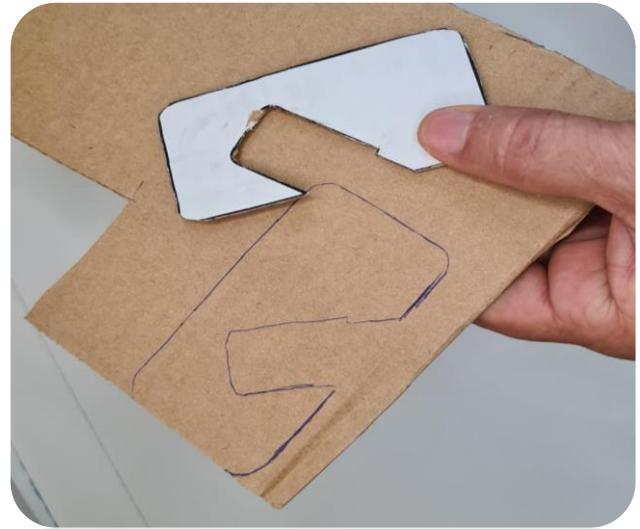
Recorte o gabarito da folha de sulfite.



Cole sobre o papelão.

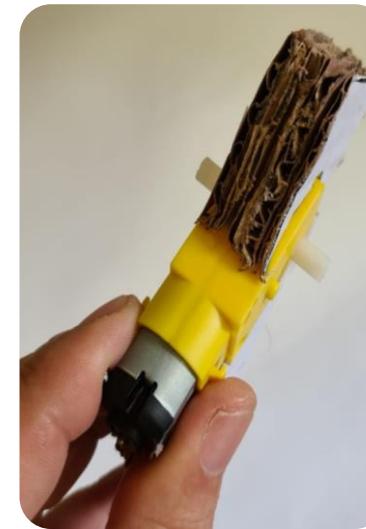


Recorte a primeira peça com a tesoura. Ela servirá como gabarito para desenhar as outras peças.



Lembre-se de recortar as camadas alternando o sentido do ondulado do papelão. Corte as peças até que, ao serem colocadas lado a lado, fiquem com a espessura de no mínimo 1,8 cm.

Na prática



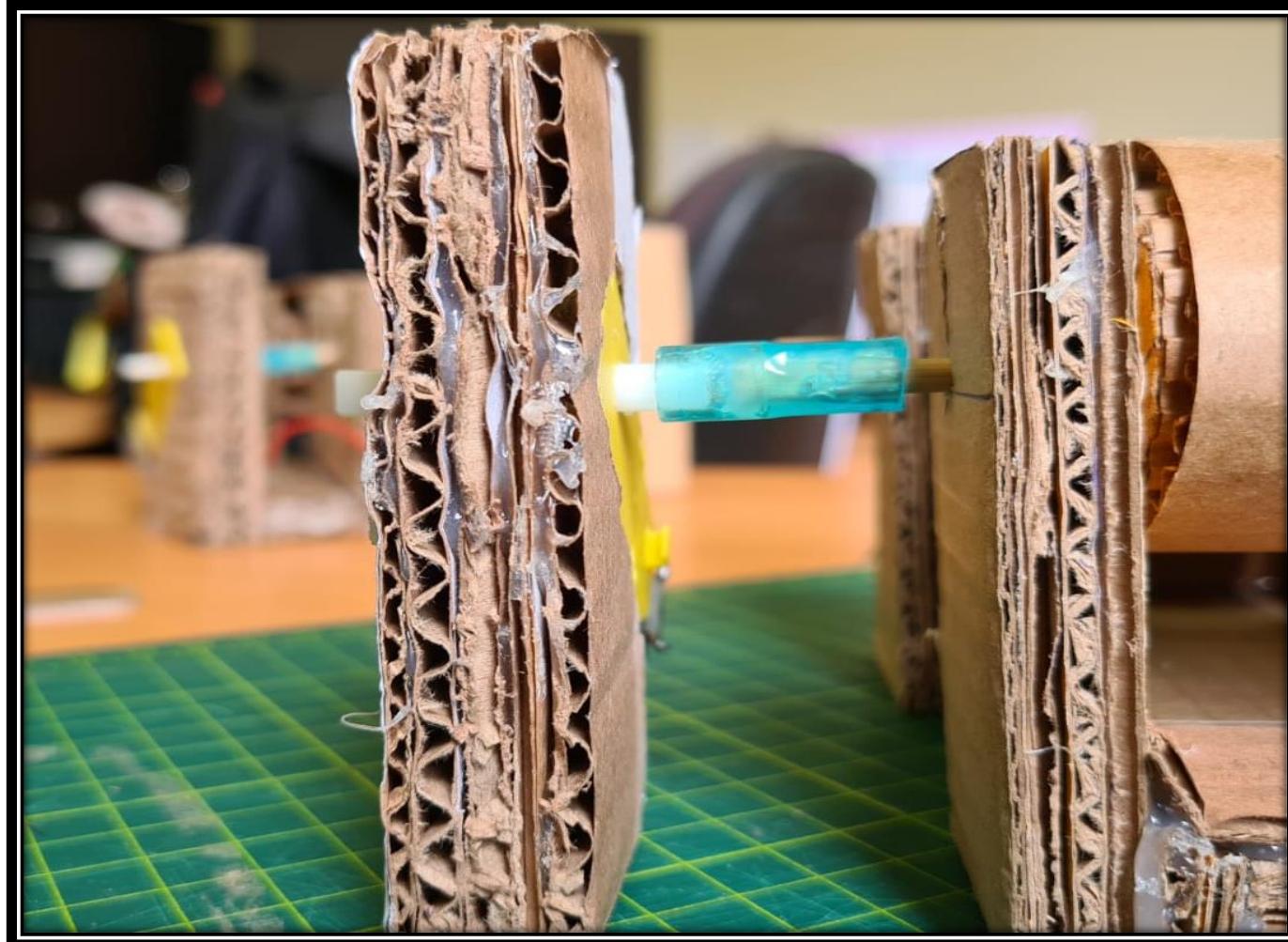
Ao colar as peças com a cola quente, lembre-se de manter o desenho do encaixe o mais perfeito “possível”. Cole até ficar com a espessura desejada.



Vamos fazer o teste de encaixe do motor. Observe que o motor não pode ter folga, ele deve encaixar e ficar firme no lugar. Este relevo quadrado com um furo no meio vai encaixar dentro do ondulado do papelão.

Antes de empurrar o motor, certifique-se de que ele está centralizado na peça.

Feito isso, encaixe a peça por completo dentro do papelão.



Produzido pela SEDUC-SP.

Observando se deu certo...

Quando colocamos a peça em pé, ao lado do cilindro, onde anteriormente havíamos colado o tubo de caneta, o eixo do motor DC vai encaixar perfeitamente dentro do tubo. O que fazer se ficar acima ou abaixo?

Se ficar abaixo, cole pedaços finos de papelão até equalizar a altura.

Se ficar acima, com auxílio de um estilete, corte o excesso.

O pulo do gato...

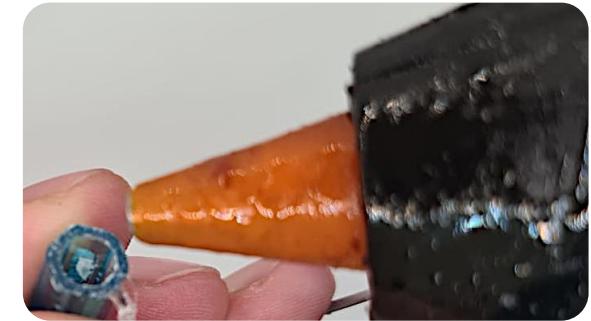


Como criar um encaixe que permita ao motor exercer a tração de forma confiável no mecanismo e, ao mesmo tempo, facilite o engate e desengate.

Nós pedimos um pouco de óleo na cozinha.



Passamos óleo no eixo do motor que fica virado para a parte interna do protótipo.

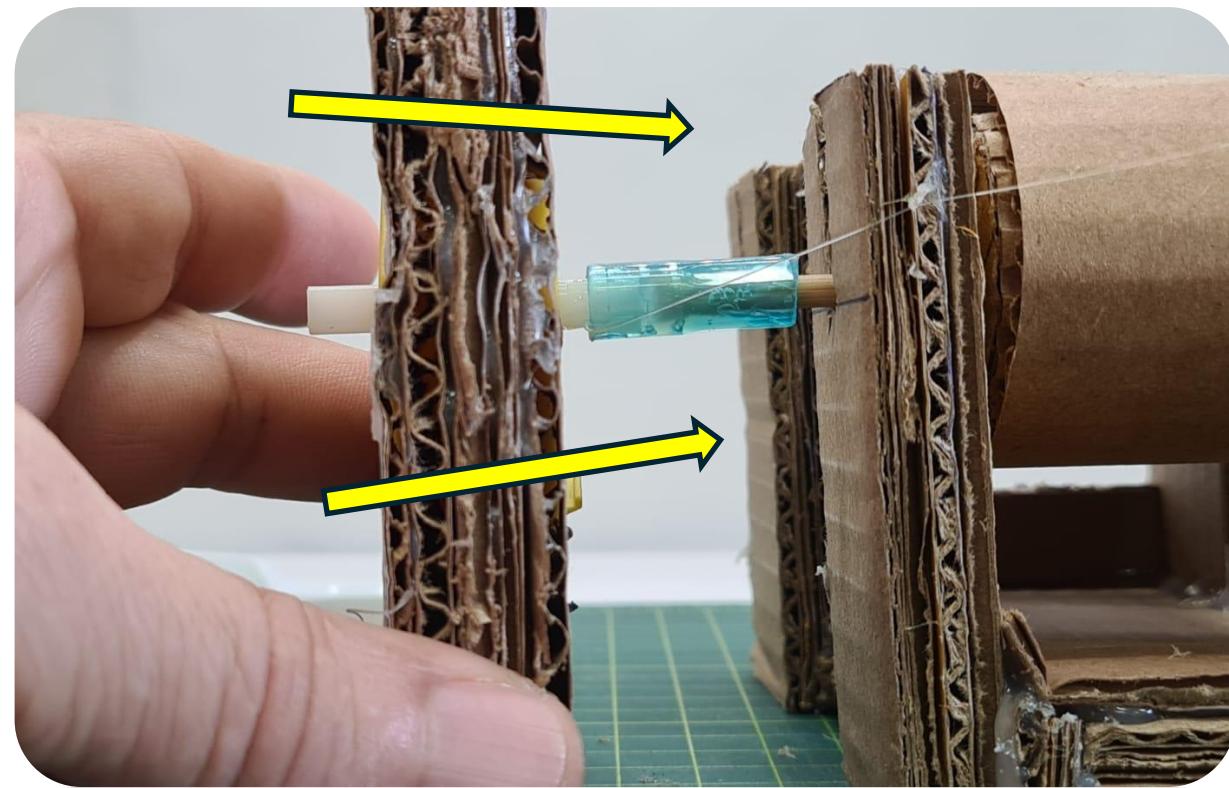


Coloque cola quente no tubo da caneta que está conectado ao eixo.

