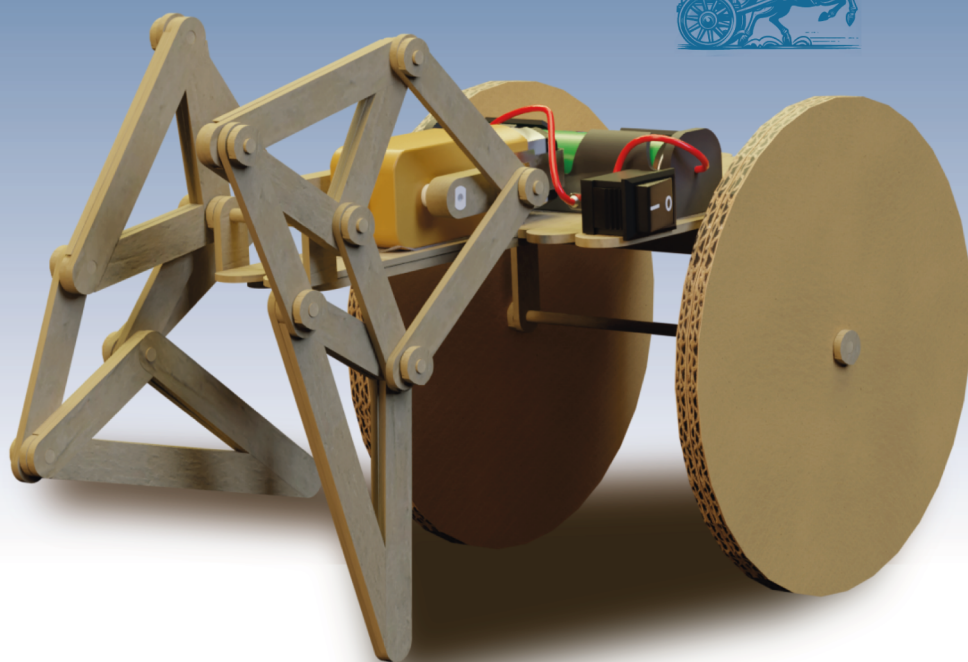


Eletric Biga Car



100% elétrico 

Recarga em 30 minutos

Biga Jansen-III



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

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Roberto Carlos Rodrigues

Revisão Textual

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

Imagens 3D / Blender

Roberto Carlos Rodrigues

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Apoio Técnico

Equipe UFMS

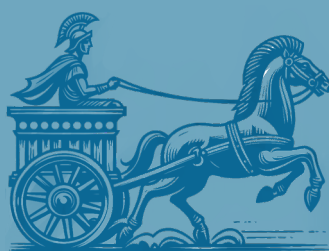
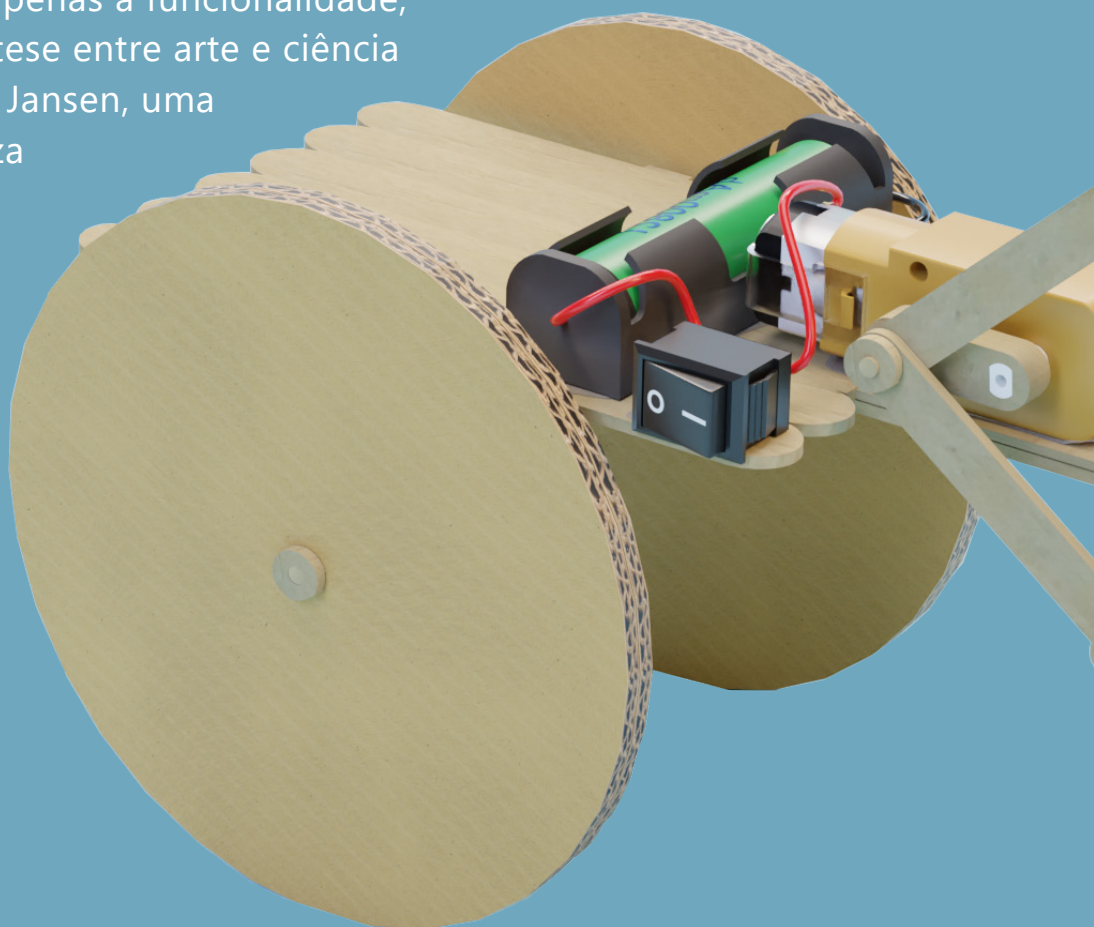
2024

