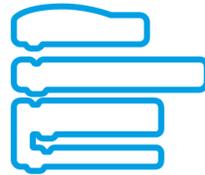
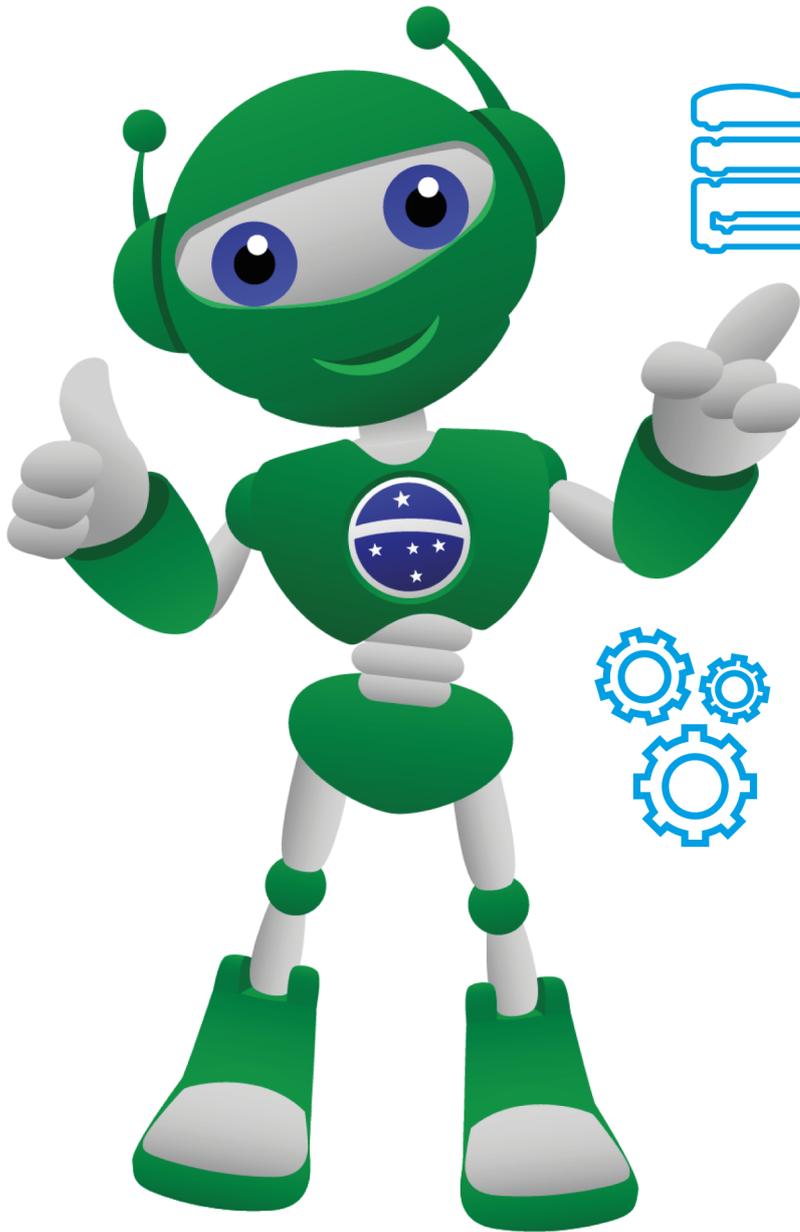


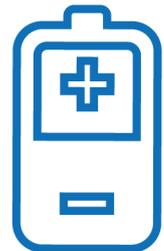
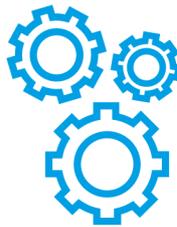
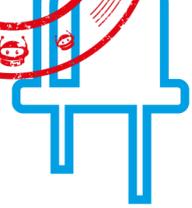
# ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 1



VERSÃO 3



AULA

04

## Movimento Mecânico II

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**

Adilson Carlos Batista

Cleiton Rosa

Edna do Rocio Becker

**Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

**Revisão Textual**

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

**Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica**

Ricardo Hasper

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

**Ilustração**

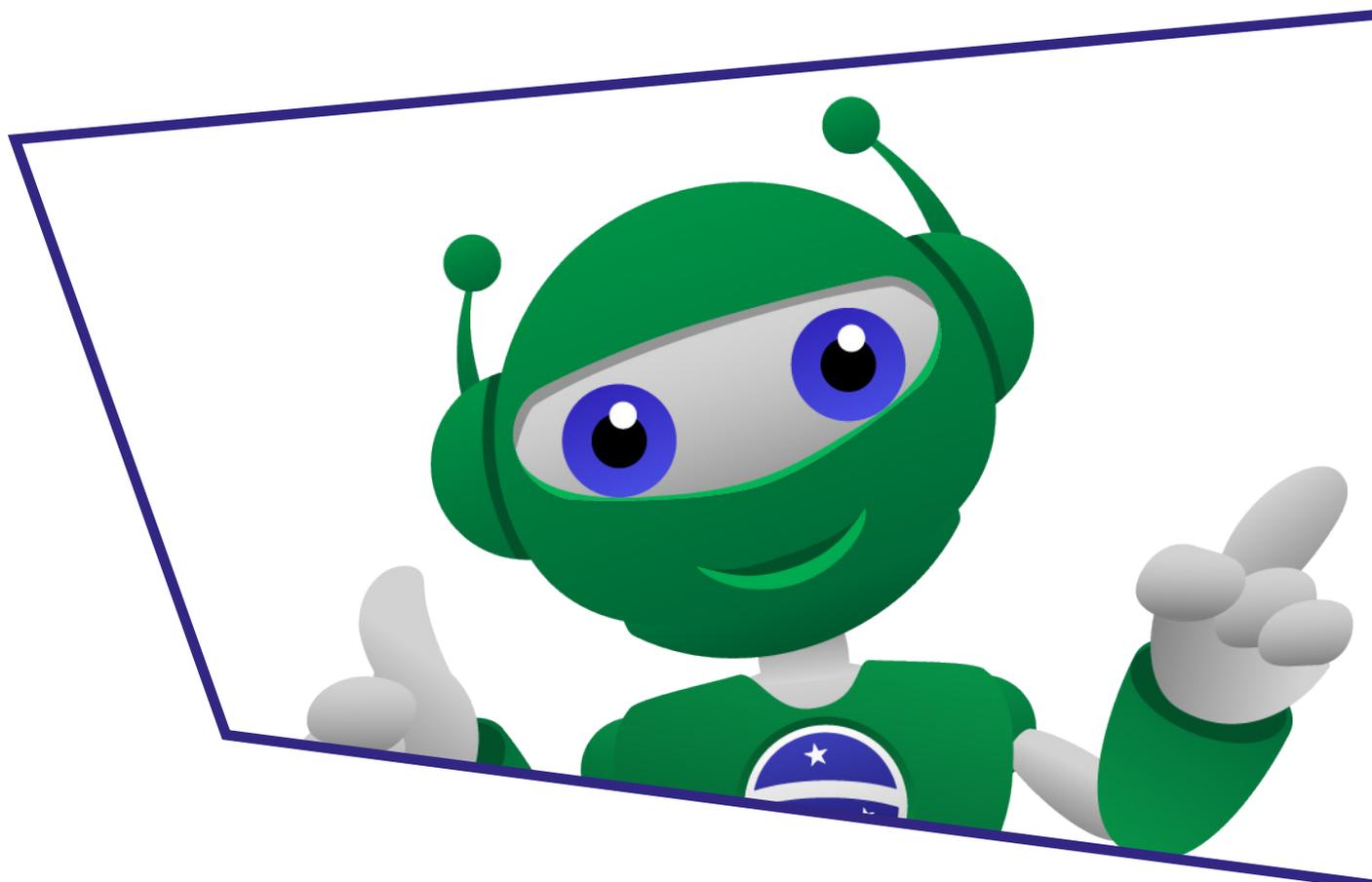
Jocelin Vianna (Educa Play)

