

# ROBÓTICA

AULA 22

Primeiros Passos Módulo 3



## Teatro de sombras I



Diretoria de Tecnologia e Inovação

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Roni Miranda Vieira

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Claudio Aparecido de Oliveira

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Andrea da Silva Castagini Padilha

**Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

**Revisão Textual**

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

**Ilustrações em 3D**

Roberto Carlos Rodrigues

**Projeto gráfico, diagramação e geração de imagens IA**

Edna do Rocio Becker

**Apoio Técnico**

Equipe UFMS

2024

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta aula</b>	<b>3</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>4</b>
1. Contextualização	4
2. Montagem	7
3. Feedback e finalização	15
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>16</b>
<b>Anexo</b>	<b>17</b>

# Teatro de sombras I



## Introdução

Você já brincou de fazer sombras de animais na parede, apenas com as mãos? Essa é uma divertida atividade de luz e sombras. E se somar a ela uma história, você começa a criar um teatro de sombras.

O desafio proposto nesta aula é para você e seus colegas criarem o protótipo de teatro de sombras para, em seguida (na próxima aula), inserir os componentes robóticos e automatizar a sua peça.

# Teatro de sombras I



## Objetivos desta aula

- Conhecer o teatro de sombras;
- Criar uma história para ser contada com o teatro de sombras;
- Construir protótipo de teatro de sombras, movimento dos personagens por motores e LED como fonte de luz.

## Lista de materiais

- 01 Pote de tinta preta;
- 01 Pincel largo;
- 01 Folhas de papel sulfite A4;
- 01 Caixa de sapato com tampa;
- Papelão;
- 01 Palito de picolé;
- 01 Tesoura;
- Fita crepe;
- 01 Bastão de cola quente;
- 01 Pistola de cola quente.

## Materiais eletrônicos:

- Arduino;
- 01 Protoboard;
- 02 Servomotores;
- 01 Potenciômetro;
- 10 LEDs RGB;
- 05 Resistores 1k $\Omega$ ;
- 01 Joystick Shield;
- 24 Jumpers macho-macho.



## Roteiro da aula

### 1. Contextualização

Você já assistiu a uma peça de teatro de sombras? Sabia que o teatro de sombras é uma forma de arte muito antiga?

Há quem afirme que a dramatização de histórias com o apoio de sombras projetadas nas paredes remonte à pré-história, quando os homens das cavernas usavam as mãos para projetar sombras nas paredes a partir das luzes que as fogueiras emitiam e distrair o grupo durante parte da noite. Seguramente, o teatro de sombras é a primeira técnica teatral conhecida na história humana.

As origens documentadas do teatro de sombras remontam à Ásia, com destaque para a China, onde esta arte é conhecida como Pi Ying Xi. Através da Rota da Seda, essa arte se espalhou para outras regiões, como Indonésia, Malásia, Tailândia e Camboja, ganhando características e nuances únicas em cada local.

# Teatro de sombras I

Nesta aula você e seus colegas vão mobilizar diversas áreas do conhecimento, por exemplo:

## Língua Portuguesa:

1. O teatro de sombras exige leitura e interpretação. Além do protótipo, vocês produzirão o texto que será teatralizado, ele será a base para a criação do espetáculo de sombras.
2. Produção textual: o gênero dramático tem como principais características o texto em forma de diálogos; está dividido em atos e cenas; apresenta rubricas, que são descrições do espaço e/ou da situação antes de cada ato. Além disso, normalmente, a sequência do texto dramático é constituída de exposição, conflito, complicação, clímax e desfecho.
3. A escrita do roteiro, diálogos e narração para as peças de teatro de sombras estimula a criatividade, o vocabulário e a organização das ideias na produção textual.



## História:

1. Seu teatro pode utilizar conhecimentos históricos, que vão desde a pesquisa histórica do teatro de sombras, da encenação de eventos históricos por meio desta técnica, ou ainda a história da ciência que produziu os componentes que você e seus colegas estão utilizando.

# Teatro de sombras I

## Ciências:

1. Em Ciências você e seus colegas aprenderão mais sobre os princípios da Física: o teatro de sombras demonstra, na prática, diversos princípios, como a propagação da luz, a formação de sombras, a perspectiva e as leis do movimento de Newton.
2. Só é possível contemplar uma peça de teatro de sombras devido à percepção visual. A manipulação das sombras e a criação de ilusões de ótica nas peças de teatro estimulam a percepção visual, aprimorando sua capacidade de observar, interpretar e analisar imagens.
3. Ciência e tecnologia: a utilização de recursos tecnológicos, como lanternas coloridas, projetores e softwares de edição, nas apresentações de teatro de sombras permite que vocês explorem a interface entre ciência e tecnologia de forma criativa.