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos desta aula	3
Lista de materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Conteúdo	6
3. Feedback e finalização	18
Referências	19

Introdução

A busca incessante pela fusão entre criatividade e engenharia mecânica nos conduz a esta sequência de aulas que vai além das fronteiras do convencional. Ao empregar palitos, motor de redução e bateria de íon de lítio de 3,7V, visamos criar uma inovadora "biga motorizada". Inspirados pelo mecanismo de Jansen, conhecido por imitar o movimento de pernas no caminhar de suas obras, nossa proposta almeja não apenas a funcionalidade, mas a harmoniosa síntese entre arte e ciência com a criação da biga Jansen, uma homenagem à natureza e ao artista e físico holandês Theo Jansen (Scheveningen, 17 de março de 1948).

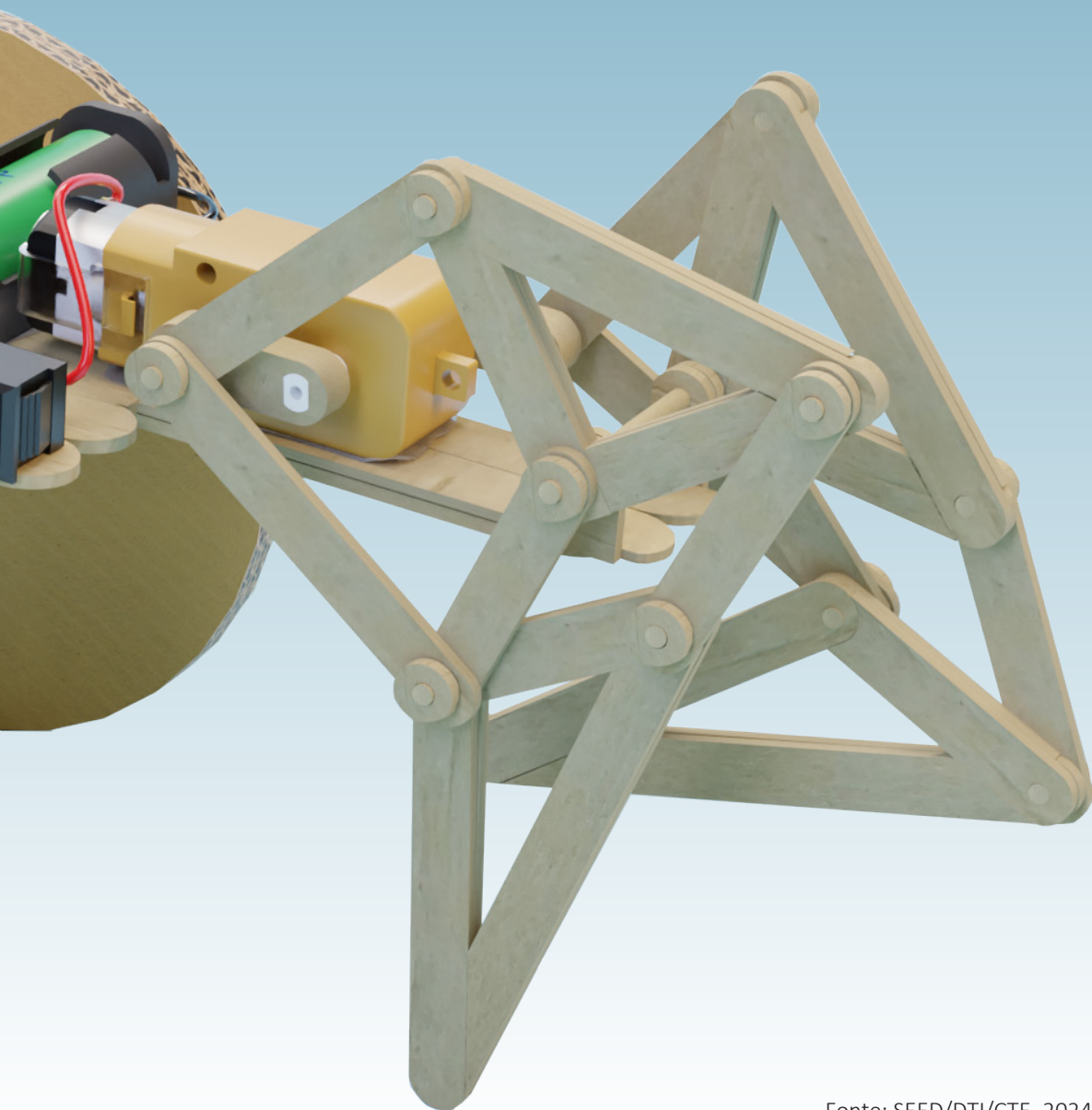


Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

Objetivos desta aula

- Colar os componentes eletrônicos na biga;
- Instalar os componentes eletrônicos;
- Testar o funcionamento da biga Jansen;
- Elaborar uma atividade prática com a biga Jansen.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Lista de materiais para a biga completa

- 01 motor DC 3-6V com caixa de redução;
- 01 botão liga/desliga tipo gangorra;
- 20 cm de fio ligação;
- 16 palitos abaixadores de língua 134 mm x 14 mm;
- 20 palitos de sorvete 114 mm x 10 mm;
- 04 palitos de churrasco de bambu 250 mm x 3 mm;
- 01 papelão 30 cm x 30 cm;
- 01 lâmina serra ferro;
- 01 bateria 18650 LI-ION 3.7V;
- 01 porta bateria 18650 (case);
- 01 supercola de média viscosidade para madeira;
- 01 pistola cola-quente;
- 01 bastão de cola-quente;
- 01 alicate de corte;
- 01 broca madeira 3 mm para furadeira;
- 01 compasso;
- 01 tesoura;
- 01 furadeira portátil;
- 01 caneta;
- 01 régua.

Roteiro da aula