**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>3</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>4</b>
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	5
3. Feedback e finalização	15
<b>Referências</b>	<b>16</b>





## Introdução

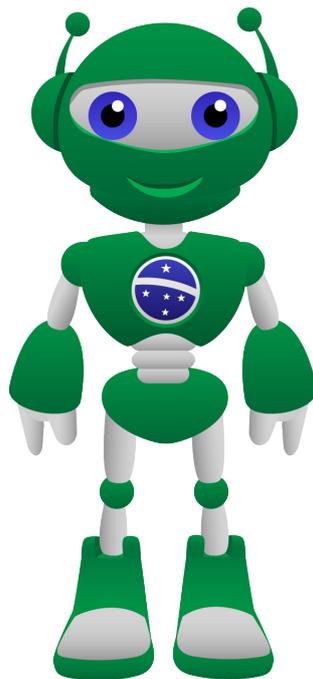
Toda vez que andamos de bicicleta ou skate, colocamos o nosso corpo em movimento para executar essa ação, fazemos o uso tanto da energia cinética quanto potencial.

Dando continuidade ao conteúdo de mecânica, nesta aula, compreenderemos o que são essas grandezas e desenvolveremos o protótipo de um “carrinho à corda”.



## Objetivos desta aula

- Entender a energia cinética e potencial;
- Fazer um protótipo de carrinho para simular essas grandezas da mecânica.

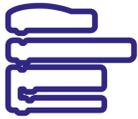




## Lista de materiais

- 01 canudo;
- 02 grampos de roupa;
- 01 palito de espeto;
- 05 elásticos de prender dinheiro;
- 01 tesoura;
- 01 fita dupla face;
- 01 pistola para cola quente;
- 04 tampas iguais de garrafa pet;
- 01 alicate para cortar o palito.



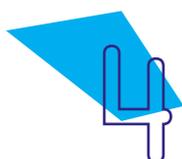


## Roteiro da aula

### 1. Contextualização:

Andar de skate é algo muito divertido, tanto para meninas quanto para meninos! Colocar o skate em movimento, caso não tenha uma descida ou ladeira, exige um pouco de esforço, de energia do próprio corpo. Primeiro, coloca-se um pé sobre o shape (tábua) e com o outro empurra-se para frente para pegar a velocidade necessária e deslocar o corpo, assim, as pessoas conseguem se divertir e praticar esse esporte. Mas você sabe qual a importância de compreender sobre esses movimentos e energia para a Robótica?

Quando passamos a refletir sobre colocar um corpo/massa em movimento, estamos justamente trabalhando com a mecânica, mais especificamente com energia cinética e energia potencial. Nesta aula, iremos entender o que são essas grandezas físicas e como elas funcionam para sua aplicação no campo da Robótica.



## 2. Conteúdo

Você viu na **Aula 03 - Movimento Mecânico 01**, que existe uma força mecânica impulsionando o corpo para frente e uma sequência de movimentos com a perna que resulta no movimento e ampliação da velocidade do skatista, certo?

Figura 01 - Representação Mecânica



Fonte: [Depositphotos, 2022](#)

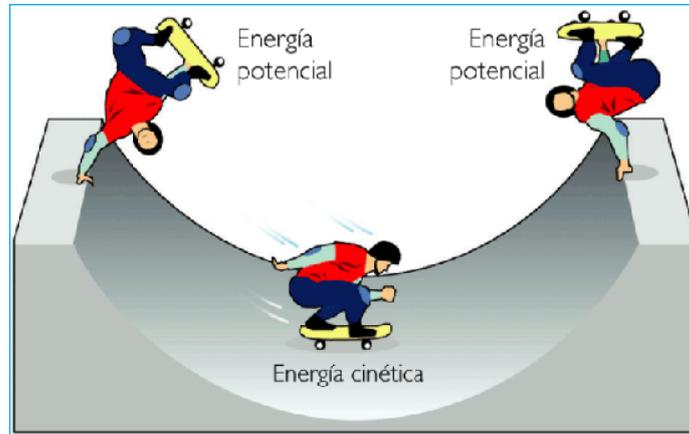
Conforme destacado no movimento do skate, colocamos um corpo em movimento a partir de uma energia ou força vindo no nosso próprio esforço. Quando uma partícula dotada de massa, caso do nosso corpo e o skate, move-se livremente sem sofrer uma ação do vento ou força alguma contrária, é o que chamamos em mecânica de Energia Cinética, ou seja, colocar uma massa qualquer em movimento.