## Artes

1. Artes visuais: a criação dos bonecos para as peças de sombras envolve técnicas de desenho, pintura, escultura, colagem e outras formas de expressão artística, desenvolvendo a criatividade, a coordenação motora fina e a sensibilidade estética.
2. Dramaturgia e encenação: o teatro de sombras permite que os alunos explorem conceitos básicos de dramaturgia, como criação de personagens, roteiro, encenação e direção.



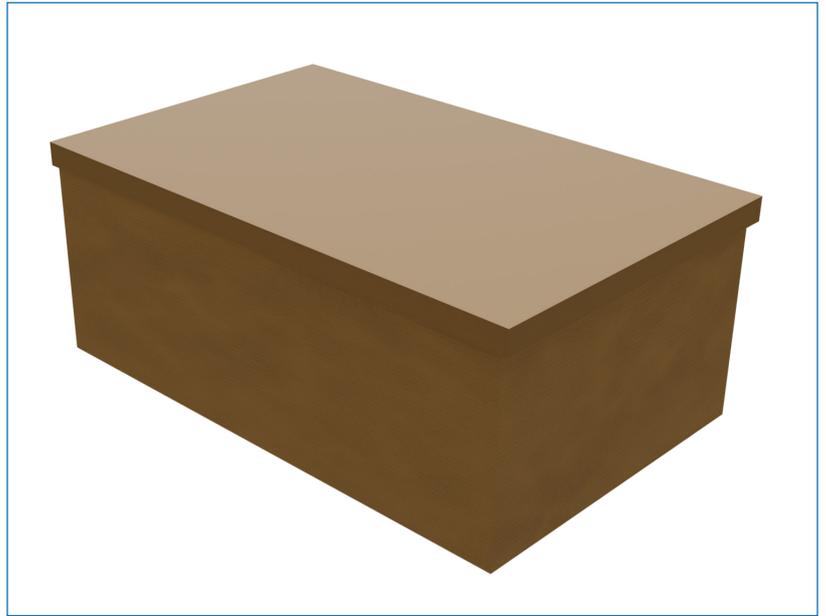
## 2. Montagem

Nesta aula, você e sua equipe terão a missão de montar o protótipo de teatro de sombras, que na aula seguinte receberá os componentes do kit de Robótica. Além disso, é necessário pensar em uma história que será contada, que pode ser breve e ter um ou poucos atores (que terão movimentos animados com os servomotores presentes no kit). A seguir, sugerimos um passo a passo de montagem da caixa que será o teatro de sombras.

Para darmos vida ao nosso teatro de sombras, vamos utilizar uma boa e velha caixa de sapatos (Figura 1). No fim desta aula, transformaremos esta caixa em um auditório!

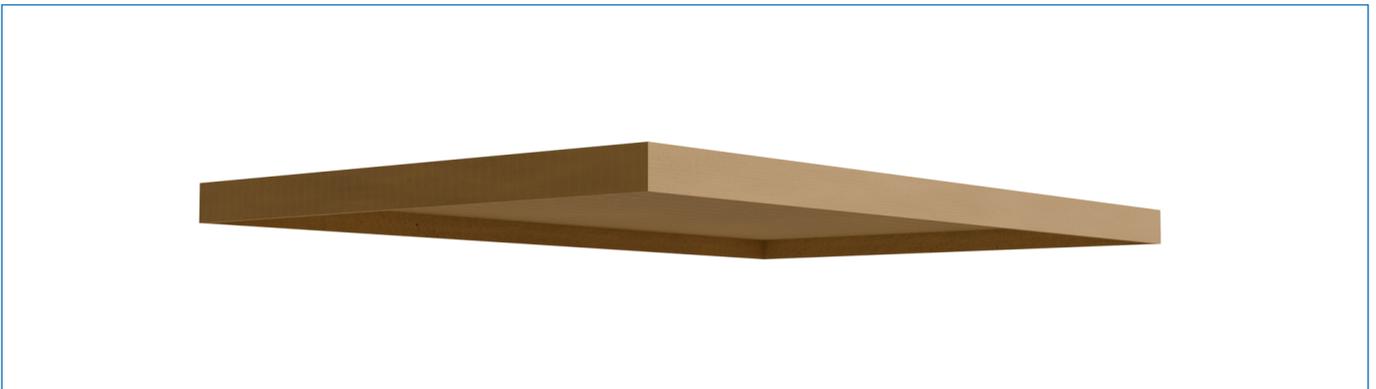
Para começarmos a montagem do teatro, vamos utilizar apenas a tampa da caixa de sapato (Figura 2).

Figura 1: Uma caixa de sapato



Fonte: Autores, modelado por Roberto Rodrigues, 2024.

Figura 2: A tampa da caixa de sapato



Fonte: Autores, modelado por Roberto Rodrigues, 2024.

