

**9º**

**Robótica**

**MATERIAL  
DIGITAL**

# **Servo ataca! – Controle de movimento preciso**

**1º bimestre  
Aulas 11 e 12**

**Ensino Fundamental:  
Anos Finais**

Secretaria da  
Educação



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

## Conteúdos

- Controle de movimento com servomotor;
- Definição de ângulos de atuação;
- Construção mecânica com segurança estrutural.

## Objetivos

- Programar o servomotor com diferentes ângulos de resposta.

## Relembre

Na aula passada, reconhecemos diferentes brinquedos e suas mecânicas, relacionando os diferentes componentes do kit e programando o efeito desejado.

Nesta aula, usaremos a robótica para transformar ideias em ação: com o micro:bit, o *shield* e motores, vamos construir um brinquedo que se move de verdade.

**Você será o responsável por dar vida ao touro mecânico – controlando seus movimentos e criando o desafio que vai testar o equilíbrio de quem se atrever a montá-lo!**



Produzido pela SEDUC-SP com apoio da ferramenta ChatGPT.

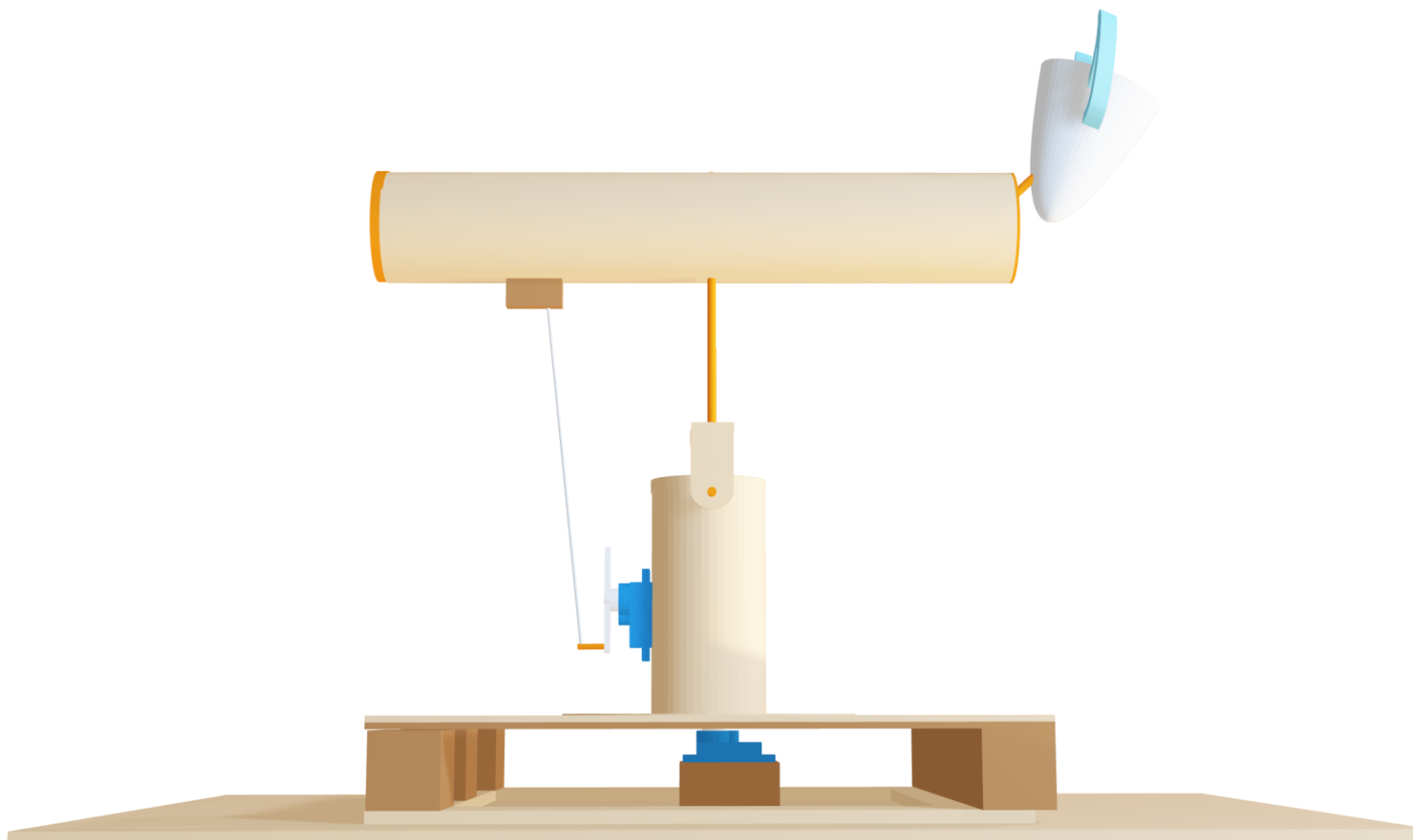
## Para começar

O nosso projeto será este aqui:

### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!

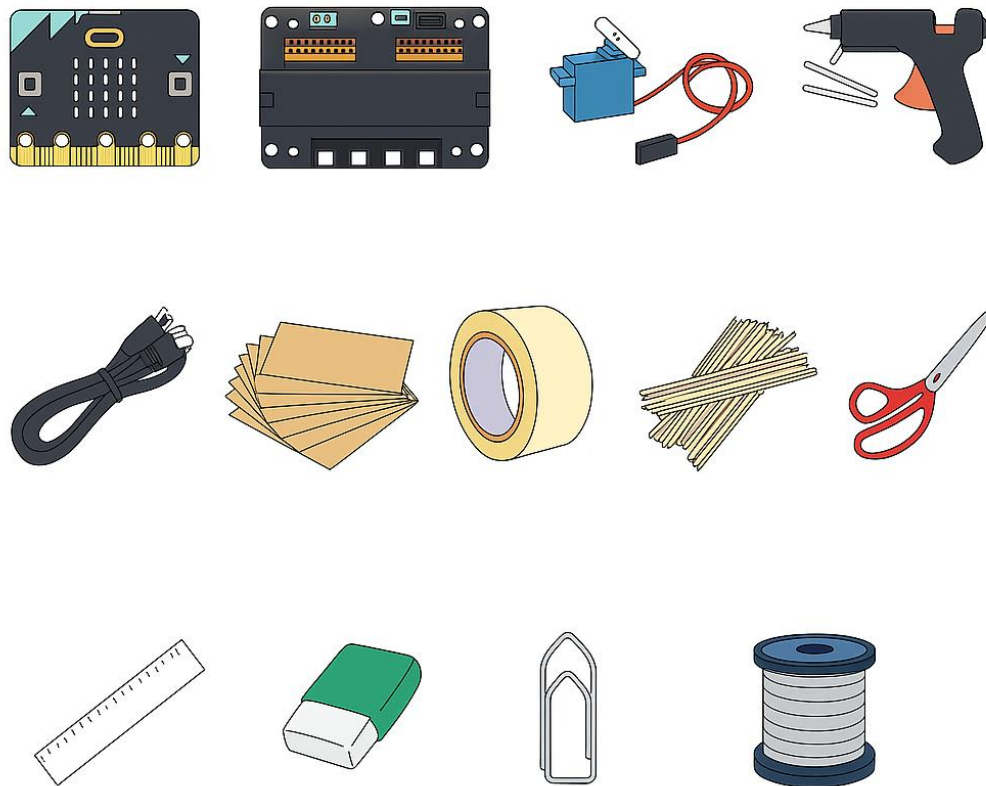


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.



# Recursos

Para esta montagem, você precisará dos seguintes materiais:



- micro:bit V2;
- shield RobotBit;
- 2 servomotores;
- pistola de cola quente;
- cabo USB (micro-B);
- folhas de papelão;
- fita adesiva;
- palitos de churrasco;
- tesoura/estilete;
- lápis ou lapiseira;
- régua;
- borracha;
- 4 cliques;
- arame\*.

\*Sugestão: **arame galvanizado fino (aço revestido)** entre 0,7 mm e 1,0 mm de diâmetro ou fio de cobre esmaltado entre 0,6 mm e 1 mm.



## FICA A DICA

É importante que cada grupo de estudantes use sempre o mesmo kit. Que tal enumerá-los para facilitar a identificação?

Tome cuidado ao manusear os kits. Eles não podem ser usados com mãos molhadas ou sujas, nem arremessados.



Disponível em: <https://gifmania.com.br/index.php/2020/01/25/gif-animado-atencao/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

## ATENÇÃO, ESTUDANTES!

### MATERIAIS CORTANTES E QUENTES PODEM CAUSAR FERIMENTOS GRAVES!

Ao utilizarem estiletes, tesouras, cola quente e outros materiais que também requeiram cuidado redobrado, lembrem-se de:

- usar uma estação de corte ou de colagem designada;
- solicitar apoio do professor;
- utilizar tábuas de corte, se disponíveis;
- sempre observar a posição das mãos e a direção do corte;
- fazer exatamente o que seu professor solicitar;
- evitar brincadeiras durante o uso das ferramentas.