Se um corpo estiver sob efeito de uma força, seja gravitacional, elétrica, magnética ou elástica, por exemplo, referenciamos que possui uma Energia Potencial. Isso fica visível com os exemplos a seguir.



**Exemplo 01:**

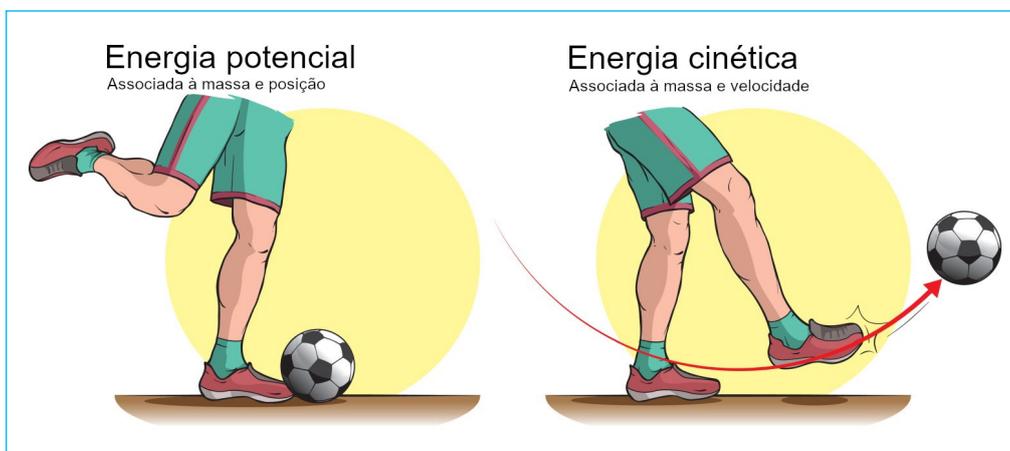
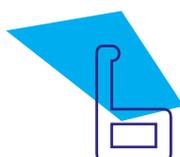
Figura 02 - Energia cinética e potencial - Skate

Fonte: [Oficina da Net, 2022](#)

Neste primeiro exemplo, veja que o skatista inicia seu percurso do alto da pista dando um pequeno impulso para baixo, isso lhe garante energia suficiente (na forma potencial) para ser convertida em cinética (energia do movimento), adquirindo velocidade necessária para subir do outro lado e executar a sua manobra. O skatista estará sempre convertendo energia potencial em energia cinética. No topo da pista, o skatista estará no seu valor máximo de energia potencial e, ao descer, a potencial será convertida em energia cinética em seu máximo e a potencial em seu mínimo.

**Exemplo 02:**

Figura 03 - Energia cinética e potencial - Futebol

Fonte: [Info Escola, 2022](#)

No segundo exemplo, o jogador se encontra parado e levanta o pé e a perna para chutar a bola, nesse momento, ele armazena a energia potencial que será convertida em energia cinética e, conseqüentemente, em movimento para a bola após o chute. Quanto maior a força aplicada no chute, maior a energia potencial armazenada, logo a velocidade da bola será maior em conseqüência da sua energia cinética adquirida deste chute.

### Exemplo 03:

Figura 04 - Energia cinética e potencial - Carros



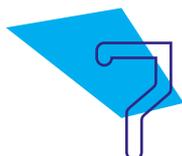
Fonte: [Brasil Escola, 2022](#)

No terceiro exemplo, ao subir a montanha, o carro ganha altitude e, em conseqüência disso, ganha energia potencial. Ao chegar ao topo, o carro terá energia potencial máxima armazenada. Ao iniciar o movimento de descida, percebemos que o carro tem capacidade de se mover sem a necessidade da força de seu motor, pois utilizará de sua energia potencial para transformá-la em energia cinética acarretando seu movimento durante a descida.

Na Robótica, a compreensão desses conceitos e suas aplicabilidades são muito importantes para o desenvolvimento dos projetos.

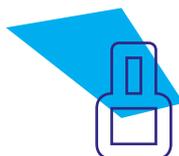
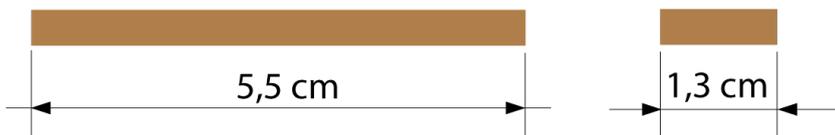
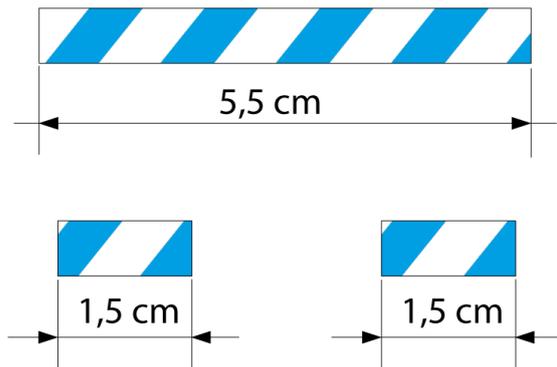
Com os exemplos acima, ficou evidente que a energia mecânica total de um sistema é composta pelas duas formas de energias: potencial e cinética. Vamos ver essa prática de forma real com a montagem do protótipo de um “carrinho” que apresenta como força motriz um elástico (corda).

Para construir o carrinho, vamos utilizar alguns objetos que, normalmente, temos em casa ou na escola. Vamos para o nosso protótipo!