# Teatro de sombras I

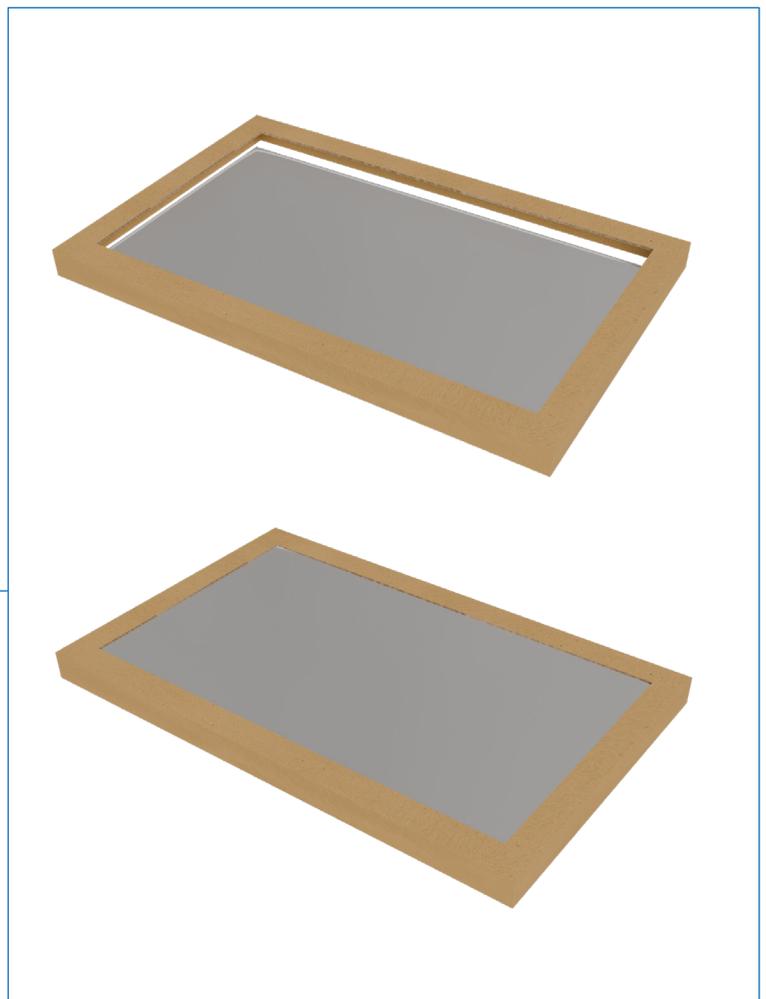
Faça um recorte retangular em sua base, deixando um buraco que irá servir de tela para o teatro (Figura 3).

Figura 3: Recorte feito na tampa da caixa



Na face interna da tampa, cole uma folha de papel sulfite (ou outro papel translúcido) para cobrir toda a região cortada (Figura 4), pois essa folha será a tela que irá capturar as sombras. Você pode fixar o papel com cola nas bordas junto à moldura da caixa, ou com fita crepe, deixando bem esticada e sem amassados (na folha).

Figura 4 – Tampa com papel



# Teatro de sombras I

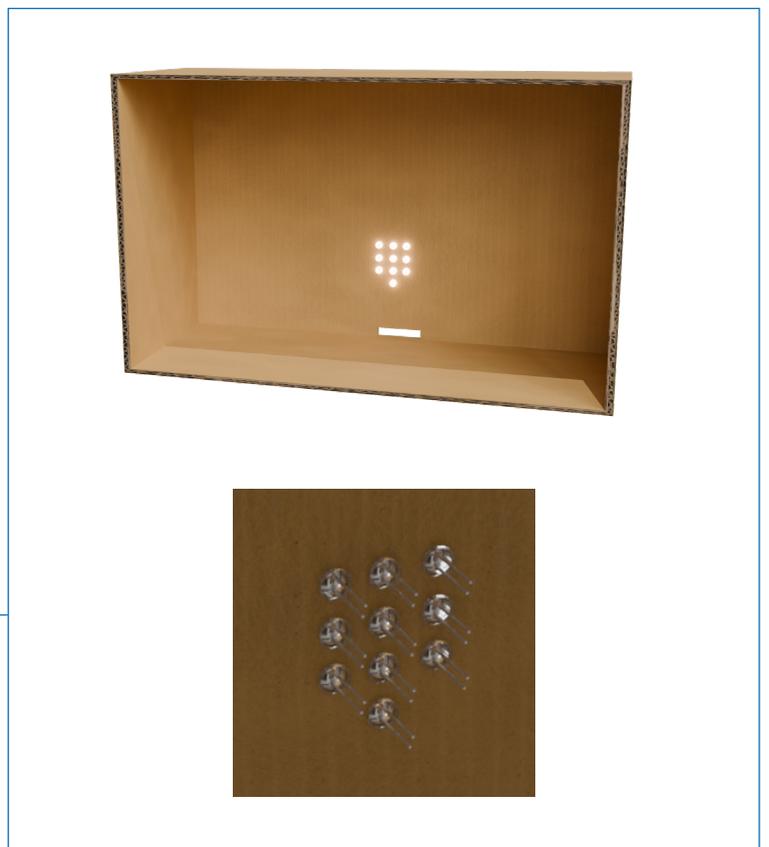
Verifique que a tela está bem encaixada antes de prosseguir (Figura 5).