1. Contextualização

Como você e seus colegas têm percebido nas últimas aulas, a proposta de montarmos nossa biga Jansen não se limita apenas à montagem de estruturas e somos desafiados a experimentar! Verificar e ajustar variáveis como comprimento das pernas, inclinação das articulações e posição do motor, torna-se um campo de experimentação vivida intensamente em sala de aula. Os testes iniciais do protótipo revelam que padrões e observações cuidadosas conduzem a descobertas valiosas para a criação de projetos futuros.



Imagem gerada com I.A.

2. Conteúdo

Como temos visto, a biga Jansen não é apenas um veículo em movimento; é uma tela em branco para a expressão criativa. Com a finalização da primeira versão da nossa biga, poderemos explorar modificações, desde alterações estéticas até ajustes funcionais. O desafio criativo eleva a atividade, incentivando estudantes e professores a pensarem além da funcionalidade básica e a considerarem aplicações práticas ou melhorias inovadoras.

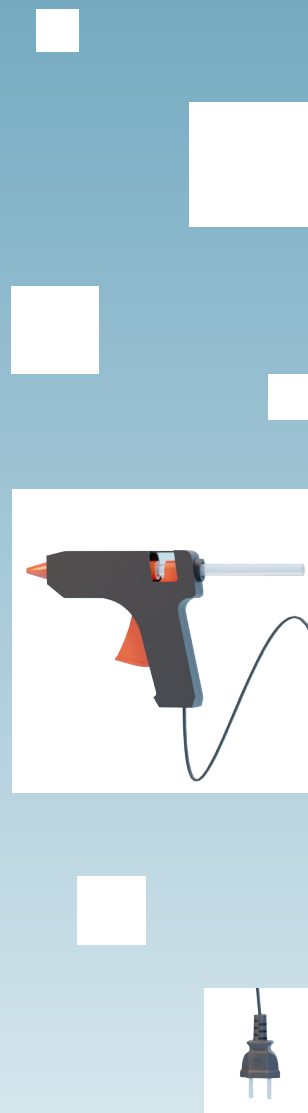
Nesta aula, na qual conectaremos o motor ao nosso projeto, o foco não será apenas organizar fios, mas também se proteger. Conheceremos quais são os conectores adequados, isolamento e precauções contra curto-circuito, lições importantes que se estendem ao mundo cotidiano e precisam ser revistas com frequência.

Para colar componentes eletrônicos em sala de aula, especialmente em projetos de prototipagem rápida como a biga Jansen, é recomendável usar colas específicas que não apenas fixem os componentes de maneira segura, mas também sejam seguras para eletrônicos.

Nesta aula, utilizaremos cola quente por possuir algumas vantagens. É rápida, fácil de usar e oferece boa aderência em vários tipos de superfícies. Além disso, é reversível, permitindo a remoção dos componentes.