### Uma dica preciosa antes de iniciar o protótipo:

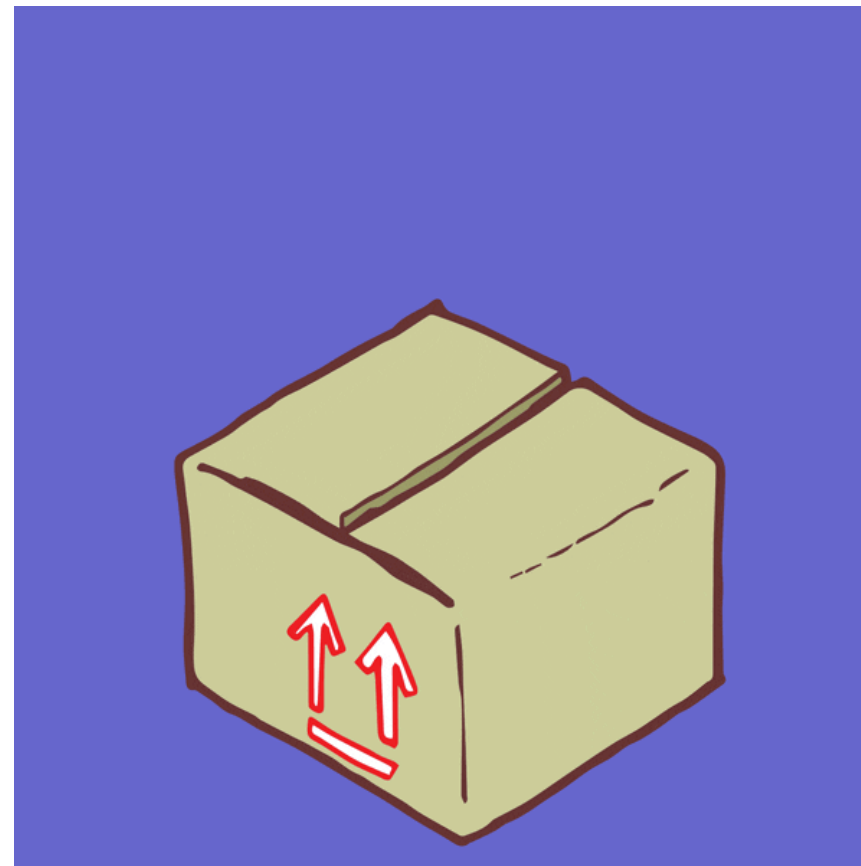


#### FICA A DICA

Esse protótipo é um projeto de precisão. A altura das camadas de papelão deve ser exatamente a mesma em todas as peças para que o conjunto funcione bem.

Para isso, é importante que você utilize a mesma espessura de papelão para todas as peças.

Se possível, crie todas as peças da mesma folha ou caixa de papelão, evitando os vincos; assim, você evita deformações que podem prejudicar o desempenho do projeto.



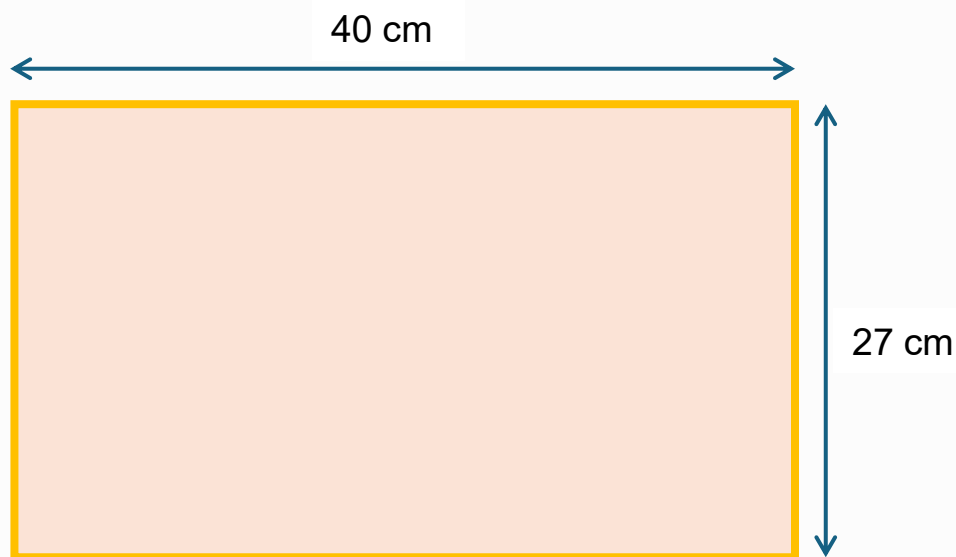
Disponível em: <https://giphy.com/gifs/box-envios-enviosgratis-XeSoGBcuMFhBtuYVCy>. Acesso em: 21 jul. 2025.

## Na prática

### Etapa 1: criando o apoio do protótipo

Para a primeira etapa da construção, vamos precisar de uma superfície, na qual nosso projeto ficará apoiado. Ela será perfeita para ajudar na customização do protótipo.

Corte uma folha de papelão com as seguintes medidas: 40 cm por 27 cm.



#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

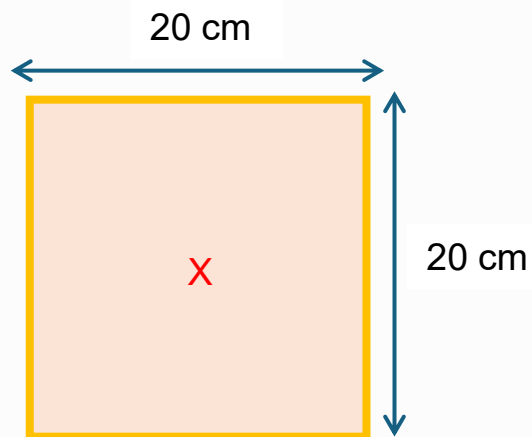


## Na prática

### Etapa 2: criando a base do protótipo

Agora, criaremos uma base para a sustentação do touro mecânico.

Essa base tem as seguintes medidas:



#### FICA A DICA

Utilize o gabarito (figura 1) para colar em uma folha de papelão e, então, recortar o quadrado.

#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 3: localizando a posição do servomotor da base

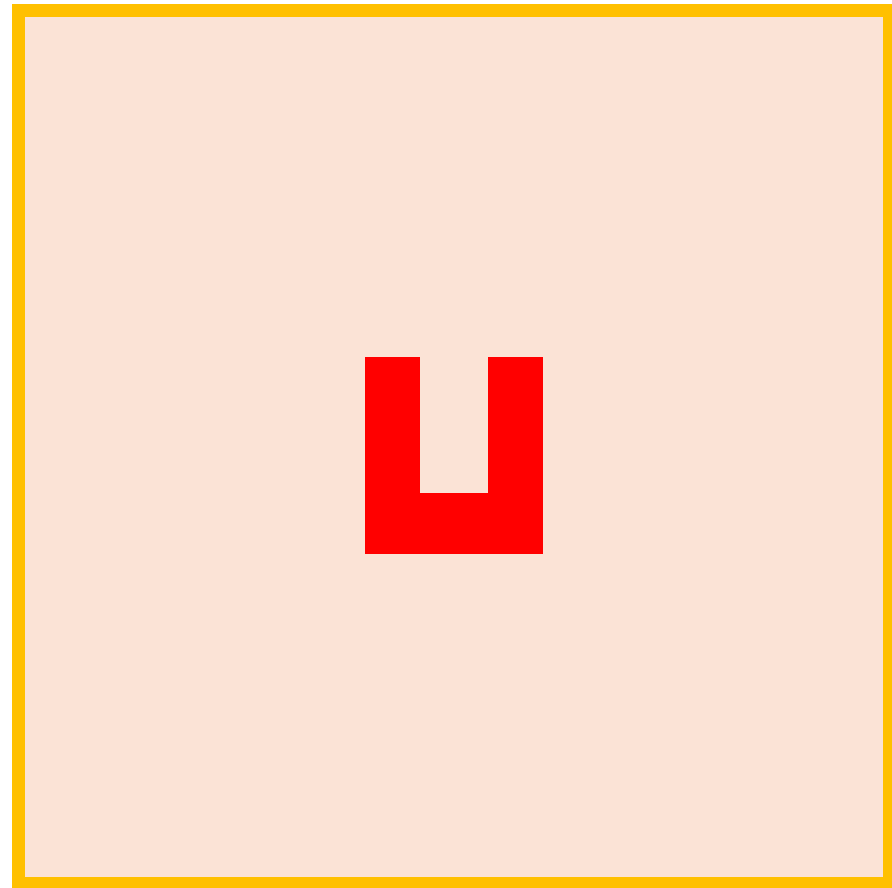
No gabarito que você colou, há algumas marcações no centro.

Veja na imagem ao lado, em vermelho, o local onde o eixo do servomotor estará centralizado.