Na prática

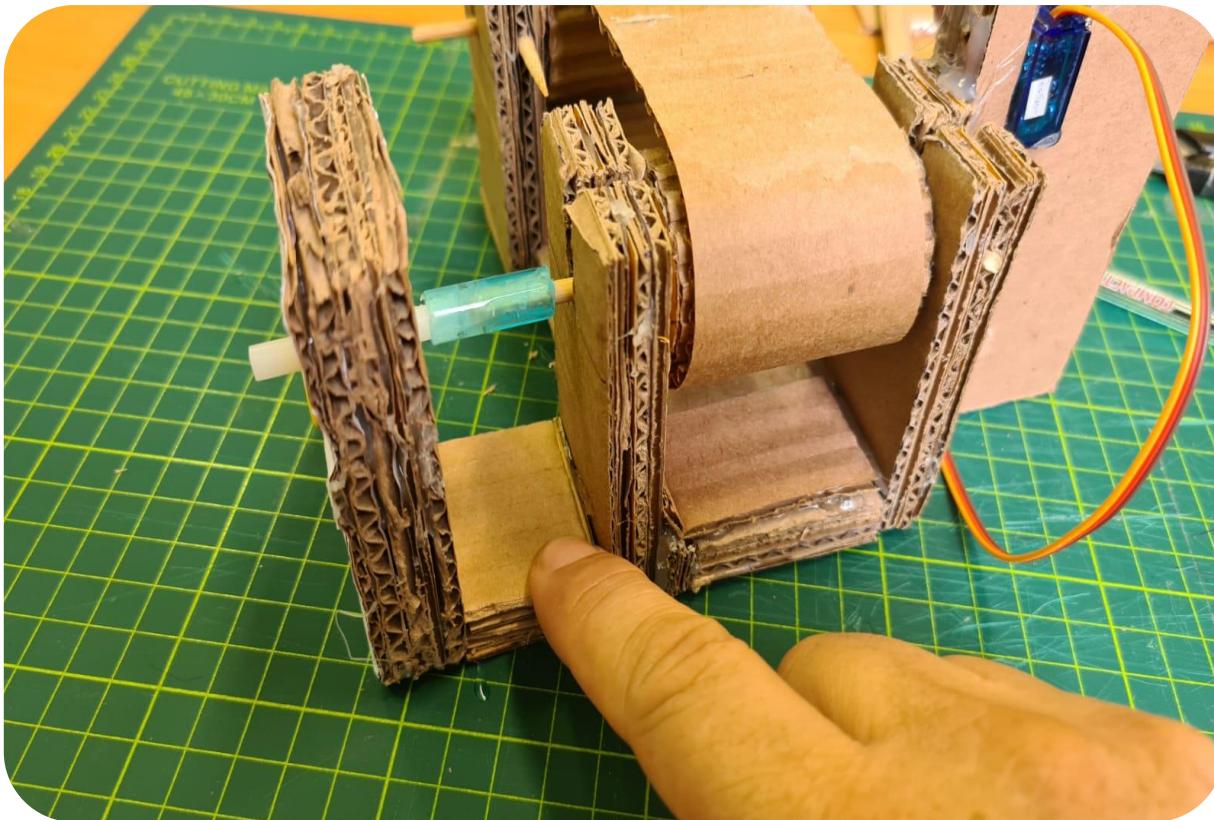
1. Coloque o protótipo sobre uma mesa e apoie a peça com o motor na mesma superfície.
2. Encaixe o eixo do motor DC dentro do tubo de caneta onde você aplicou cola quente.
3. Aguarde a cola secar **parcialmente** e, em seguida, retire o eixo do motor do tubo.

O óleo evitará que o eixo fique colado, criando um molde perfeito do seu formato dentro do tubo.



Como a cola quente é transparente e o tubo também, para facilitar a visualização, reforçamos com uma linha o desenho do molde que ficou impresso no eixo.

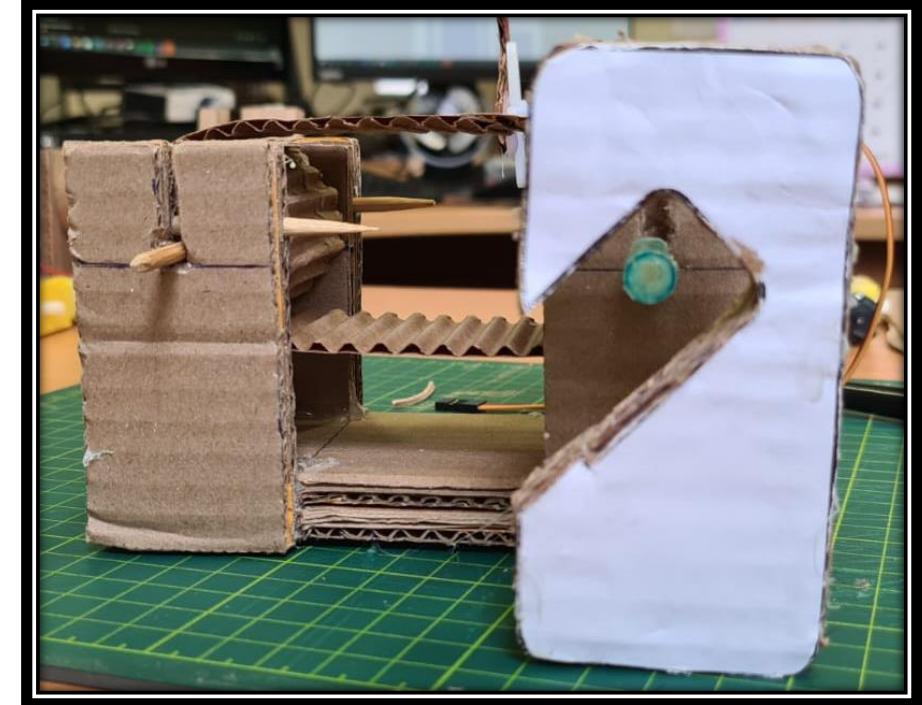
Na prática



Para fixar o suporte do motor no conjunto, passamos cola quente na peça menor e a fixamos no protótipo, como indicado acima.

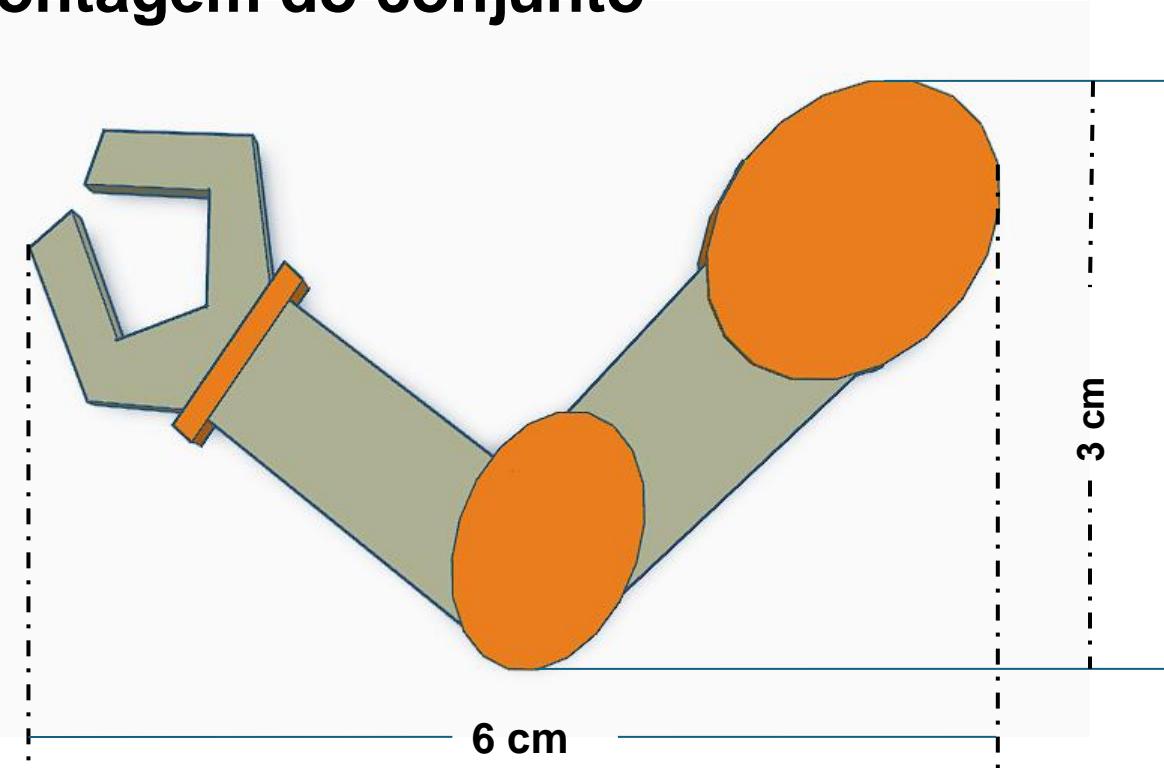
Remova e encaixe o motor com cuidado e perceba como o processo ficou simples.

A imagem abaixo ilustra como fica o protótipo com o motor desencaixado.



Produzido pela SEDUC-SP.

Finalizando a montagem do conjunto

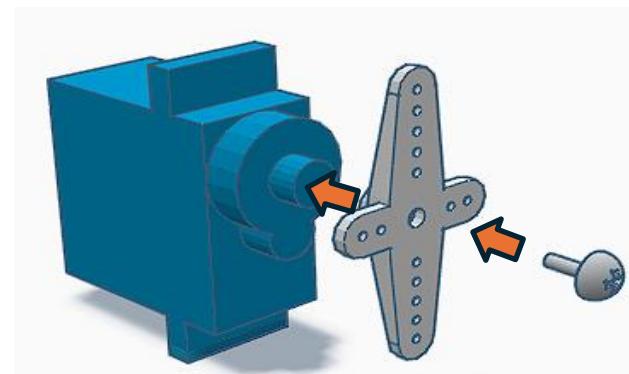


Produzido pela SEDUC-SP.

Este desenho de um braço robótico é apenas uma sugestão: você pode modificar ou criar a peça que será movida pelo servomotor. Sua função é simular a ação sobre um objeto na esteira.

Na prática

Os servomotores vêm com alguns acessórios: vamos trabalhar com o que possui um formato parecido com uma cruz.



Encaixe esta peça no servomotor e fixe-a, usando o parafuso menor que vem com os acessórios. Use uma chave Philips pequena.