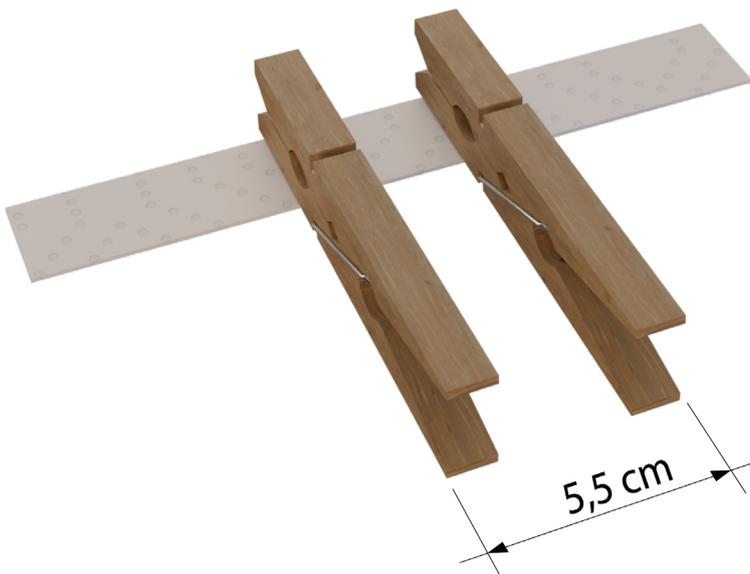
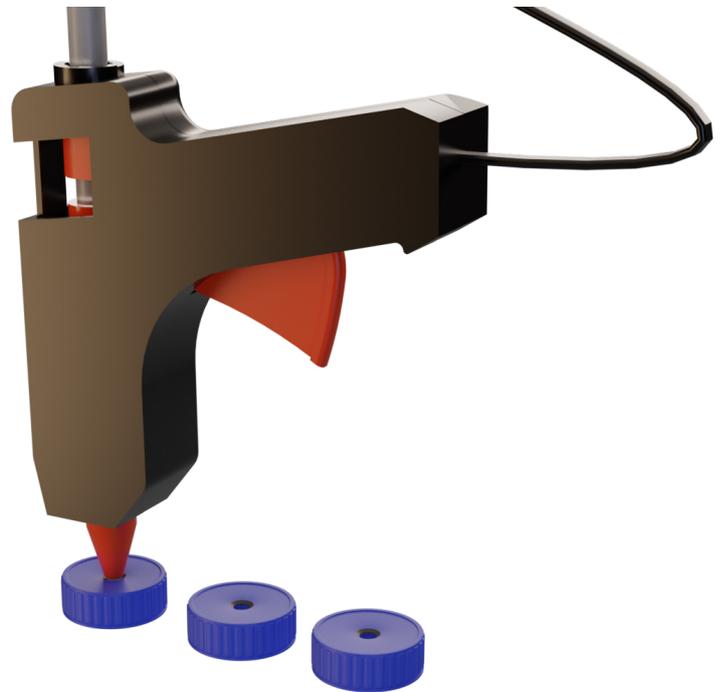
## Carrinho mecânico / Passo a passo

Prepare os materiais, cortando as peças de canudo e palito de espeto de acordo com as medidas apresentadas.

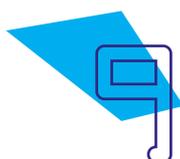


Aproveite e já faça os furos no centro das tampas de refrigerante.

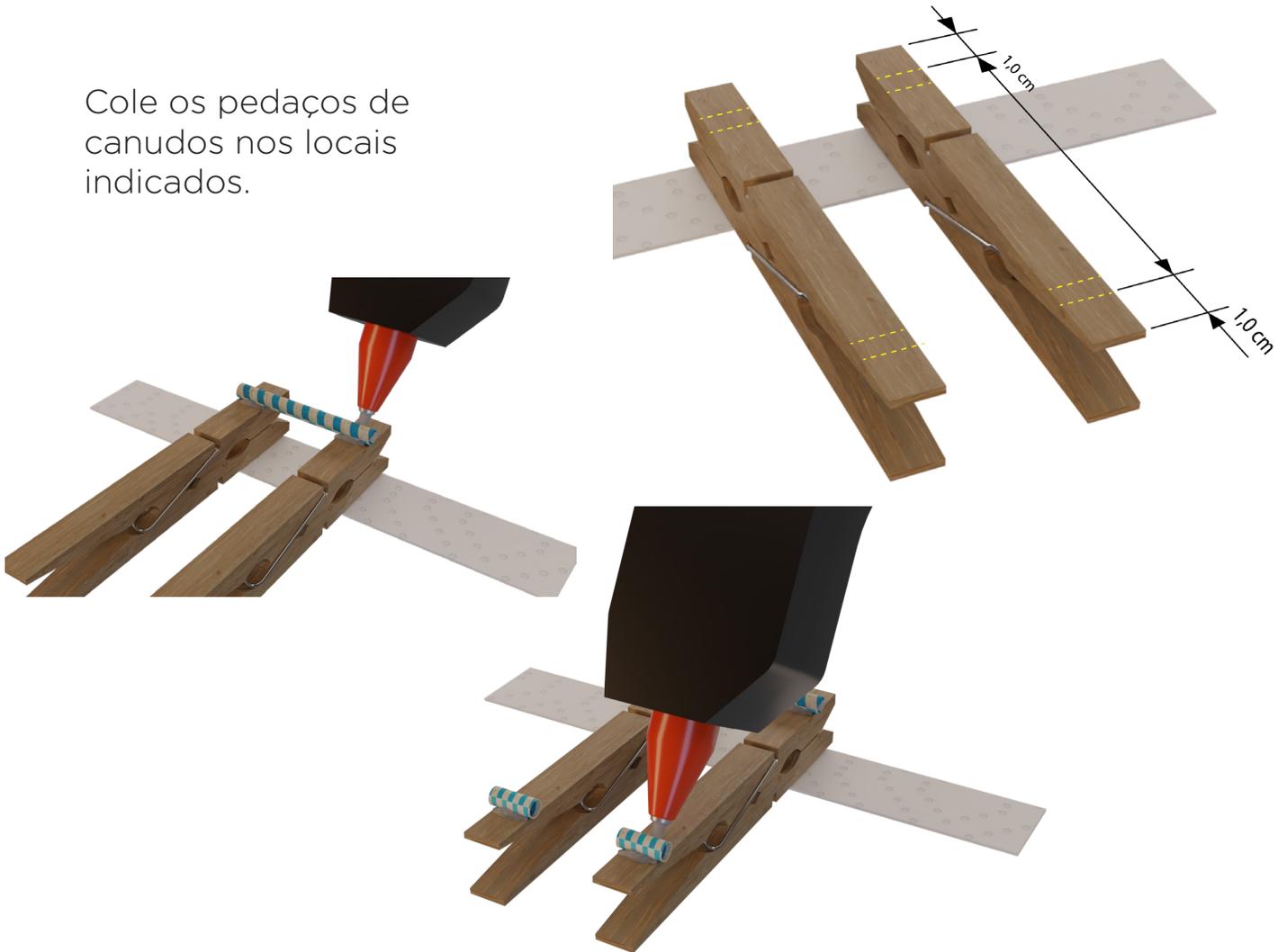
Caso não tenha uma furadeira disponível, experimente utilizar o bico da pistola de cola quente ligada para furar, pois ao fazer uma leve pressão, o plástico derrete. Se preferir, faça o furo utilizando um prego e um martelo.