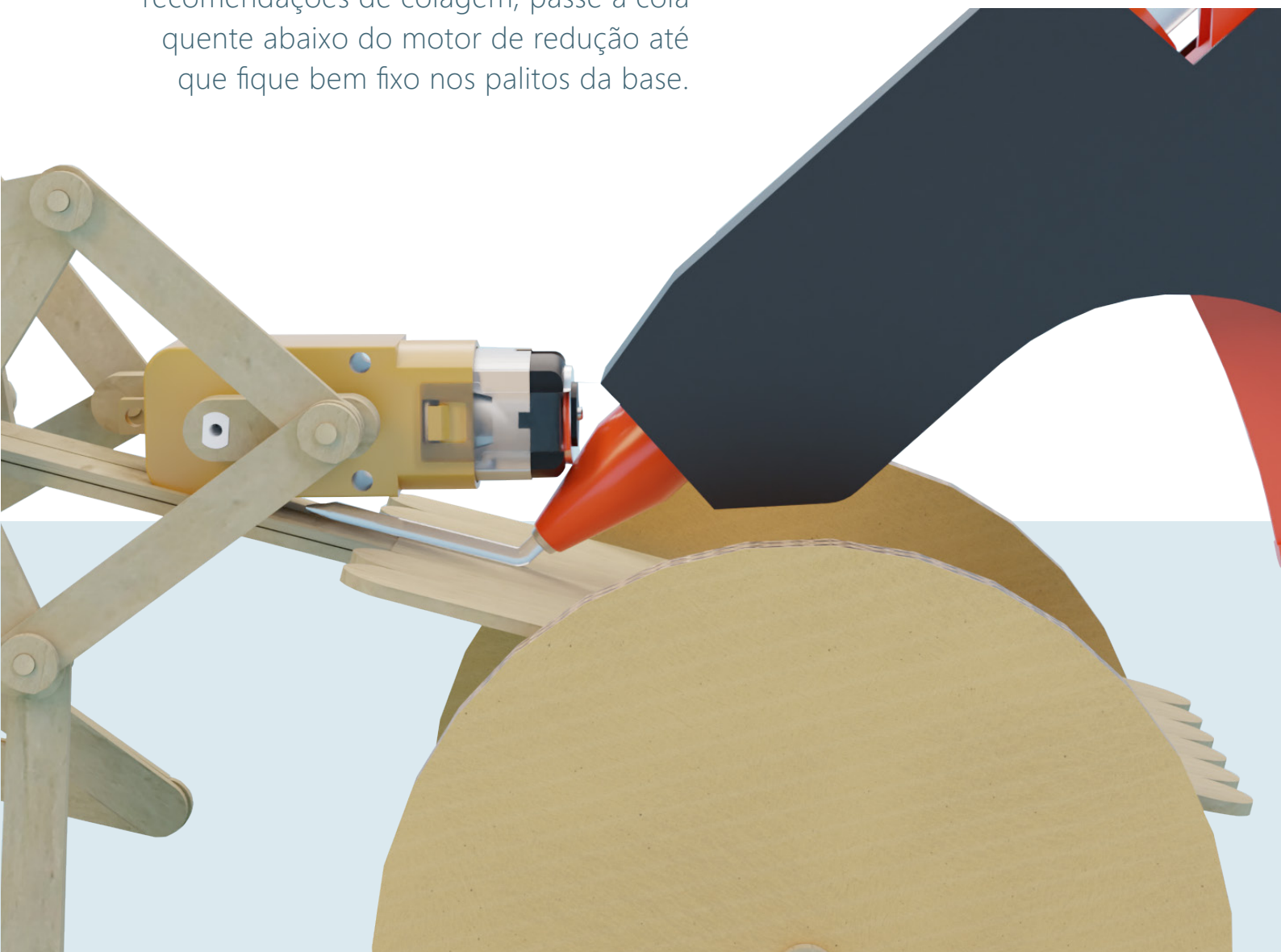
Como o próprio nome diz, devemos utilizar esta cola com cautela por ser um produto sensível ao calor e nos certificarmos de que a temperatura da cola quente está ideal para ser aplicada e não danificar os componentes eletrônicos.

No momento da colagem do motor de redução, obedeça às distâncias entre os eixos do motor de redução e o eixo frontal da nossa biga. Caso cole de forma errada, pode prejudicar os movimentos da biga.