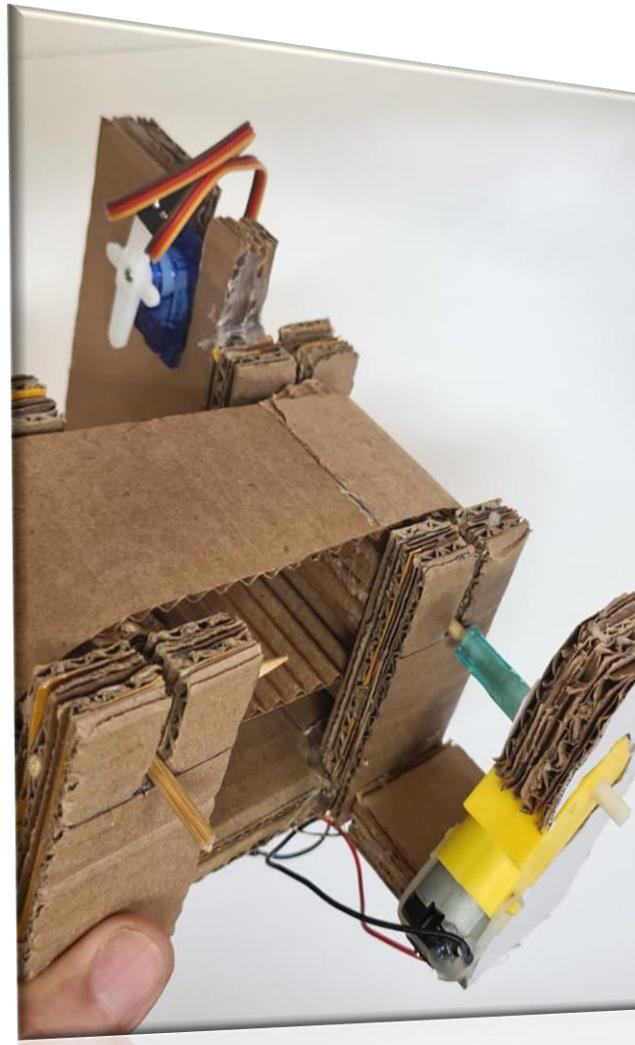
Encaixe o servomotor no suporte lateral esquerdo. Os fios e o eixo do servomotor devem ficar apontados para cima.

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP.

Encaixe o motor DC no suporte do lado direito do conjunto. O resultado dos suportes encaixados nos lugares deve ficar parecido com a imagem ao lado.



Com um pingo de cola quente, fixe o braço robótico de papelão na haste plástica do servomotor.

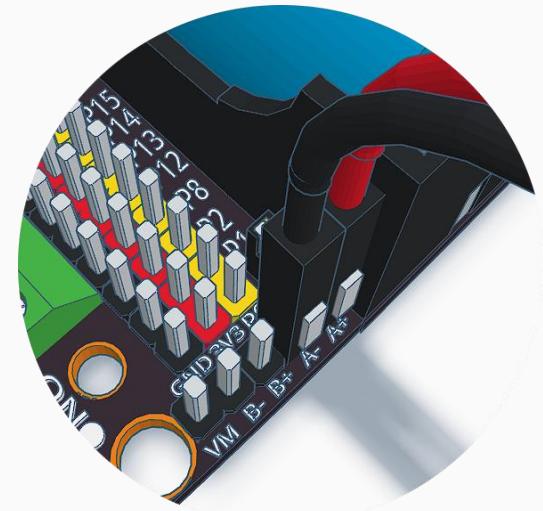
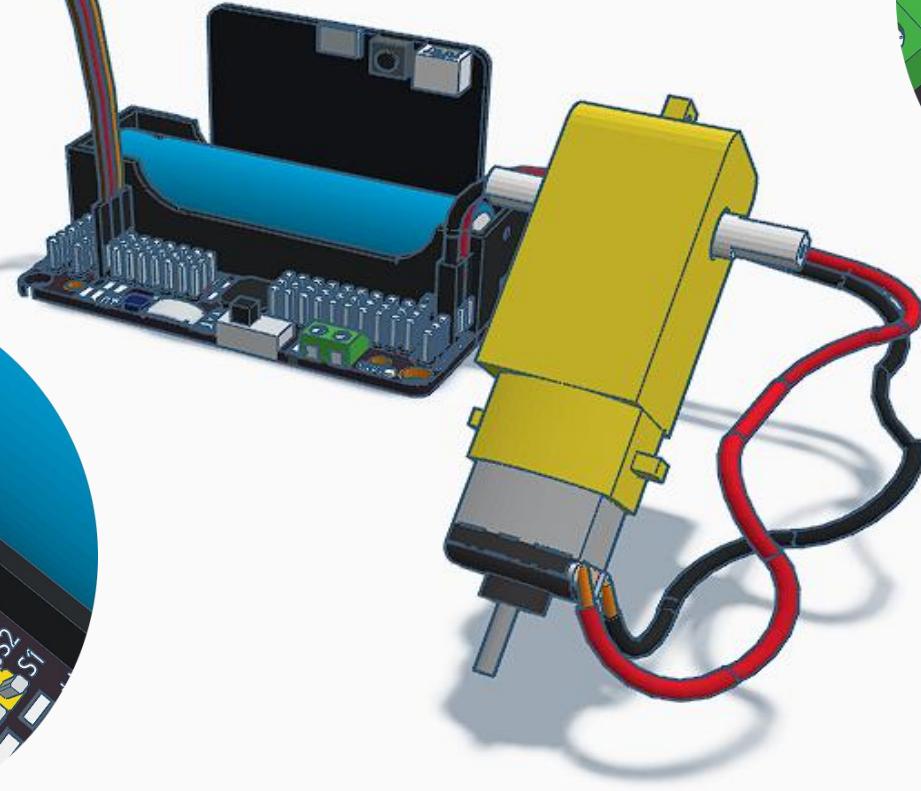


Na prática

Os três fios devem ser conectados na *shield* na porta S8, obedecendo à seguinte ordem: fio marrom no conector preto, fio vermelho no conector vermelho e fio laranja no conector amarelo.

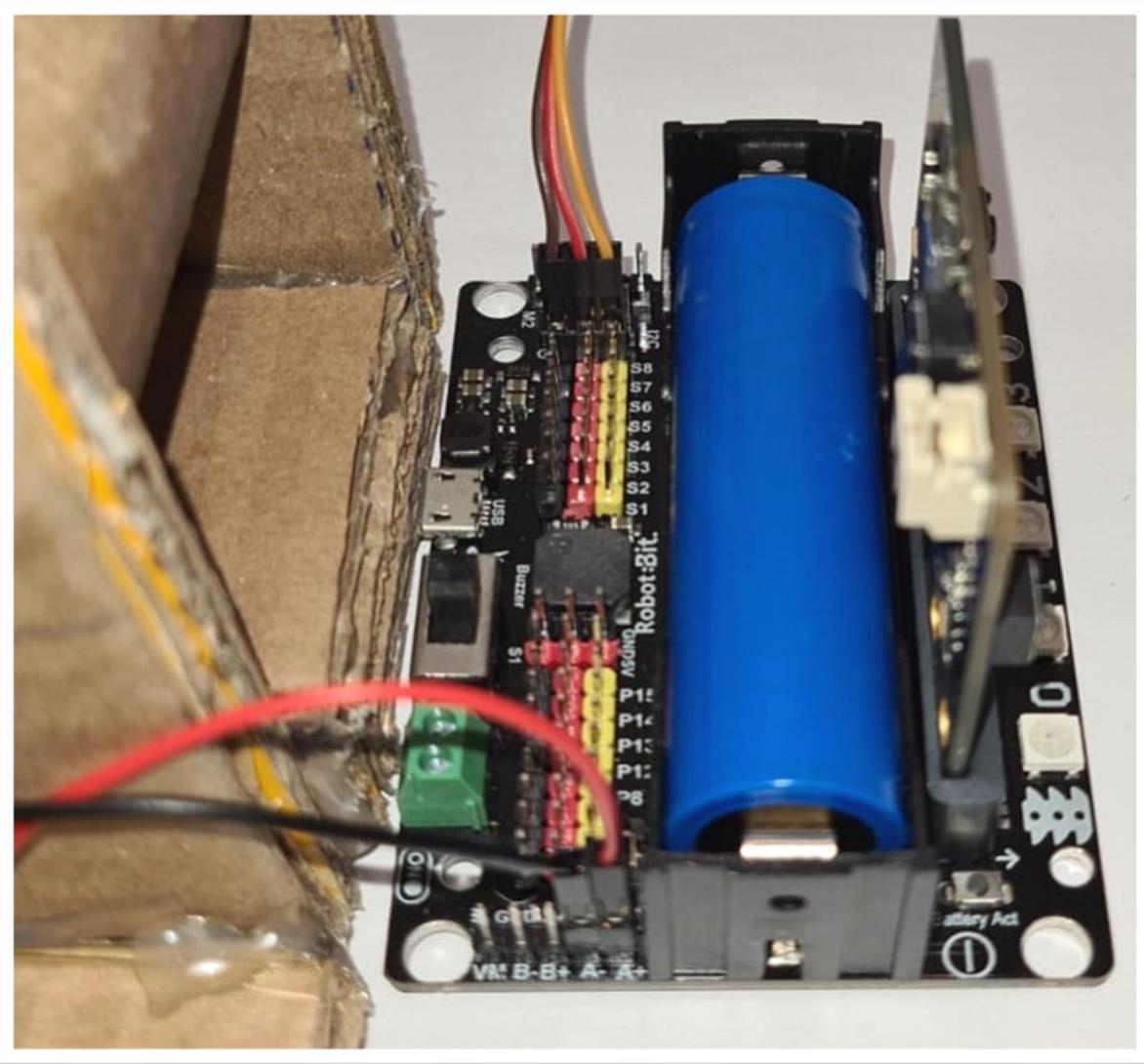


Encaixe o fio vermelho do motor DC no slot M1 no **(A+)** e o fio preto no negativo **(A-)**.

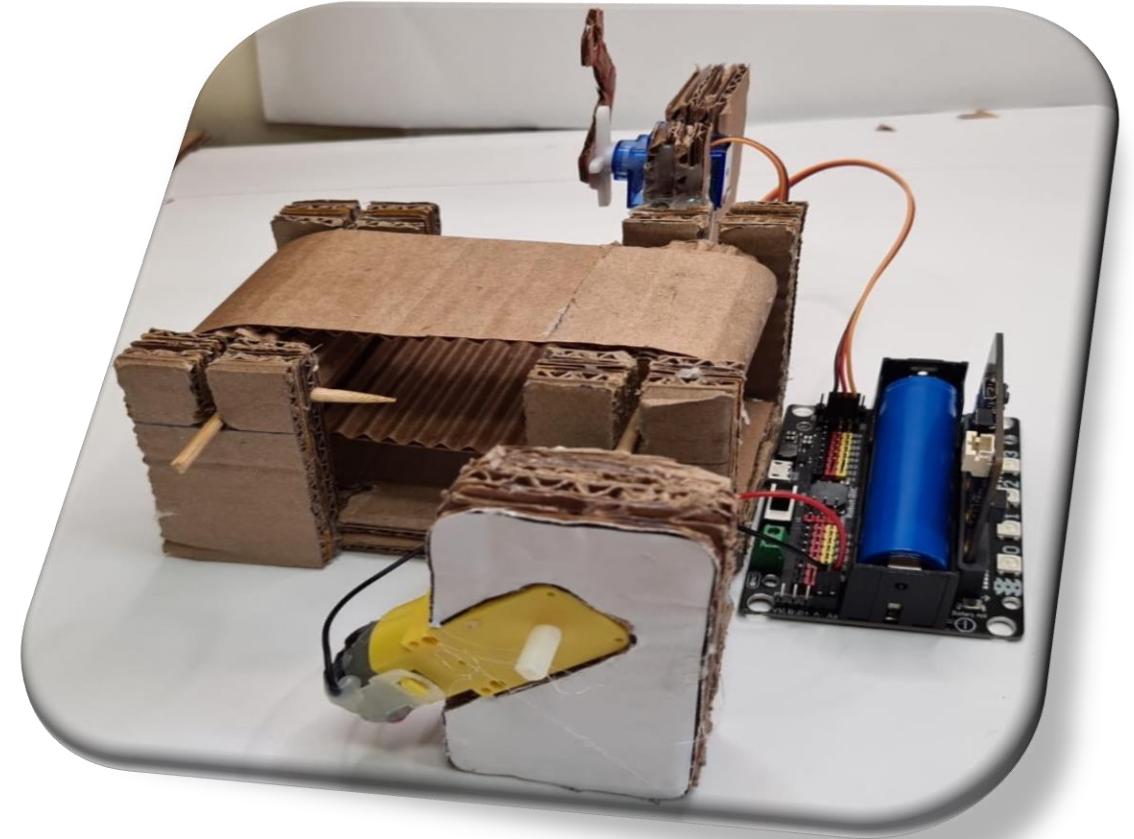


Na prática

Deve ficar assim...