#### FICA A DICA

Algumas impressoras podem distorcer o tamanho ao imprimir. Nesse caso, recomendamos que pinte este slide, jogue a imagem no Word e a aumente um pouco. Pode ser necessário fazer alguns testes de impressão até atingir o tamanho adequado (ou você pode construir usando as medidas contidas nos slides desta aula).

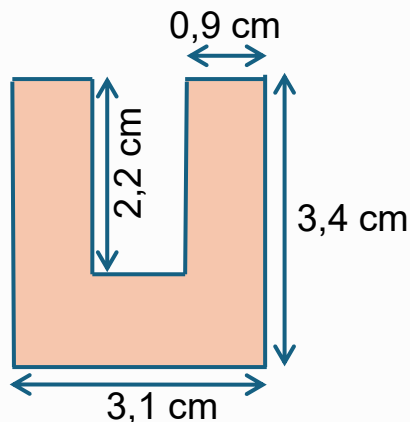


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 4: criando os suportes para o servomotor da base

Nesse mesmo gabarito, há moldes para criar a base de sustentação desse servo (figura 2 do gabarito). Cole-as no papelão e recorte.



#### FICA A DICA

Você deverá utilizar algumas peças para encaixar no servomotor; a quantidade dependerá da espessura do papelão que você está utilizando.

#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



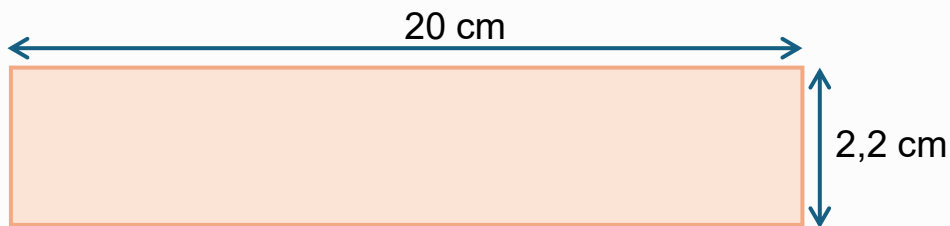
Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 5: criando as paredes de sustentação (recorte)

Agora criaremos duas “paredes”, feitas de tiras de papelão, que sustentarão as estruturas que criaremos nas próximas etapas. Cole o gabarito das tiras (figura 3) em uma folha de papelão e recorte-as.

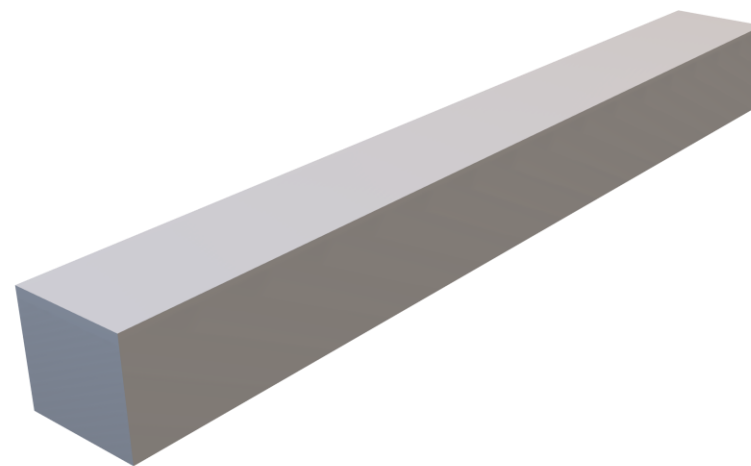
Cada tira possui as seguintes dimensões:



#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!

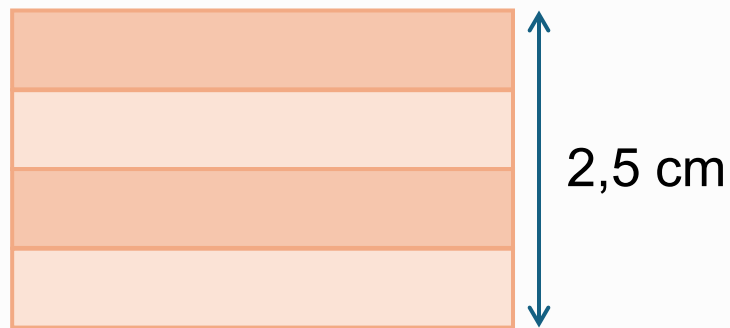


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

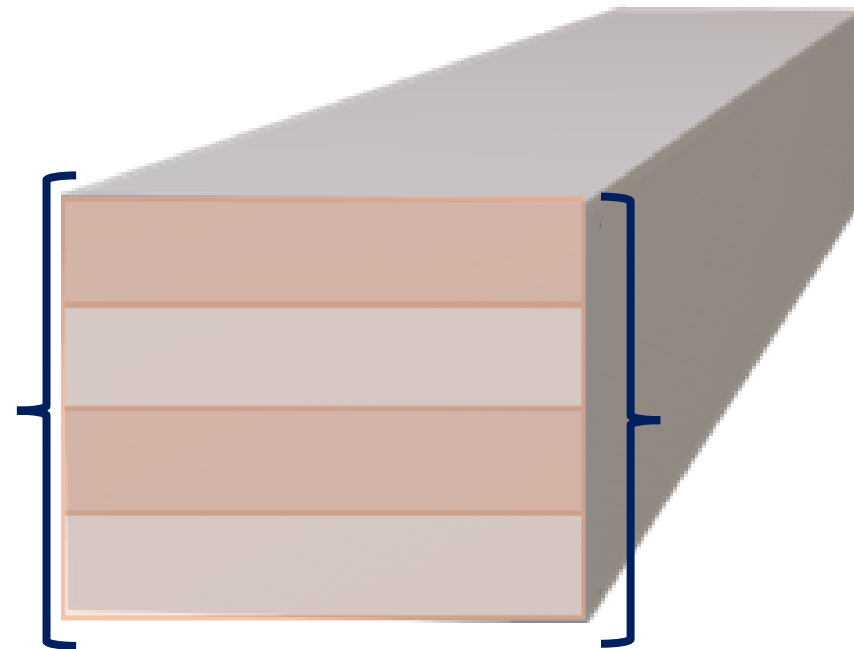
## Na prática

### Etapa 6: recortando as paredes de sustentação (colagem)

Você precisará de mais ou menos tiras de acordo com a espessura do seu papelão. Cole uma tira em cima da outra até atingir a altura de:



Note que a quantidade de cola que você usa interfere na altura da camada.



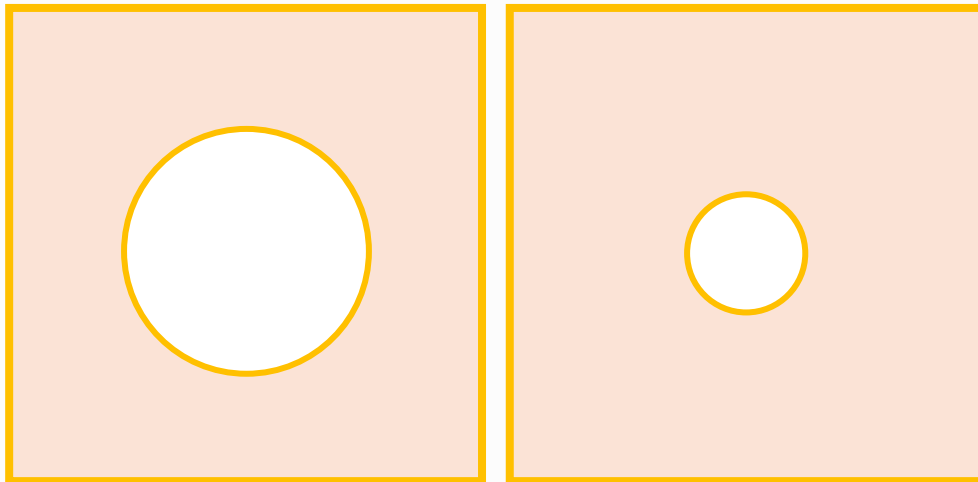
Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.



## Na prática

### Etapa 7: criando a plataforma em duas peças

Nosso touro mecânico será apoiado sobre uma plataforma, composta por duas peças. A seguir, vamos criar cada uma dessas peças e colá-las.