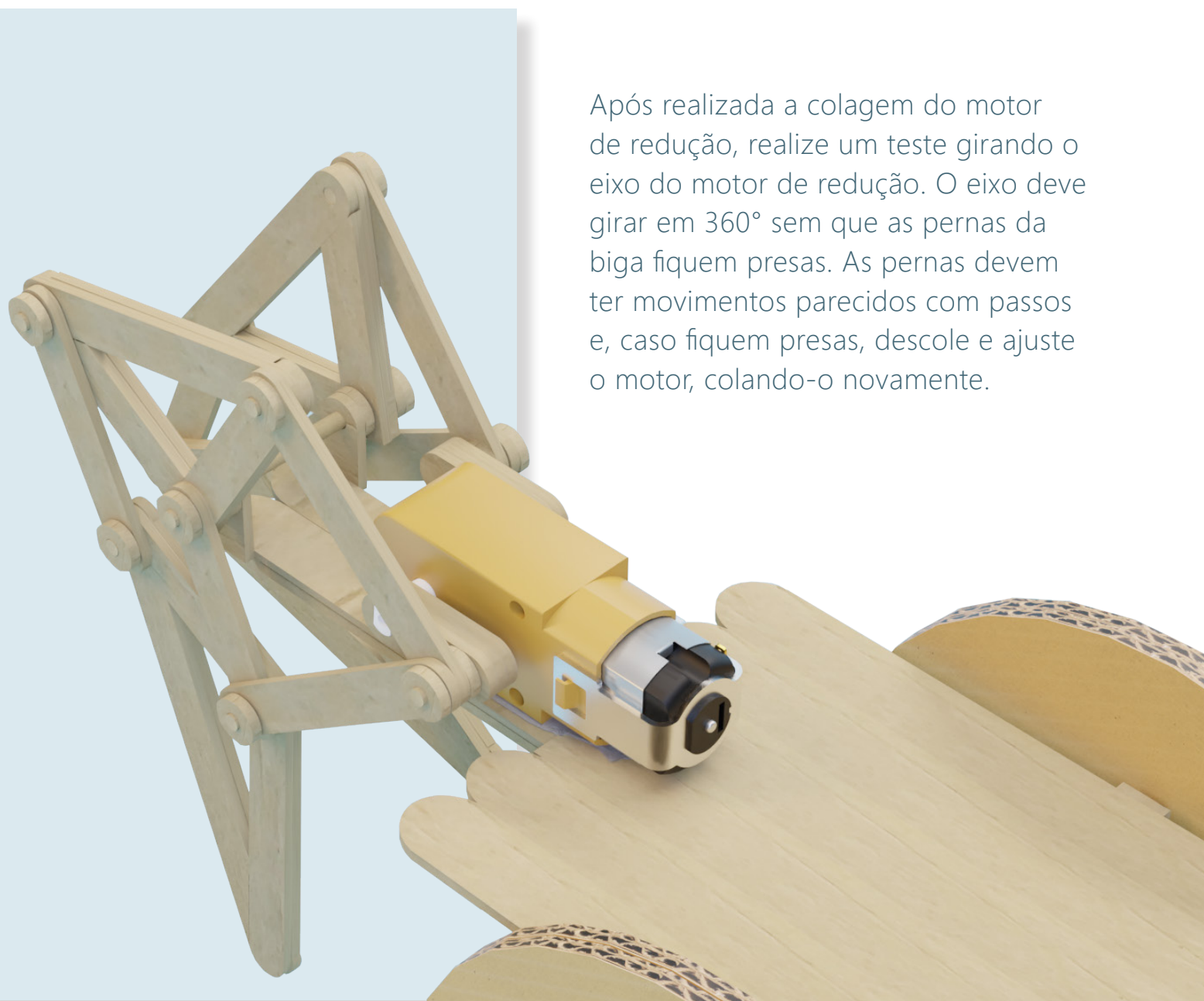
Biga Jansen - III

Obedecidas às medidas e às recomendações de colagem, passe a cola quente abaixo do motor de redução até que fique bem fixo nos palitos da base.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