Figura 5: A tela do teatro



A caixa que será o teatro está quase pronta. Ainda é preciso preparar o local que vai receber os LEDs que farão a emissão de luz para o teatro de sombras funcionar. Utilizem 10 LEDs brancos como emissor de luz, para isso faça furos bem próximos um do outro, na base original da caixa de sapato, que agora é o fundo do seu teatro de sombras (Figura 6).

Figura 6 - Caixa com furos



# Teatro de sombras I

Na parte da caixa de sapato que ficará apoiada no chão, vocês irão fixar os “atores” do seu teatro de sombras. Vocês podem fazer testes destas posições usando a lanterna de celular, caso alguém da equipe tenha. A Figura 7 mostra como ficará a disposição do boneco (ator) com as luzes de LED fixadas ao fundo da caixa de sapato.

Figura 7 - Personagem em frente as luzes de LED



Fonte: Autores, modelado por Roberto Rodrigues, 2024.

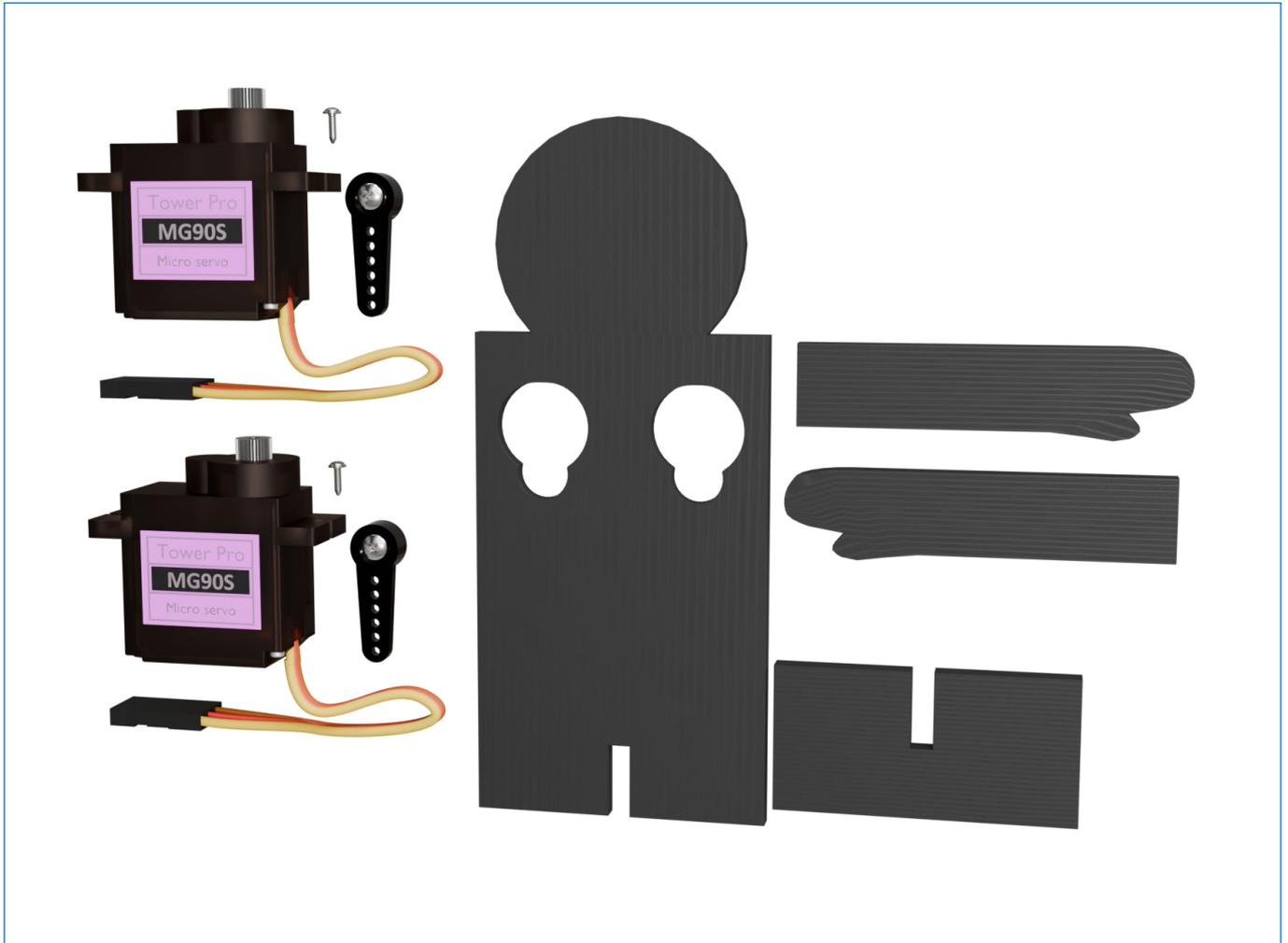
Caixa teatro pronta, é hora de trabalhar a montagem dos personagens atores, que receberão o mecanismo de movimento a partir dos servomotores.