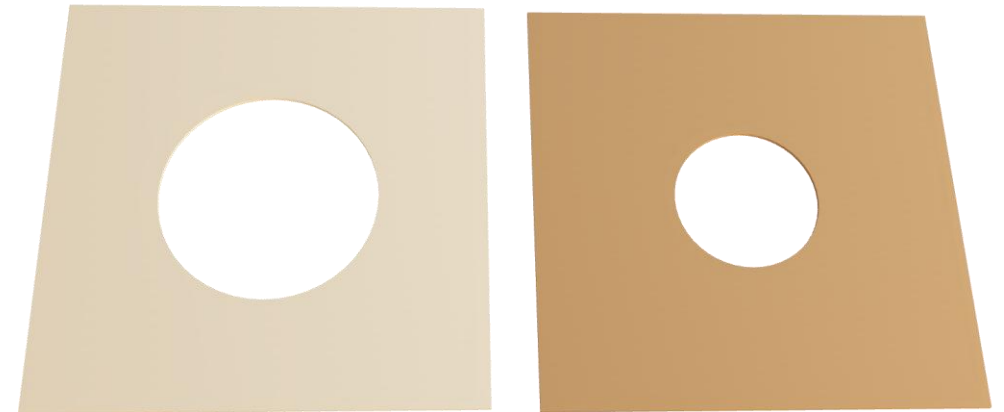
Peça A

Peça B

#### **Destaque**



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

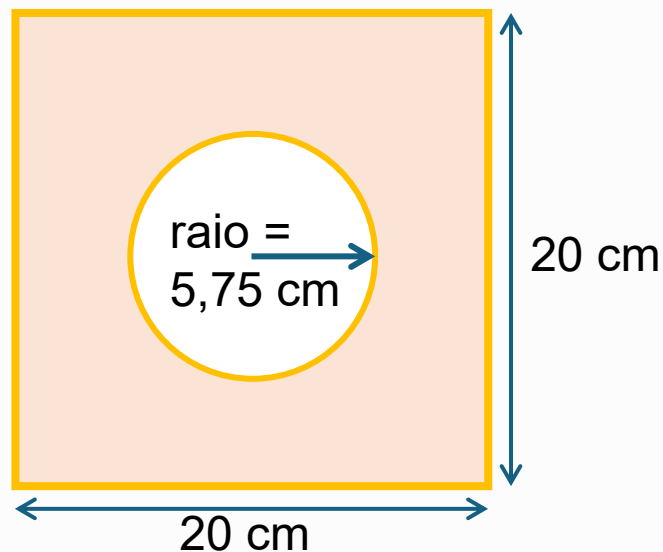
## Na prática

### Etapa 8: criando a peça “A”

Cole o gabarito da peça “A” (figura 4) no papelão e recorte as bordas e o contorno da circunferência.

#### Destaque

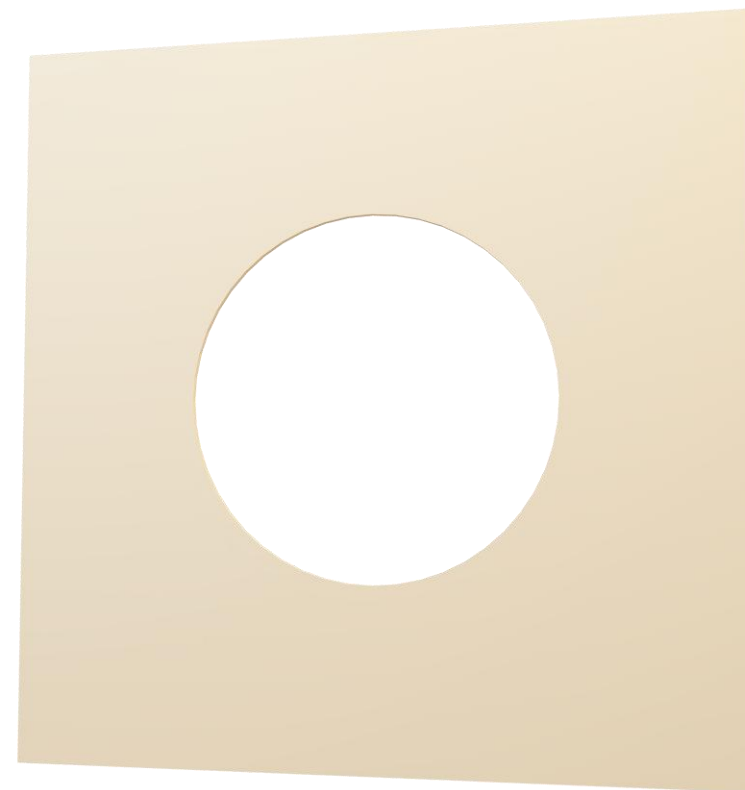
Reserve o disco resultante do recorte desta peça, pois o utilizaremos mais adiante.



#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!

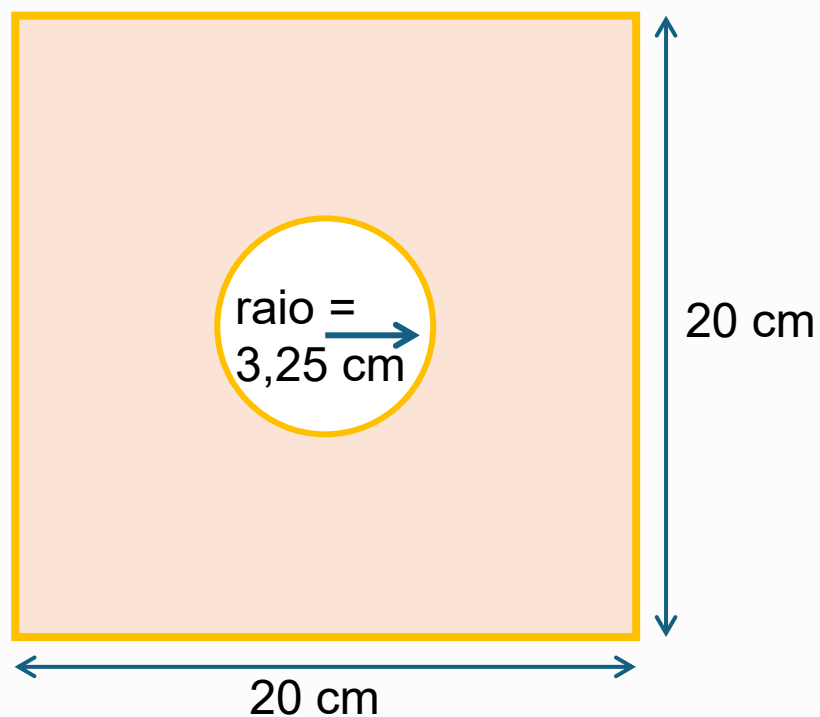


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 9: criando a peça “B”

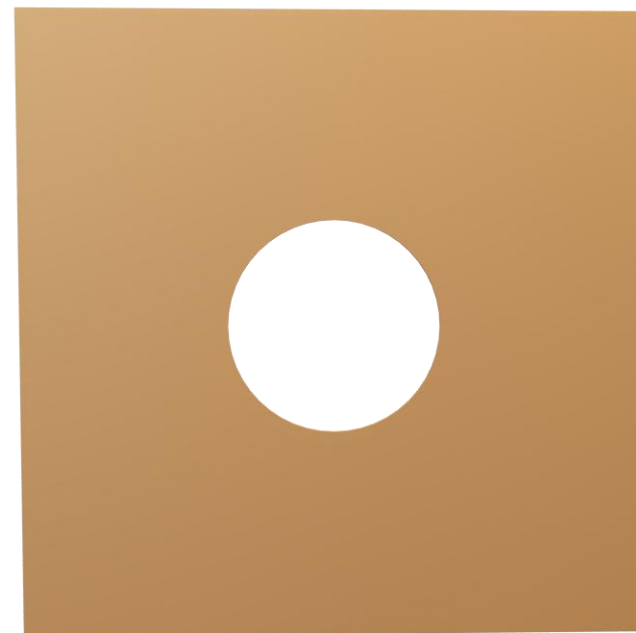
Cole o gabarito da peça “B” (figura 5) no papelão e recorte as bordas e o contorno da circunferência.



### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!

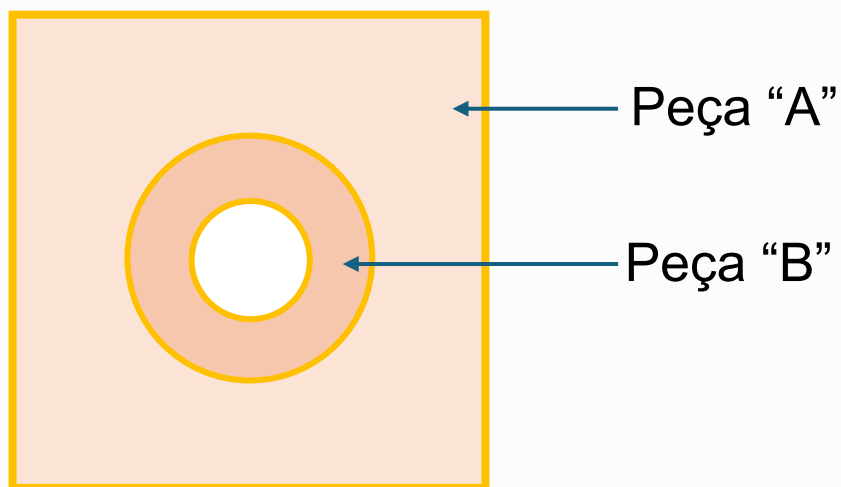


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 10: juntando as peças “A” e “B” para criar a plataforma