Fixe os grampos na mesa com fita dupla face, observando a posição dos mesmos e a distância entre eles. Com os grampos fixos na mesa, a montagem fica bem mais fácil.



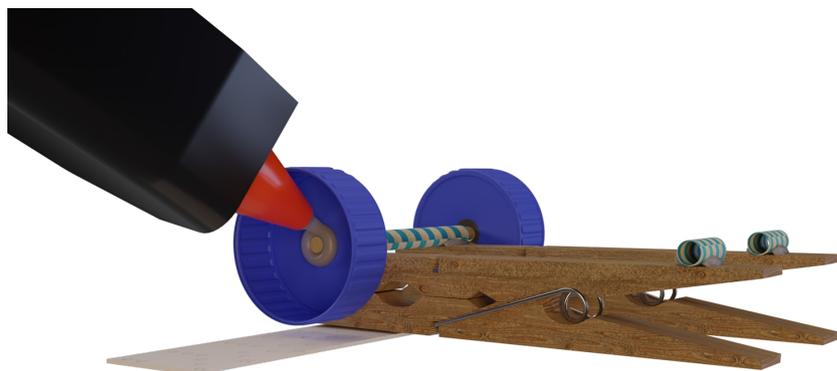
Cole os pedaços de canudos nos locais indicados.



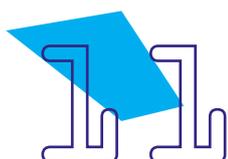
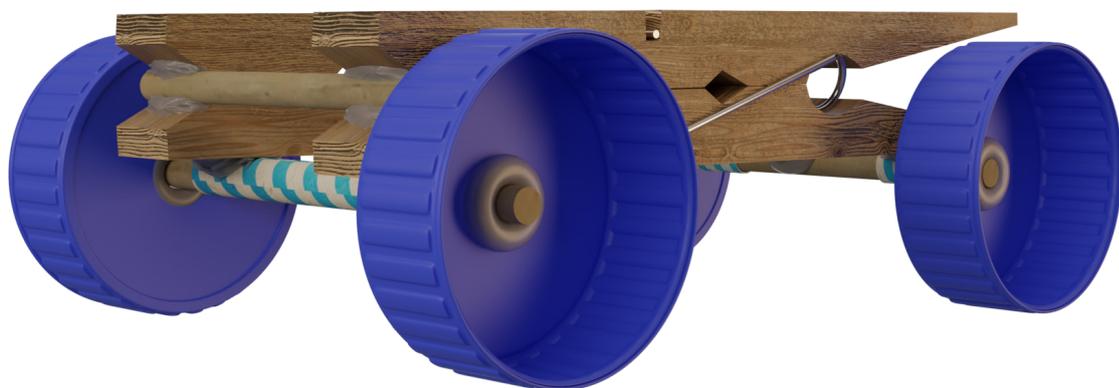
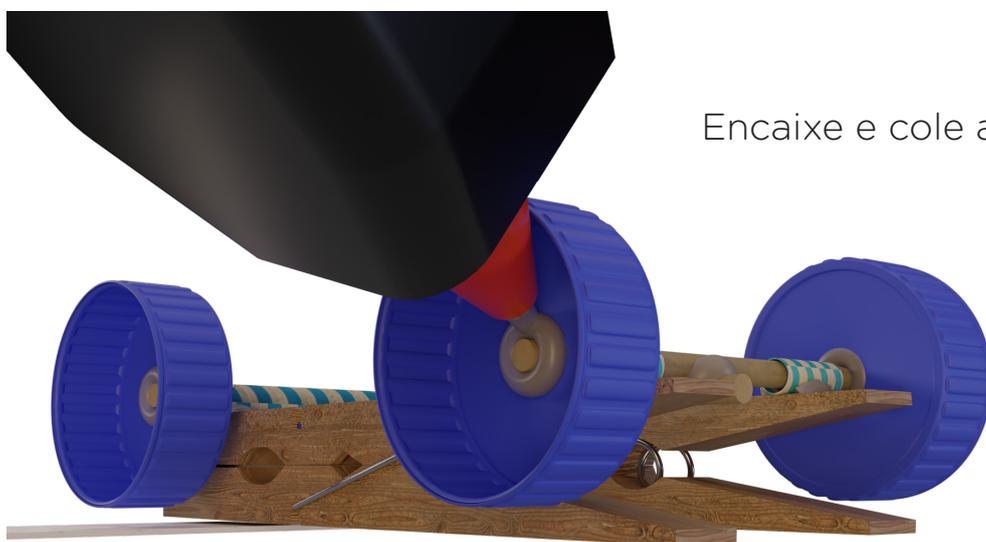
Cole o pedaço do palito de 5,5 cm na parte frontal dos grampos.