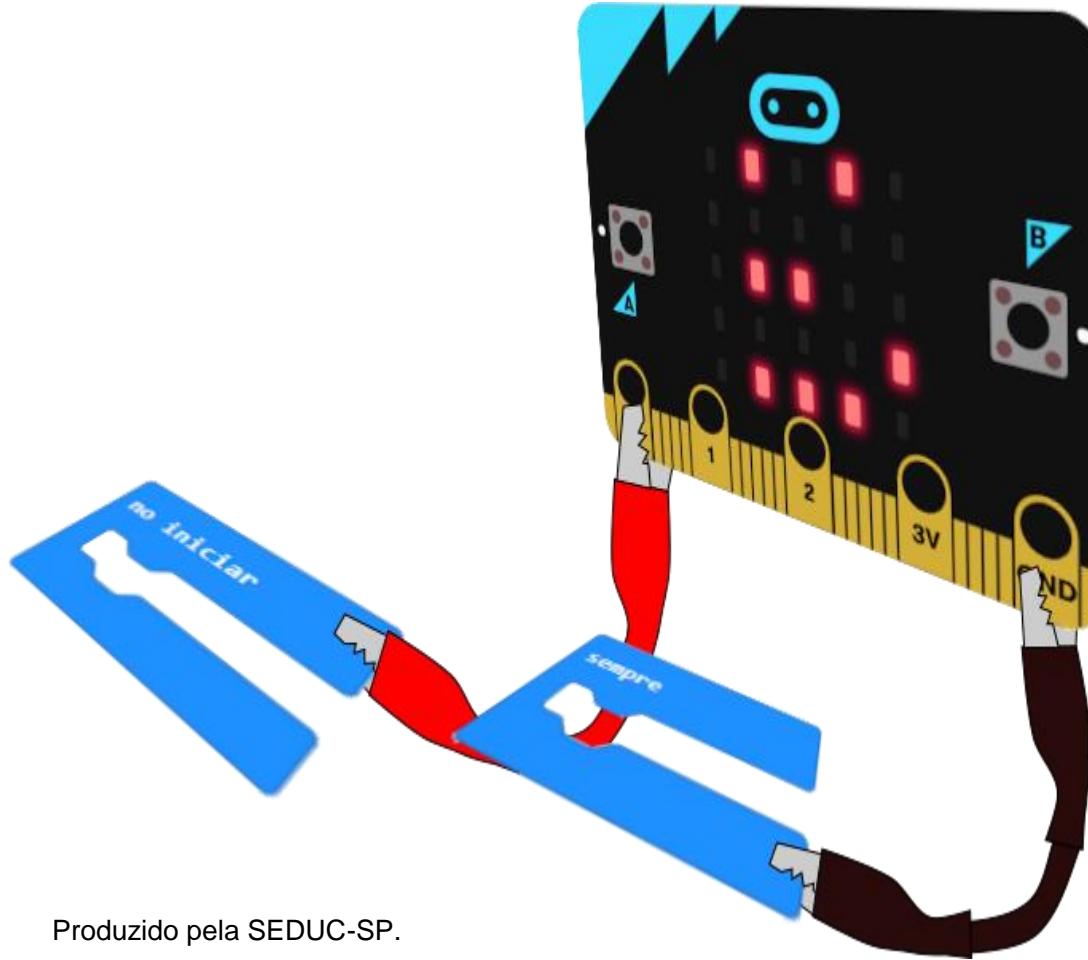


Produzido pela SEDUC-SP.



Com o protótipo completamente montado,
só falta fazer a programação do micro:bit.

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP.

“Simbora” programar! Acessem o MakeCode.

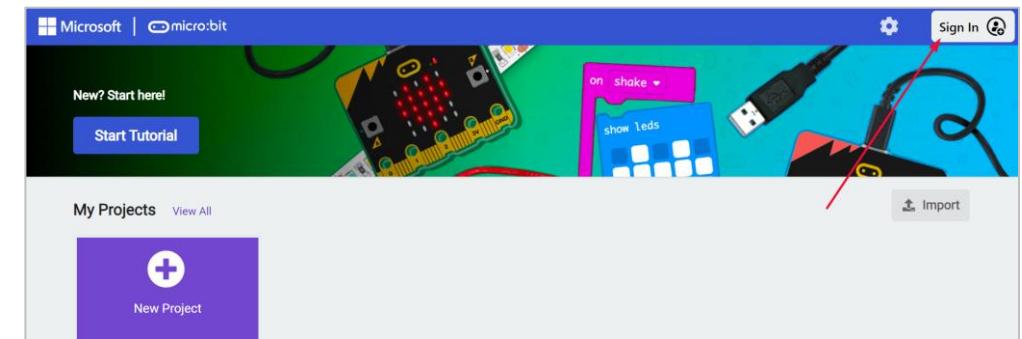
Para acessar o MakeCode, siga estas instruções:

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



Reprodução – SÃO PAULO, [s.d.]. Disponível em: <https://cmsp.ip.tv/>. Acesso em: 23 fev. 2025.

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



Reprodução – MICROSOFT MAKECODE, [s.d.]. Disponível em: <https://makecode.microbit.org/>. Acesso em: 23 fev. 2025.

FICA A DICA

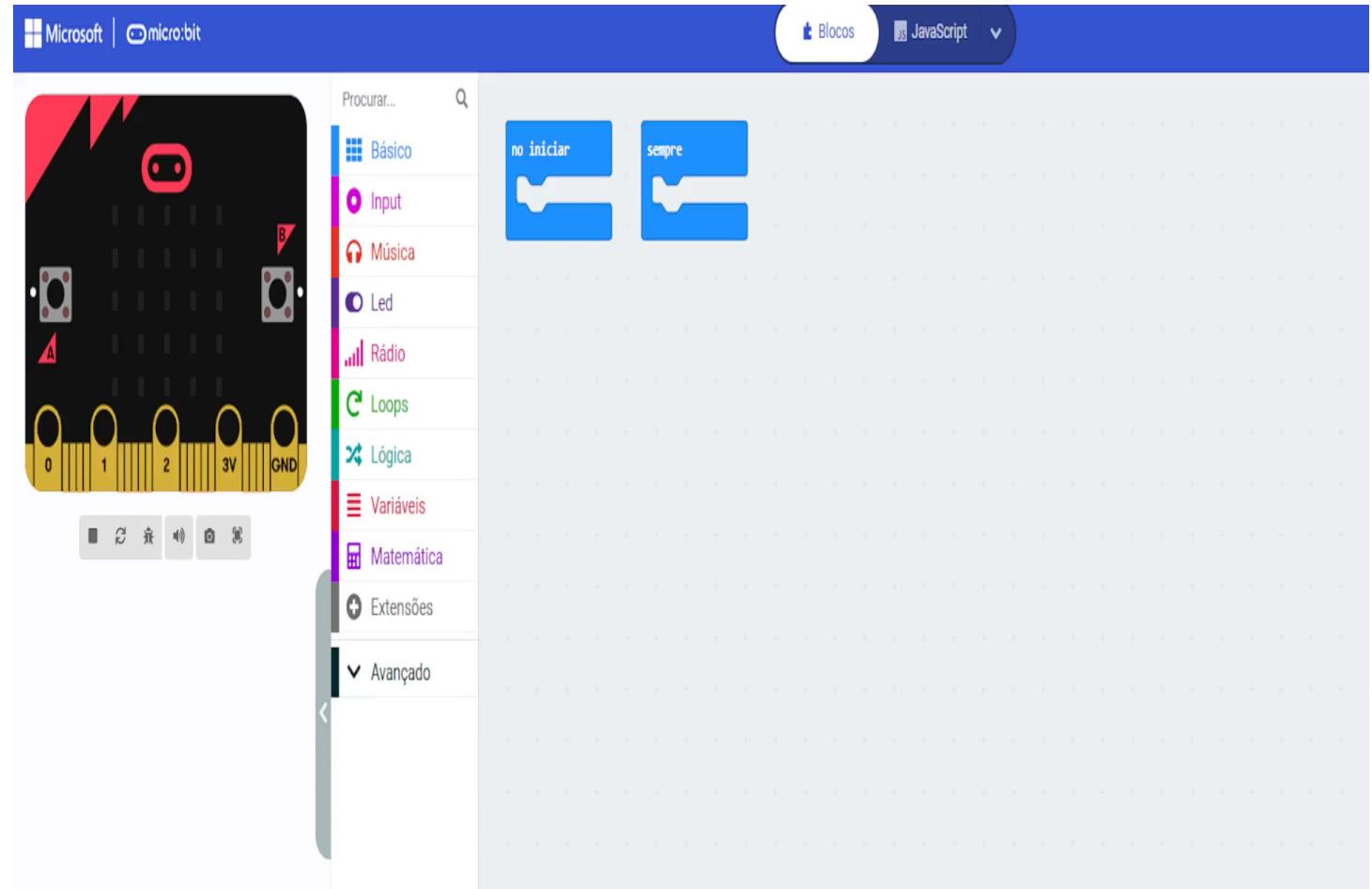


Repita este procedimento em todas as aulas em que for usar o IDE, para garantir que você esteja trabalhando no seu próprio repositório. Ao fazer isso, você assegura que seus projetos serão salvos corretamente, permitindo que você e seu professor tenham acesso a eles no futuro. Isso é essencial para o envio do link da atividade do dia ao professor.