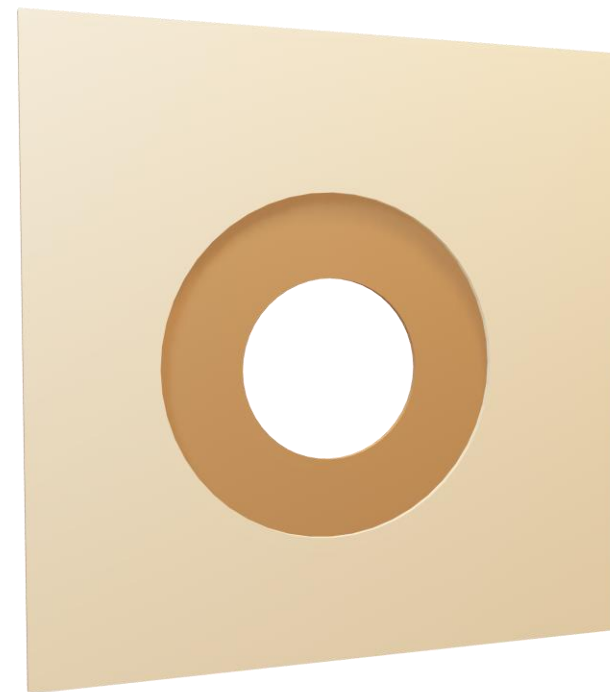
Com as duas peças em mãos, cole a peça “A” sobre a peça “B”, com as bordas de ambos os quadrados coincidindo.



## Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

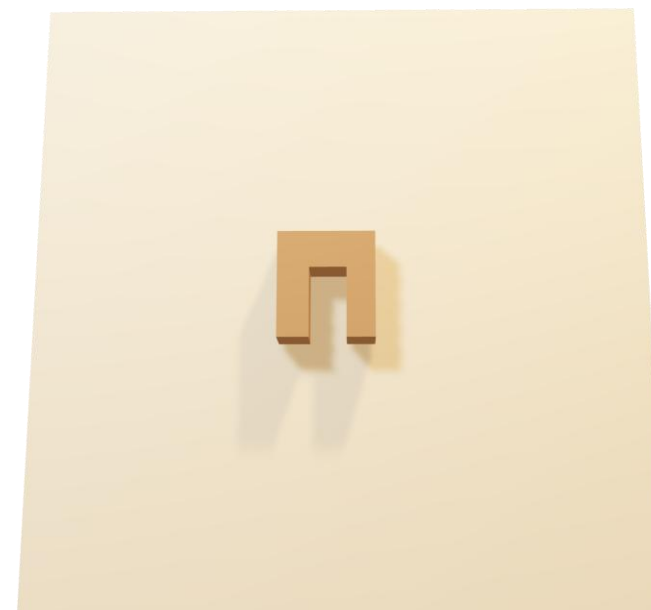
### Etapa 11: fixando o suporte do servo na base

O suporte que você confeccionou na etapa 4 deverá ser fixado na posição indicada na base, que você localizou na etapa 3.

#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



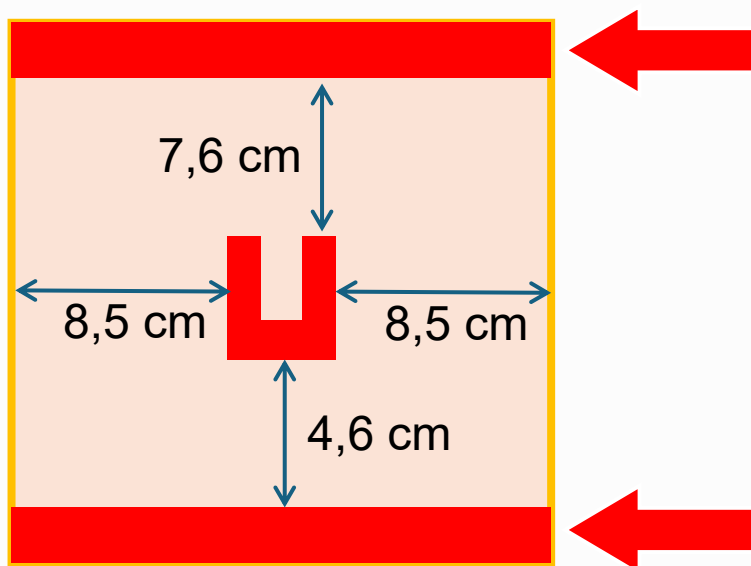
Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.



## Na prática

### Etapa 12: fixando as paredes de sustentação na base

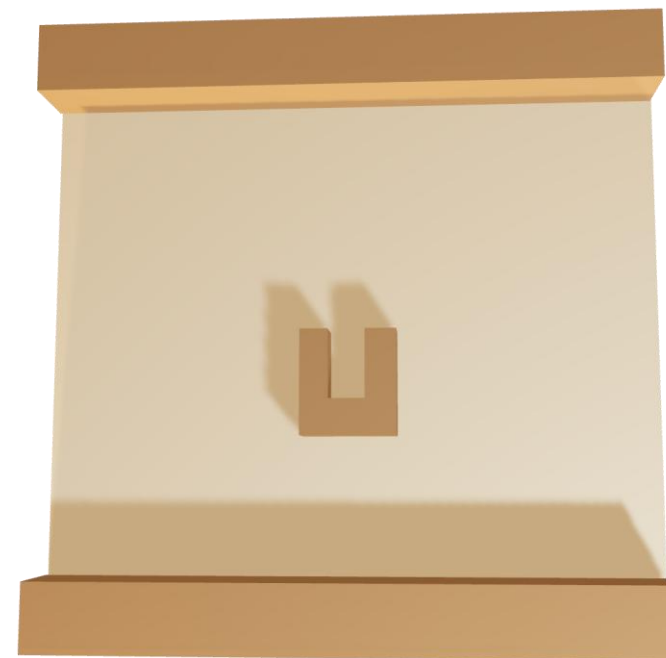
Fixe as paredes de sustentação na base do projeto em laterais opostas, na seguinte relação de posição com o suporte do servo que você acabou de colar:



## Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!

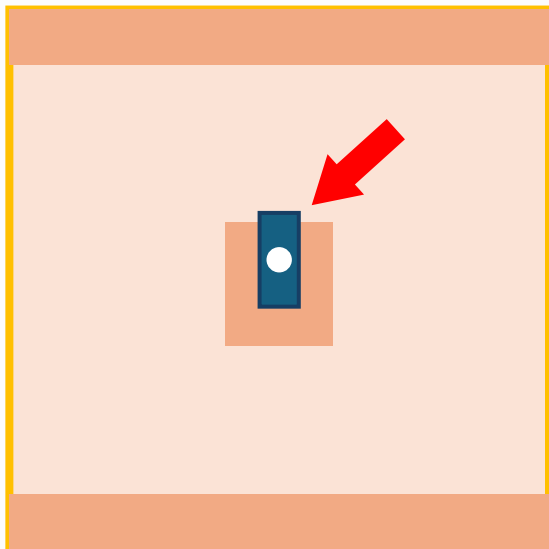


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 13: encaixando o primeiro servomotor na base

Agora, você já pode encaixar o servo no suporte.

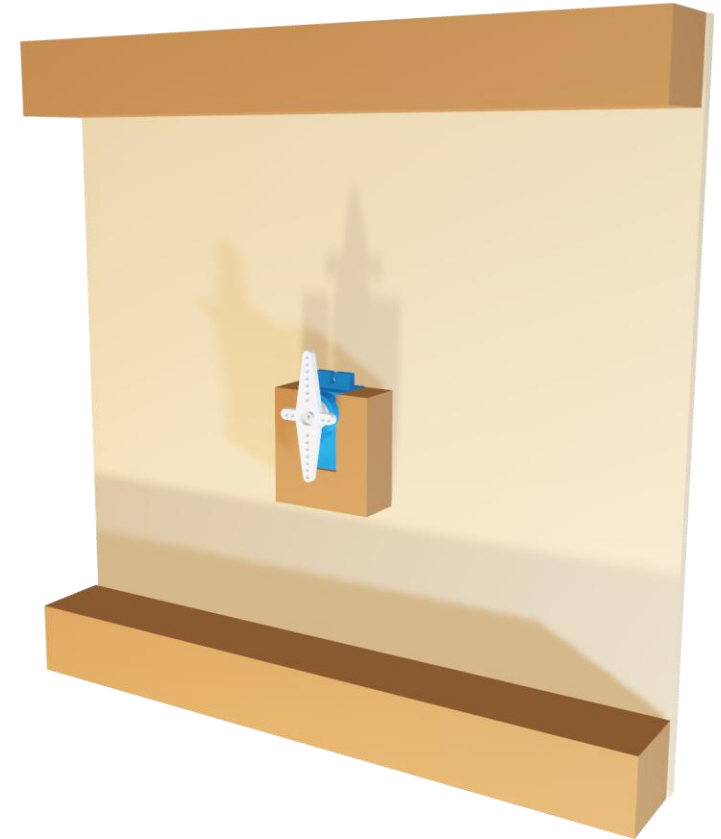


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft PowerPoint.

## Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!

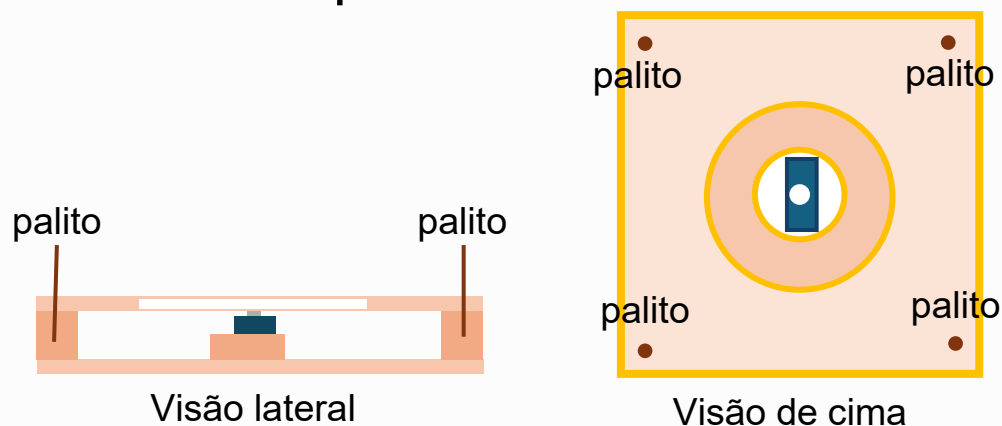


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

## Na prática

### Etapa 14: fixando a plataforma sobre as paredes de apoio

Agora, posicione a plataforma sobre as paredes de apoio. Ajuste de modo que a posição da engrenagem do servo fique exatamente no meio do círculo. Com palitos de churrasco, fixe a plataforma às paredes de apoio. Use um alicate e corte o excedente dos palitos.

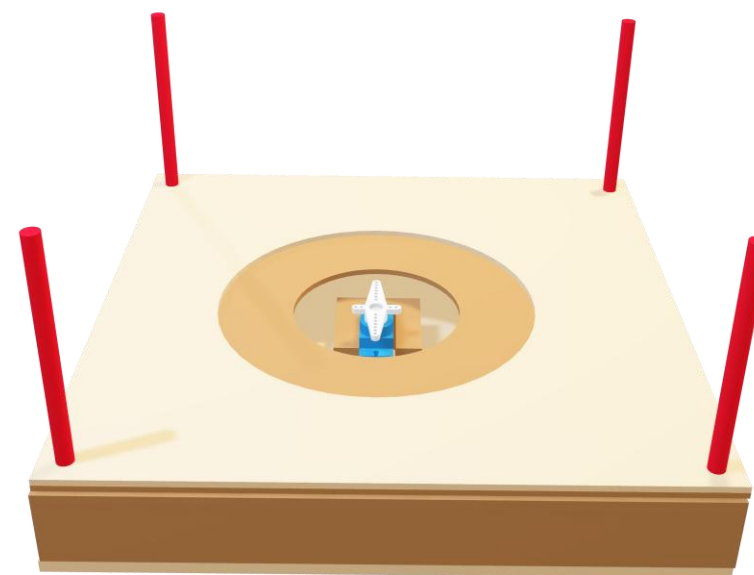


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft PowerPoint.

#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

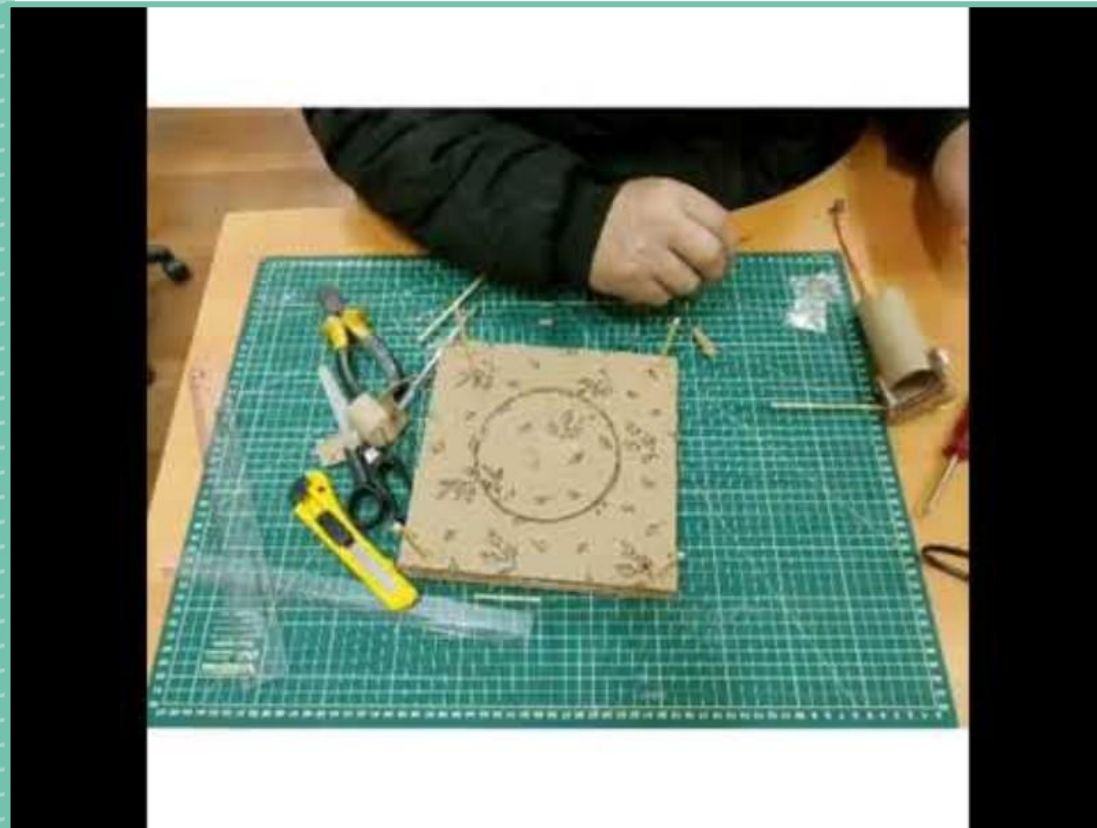
### Etapa 15: preparando o disco giratório

Pegue o disco que você reservou quando executou a etapa 8. Fixaremos essa peça à haste do servomotor.

Ela deve ser posicionada na plataforma superior e servirá como base giratória para o touro mecânico, conforme ilustrado na imagem.

Utilize os parafusos para fazer essa fixação, conforme o vídeo.

**Atenção:** pode ser necessário ajustar o recorte da circunferência, pois ela deve girar livremente sobre a plataforma, sendo movimentada pelo servomotor.





## Na prática

### Etapa 16: concluindo a base e a plataforma do projeto

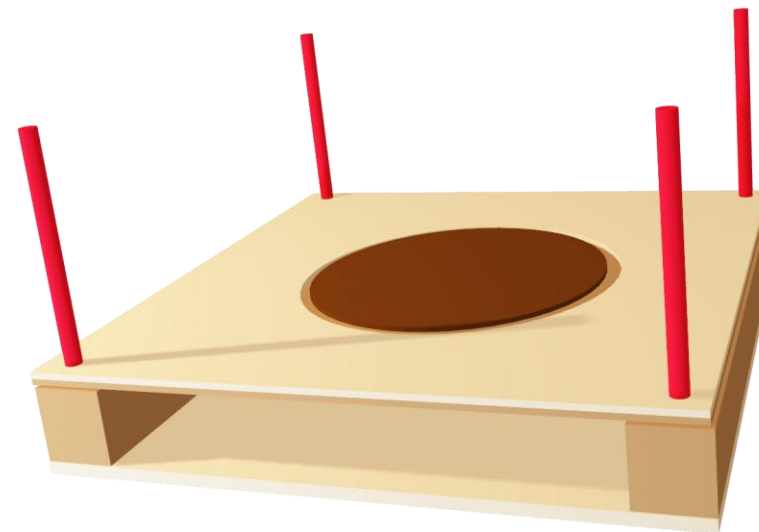
Com as etapas executadas até agora, nós concluimos a base e a plataforma do projeto.

A partir de agora, construiremos a estrutura de movimentação do touro mecânico.

#### Destaque



Objeto 3D: saia do modo de apresentação para girar!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Tinkercad.

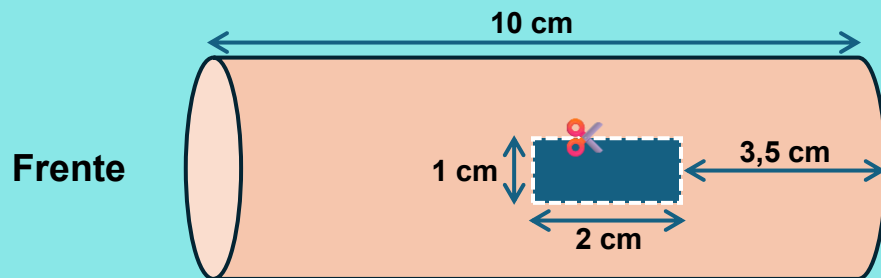


## Na prática

### Etapa 17: criando a coluna de sustentação

Pegue um tubo de papelão<sup>1</sup> com 10 cm de altura e recorte um retângulo para encaixar o segundo servomotor, conforme a imagem abaixo. Na base inferior, faça um pequeno recorte para a passagem do fio, na direção oposta ao recorte do servo.