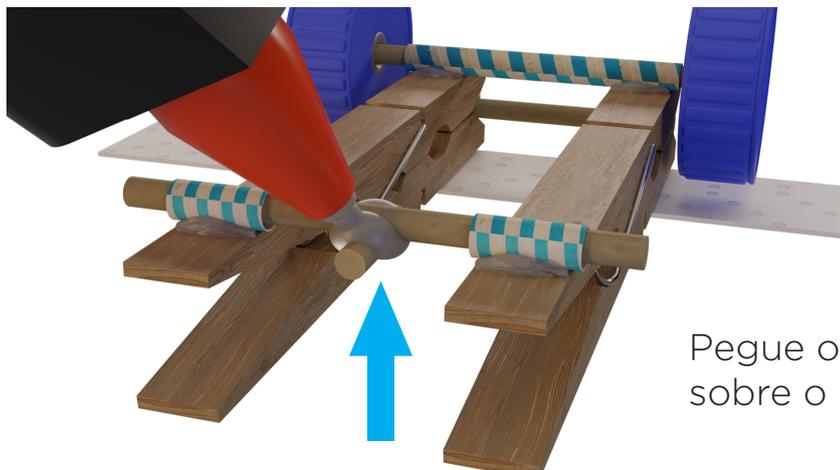


Pegue os dois pedaços de palito de 7cm e encaixe nos canudos, formando os dois eixos das rodas.



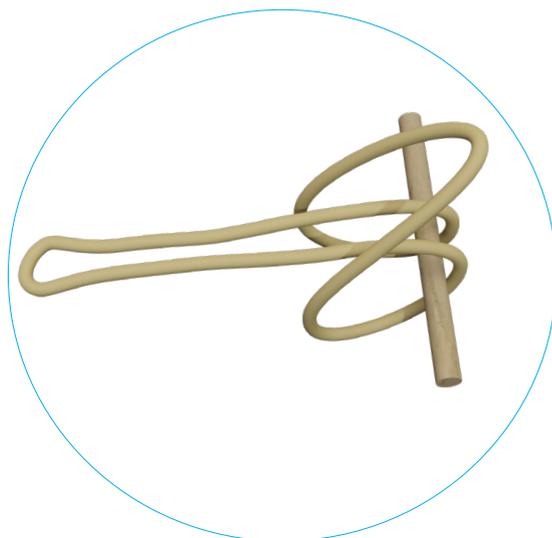
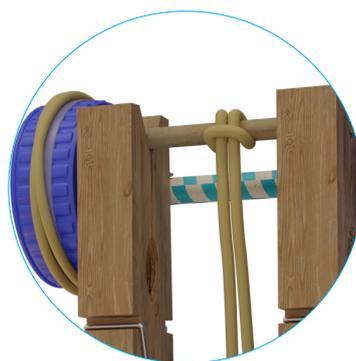
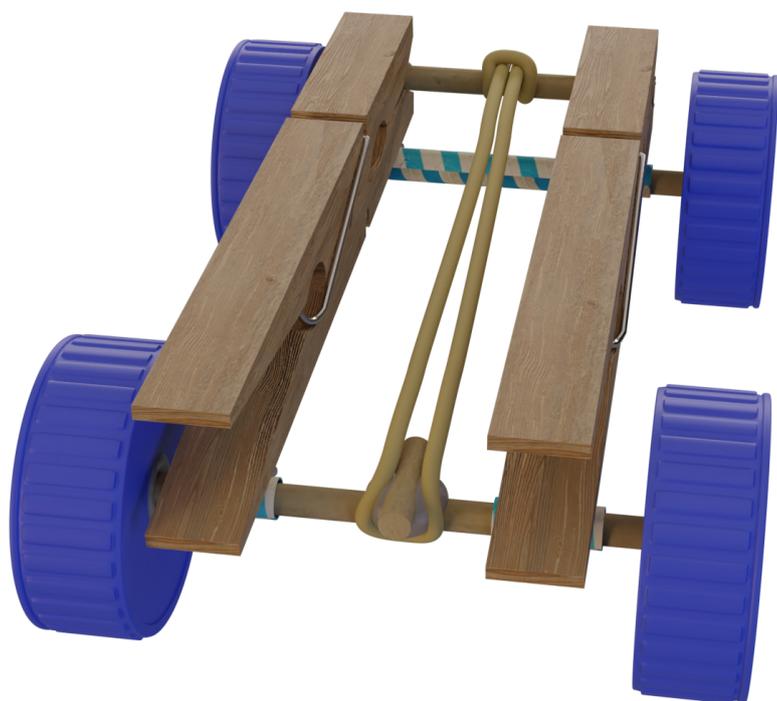
Encaixe e cole as tampas.

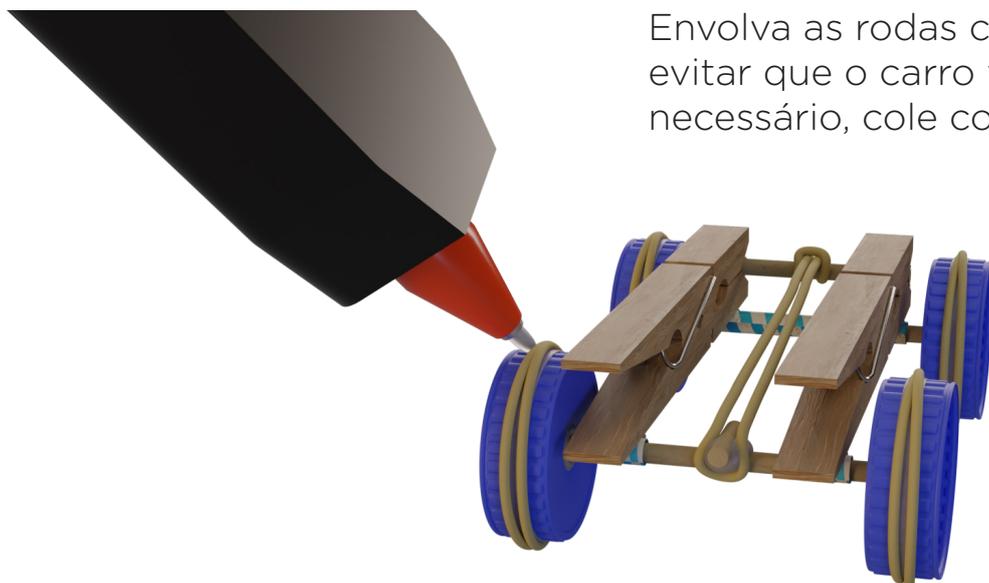




Pegue o pedaço menor do palito e cole sobre o eixo de trás.