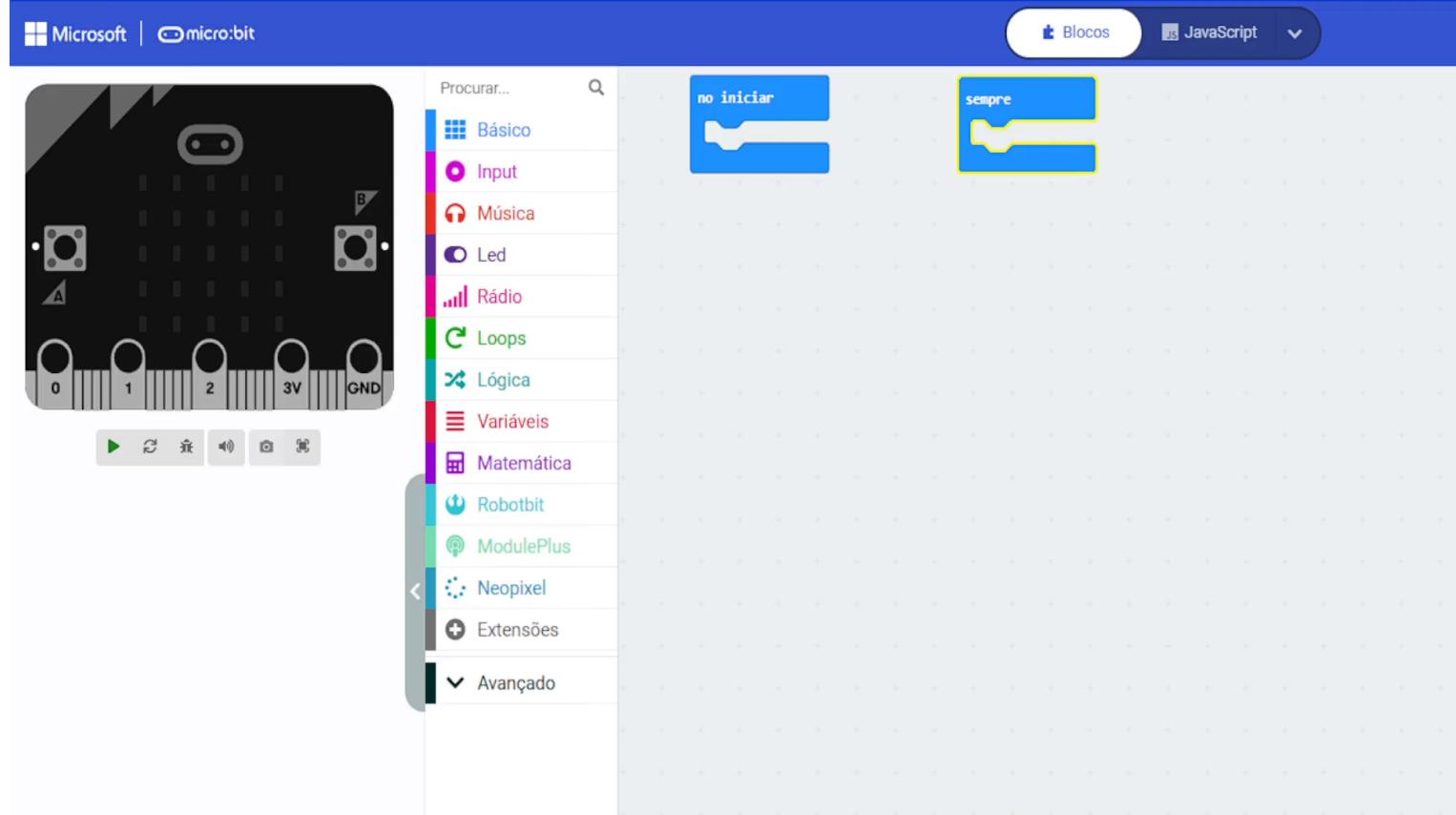
Primeiros passos

Com o MakeCode aberto, no menu dos blocos, clique em “extensões” e, no campo de pesquisa, digite **robotbit**.

Clique sobre a extensão **Robotbit**, com isso voltamos à área de programação. Observe que agora temos três opções novas na caixa de ferramentas: **Robotbit**, **ModulePlus** e **Neopixel**.



Na prática



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

Vamos criar a variável que será utilizada pelo timer.

Clique em “**Variáveis**” na caixa de ferramentas e depois em “**Fazer uma variável**”.

Vamos chamar nossa variável de **contar**.

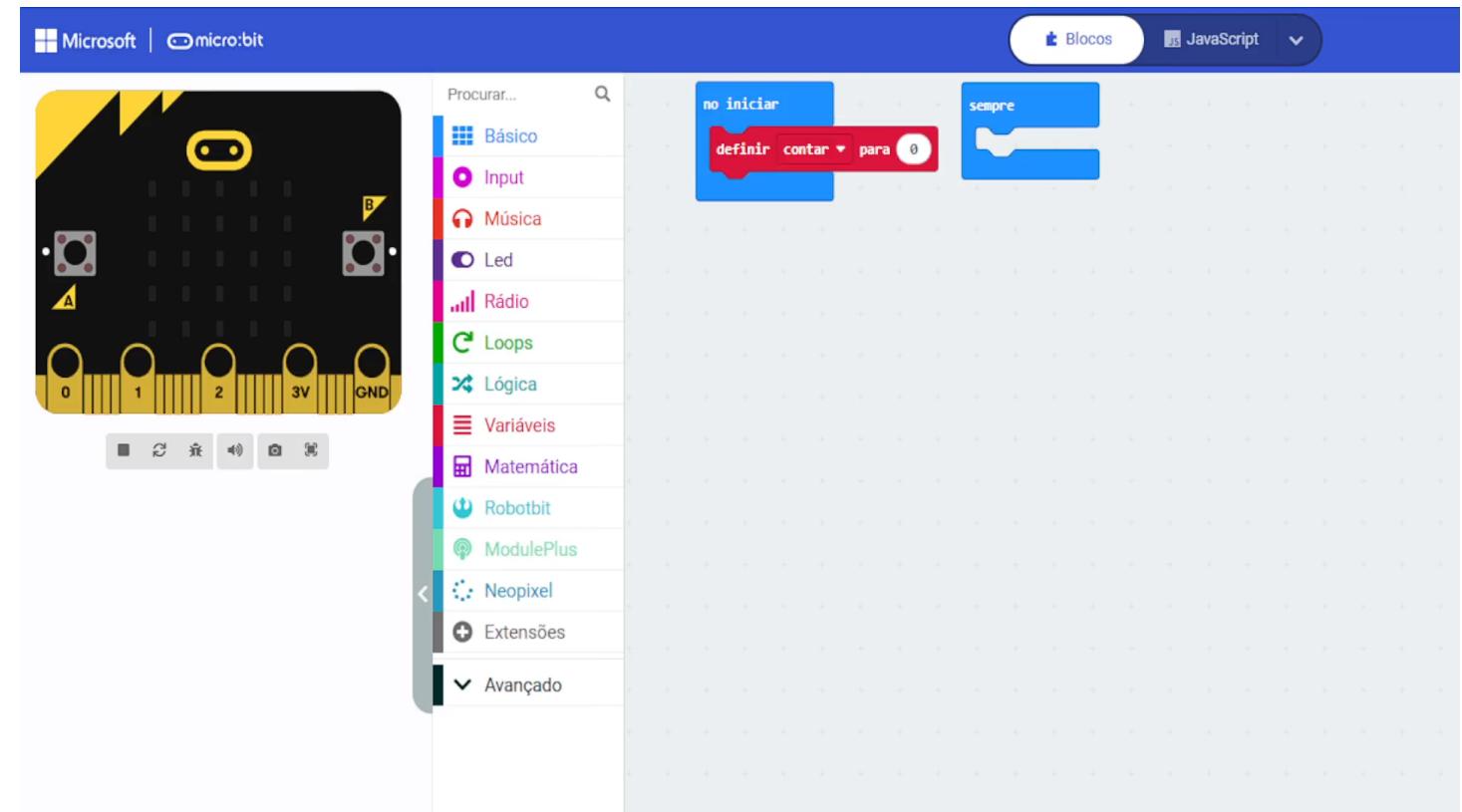
Uma regra que geralmente é adotada quando registramos valores em variáveis é a de sempre zerar seu valor toda vez que o programa é iniciado.

Para fazer isso, clique em “**Variáveis**”, selecione “**definir contar para 0**” e arraste este bloco para dentro do bloco “**no iniciar**”.

Na prática

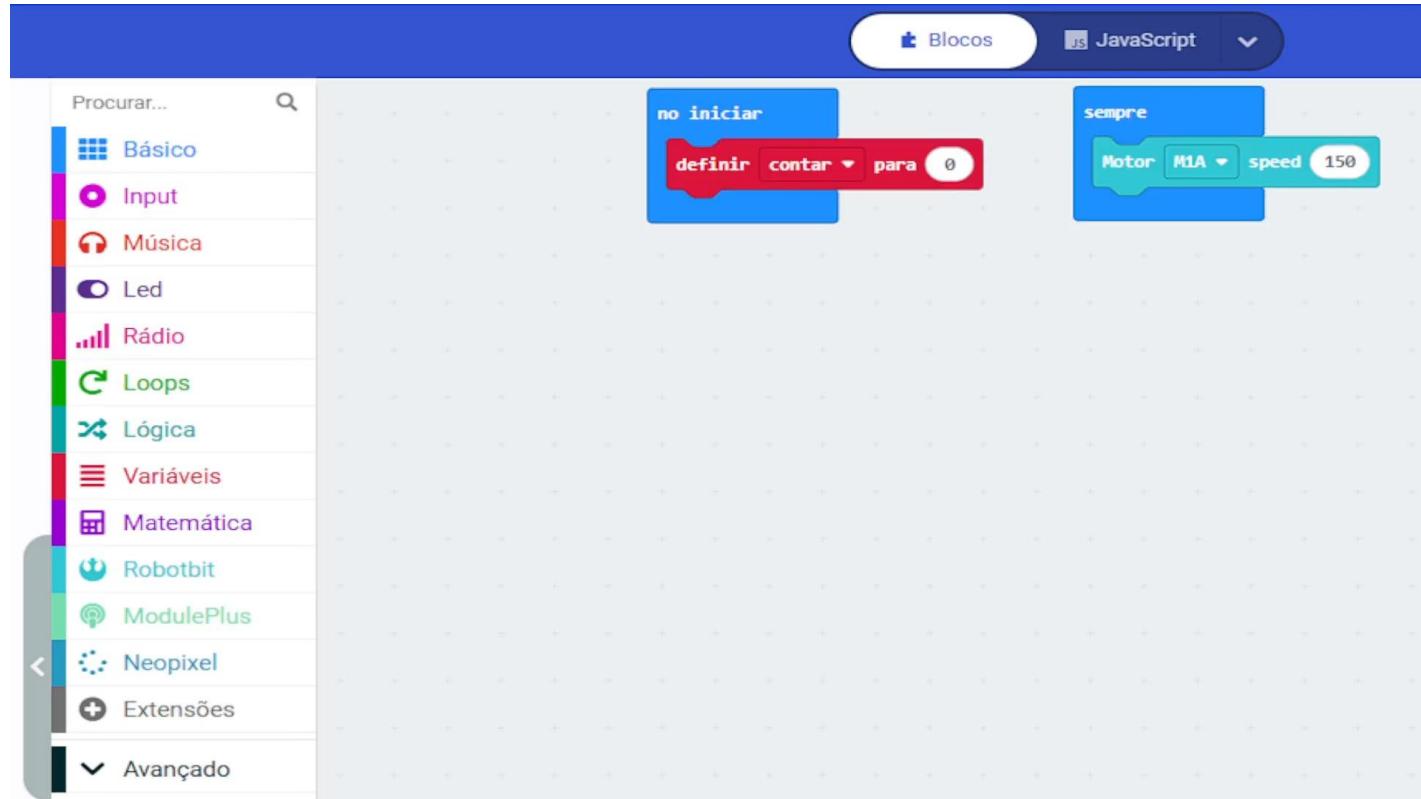
Queremos que nossa esteira comece a se mover assim que a placa for ligada, assim sendo, precisamos dar a ordem para o motor DC (mover o cilindro com uma determinada velocidade).