Vocês podem utilizar o modelo disponibilizado no Anexo 1 ou criar o seu próprio, só recomendamos que preveja o local em que serão conectadas as aletas do servomotor para que o personagem se movimente, e a escala de proporção entre os personagens e a caixa.

# Teatro de sombras I

Para exemplificar a montagem, usaremos o modelo proposto no anexo. Recorte as partes do boneco: o corpo do boneco, a base, que dará equilíbrio, deve ser encaixada no corpo e os braços. Separe os 2 servomotores (Figura 9).

Figura 9: Modelo recortado e servomotores



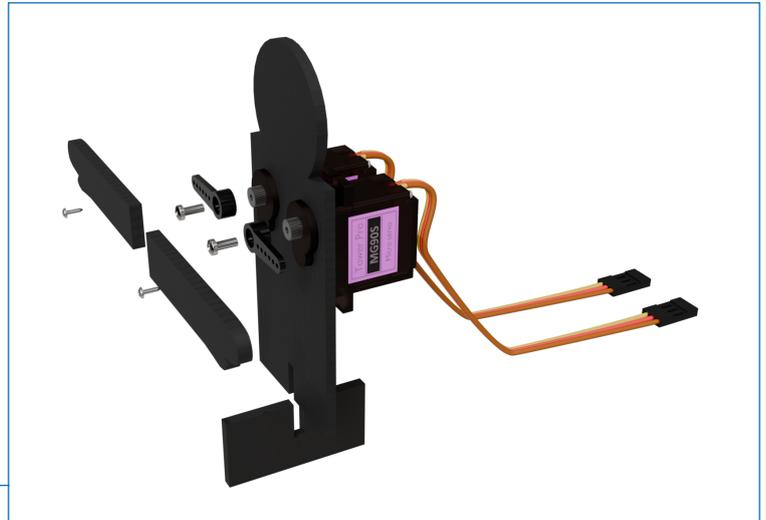
Fonte: Autores, modelado por Roberto Rodrigues, 2024.



# Teatro de sombras I

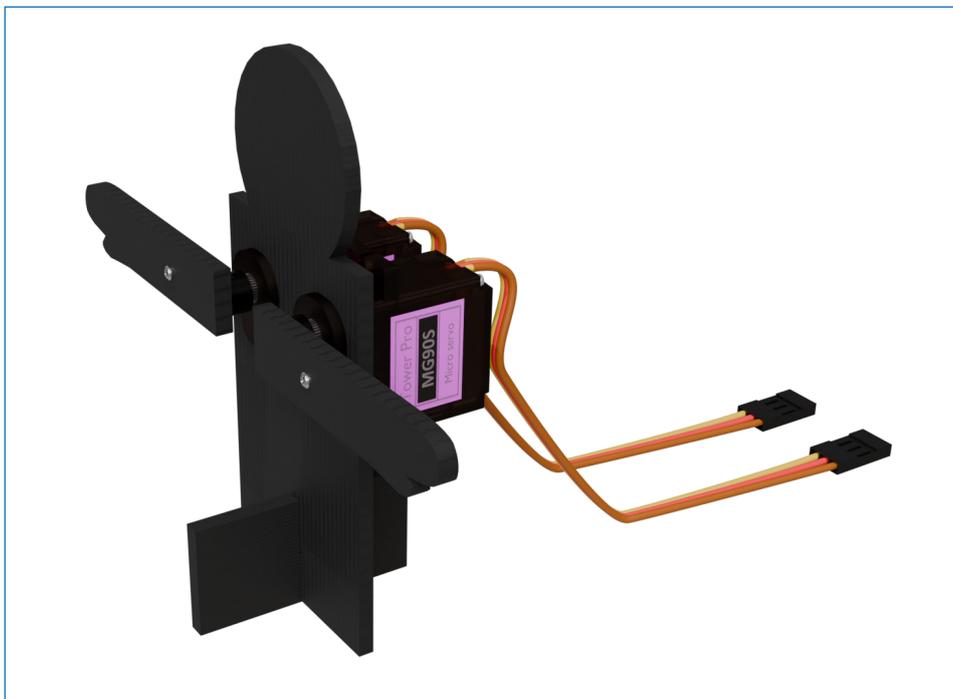
A peça de 4cm x 2cm com um corte no centro será usada para encaixar na base do corpo do boneco, dando estabilidade para que ele fique de pé. Marque com a caneta o ponto em cada braço do boneco que será perfurado para encaixar o servomotor. Em seguida, monte os braços ao corpo do personagem (Figura 10).