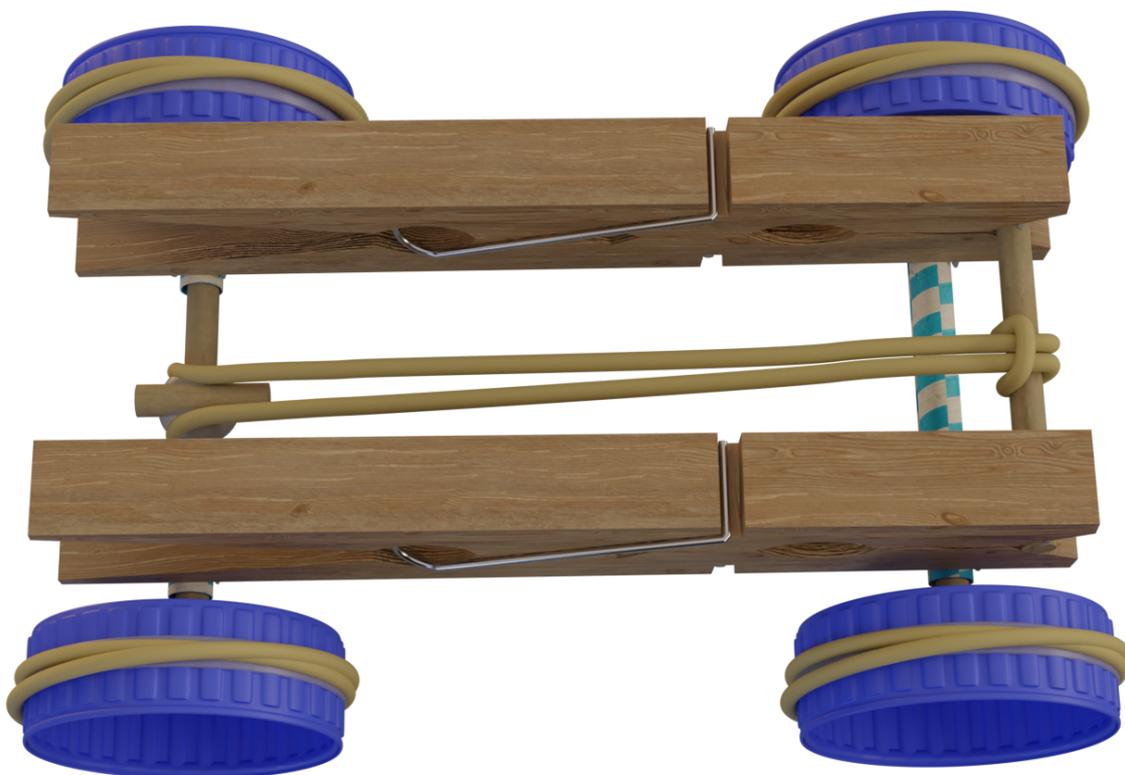
Encaixe o elástico, conforme a ilustração.



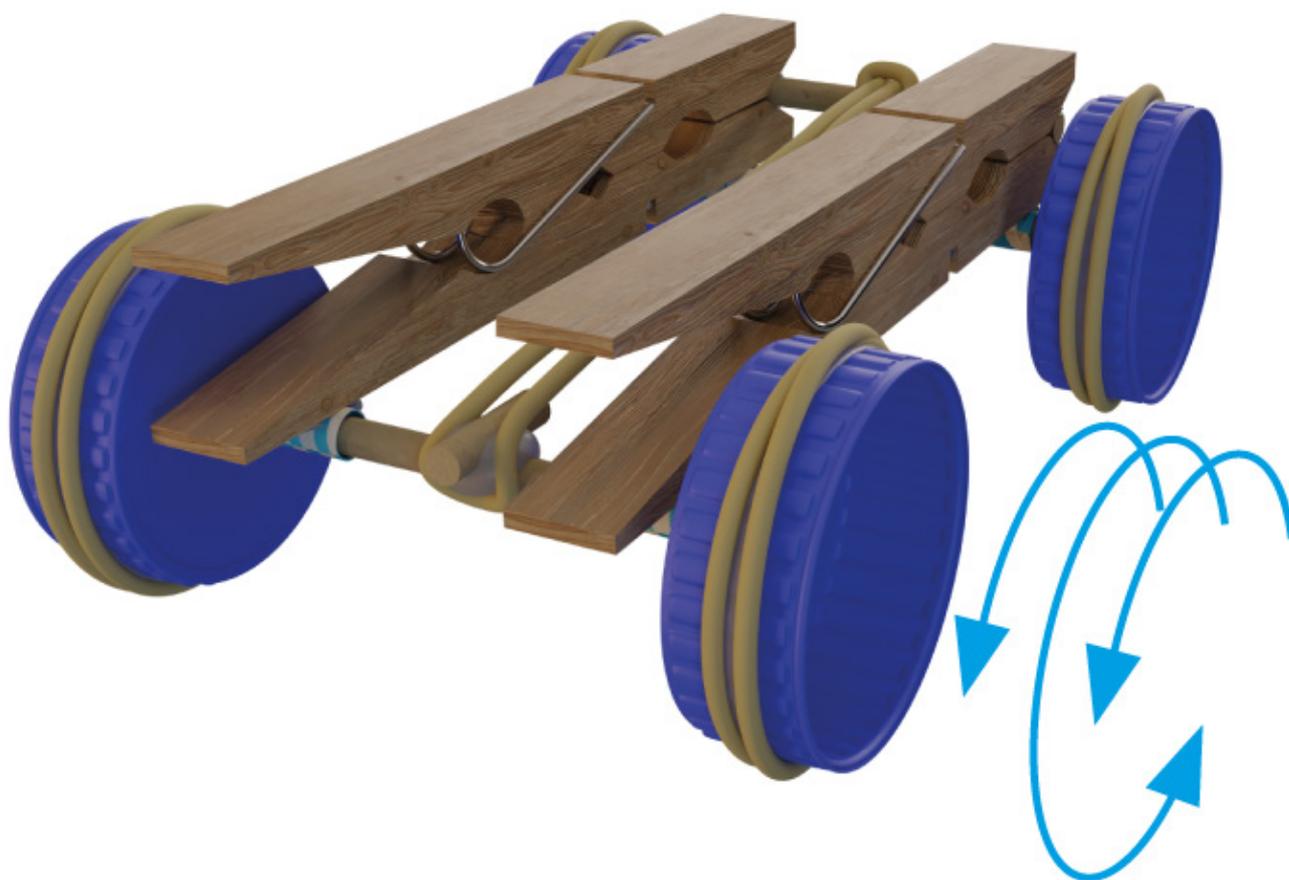


Envolva as rodas com elástico, para evitar que o carro fique patinando. Se for necessário, cole com cola quente.