Para fazer isso, clique na caixa de ferramentas na extensão “**Robotbit**”; na **seção motor**, selecione o bloco “**Motor M1A speed 0**”, arraste-o e encaixe dentro do bloco “**sempre**”. Clique sobre o número 0 e altere a velocidade para 150.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

Na prática



Os comandos dentro do bloco “**sempre**” se repetirão até que uma condição se imponha a sua execução, assim sendo, vamos usar este loop para incrementar o valor da variável **contar** em 1 a cada vez que o ciclo de instruções se repetir.

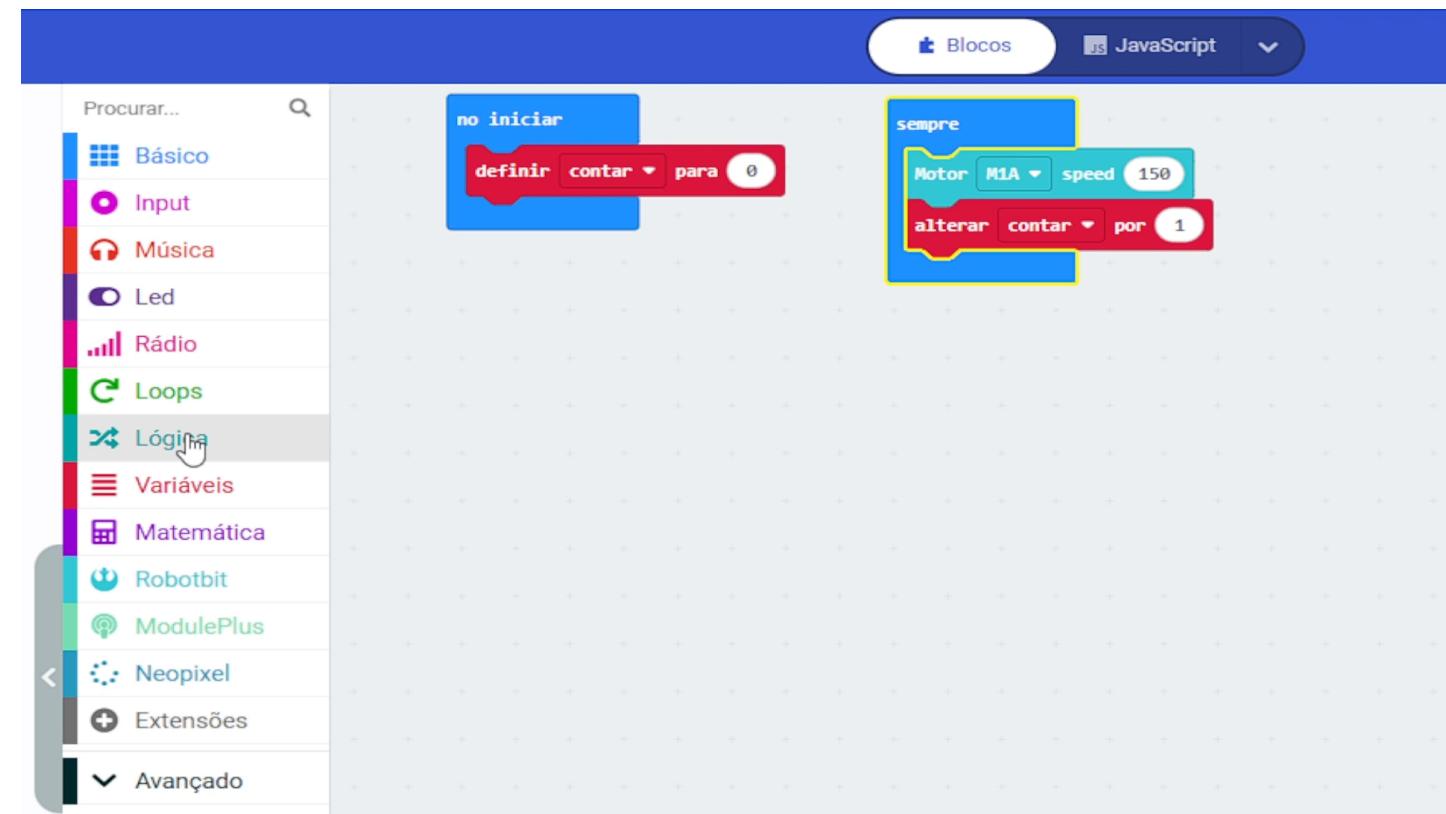
Cada vez que as instruções são lidas, será somado 1 ao valor da variável.

Para fazer isso, clique em “**Variáveis**” novamente, selecione “**alterar contar por 1**”, arraste para dentro do bloco “**sempre**”, em baixo do bloco “**Motor M1A speed 150**”.

Na prática

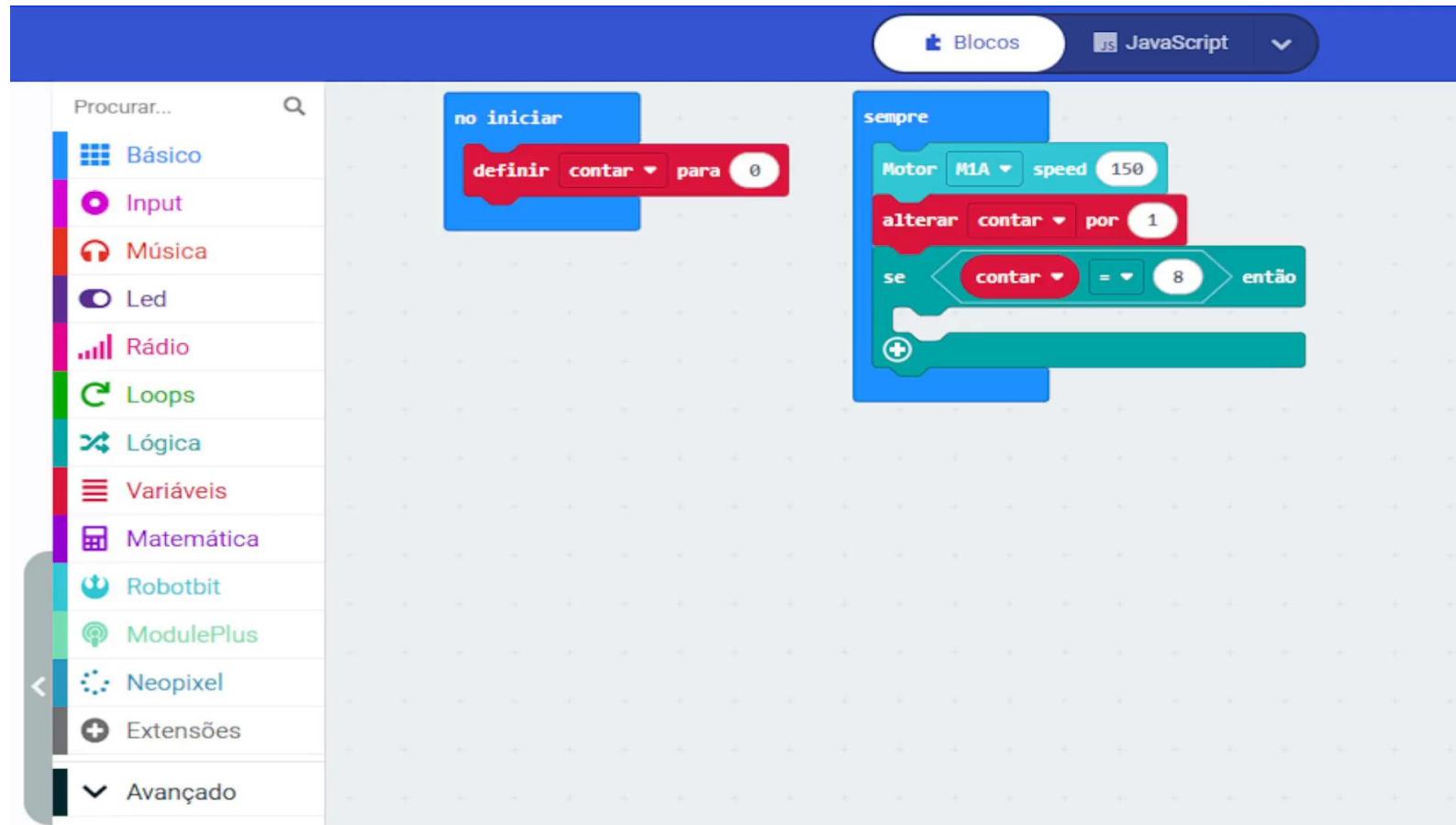
Para impor uma condição e controlar o fluxo do programa, vamos clicar em “**Lógica**” e selecionar a condicional “**Se verdadeiro então**” e arrastá-lo para dentro do bloco “**sempre**”, embaixo de “**alterar contar por 1**”. Quando o valor da variável chegar a 8, vamos acionar o servomotor, sendo assim, temos que adicionar um bloco de comparação.

Clique novamente em “**Lógica**” e selecione o bloco ; encaixe no lugar de “**verdadeiro**” no bloco da condicional. Clique em “**Variáveis**”, selecione o bloco , arraste e encaixe-o no lugar do zero da esquerda; no zero da direita, clique e altere o valor para 8.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

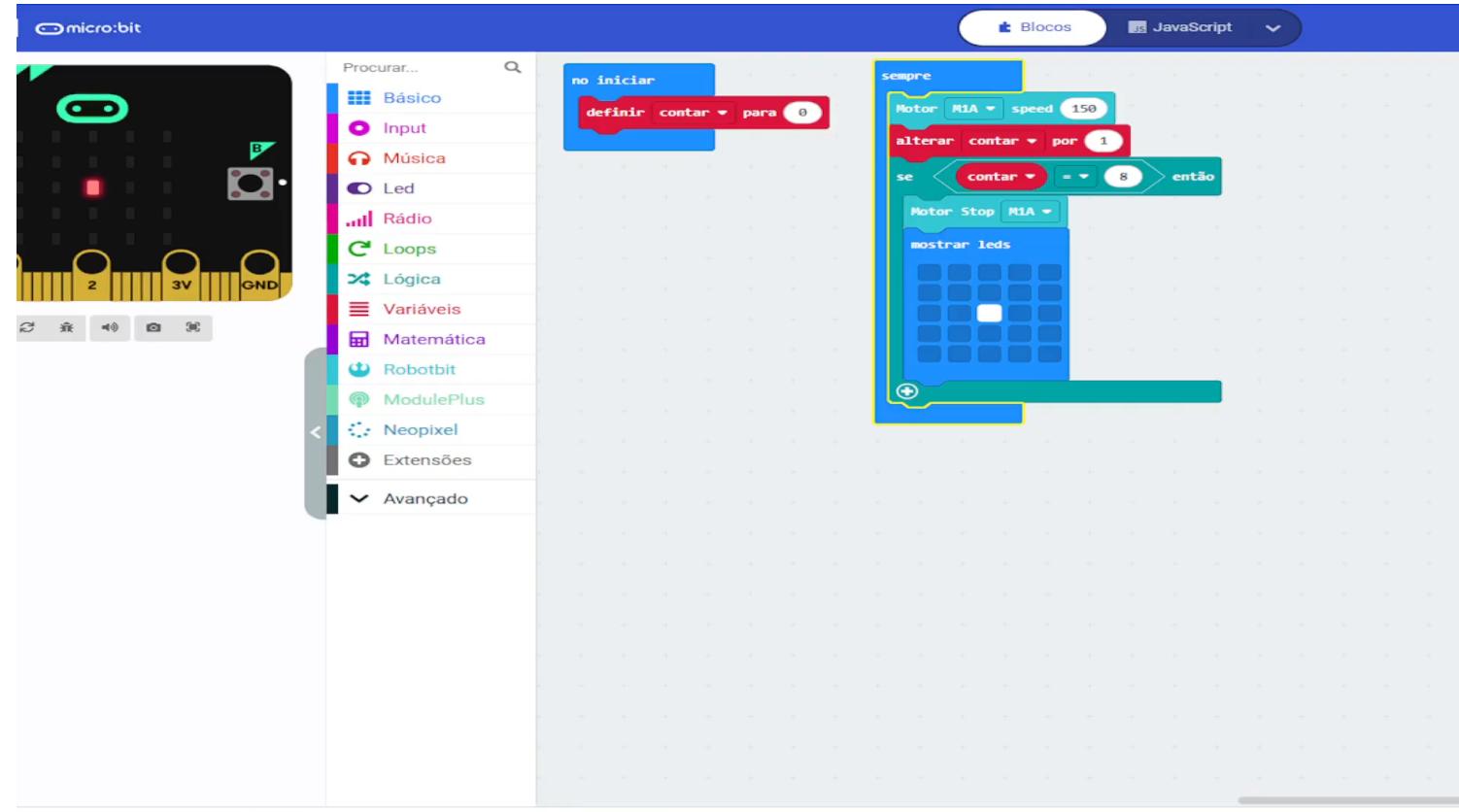
Toda vez que a condição se tornar verdadeira, temos que parar o motor; para fazer isso, clique novamente na extensão “Robotbit”; na seção motor, selecione o bloco “**Motor Stop M1A**”, arraste-o e encaixe dentro da condicional.