Figura 10: Braços encaixados



Agora, vamos prender e encaixar o servomotor no personagem (Figuras 11, 12 e 13). Separe as aletas dos servomotores e guarde os parafusos. Prenda uma aleta em cada braço do boneco, com fita crepe. Posicione o orifício do braço sobre o orifício da aleta para depois parafusar melhor o braço ao servomotor. A aleta deve ficar escondida atrás do braço de papelão.

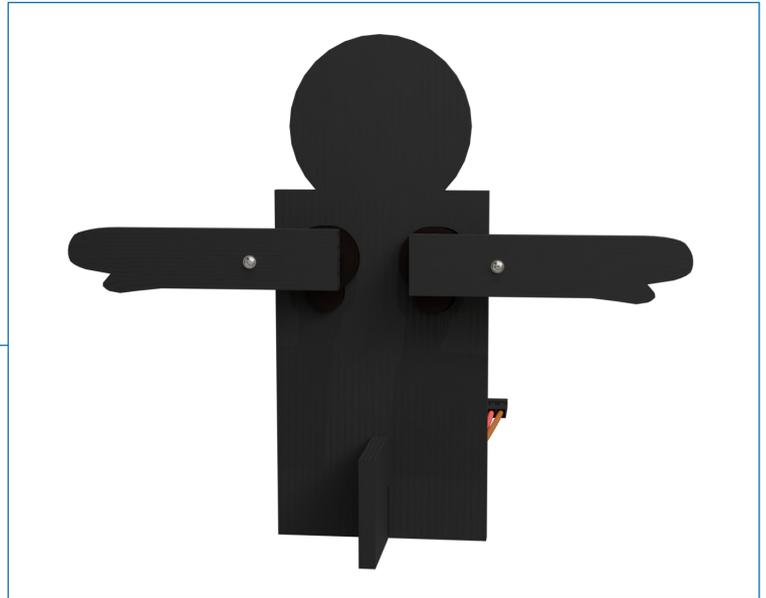
Figura 11 - Preparação para o encaixe



# Teatro de sombras I

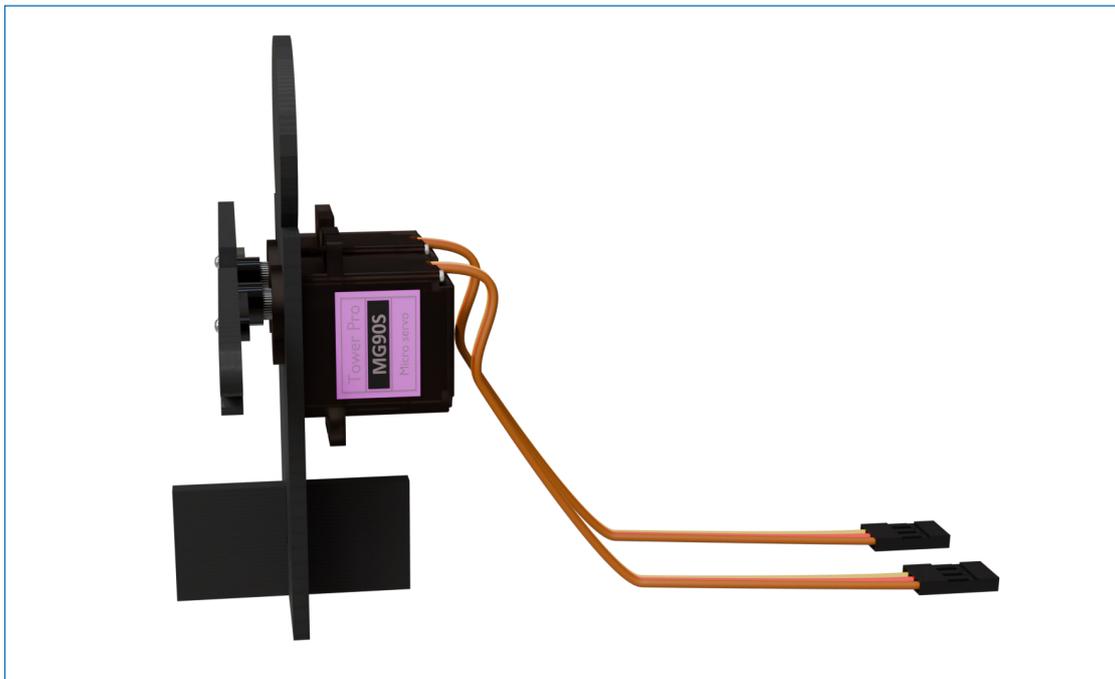
Conecte o parafuso de cada servomotor pela frente do boneco, posicione no corpo do ator para marcar o local que deverá ser furado para posteriormente parafusar todas as peças ao servomotor.