<sup>1</sup> Como o de um rolo de papel higiênico.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.

## Na prática

### Etapa 18: encaixando o segundo servomotor na coluna de sustentação

Encaixe o servomotor no espaço que você acabou de recortar e fixe-o com fita adesiva.

Guarde temporariamente o tubo com o servomotor já encaixado.

Construiremos uma nova peça a partir de agora.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.

### Etapa 19: construção do suporte *pan-tilt*

Um suporte *pan-tilt* é uma estrutura articulada que permite o movimento de rotação horizontal (*pan*) e inclinação vertical (*tilt*) de um dispositivo, perfeito para um touro mecânico.

1. Recorte um pedaço de papelão conforme o gabarito.
2. Faça furos nas duas extremidades e no centro da peça. Eles servirão para a passagem dos eixos (palitos de churrasco).
3. Faça as dobras laterais, conforme indicado no modelo, para dar o formato adequado ao suporte.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.



## Na prática

### Etapa 20: anexando o suporte *pan-tilt* na coluna de sustentação

1. Encaixe a peça na parte superior da coluna de sustentação.
2. Passe o eixo (palito de churrasco) pelos furos da peça, conforme mostrado ao lado.
3. Para manter o eixo firme, utilize arruelas de papelão nas extremidades.
4. Verifique se a peça faz o movimento nos sentidos horário e anti-horário com liberdade.

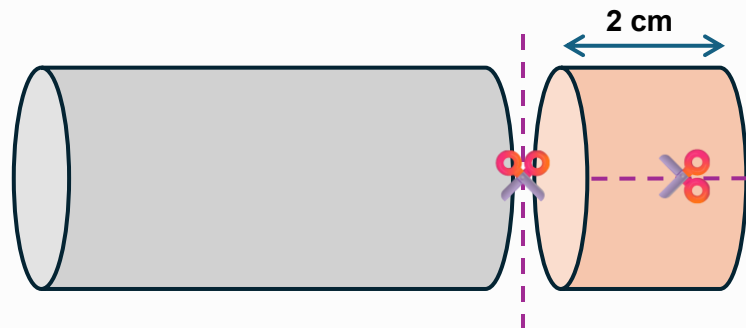


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.

## Na prática

### Etapa 21: criando um suporte para instalação da coluna de sustentação

1. Pegue um tubo de papelão com 10 cm de altura.
2. A partir da base, meça 2 cm e recorte essa parte, que será utilizada como o tubo de encaixe.
3. Faça um corte longitudinal (de ponta a ponta) nesse pequeno tubo de 2 cm.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Microsoft PowerPoint.

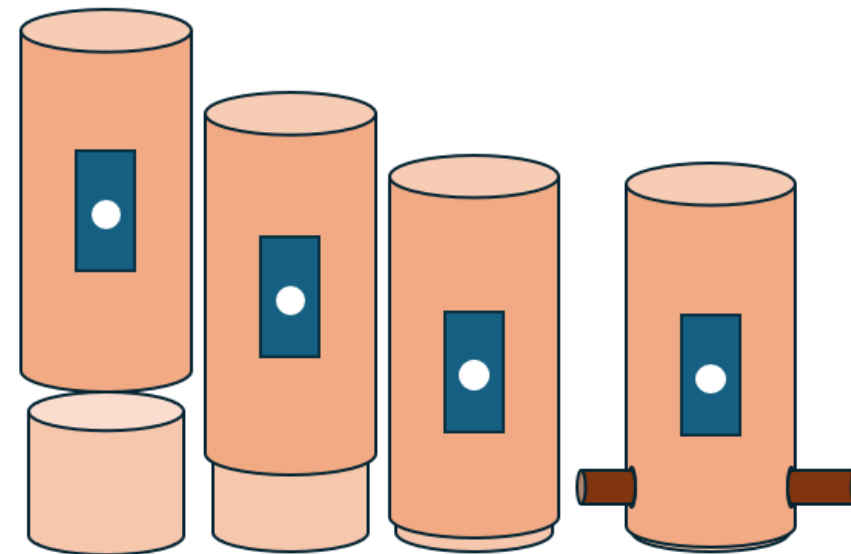
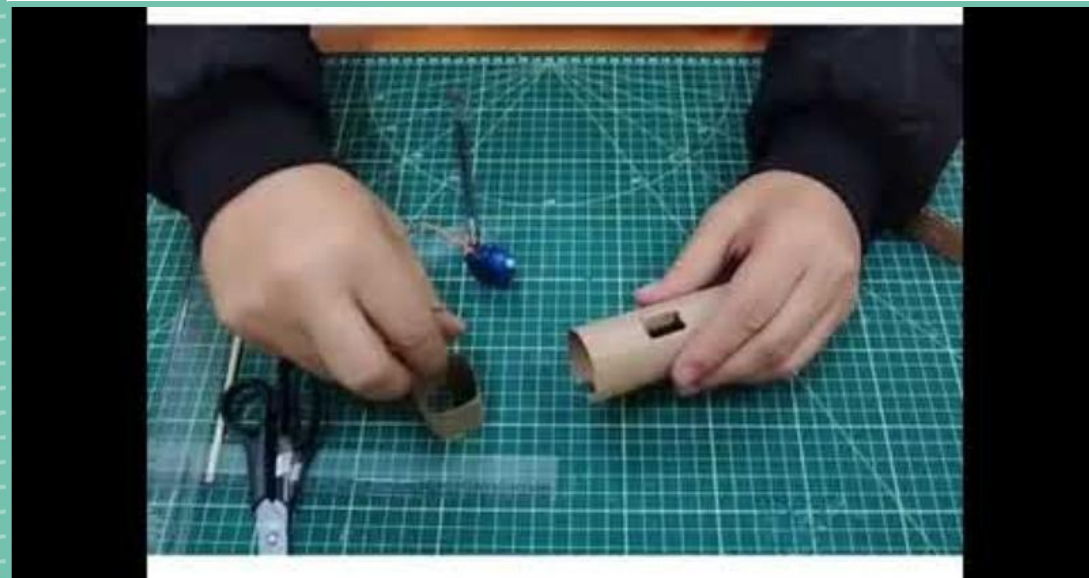


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.



### Etapa 22: ajustando o diâmetro do suporte de fixação

1. Sobreponha levemente uma aba sobre a outra até encontrar o diâmetro ideal – o suficiente para que o tubo se encaixe firmemente dentro da coluna de sustentação, sem folgas.
2. Em seguida, cole as abas sobrepostas para manter o novo formato.
3. Encaixe o tubo no suporte e atravesse um palito – isso criará as aberturas para travarmos a coluna de sustentação ao suporte.

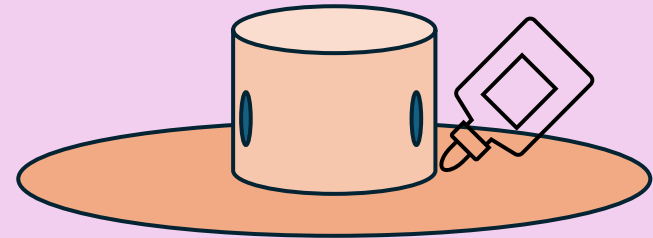


Produzido pela SEDUC-SP com as ferramentas Canva e Microsoft PowerPoint.

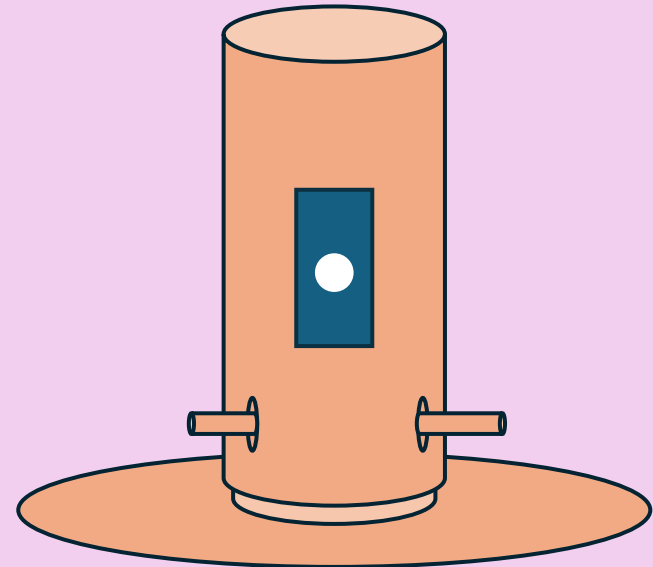
### Etapa 23: instalando o suporte de fixação no disco giratório

1. Posicione o suporte de fixação (o minitubo) ajustado sobre o disco fixado ao servomotor no centro da plataforma, acrescente cola quente e cole no centro do disco.
2. Encaixe a coluna de sustentação no suporte de fixação, trave com um palito e verifique se tudo está bem preso.