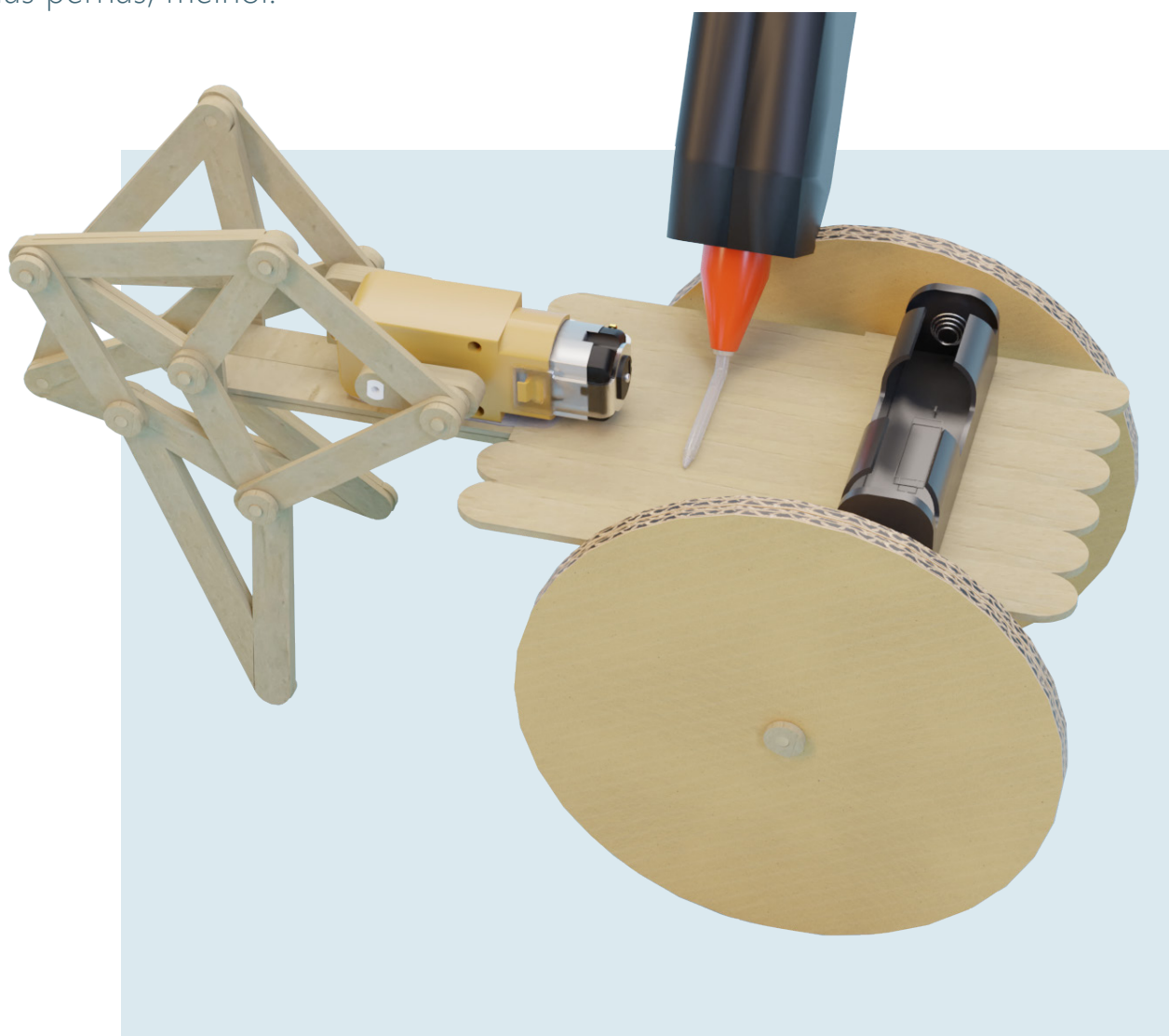


Após realizada a colagem do motor de redução, realize um teste girando o eixo do motor de redução. O eixo deve girar em 360° sem que as pernas da biga fiquem presas. As pernas devem ter movimentos parecidos com passos e, caso fiquem presas, descole e ajuste o motor, colando-o novamente.

Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

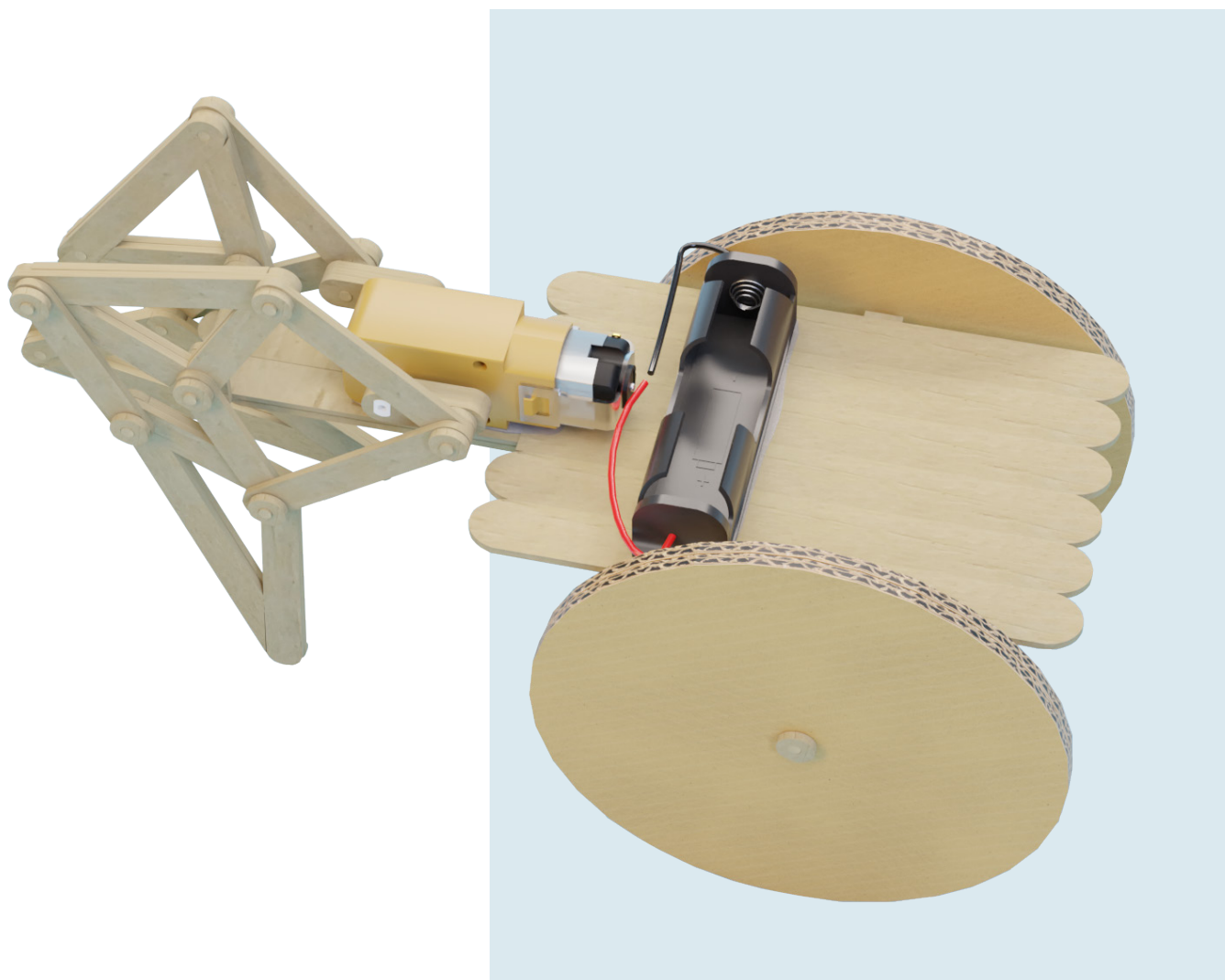
Com o motor já ajustado, colaremos o case da bateria. O posicionamento do case é muito importante, pois ele dará o peso para que as penas empurrem a biga. Então, quanto mais próximo estiver o case das pernas, melhor.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