Pronto! Seu carro está finalizado!



Para fazer o carrinho rodar, estique o elástico até a parte central do eixo de trás e, depois de engatar no pino, gire as rodas em sentido contrário para dar corda. Ao soltarmos o carrinho no chão, haverá energia suficiente para fazer com que ele ande.



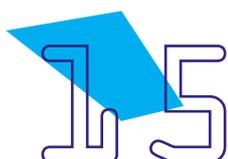


## Desafio

Que tal colocar outras possibilidades de fazer movimentar o carrinho? Nós utilizamos elástico, qual outro instrumento poderia ser utilizado?

## Feedback e finalização

- a. Confira e mostre ao seu colega de classe a sua criação do carrinho;
- 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 o que é energia cinética e potencial;
- d. Reflita se as seguintes situações ocorreram:
  - i. Você e os seus colegas trocaram ideias no momento da criação e montagem do carrinho?
  - ii. Você teve problemas ao fazer e montar o projeto? Quais? Quais foram as soluções encontradas?



## Referência

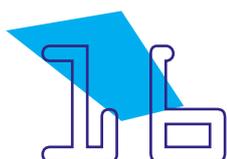
BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 jan. 2022.

DIAS, Fabiana. **Energia Cinética**. Educa Brasil. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/fisica/energia-cinetica>. Acesso em: 08 dez. 2022.

HELERBROCK, Rafael. **Energia mecânica**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/energia-mecanica.htm>. Acesso em: 06 dez. 2021.

INFOESCOLA. **Energia Cinética**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/fisica/energia-cinetica/>. Acesso em: 06 dez. 2022

POZZEBOM, Rafaela. **O que é energia cinética?** Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/14640-o-que-e-energia-cinetica>. Acesso em: 06 dez. 2022.



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

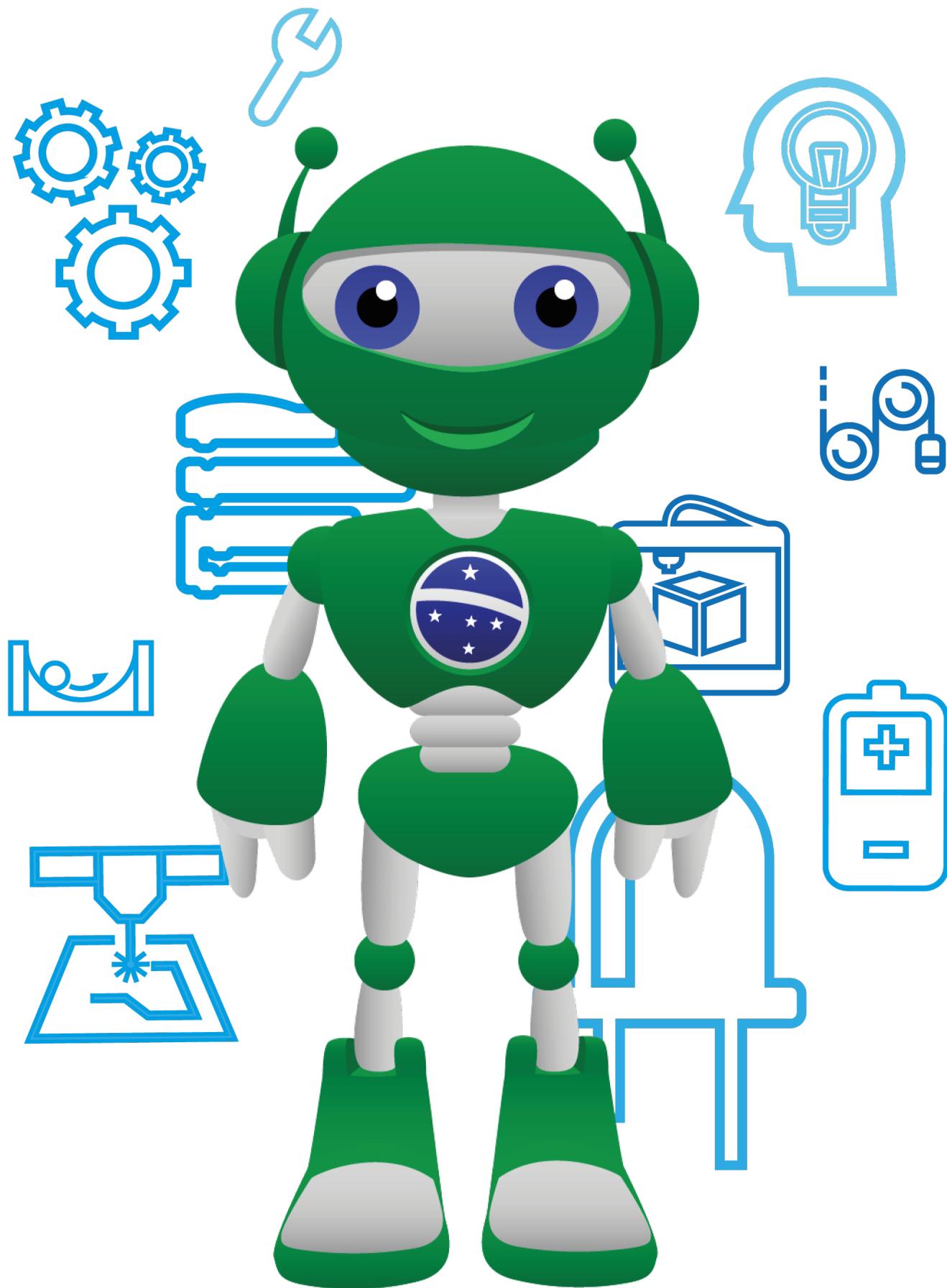
**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

- 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