



Teatro de sombras II



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

Projeto gráfico, diagramação e geração de imagens IA

Edna do Rocio Becker

Apoio Técnico

Equipe UFMS

2024

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos desta aula	3
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Montagem e programação	4
3. Feedback e finalização	13
Referências bibliográficas	14

Introdução

Você já viu alguma exposição ou teatro robotizada, ou automatizado? Sabia que essa é uma invenção humana muito mais antiga do que podemos pensar?

Heron de Alexandria foi um engenheiro e matemático grego que viveu por volta do século I d.C., é considerado um dos pais da engenharia e da automação. Suas invenções, descritas em diversos tratados, abrangiam desde mecanismos simples até máquinas complexas, muitas delas com o objetivo de causar espanto e admiração.

Uma de suas criações mais fascinantes foi o teatro de marionetes automatizado. Imagine um espetáculo onde bonecos se moviam sozinhos, realizando diversas ações de forma coordenada. Essa era a proeza tecnológica que Heron conseguiu realizar, utilizando um sistema complexo de cordas, polias e contrapesos, acionado por um mecanismo de relógio d'água.

Figura 1 – Teatro de sombras



Fonte: Youtube, 2024.

Teatro de sombras II

Você e sua equipe poderão saber mais, no vídeo indicado no link a seguir:



<https://youtu.be/3Uesrj6R8AU?si=Z09-t1uOSNL2QiHg>

A proposta desta aula é automatizar seu teatro de sombras com componentes robóticos, como já iniciado na aula 22.

Objetivos desta aula

- Conectar LEDs com potenciômetro para a iluminação do teatro de sombras;
- Programar os servomotores a partir do acionamento dos push buttons do joystick Shield;
- Criar uma apresentação automatizada, em teatro de sombras, controlada pelos botões do joystick Shield.

Lista de materiais

- Arduino;
- 01 Protoboard;
- 02 Servomotores;
- 01 Potenciômetro;
- 10 LEDs branco;
- 5 Resistores 220Ω;
- 01 Joystick Shield;
- 11 Jumpers macho-macho.

Roteiro da aula

1. Contextualização

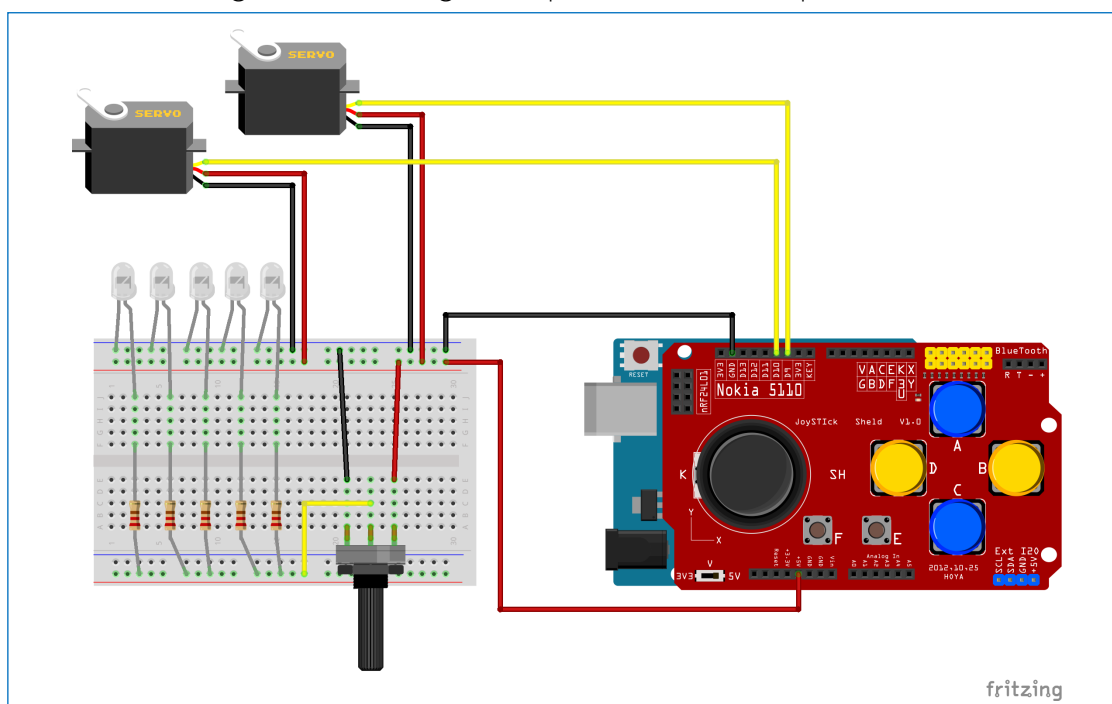
A montagem do protótipo do seu teatro de sombras foi realizada na aula anterior, agora, você poderá voltar a ela para os últimos retoques, enquanto parte da equipe trabalha na montagem dos componentes que serão acoplados ao teatro de sombras.

2. Montagem e programação

Acople na placa Arduino a placa do Joystick Shield, como feito já em aulas anteriores (Aula 06 do Módulo 2). Na protoboard, que será acoplada na parte de trás da caixa do seu teatro de sombras, conecte os 10 LEDs em 5 colunas. As colunas onde estão os terminais negativos dos LEDs devem ser ligadas à lateral negativa da protoboard, nas colunas dos terminais positivos dos LEDs, você deve inserir um resistor de 220 Ω (em cada coluna), cuja ponta pode ser conectada à lateral positiva da protoboard.

Conecte o potenciômetro na protoboard com auxílio de jumpers macho-macho. Observe na figura a seguir, que o pino central do potenciômetro está conectado à lateral positiva da protoboard.

Figura 2 – Montagem esquemática dos componentes

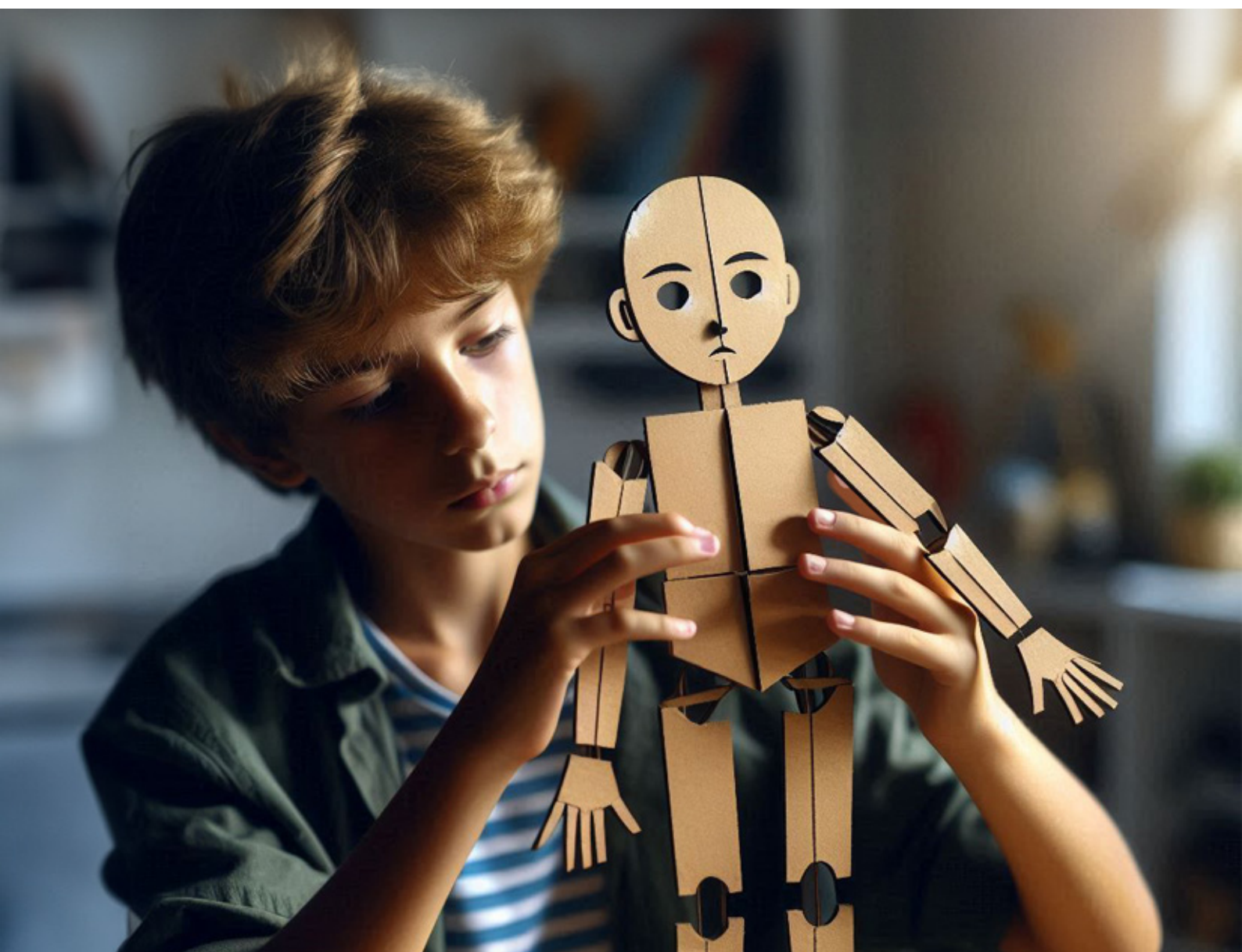


Fonte: Fritzing, 2024.

Teatro de sombras II

Retome o roteiro do seu teatro de sombras para pensar na movimentação dos braços dos seus atores. Quais seriam os melhores ângulos e de que forma eles precisam se mover?

Terminado esse planejamento, organize sua equipe para a programação e posterior teste do seu teatro de sombras. Lembrando que os LEDs não terão programação, eles serão acionados manualmente pelo potenciômetro. Então, você e sua equipe deverão organizar quem ficará responsável por acender e apagar as luzes durante a peça do seu teatro de sombras.



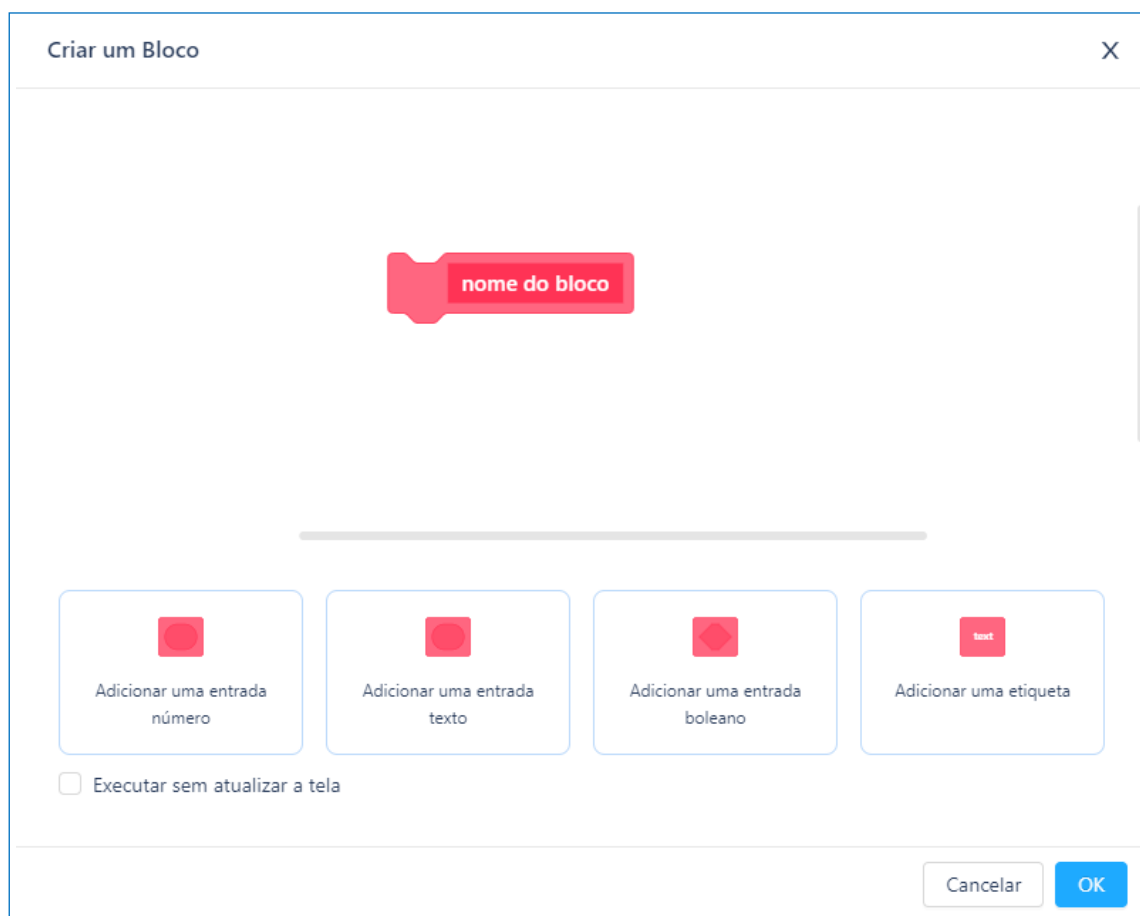
Agora, vamos programar!

Nesta programação com o joystick, você e sua equipe programarão os 4 botões do joystick indicando um movimento específico do seu ator no teatro de sombras para cada direção.

Antes de tudo, instale a extensão **RP- Joystick Shield** (clique em “extensão” e escreva o nome da extensão no campo de pesquisa. Localize a extensão e clique em adicionar. Você e seus colegas já realizaram essa ação em outras aulas do módulo 2, por exemplo a 21 - Acelerômetro e giroscópio). Essa extensão será utilizada para identificar quando cada botão do joystick for pressionado. Agora, vocês criarão as funções para definir o que cada botão irá realizar quando pressionado.

Para isso, vá na categoria Os Meus Blocos (abaixo de Variáveis) e clique sobre “Criar um Bloco”. Aparecerá uma janela como a da Figura 3.

Figura 3 – Criar um bloco



Fonte: mBlock, 2024.

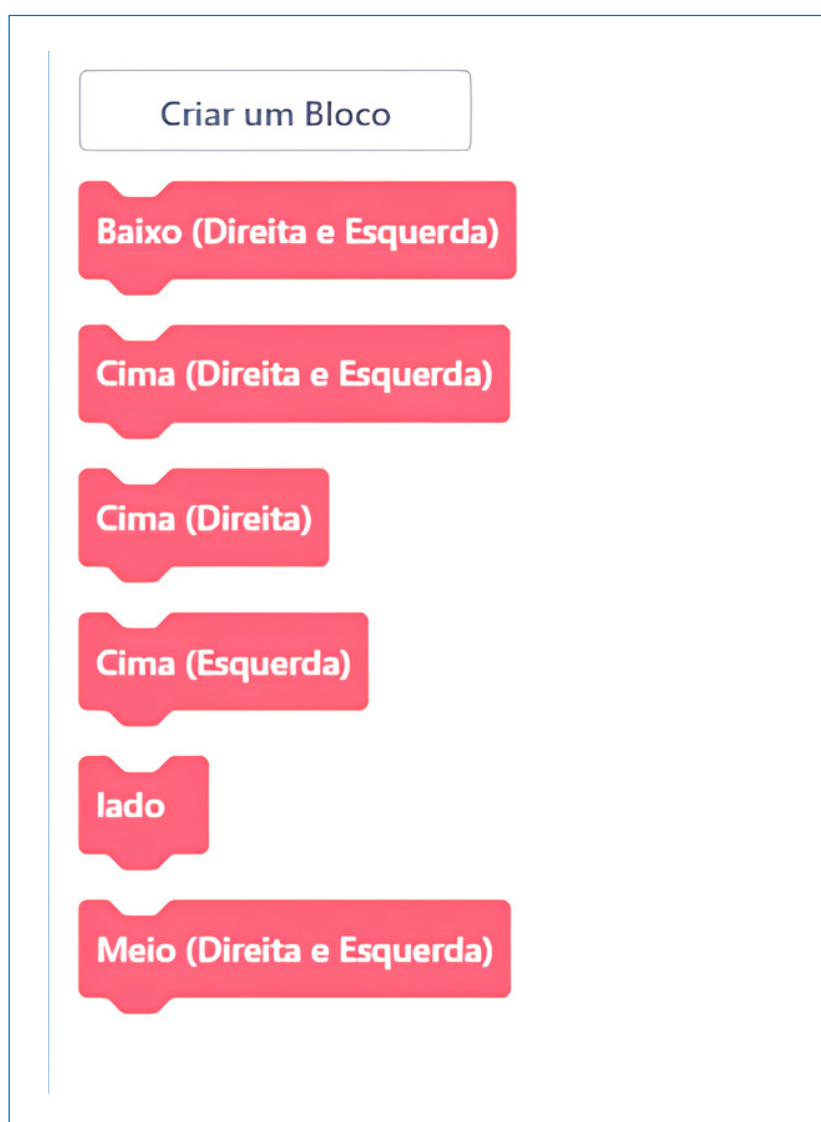
Teatro de sombras II

Nomeie cada função, por exemplo: Baixo – Direita e Esquerda (que irá abaixar os braços do ator), e clique em OK. Aparecerá um bloco no palco de programação, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Meu bloco “Baixo”



Figura 5 – Blocos criados

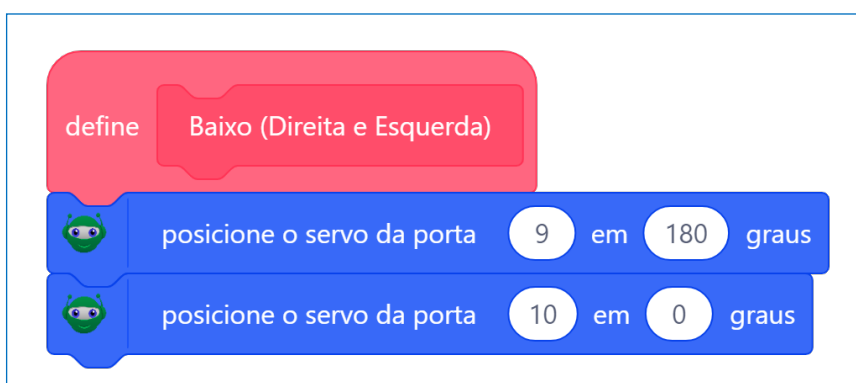


Realize a mesma sequência para nomear outras três funções. Na sugestão colocamos Meio (direita e esquerda), Cima (direita e esquerda), Cima (esquerda) e Cima (direita). Ao final, você terá cinco blocos <define...> no palco e, ao clicar em Meus Blocos, terá também as funções criadas para serem inseridas durante a programação, como mostra a Figura 5.

Teatro de sombras II

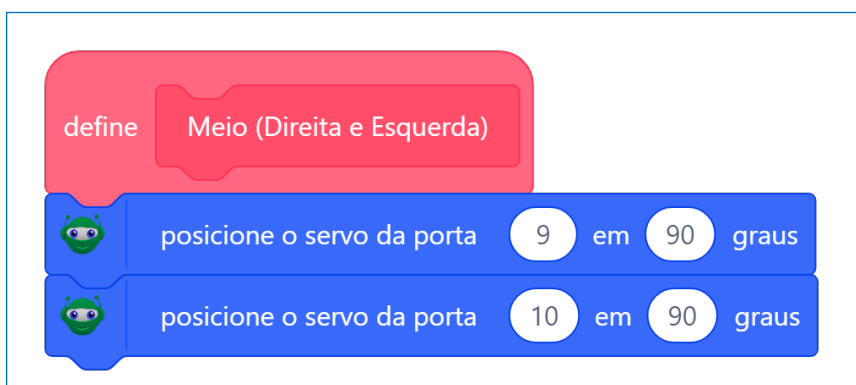
Agora é a hora de definir o que fará cada função. Por exemplo, quando for inserida a função Baixo (direita e esquerda) o servomotor da porta 9 deverá ficar em 180° e o servomotor da porta 10 em 0°. Para escrever o texto acima em blocos, você localizar no palco o bloco <**define Baixo (Direita e Esquerda)**> e conectar abaixo deste os blocos <**posicione o servo da porta 9 em 180 graus**> e, em seguida, novamente o mesmo bloco <**posicione o servo da porta 10 em 0 graus**>, como mostra a figura a seguir:

Figura 6 - Programação da função Baixo (Direita e Esquerda)



Localize o bloco <**define Meio (Direita e Esquerda)**>, conecte abaixo dele os blocos <**posicione o servo da porta 9 em 90 graus**> e, em seguida, o mesmo bloco <**posicione o servo da porta 10 em 90 graus**>, como mostra a figura a seguir:

Figura 7 - Programação da função Meio (Direita e Esquerda)



Teatro de sombras II

Agora é a vez da função Cima (direita e esquerda). Abaixo do bloco **<define Cima (Direita e Esquerda)>** conecte os blocos **<posicione o servo da porta 9 em 0 graus>** e, em seguida, novamente o mesmo bloco **<posicione o servo da porta 10 em 180 graus>**, como mostra a figura a seguir:

Figura 8 - Programação da função Cima (Direita e Esquerda)

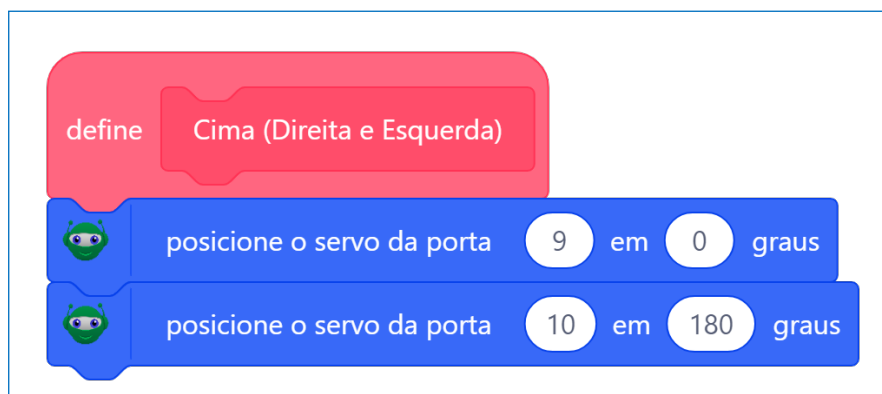


Figura 9a – define Cima (esquerda)

Por fim, você deve realizar a mesma rotina de ação para os blocos **<define Cima (Esquerda)>** e **<define Cima (Direita)>** e respectivos servomotores, como podemos observar nas Figuras 9a e 9b.

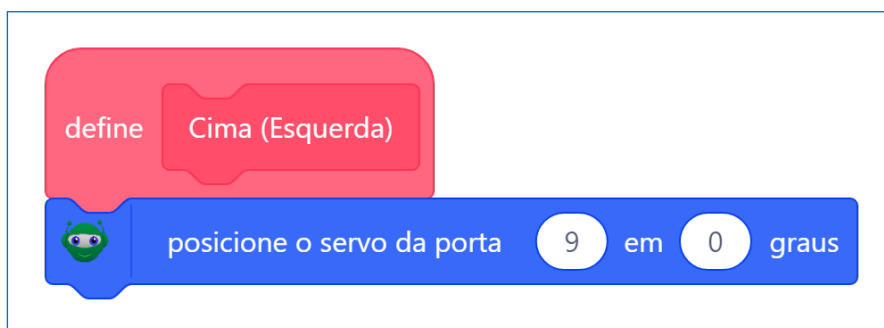
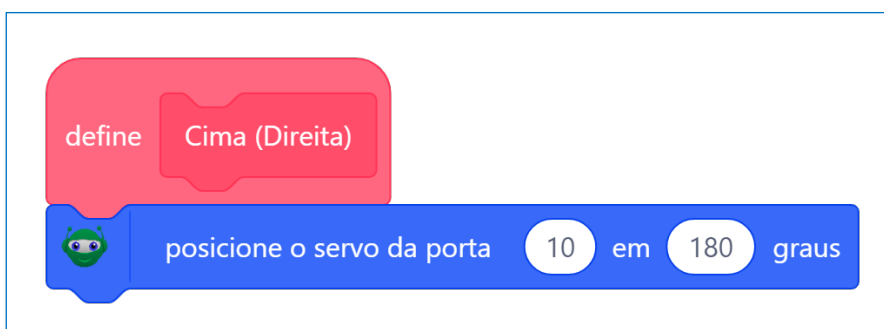


Figura 9b – define Cima (direita)

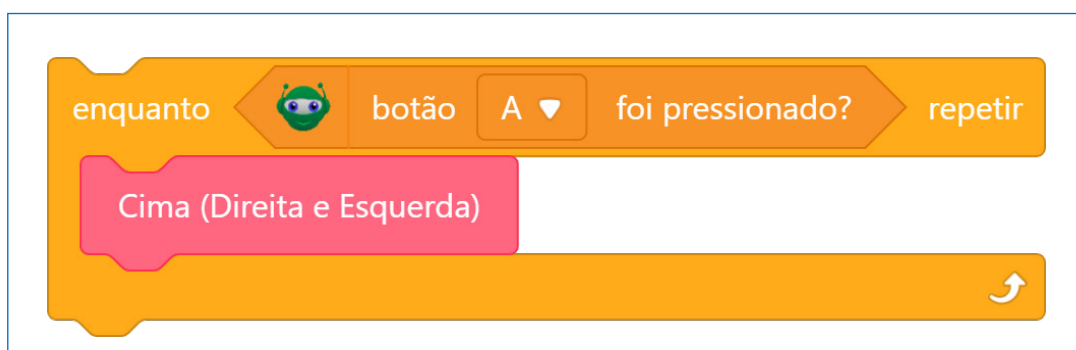


Agora, com as funções criadas, é hora de começar o código. Após arrastar o bloco <**Quando o Arduino Uno iniciar**>, localize na categoria 'Meus códigos', o bloco <**Baixo (Direita e Esquerda)**> que coloca os ângulos dos servomotores na posição inicial (está dentro da função criada anteriormente).

A parte do código que vocês irão programar agora faz parte do looping, da automação dos movimentos. Para isso, conecte o bloco <**repetir para sempre**> e adicione o bloco <**enquanto... repetir**>.

No espaço após 'enquanto', é necessário inserir o bloco que vai indicar o botão do joystick que será utilizado. Para isso, vá na categoria Joystick Shield e selecione o bloco <**botão A foi pressionado?**>. No espaço do bloco <**enquanto... repetir**> insira o bloco o <**Cima (Direita e Esquerda)**>. Esses blocos indicam que enquanto o botão A for pressionado, manterá os ângulos da função **Cima (Direita e Esquerda)**. A programação do botão A ficará como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Programação botão A



Fonte: mBlock, 2024.

O mesmo procedimento deve ser feito para programar os demais botões (B, C e D). Você e sua equipe devem relacionar os movimentos com os botões, por exemplo: botão A = para cima (os dois servomotores), botão B = para Cima só o servo da direita, botão C = meio (os dois servomotores da direita e esquerda) e botão D =

Cima (Esquerda, apenas o servomotor da esquerda).

A programação de cada botão segue a mesma lógica, alterando o botão e o bloco correspondente ao movimento (que se encontra na categoria Meus Blocos). Nas Figuras 11a, b e c, é possível conferir a programação de cada um dos botões.

Teatro de sombras II

Figura 11b- Botão C

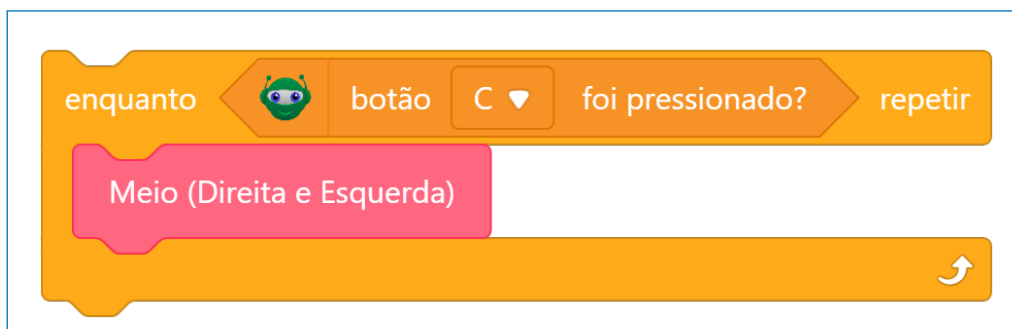


Figura 11a - Botão B

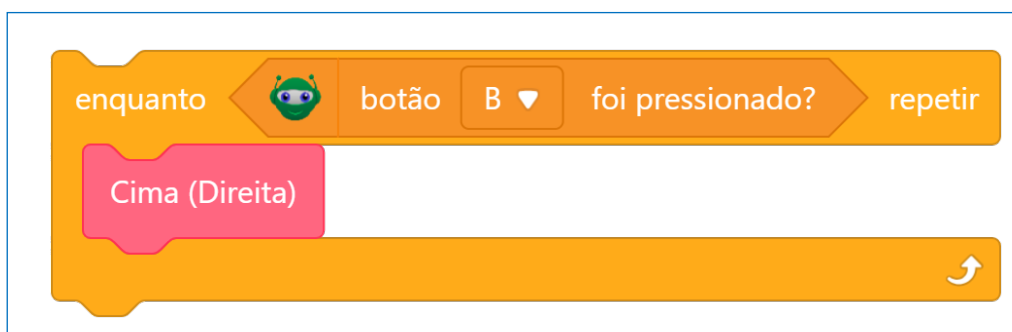
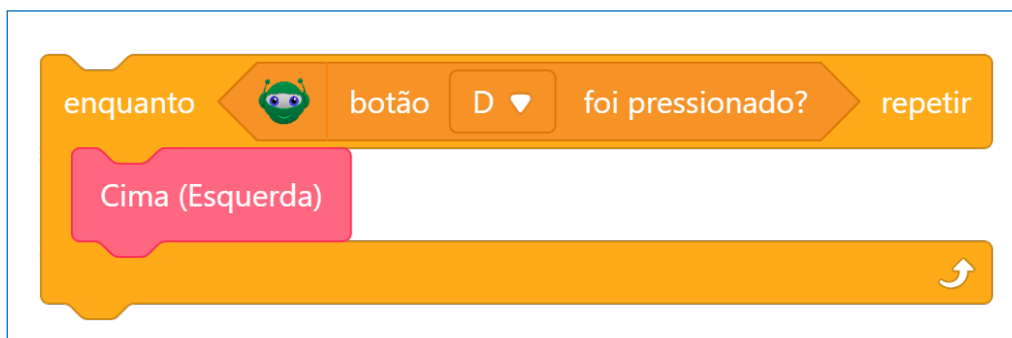