Vamos acender um led no meio da tela do micro:bit para sinalizar a parada da esteira. Então, clique na caixa de ferramentas em “**Básico**”, arraste o bloco “**mostrar leds**”, embaixo do bloco “**Motor Stop M1A**”. Marque o led do centro da matriz para ativá-lo.

Na prática

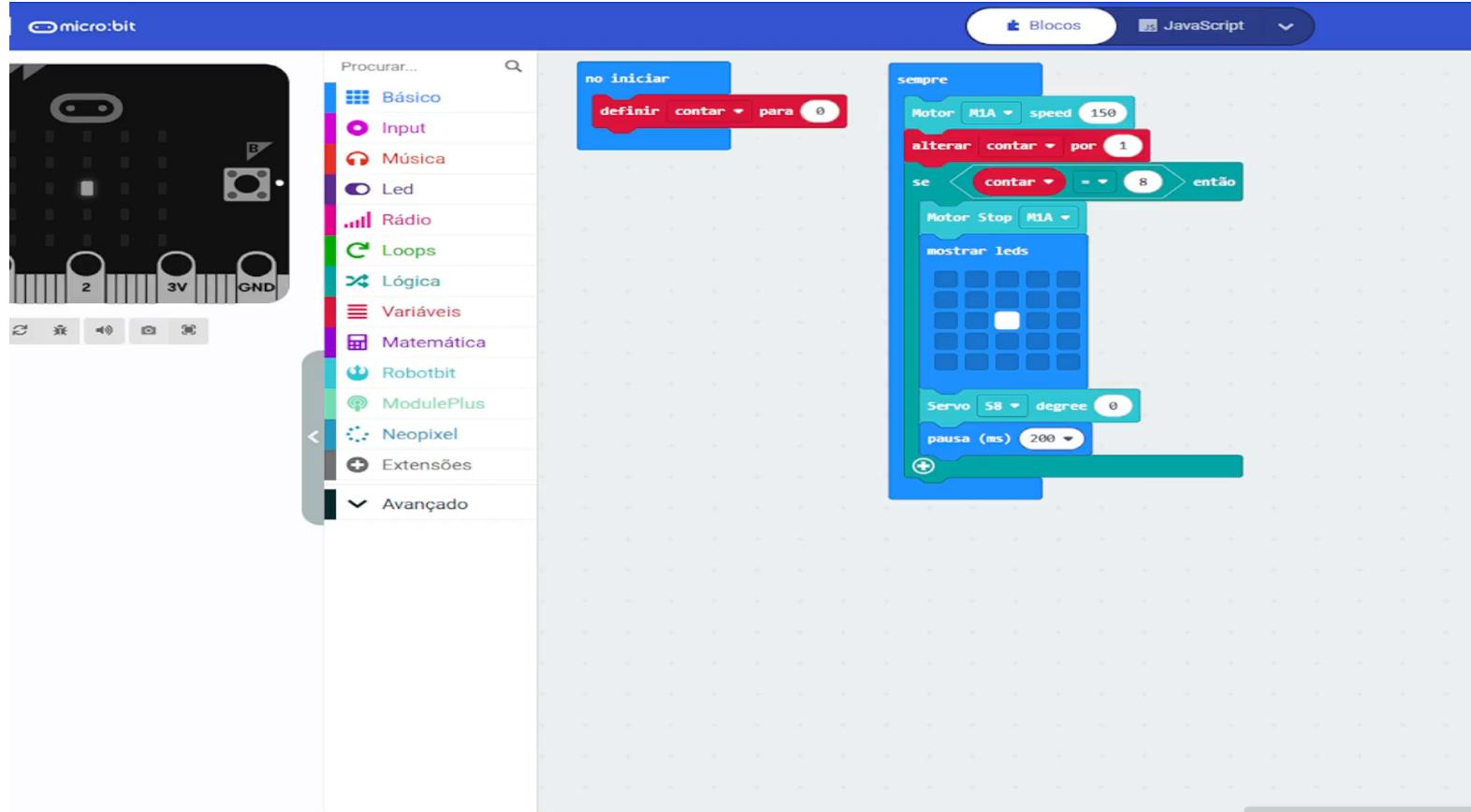
Vamos agora ativar o servomotor para que ele gire de 0º a 90º e vice-versa em intervalos regulares de tempo. Para fazer isso, clique novamente na extensão “**Robotbit**”; na seção servo, selecione o bloco “**Servo S1 degree 0**”, arraste-o e encaixe em sequência dentro da condicional. **Altere o S1 para S8**.

Vamos manter o servomotor na posição 0º por pouco tempo; então, em ferramentas, clique em “**Básico**” e arraste o bloco “**pausa(ms) 100**” embaixo do bloco “**Servo S1 degree 0**”. Altere a pausa de 100 para 200 ms.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

Como vamos repetir instruções nesta fase da codificação, não será mais necessário buscar blocos na caixa de ferramentas, basta duplicar os blocos.

Este procedimento só funciona com um bloco de cada vez.

Clique com o botão direito sobre o bloco “**Servo S8 degree 0**” e aparecerá uma caixa com quatro opções: escolha duplicar.

O bloco duplicado aparecerá solto na área de trabalho, encaixe-o abaixo do bloco “**pausa(ms) 200**”. Altere **degree** (graus) de 0 para 90.

Repita o procedimento com o bloco “**pausa(ms) 200**”. Encaixe o bloco duplicado na sequência e altere a pausa de 200 para 400 ms.

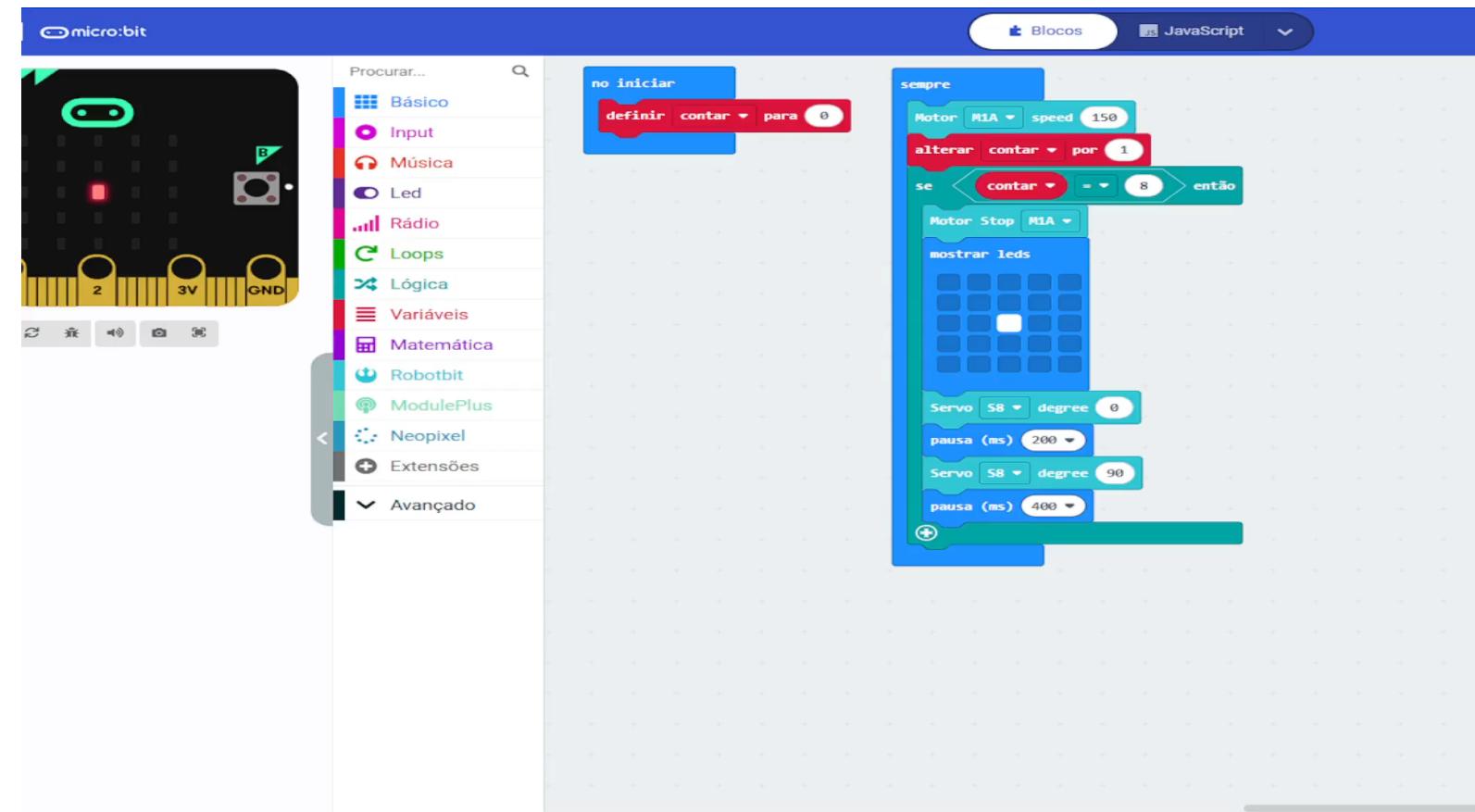
Na prática

Lembre-se: toda vez que a variável for igual a 8, o programa para o movimento da esteira para mexer o servo. Somente se o valor for igual a 8.

Para que o programa saia das instruções contidas dentro da condicional e volte a mover a esteira, basta zerar a variável.

Para isso, vamos duplicar o bloco “**definir contar para 0**” que está dentro do bloco “**no iniciar**” e encaixá-lo dentro do bloco condicional em baixo do bloco “**pausa(ms) 400**”. Por último, duplique o bloco “**mostrar leds**”, apague o ponto central da tela e coloque o bloco em último lugar dentro da condicional.