Figura 12: Encaixe da parte superior do servomotor



Na parte atrás do boneco, vocês deverão prender o servomotor, parafusando a alata pela frente, desta forma, fixando o braço ao servomotor.

Figura 13: Parafusando os braços no servo



Fonte: Autores, modelado por Roberto Rodrigues, 2024.

# Teatro de sombras I

Após a montagem do personagem, coloque-o no interior da caixa e teste a estabilidade dele. Caso não fique de pé, coloque um contrapeso de papelão na frente do boneco, sem que altere sua silhueta. Agora que a parte do teatro está pronta, você e sua equipe poderão se dedicar à programação da peça de teatro.

## Programação do teatro

Nesta aula a programação se dará em torno do roteiro da sua peça de teatro de sombras. Qual a história que será contada? Que outros recursos serão usados (música, efeitos sonoros, etc.). Crie a história e a integre com a movimentação do seu ator. A programação em blocos ocorrerá na Aula 23, e é importante que vocês planejem o posicionamento e movimento dos seus atores e o ângulo de cada servomotor.

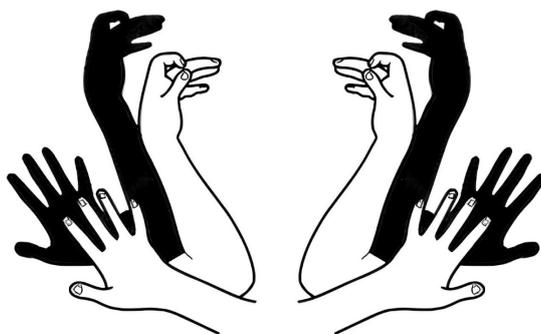
## Desafios

E se você inserir outro boneco ator? Você e sua equipe podem criar outros tipos de atores que não apenas bonecos humanoides.

E se colocar outros LEDs coloridos para efeitos especiais em determinados momentos da sua peça para o teatro de sombras?

Quais outros componentes do kit de Robótica podem incrementar o seu teatro de sombras?

Um desafio extra é criar um esquete teatral (pequeno conto dramatizado, com uma única cena que tem início, meio e fim) sobre uma obra literária famosa. Por exemplo, Moby Dick, animando as ondas do mar e o barquinho e com outro servomotor a baleia que aparece e desaparece. Para acrescentar interação, poderia criar um desafio: de que filme/anime/livro é esse esquete teatral?



## E se...

O projeto não funcionar?

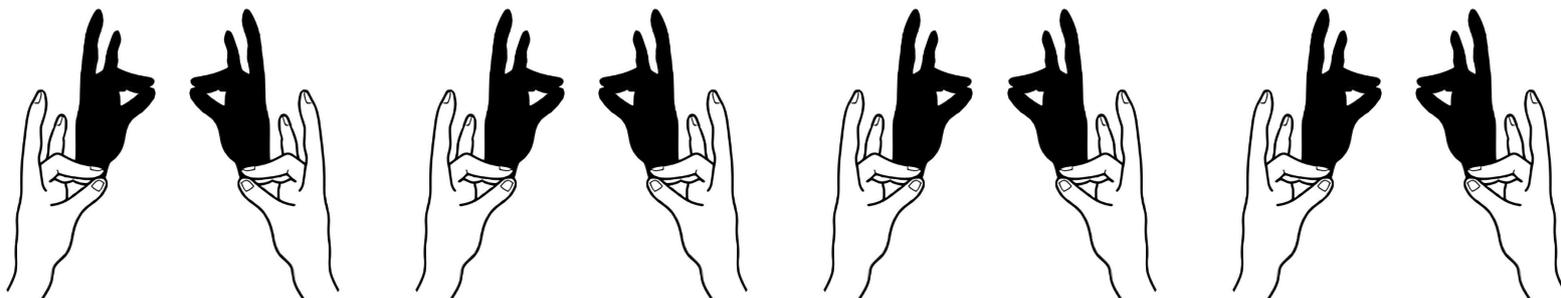
1. Esta parte do projeto é mais mecânica e as possibilidades de obstáculos estão no tamanho da caixa de sapato, na translucência do papel usado na tampa, e na proporção dos bonecos.
2. Outro problema possível é o peso do servomotor colocado nas costas do boneco.
3. Quais as adaptações possíveis para esse projeto? Você e sua equipe poderão buscar materiais que incrementem o projeto para ser executado na próxima aula (um exemplo é fios de cobre reciclados que façam a extensão das ligações dos servomotores à protoboard).