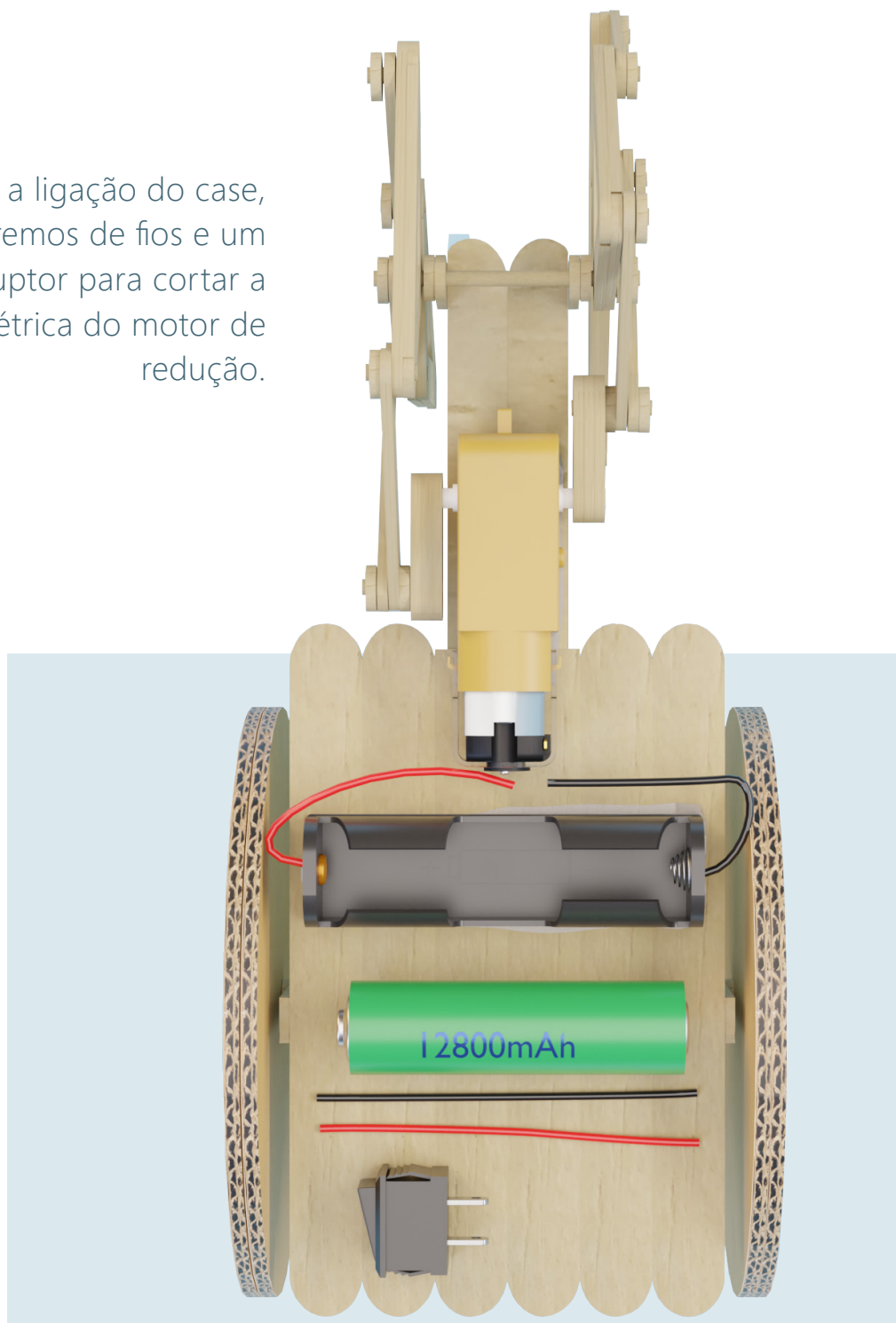
Observe que o case está bem próximo do motor de redução e mais distante do eixo da roda. Isso evitará que as pernas fiquem sem aderência ao piso. Se colarmos o case da bateria bem sobre o eixo da roda, as pernas não terão aderência para puxar a biga.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