1



2



## Na prática

### Por hoje é só, pessoal!

Na próxima aula, chamaremos o touro para a arena!

Até lá!



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva.

## Encerramento

### E aí, o que você achou do nosso projeto até agora?

Aí vão algumas perguntas para você refletir e responder:



**TODO MUNDO ESCREVE**

Até agora o que você mais gostou de fazer no projeto? E do que menos gostou? Por quê?

Quais foram as dificuldades que você teve até aqui para criar o protótipo? Como você as superou?



## Referências

- ARIZONA BOUNCE AROUND. **Mechanical Bull History**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.arizonabouncearound.com/blog/mechanical-bull-history.html>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- AWAN, U. The history and evolution of mechanical bull riding. **TechBullion**, 27 mar. 2024. Disponível em: <https://techbullion.com/the-history-and-evolution-of-mechanical-bull-riding/>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Computação – Complemento à BNCC. Brasília (DF), 2022. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- BUCKIN' WILD MECHANICAL BULLS. **The history of mechanical bulls**, 15 abr. 2022. Disponível em: <https://www.buckinwild.com/the-history-of-mechanical-bulls/>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- FUN CREW USA. **The history around mechanical bulls**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.funcrewusa.com/resources/history-around-mechanical-bulls/>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- KING, T. The 55 gallon drum practice bull. **Howdy Ya Dewit!**, 31 jan. 2011. Disponível em: <https://howdyadewit.blogspot.com/2011/01/55-gallon-drum-practice-bull.html>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- LEMOV, D. **Aula nota 10**: 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência. São Paulo: Da Boa Prosa/Fundação Lemann, 2011.
- ROSENSHINE, B. Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know. In: **American Educator**, v. 36, n. 1., Washington, 2012. p. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 26 nov. 2025.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo Paulista: etapa Anos Finais, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2025.



## Referências

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Manual do Kit de Robótica**, [s.d.]. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1dXxuvStVFA0f5N5VjEtF7Qz32NaDJjZG/view?usp=sharing>. Acesso em: 21 jul. 2025.

SUTHERLAND, R. Mechanical bull riding: thrill, technique, and safety. **Walden, Farm and Ranch**, [s.d.]. Disponível em: <https://waldenfarmandranch.com/mechanical-bull-riding/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

TERRA. **História do touro mecânico tem John Travolta como estrela**, 4 jun. 2012. Disponível em: <https://www.terra.com.br/esportes/historia-do-touro-mecanico-tem-john-travolta-como-estrela,cc085b49070fd310VgnCLD200000bbccceb0aRCRD.html>. Acesso em: 21 jul. 2025.

WESTERN HORSEMAN. **Flashback**: making and using a bucking barrel, 11 maio 2018. Disponível em: <https://westernhorseman.com/culture/flashbacks/flashback-making-and-using-a-bucking-barrel/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

WIKIPEDIA. **Mechanical bull**, 30 mar. 2025. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical\\_bull](https://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical_bull). Acesso em: 21 jul. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

# Para professores



# Para professores

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

**Recomendamos que utilize sempre o modo apresentação do PowerPoint.**

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.

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


Além do Material Digital, disponibilizamos materiais com um passo a passo de **como fazer a codificação, o download da programação na placa e/ou montar o protótipo** para apoiar a condução e o planejamento da aula.


Os links para os vídeos estão disponíveis no repositório (CMSP) e no YouTube.


## Destaque




**Apoie-se em nossos recursos!** 😊

 [Tutoriais 6º Ano](#)


 [Tutoriais 7º Ano](#)


 [Tutoriais 8º Ano](#)

 [Tutoriais 9º Ano](#)

 [Tutoriais 1ª Série do Ensino Médio](#)

 [Tutoriais 2ª e 3ª Séries do Ensino Médio](#)

 [Lista de Reprodução: Kit de Robótica](#)

 [Lista de Reprodução: Orientações adicionais](#)

 [Manual: Kit de Robótica](#)

Caso não consiga acessar algum dos links acima, eles também estão listados na seguinte planilha online:

## Slide 2



**Habilidade:** (EF69CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.

## Gabarito do projeto

Professor(a),

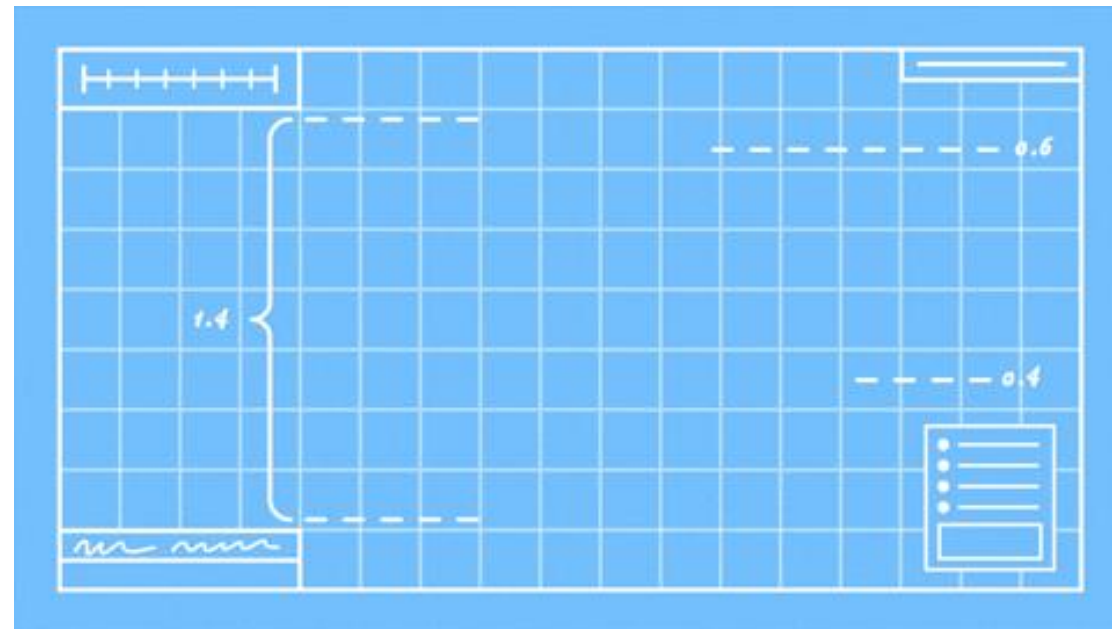
utilize o gabarito disponibilizado para esta aula com os moldes para colar em folhas de papelão e recortar. Baixe o gabarito clicando no link:

<https://drive.google.com/file/d/1OVgwuYrklhv-pHkNw-nEzwCVEFnhToc7/>



### FICA A DICA

Para garantir a precisão da escala utilizada neste material após a impressão, solicitamos que as **medidas de referência** e os parâmetros de escala corretos sejam consultados e verificados diretamente nos **slides oficiais da aula**. Eles são sua fonte primária para a conferência da escala.



Disponível em: <https://giphy.com/gifs/heyduggee-hey-duggee-building-block-badge-czd6cQZ3ewW0RTeUi8>. Acesso em: 21 jul. 2025.



## Slide 27

Professor(a),

o vídeo do slide 27 deve ser exibido sem som aos estudantes.

### Atividade “Na prática” de Robótica

Como registrar a execução da atividade prevista para a aula?

**Caro professor,**

Seguem instruções para postagem da **atividade de aula** para os estudantes. Caso tenha dúvidas, disponibilizaremos um vídeo tutorial nas [playlists de Orientações Adicionais](#).

Orientamos que a postagem seja feita **antes ou durante a aula**, para que o estudante possa **registrar** a entrega da atividade **durante a aula**.

O objetivo do envio é que o estudante **registre**, na Sala do Futuro, a atividade realizada em sala de aula, para acompanharmos o **engajamento** nas aulas de Robótica e possibilitar que você, professor, avalie a **aprendizagem e a evolução do estudante**.

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

Orientamos também que a atividade seja postada sem prazo de término especificado. Assim, no dia, caso tenham dificuldades em acessar a Sala do Futuro ou a internet, os estudantes poderão finalizar a tarefa posteriormente.

### Atividade “Na prática” de Robótica

Como registrar a execução da atividade prevista para a aula?

**Localizador:** **efrob09** (Ensino Fundamental, Robótica, 9º ano)

1. Acesse o link <http://tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br>.
2. Clique em “Atividades” e, em seguida, em “Modelos”.
3. Na sequência, clique em “Buscar por” 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, mantenha sem prazo de resposta e clique em “Publicar”.
8. Informe à turma a data de agendamento e, se desejar, combine o prazo da atividade.

**Pronto! A atividade foi enviada com sucesso!**