## 3. Feedback e finalização

Analise a trajetória desta aula, converse com seus colegas de equipe e reflitam sobre os pontos a seguir:

- a. Foi possível construir a caixa para o teatro de sombras? Quais os melhores materiais e estratégias?
- b. Vocês conseguiram dividir as ações para pensar na história a ser contada no teatro de sombras, e elaboração dos atores?
- c. Encontraram obstáculos? Se sim, como superaram?
- d. Quais ideias que tiveram neste momento de conversa para implementar melhorias no projeto?

Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de Robótica.



## Referências bibliográficas

APRENDIZAGEM CRIATIVA EM CASA. **Teatro de Sombras**. Disponível em: <https://aprendizagemcriativaemcasa.org/brincadeiras/teatro-de-sombras/> Acesso em: 23 jul. 2024.

ARDUINO. **Documentação de Referência da Linguagem Arduino**. Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/pt/>. Acesso em: 27 mai. 2024.

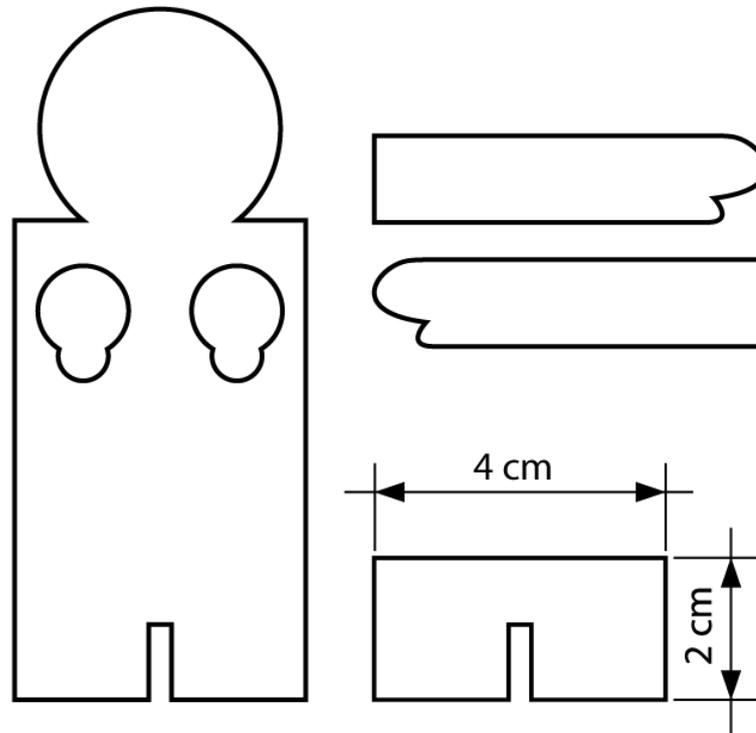
CASAS HIGEO. **Teatro de sombras**. Disponível em: <https://www.casashigeo.com.br/teatro-de-sombras/> Acesso em: 23 jul. 2024.

ESPAÇO ARTE MONICA. **Teatro de sombras**. Disponível em: <https://espacoartemonica.wordpress.com/2017/07/04/teatro-de-sombras/> Acesso em: 23 jul. 2024.

FACULDADES MAGSUL. **Teatro de sombras**. Disponível em: <https://magsul-ms.com.br/faculdade/noticias/teatro-de-sombras/> Acesso em: 23 jul. 2024.

# Teatro de sombras I

## ANEXO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)**  
**FACULDADE DE COMPUTAÇÃO (FACOM)**

**PROFESSORES**

- Amaury Antônio de Castro Junior
- Anderson Corrêa de Lima
- Glauder Guimarães Ghinozzi
- Graziela Santos de Araújo
- Said Sadique Adi

**ESTUDANTES**

- Arthur Henrique Andrade Farias - Ciência da Computação
- Bruno Pereira Wesner da Silva - Engenharia de Computação
- Fernanda das Neves Merqueades Santos - Ciência da Computação
- Gabriel Pereira Falcão - Ciência da Computação
- Jenniffer Oliveira Checchia - Ciência da Computação
- Leonardo Vargas de Paula - Sistemas de Informação
- Marcos Gabriel da Silva Rocha - Engenharia de Computação
- Maria Paula do Nascimento Santos - Engenharia de Computação
- Nathanael Martins Wink - Ciência da Computação
- Victor Luiz Marques Saldanha Rodrigues - Ciência da Computação

**DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)**  
**COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)**

**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

- Adilson Carlos Batista
- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edna do Rocio Becker
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Roberto Carlos Rodrigues
- Sandra Aguera Alcova Silva
- Viviane Dziubate Pittner

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença  
Creative Commons – CC BY-NC-SA  
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