Nosso código está pronto!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft MakeCode

O que aprendemos hoje



Reprodução – GIF da internet. Disponível em:
<https://giphy.com/gifs/hamlet-reading-learning-osmosis-1hXY6iNdTFpTW4je85>. Acesso em: 23 fev. 2025.

- Como o “*learning by doing*” (aprender fazendo) se aplica ao processo de construção do protótipo;
- Como a esteira é utilizada na indústria em processos automatizados;
- Como os pilares da robótica educacional estão presentes no projeto;
- Como aplicar o pensamento computacional para resolução de problemas;
- Terminar a construção da réplica da esteira, usando materiais não estruturados;
- Como identificar problemas, ajustar estratégias, corrigir erros e melhorar projetos.

BRASIL. Parecer CNE/CEB nº 2/2022, de 17 de fevereiro de 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

CENTRO DE MÍDIAS SP. **Playlist: kit de robótica.** YouTube, [s.d.]e. Disponível em:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLWISVgw6NXVyQgweEi4uxjw7wZBqEKToL>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CENTRO DE MÍDIAS SP. **Playlist: robótica 6º e 7º ano.** YouTube, [s.d.]a. Disponível em:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLWISVgw6NXVxgusTAAv0yNsewmYdem30S>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CENTRO DE MÍDIAS SP. **Playlist: robótica 8º ano.** YouTube, [s.d.]b. Disponível em:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLWISVgw6NXVyRqivbG2v53tYsWw_IZ_t. Acesso em: 15 jan. 2025.

CENTRO DE MÍDIAS SP. **Playlist: robótica 9º ano.** YouTube, [s.d.]c. Disponível em:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLWISVgw6NXVwli8VCDFD5kYReg1fXLQfl>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CENTRO DE MÍDIAS SP. **Playlist: robótica ensino médio.** YouTube, [s.d.]d. Disponível em:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLWISVgw6NXVwdLB_7VXg-fJt4qg2onUMD. Acesso em: 15 jan. 2025.

CENTRO DE MÍDIAS SP. **Tarefas,** [s.d.]f. Disponível em: <http://tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br>. Acesso em: 23 fev. 2025.

DARGAINS, A. R.; SAMPAIO, F. F. **Estudo exploratório sobre o uso da robótica educacional no ensino de introdução à programação.** Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, v. 7, n. 1, jul. 2020. Disponível em:

<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14702/9691>. Acesso em: 23 fev. 2025.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas:** a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PERALTA, D. A. (org.). **Robótica e processos formativos:** da epistemologia aos kits. Porto Alegre: Fi, 2019. Disponível em: https://www.editorafi.org/_files/ugd/48d206_1b5275571b234d739eaa722ca244015c.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

Referências

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Centro de Mídia SP: vídeos**, [s.d.]a. Disponível em: <https://repositorio.educacao.sp.gov.br/inicio/MidiasCMSP>. Acesso em: 5 nov. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Curriculum Paulista**, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo_Paulista-etapas-Educa%C3%A7%C3%A3o-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Manual do kit de robótica**, [s.d.]b. Disponível em: https://www.canva.com/design/DAGZLL8AyUE/eht5oRx5_DCQQV3aZvXnOA/edit. Acesso em: 15 jan. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores

Caro professor,

- Verifique se está faltando algum componente antes de começar a distribuição do material;
- Entregue sempre o mesmo kit para o mesmo grupo de estudantes. Organize com a escola para que os kits estejam numerados;
- Evite distribuir componentes que não serão utilizados na atividade proposta para a aula;
- Identifique, nas equipes, estudantes que possam ser nomeados monitores e fiquem responsáveis por auxiliar na distribuição e recolhimento do kit e de seus itens;
- Informe aos estudantes que os materiais não podem ser manuseados com mãos molhadas ou sujas e que é terminantemente proibido arremessar as placas e seus componentes. Tal atitude poderá danificá-las ou inutilizar o equipamento;
- Lembre-se de desmontar os protótipos e de recolher os componentes antes dos 10 minutos finais da aula.

Dica para o professor

Caro professor,

Esta aula finaliza o projeto *maker* (o primeiro de muitos que serão desenvolvidos ao longo do Ensino Médio).

Como você pode ter observado, amarramos vários conceitos de educação associados à produção do protótipo: “*learning by doing*”, pilares da robótica educacional e pensamento computacional.



Reprodução – GIF da internet. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/JohnsonCountyCommunityCollege-tour-jccc-johnson-county-community-college-sYcVodz3TfY6wRYuZe>. Acesso em: 23 fev. 2025.

No escopo-sequência há duas aulas a mais, na sequência que estão previstas, para que você possa finalizar o projeto com calma.

Aproveitamos para reforçar que, caso você use esta apresentação em formato PDF, vários recursos da apresentação que ilustram por meio de animações quais procedimentos são executados no MakeCode durante a aula serão subaproveitados. Lembramos também que o conteúdo desta aula pode ser editado, caso ache necessário.

Dica para o professor

No contexto da robótica educacional, o know-how vai além do aprendizado teórico: ele abrange também a prática em áreas como mecânica, programação, eletrônica e design.

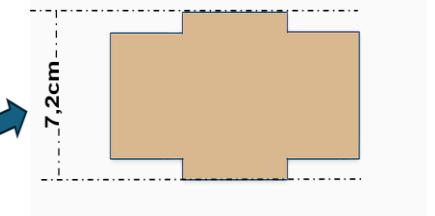
Essa capacidade de aplicar conhecimentos na prática para criar soluções, desenvolver projetos e inovar é essencial para o desenvolvimento do protagonismo juvenil.

Reforçamos que, ao retomar habilidades que vão desde medir, cortar e montar peças, você adquire o know-how necessário para construir protótipos cada vez mais complexos. Esse aprendizado é como uma "bagagem técnica" que cresce com a experiência prática.

Introduzir as pessoas ao mundo da precisão mecânica é essencial, pois, se as medidas não forem rigorosamente seguidas, a funcionalidade do projeto com certeza será impactada. A atenção aos detalhes e a precisão são elementos-chave para garantir o sucesso de qualquer construção mecânica.

Foco no conteúdo

Como interpretar um plano de corte



7,2cm

□ Estas linhas indicam a largura da peça
□ Este número indica a medida em centímetros

2025_EM_V1

Dica para o professor



Reprodução – GIF da internet. Disponível em:
<https://giphy.com/gifs/care-bears-little-bear-64-zoo-lane-mczeURM7xA6A>. Acesso em: 23 fev. 2025.

Professores das mais diferentes áreas estão trabalhando nas aulas de Robótica e sabemos que alguns podem ter alguma dificuldade para se acostumar a trabalhar com programação, outros com prototipagem e cultura *maker* e até mesmo com eletrônica básica.

Por isso, este material foi concebido para ser autoexplicativo e auxiliar professores e estudantes a se acostumarem, gradativamente, com termos técnicos, teorias e procedimentos práticos.

Estamos construindo um conteúdo que, num primeiro momento, visa retomar habilidades simples como usar uma régua para medir, como usar um compasso, como usar ferramentas para recorte e como colar e montar coisas.

Experiências que muitos de vocês tiveram a oportunidade de experimentar quando eram mais novos e que muitos estudantes desta geração, que vivem a maior parte do tempo na frente do celular, não tiveram a oportunidade de experimentar. Contamos com vocês.

Dica para o professor

Agradecemos imensamente por dedicar parte do seu tempo para ler este tutorial antes da aula. Sua preparação fará toda a diferença no aprendizado dos estudantes.

Aproveite, também, para assistir aos vídeos tutoriais de ATPC: tentamos ao máximo incluir informações que ajudarão a compreender melhor o conteúdo proposto para ajudar a preparar sua aula.

Dica de registro

Como sempre, disponibilizamos orientações adicionais sobre tarefas em nossos vídeos tutoriais.

Colocamos no slide a seguir os respectivos links para acesso:



Reprodução – GIF da internet. Disponível em:
<https://giphy.com/gifs/Pepephone-pepe-pepephone-inimitable-QAD720Vf18FaTOWf06>. Acesso em: 23 fev. 2025.

Dica para o professor



Olá, docente! 🙌 Este material contém algumas ferramentas e recursos que visam tornar a aula mais interativa, acessível e interessante.

Recomendamos que utilize sempre o modo apresentação do PowerPoint.

Este material foi organizado para que você consiga desenvolver a aula apoiado no PDF, contudo, a experiência será mais rica e mais profunda com os recursos que o PowerPoint apresenta.

Lembre-se: você não precisa ser um especialista em Robótica para aplicar esta aula, o processo de construção do conhecimento do conteúdo pode ser compartilhado entre você e o estudante. Ainda assim, recomendamos que verifique o material da aula antes de aplicá-la: assista à ATPC, acesse a lista de reprodução dos tutoriais e se aproprie do conteúdo.

Obrigado por fazer a diferença!

Boa aula!

Destaque



Apoie-se em nossas listas de reprodução! 😊

- 🔗 [ATPCs de Robótica](#)
- 🔗 [Tutoriais 6º e 7º anos](#)
- 🔗 [Tutoriais 8º ano](#)
- 🔗 [Tutoriais 9º ano](#)
- 🔗 [Tutoriais 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio](#)
- 🔗 [Lista de reprodução: kit de Robótica](#)
- 🔗 [Manual: kit de Robótica](#)



Atividade “Na prática” de Robótica

Como registrar a realização da atividade prevista para a aula?

Caro professor,

Seguem orientações para postagem da **atividade de aula** para seus estudantes. Orientamos que a postagem seja feita **antes ou durante a aula** para que o estudante possa **registrar** a entrega da atividade **durante a aula**.

O objetivo deste envio é que o estudante **registre** no CMSP a atividade realizada em sala de aula, para que se possa acompanhar o **acesso e engajamento** na atividade, além de possibilitar a você, docente, avaliar a **aprendizagem**.

Ao longo do ano, trabalharemos entregas no formato de **questões, envio de link** com o código e **envio de fotos** de protótipos.

Caso esteja com dificuldades em acessar o CMSP ou a internet no dia, o estudante poderá finalizar a tarefa até a data final do prazo estabelecido por você no momento de envio da atividade.



Atividade “Na prática” de Robótica

Como registrar a realização da atividade prevista para a aula?

Localizador: **emrob123** (Ensino Médio, Robótica, 1º, 2º e 3º ano)

1. Acesse o link <http://tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br>;
2. Clique em “atividades” e, em seguida, em “modelos”;
3. Na sequência, clique em “Buscar por” e selecione a opção “**localizador**”;
4. Copie o localizador acima e cole-o no campo de busca;
5. Clique em “**procurar**”. Uma lista de tarefas do componente aparecerá. Elas estarão organizadas pelo título da aula;
6. Selecione a tarefa que **corresponde à aula do dia** (busque pelo título da aula) para envio à turma, clicando na seta verde que aparece na frente da atividade;
7. Defina qual ou quais turmas receberão a atividade. Selecione a data de envio e o prazo de resposta e clique em “publicar”;
8. Informe à turma a data de agendamento e o prazo da atividade.

Pronto! A atividade foi enviada com sucesso!

Secretaria da
Educação  SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO