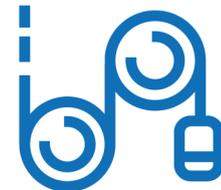
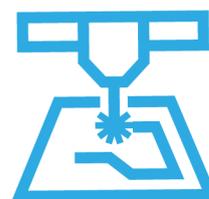
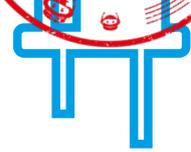
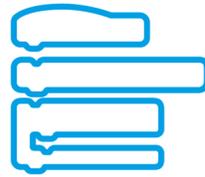
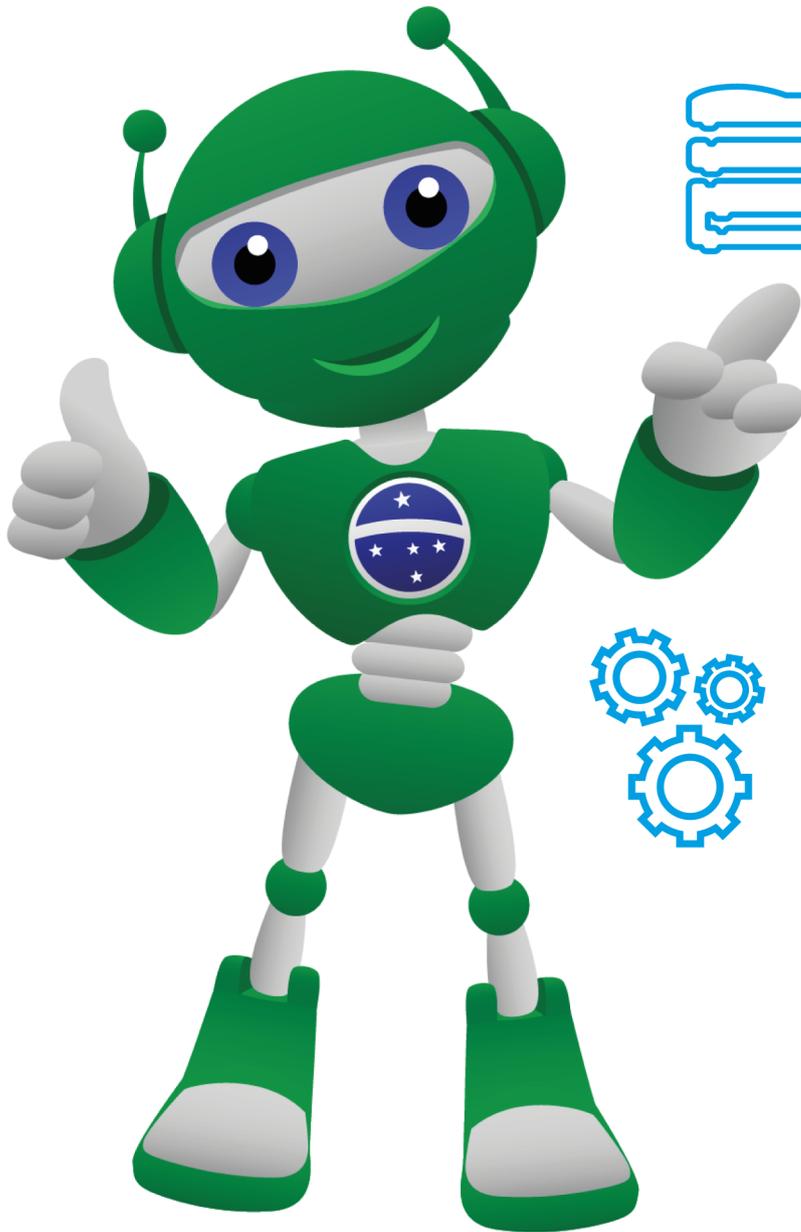


# ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 1



AULA 03

## Movimento Mecânico I

Diretoria de Tecnologia e Inovação

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Renato Feder

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Andre Gustavo Souza Garbosa

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Cleiton Rosa

Adilson Carlos Batista

Edna do Rocio Becker

**Revisão Textual**

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

**Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica**

Ricardo Hasper

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

**Ilustração**

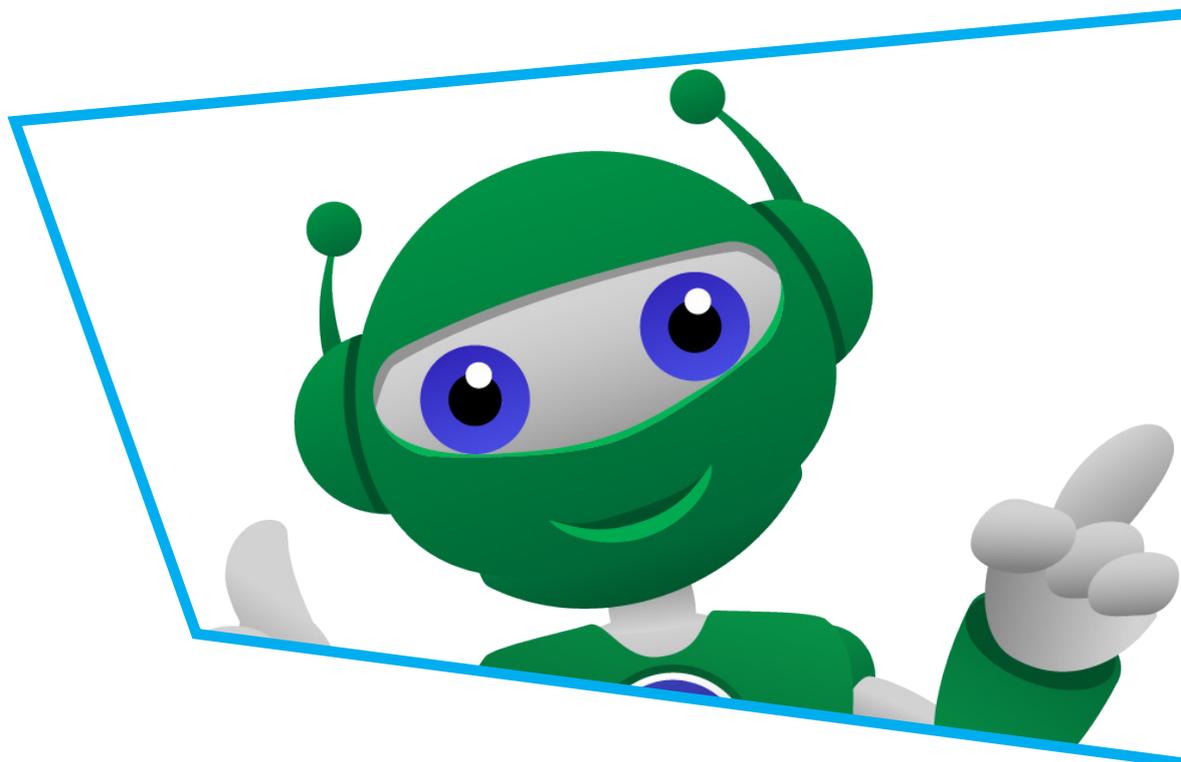
Jocelin Vianna (Educa Play)

**2022**

Atualizado em março/24

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta aula</b>	<b>2</b>
<b>Lista de materiais</b>	<b>4</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>5</b>
1. Contextualização	5
2. Conteúdo	6
3. Feedback e finalização	14
<b>Referências</b>	<b>15</b>
<b>Anexos</b>	<b>16</b>





## Introdução

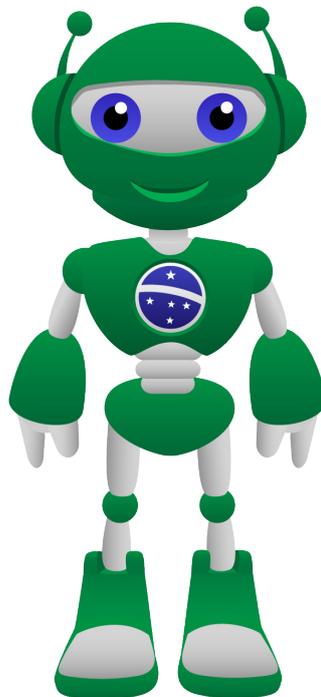
A mecânica se configura como uma parte importante da Robótica, sendo um dos pilares juntamente com a eletrônica e a programação.

Nesta aula, compreenderemos o que é mecânica e sua aplicação nos primeiros passos da Robótica fazendo o protótipo de um jacaré.



## Objetivos desta aula

- Compreender, em linhas gerais, o que é mecânica;
- Obter movimento a partir de uma força aplicada em um mecanismo.





## Lista de Materiais

- Bandejas de isopor, ou papel cartão de embalagens como caixas de sapato, ou papelão;
- Tesoura;
- Cola;
- Fita dupla face;
- Papéis e E.V.A coloridos
- Canetinha ou lápis de cor;
- 04 colchetes tipo bailarina, podendo ser substituídos por arames de amarrar pão, ou pequenos parafusos com porcas.





## Roteiro da aula

### 1. Contextualização:

Andar de bicicleta exige do ciclista a força necessária para colocar as rodas em movimento, mas para além da força exigida do corpo, existe um aparato mecânico formado por peças como catracas, correntes, rosetas, cubos, aros, pneus, pinos, pedais, etc. que contribuem para transformar a energia mecânica em movimento para que ela funcione como transporte. Quanto maior a força do corpo colocada sobre os pedais para girar, maior será a velocidade da bicicleta.

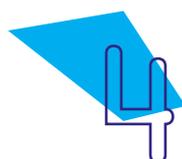
Figura 01 - Menino de bicicleta



Fonte: [Deposiphotos, 2022](#)

Quando começamos a pensar sobre esses deslocamentos do corpo, movimento e forças aplicadas aos objetos, massa, estamos entrando numa área das ciências chamada Física.

Nas aulas de Robótica os conhecimentos dessa área são muito importantes para você desenvolver os projetos, principalmente aqueles relacionados à energia mecânica e elétrica. Começamos, nesta aula, por compreender o que é Mecânica.

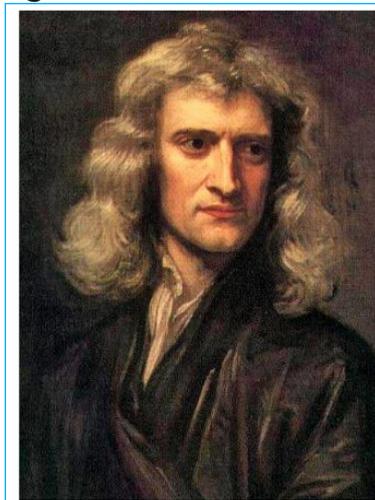


## 2. Conteúdo:

A Mecânica é uma área da Física responsável pelo estudo dos movimentos, explicando desde o movimento de pessoas, animais, carros até movimentos dos planetas ao redor do Sol.

Se não estamos tratando da velocidade da luz, essa mecânica é denominada de newtoniana, a partir do nome de um grande cientista, físico e matemático chamado Isaac Newton. Você irá ouvir muito sobre ele em sua vida escolar!

Figura 02 - Isaac Newton



Isaac Newton. Pintura de Gottfried Kneller (1689).

Fonte: [Info Escola, 2022](#)



Para saber mais sobre Isaac Newton...



[https://www.ebiografia.com/isaac\\_newton/](https://www.ebiografia.com/isaac_newton/)

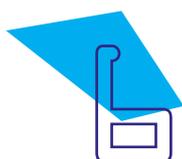


A **Mecânica** se divide em **Cinemática**, **Dinâmica** e **Estática**:

- Quando fazemos uma análise matemática dos movimentos com gráficos, equações, estamos fazendo uso da **Mecânica Cinemática**.
- Quando trabalhamos com as causas que dão origem aos movimentos, ou estudos das forças, energia, impulso, etc., estamos fazendo uso da **Mecânica Dinâmica**.
- Quando trabalhamos com os corpos que não se movem ou se movimentam em velocidade constante, estamos fazendo uso dos conhecimentos da **Mecânica Estática**. Ela estuda as condições pelas quais um corpo se equilibra por meio de outras forças atuantes.

Na Robótica trabalhamos com as três formas de mecânica, em alguns momentos são necessários cálculos, gráficos e equações, em outros precisamos entender como controlamos ou aplicamos determinada força, energia e como os equipamentos funcionam e se movimentam, e ainda, como as forças agem sobre determinado objeto.

No nosso dia a dia, por exemplo, utilizamos diversos instrumentos e dispositivos que fazem uso tanto de uma mecânica de motor como diferentes formas de energia para movimentar esses objetos – elétrica, combustível, bateria, mecânica, etc.:



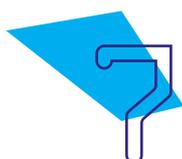
Quadro 01 - Dispositivos

 Televisão	 Micro-ondas	 Liquidificador
 Rádio	 Computador	 Carro
 Bicicleta	 Skate	 Patins

Fonte: Imagens gratuitas, 2022

Os três últimos exemplos (bicicleta, skate e patins) usam energia mecânica, pois, para colocar esses meios de locomoção em movimento, exige-se da pessoa uma força mecânica que funciona como energia. Se usamos o corpo para fazer o movimento de determinado equipamento para colocá-lo em funcionamento, sem uso de baterias ou eletricidade, também estamos falando de uma energia criada a partir do movimento mecânico do corpo.

Para fazer gerar o movimento do corpo, também necessitamos de uma mecânica ou articulação natural do corpo humano como cérebro, braços, pernas, mãos, joelhos, dedos, ligados por músculos, veias, inervações, etc. Nesses casos, as pernas e braços funcionam como alavancas porque são eles que facilitam o movimento do trabalho do corpo.



Em alguns objetos, como a tesoura, por exemplo, são necessários alavancas como ponto de apoio, conforme a figura 03.

Figura 03



Para movimentar a tesoura, são aplicadas as forças dos dedos. Os dedos produzem força em maior deslocamento e a lâmina produz maior força em um menor deslocamento. Por isso, quando queremos cortar algo mais resistente, trazemos para mais próximo do ponto de apoio. As forças são diferentes para se poder cortar um tecido ou um papelão.

Da natureza também podemos trazer um exemplo de força, você sabia que uma espécie de Alligator do Mississipi, ao morder, apresenta uma força de 965 Kg, equivalente ao peso de um carro de tamanho médio? Ele tem um tamanho que pode variar de 4,0 a 4,5 m. Com cerca de 80 dentes e uma abertura de mais ou menos 75°, permite abocanhar animais grandes como bezerros e veados.

Com uma força dessas, poderia se gerar muita energia! Na mecânica, isso funciona de forma parecida - força, movimento e resultado.

Na aula de hoje, nós vamos montar um brinquedo que funciona com esse mecanismo! Com alguns materiais recicláveis, faremos um jacaré que abre e fecha o “bocão” de acordo com a intensidade da força dos nossos dedos. Separe os materiais que sugerimos a seguir, porque o momento agora é de colocar a mão na massa e ver como o movimento mecânico funciona na prática.



## Lista de materiais

**Corpo do jacaré:** bandejas de isopor, ou papelão de caixa de sapato, ou papel duplex de embalagens tipo caixa de sabão em pó. O importante é utilizar um material que seja firme;

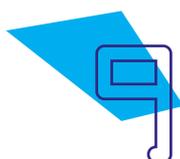
**Pontos de apoio:** 4 colchetes bailarinas pequenos, ou parafuso com porca, ou arame de amarrar saco de pão;

**Para decorar:** E.V.A, tintas, papéis coloridos, pincéis, caneta hidrográfica, cola branca ou de E.V.A, fita dupla face;

**Ferramenta:** tesoura.

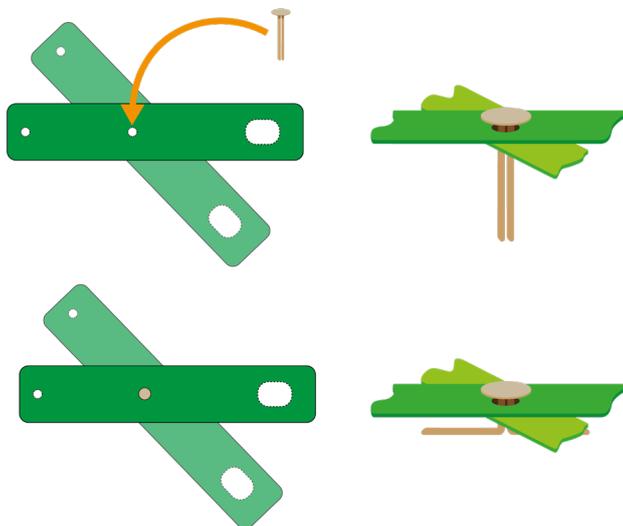
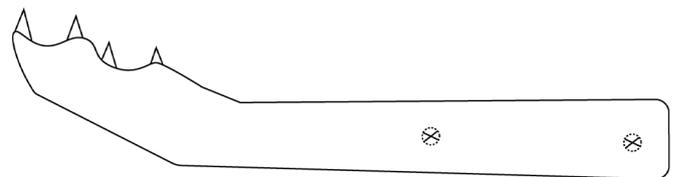
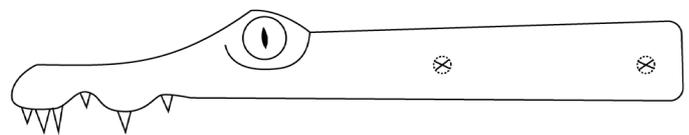
## Instruções Gerais:

- No material em anexo, você encontra o desenho das peças que irão formar o corpo e a cabeça do jacaré. Nelas, estão indicados os locais dos furos para encaixe dos colchetes e aberturas para encaixe dos dedos. Imprima os desenhos e fixe com pedaços de fita crepe sobre o papelão ou bandeja de isopor antes de fazer o recorte.
- Sugerimos para a construção do jacaré dois materiais diferentes: a bandeja de isopor ou o já conhecido papelão.
- A bandeja de isopor é bem fácil de cortar e furar, mas é preciso ter cuidado na hora de manusear, porque ela quebra fácil. Se você revestir as peças com E.V.A ou papel colorido, além do isopor ficar mais resistente, você não vai precisar pintar! A mesma dica vale para o papelão.
- Experimente substituir a cola branca ou de E.V.A pela fita dupla-face. Não esqueça de cobrir toda área a ser colada, para não deixar partes soltas.
- Você pode ampliar o tamanho do jacaré em até duas vezes. Mas preste atenção: quanto maior o jacaré, mais firme terá que ser o material que você utilizar.
- Evite emendas. Se alguma peça rasgar ou quebrar, é melhor refazer. Na maioria dos casos, levamos mais tempo tentando arrumar do que recomeçando do zero.



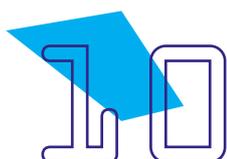
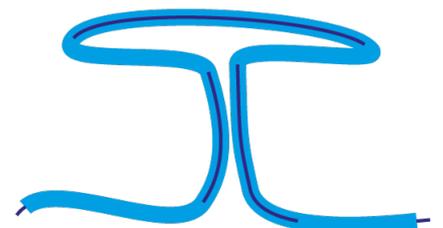
## Passo a passo:

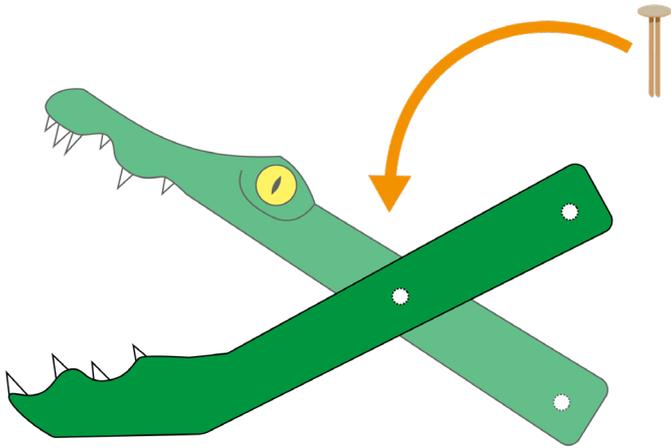
1. Imprima a imagem do anexo.
2. Fixe a impressão sobre o material escolhido com durex ou fita dupla face.
3. Faça os furos nos locais indicados com um "X".
4. Por fim, recorte o contorno.
5. Revista as peças com material colorido. Se preferir, pode colorir com tinta ou outro material que tiver à disposição.



6. Coloque o colchete bailarina no furo central das duas peças, unindo-as como se fossem uma tesoura.
7. Dobre as hastes do colchete, cuidando para não deixar o ajuste apertado ou então muito frouxo.

Caso você não tenha o colchete, utilize arame de amarrar sacos de pão ou pequenos parafusos com porca.

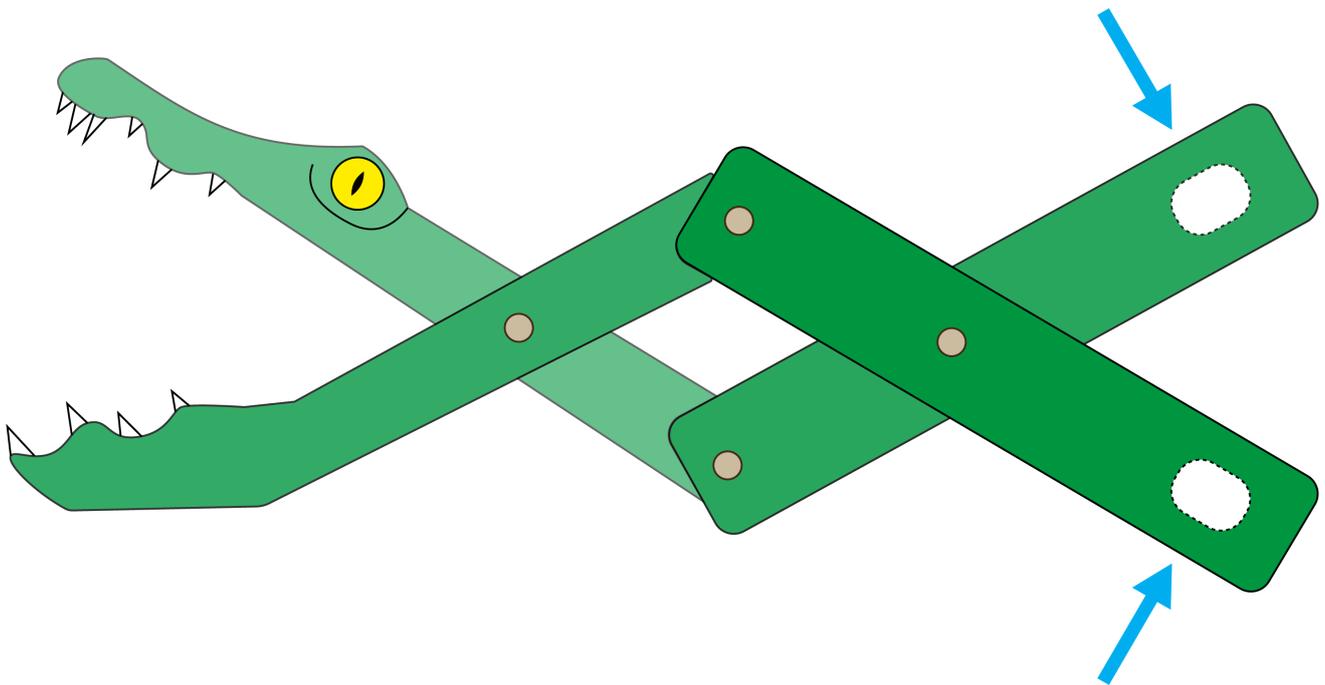




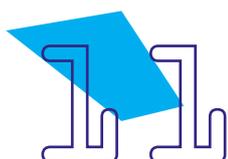
8. Una as peças da cabeça do jacaré, colocando um colchete no furo central.

9. Dobre as hastes, novamente cuidando para deixar o ajuste nem muito apertado, nem muito frouxo.

10. Finalize o brinquedo unindo a cabeça do jacaré ao corpo, utilizando para isso os dois colchetes restantes.

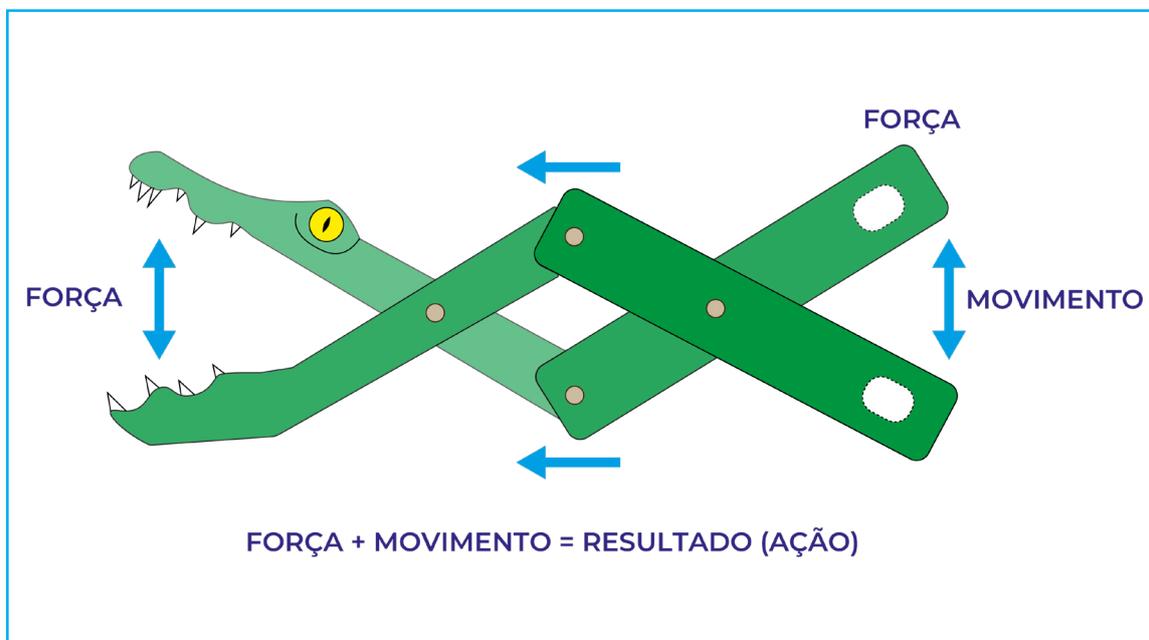


Encaixe os dedos no local indicado com as setas e faça o movimento de abre e fecha. Mas atenção: tenha muito cuidado com o jacaré, porque agora ele pode lhe morder!



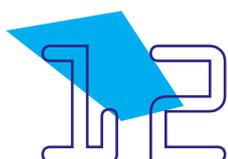
Após o jacaré estar montado, vamos compreender sua mecânica e a relação com as aulas de Robótica. Nessas aulas, iremos trabalhar com montagem o tempo todo, principalmente com a ideia do fazer você mesmo ou DIY (do inglês “Do It Yourself”, que significa “faça você mesmo”), relacionada ao movimento Maker. Como vimos na **Aula 02 - Cultura Maker**, essa palavra vem do inglês e significa criar, fabricar, produzir, por isso, faça você mesmo. O mundo Maker trabalha a ideia de pegar coisas que podem ser recicladas e utilizar em projetos, no caso desse, você está trabalhando com papelão usado e outros materiais.

Figura 04 - Mordida do jacaré



Fonte: SEED/DTI/CTE

Para simular a mordida com movimento e força, veja que foi construída uma mecânica articulada na qual você precisou montar as peças de forma que, ao movimentar a parte de trás do projeto, a boca do jacaré abre e fecha como resultado da ação - mordida forte.





### Saiba mais

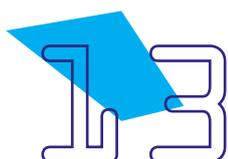
Para saber mais sobre a força de alguns animais, acesse a matéria “Qual animal tem a mordida mais forte?”, publicada pela revista Super Interessante:



<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-animal-tem-a-mordida-mais-forte/>

### 3. Feedback e Finalização:

- a. Confira e mostre ao seu colega de classe a sua criação do jacaré mecânico;
- b. Analise e troque informações se os projetos desenvolvidos pelos seus colegas seguiram as instruções e estão funcionando de acordo com o projetado.
- c. Reveja se você entendeu a ideia de mecânica aplicada ao projeto – Movimento, força e resultado;
- d. Reflita se as seguintes situações ocorreram:
  - i. Você e os seus colegas trocaram ideias no momento da criação e montagem do jacaré?
  - ii. Você teve problemas ao fazer e montar o projeto?



## Referências

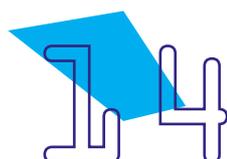
BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html). Acesso em: 01 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 18 dez. 2021.

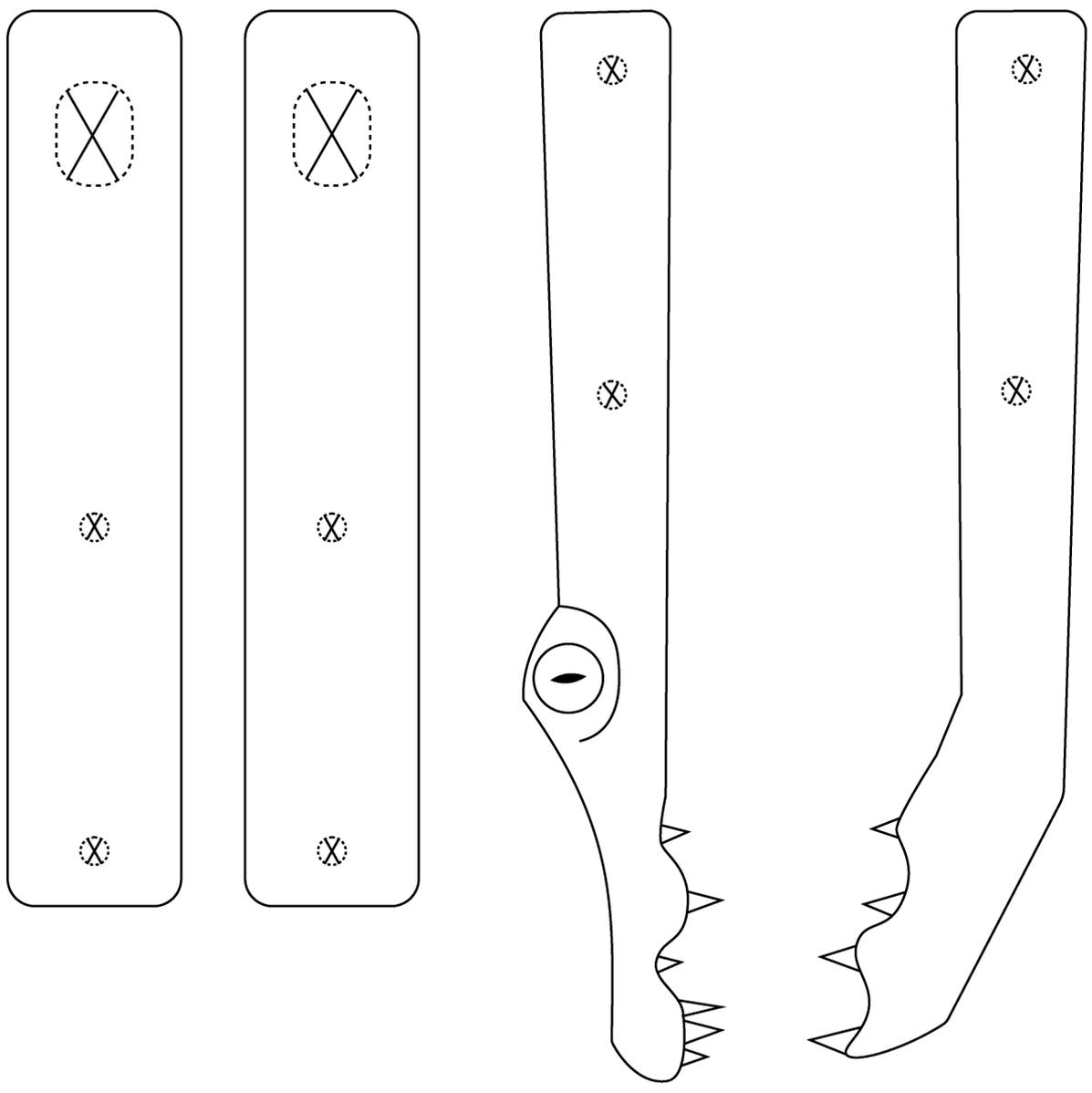
FRAZÃO, Dilva. **Biografia de Isaac Newton**. Cientista Inglês. e biografia. Disponível em: [https://www.ebiografia.com/isaac\\_newton/](https://www.ebiografia.com/isaac_newton/). Acesso em: 09 dez. 2021.

JUNIOR, Joab Silas da Silva. **O que é Mecânica?** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-mecanica.htm>. Acesso em: 03 dez. 2021.

SUPER Interessante. **Qual animal tem a mordida mais forte?** Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-animal-tem-a-mordida-mais-forte/>. Acesso em: 03 dez. 2021.



# Anexo 1 - Modelo Jacaré



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

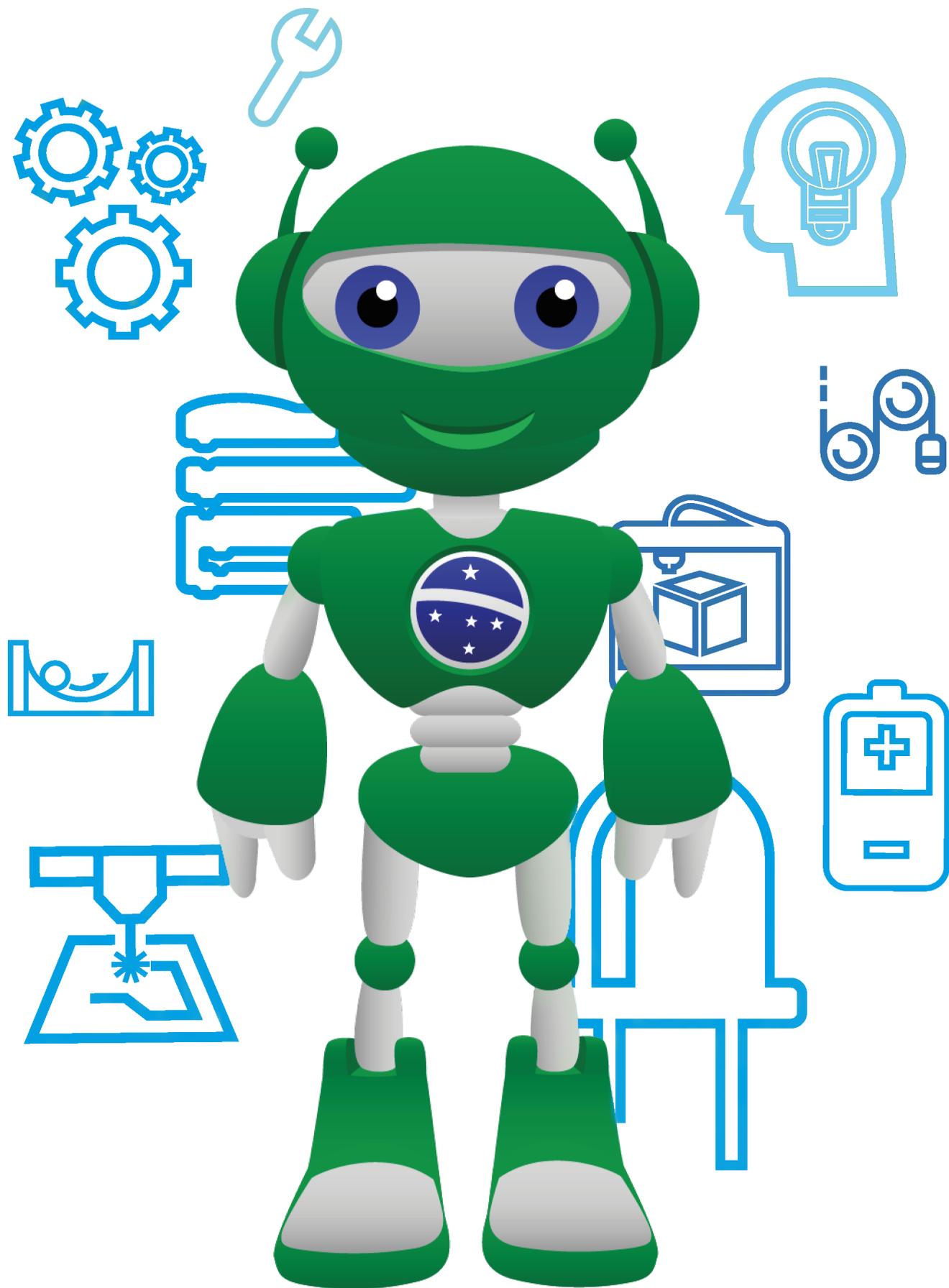
**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edgar Cavalli Junior
- Edna do Rocio Becker
- José Feuser Meurer
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Roberto Carlos Rodrigues

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/)



Diretoria de Tecnologia e Inovação