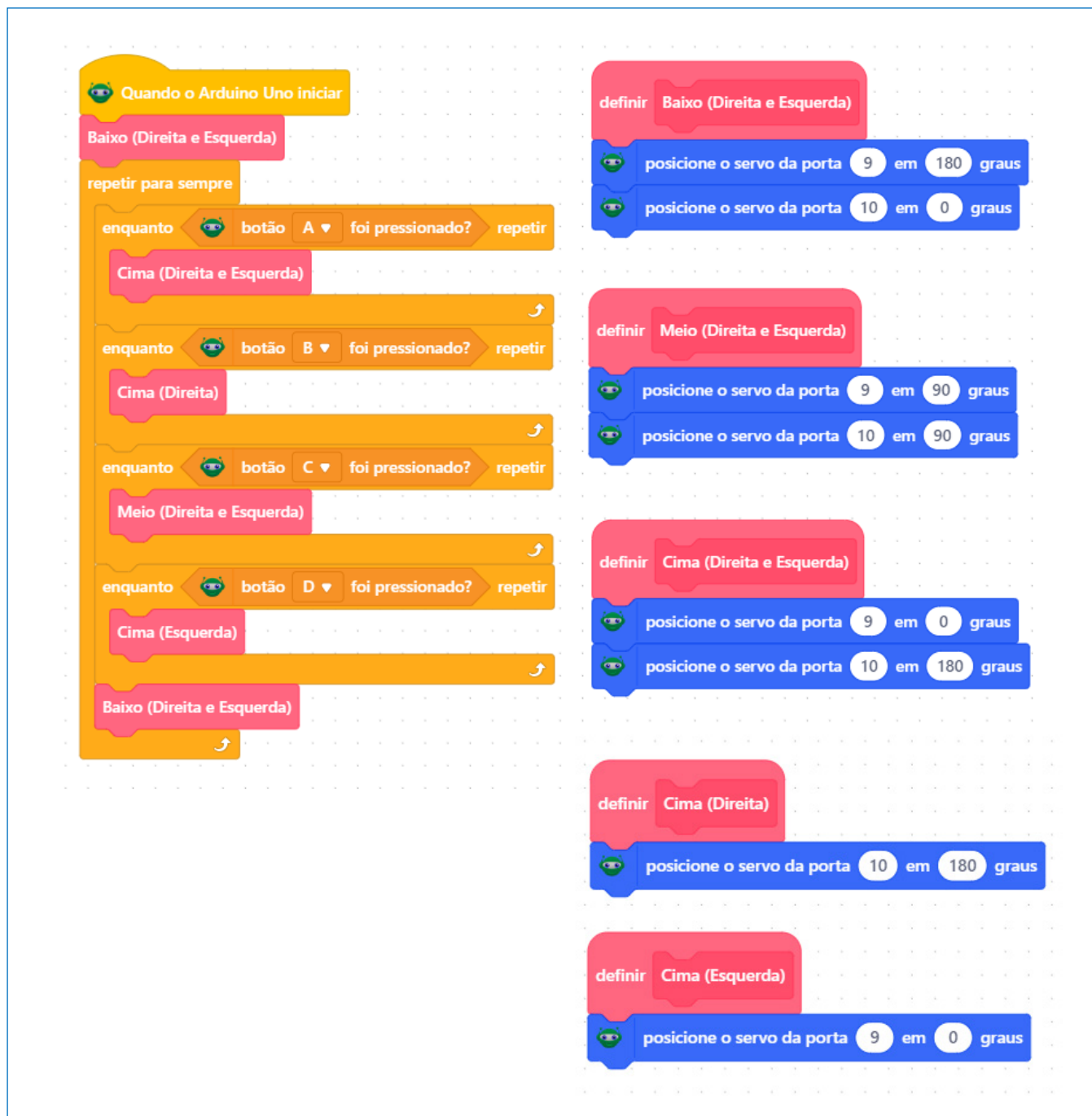
Figura 11c - Botão D



Organize os blocos referentes a cada botão em sequência e depois os blocos referentes ao botão D, insira o bloco <**Baixo (Direita e Esquerda)**>.

A Figura 12 exibe a programação completa.

Figura 12 - Programação completa



Fonte: mBlock, 2024.

Desafios:

Que tal inserir outros servomotores para controlar outras partes do seu teatro de sombras?

Como você e sua equipe podem sincronizar música, movimento e luzes com a história que querem contar em seu teatro de sombras?

E se...

O projeto não funcionar?

1. Verifique as conexões se estão corretamente colocadas;
2. Verifique se as conexões dos servomotores estão nas portas corretas do Arduino;
3. Verifique a movimentação do servomotor e posicionamento das pazinhas.
4. Verifique se a programação está correta.

3. Feedback e finalização

- a. Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b. Analise seu projeto desenvolvido, da construção da caixa que se tornou o teatro de sombras à idealização dos movimentos do seu ator. O resultado atendeu as expectativas de sua equipe?
- c. Reflita se as seguintes situações ocorreram:
 - i. Colaboração e cooperação: você e sua equipe conseguiram interagir, dividir as atividades e integrar, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?
 - ii. Pensamento crítico e resolução de problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?
- d. Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de Robótica.

REFERÊNCIAS

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

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 - Compartilhagual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