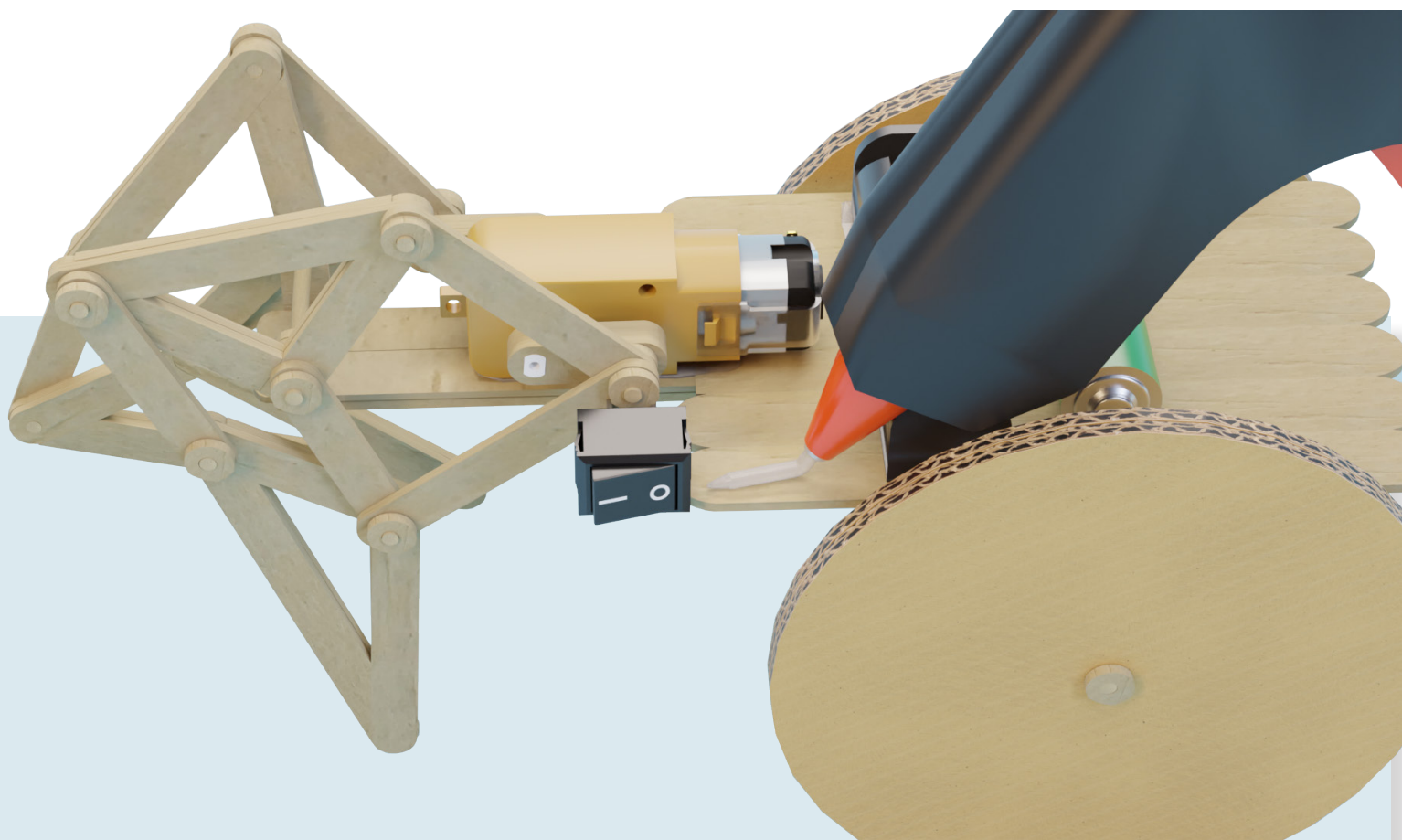
Para fazer a ligação do case, precisaremos de fios e um interruptor para cortar a corrente elétrica do motor de redução.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

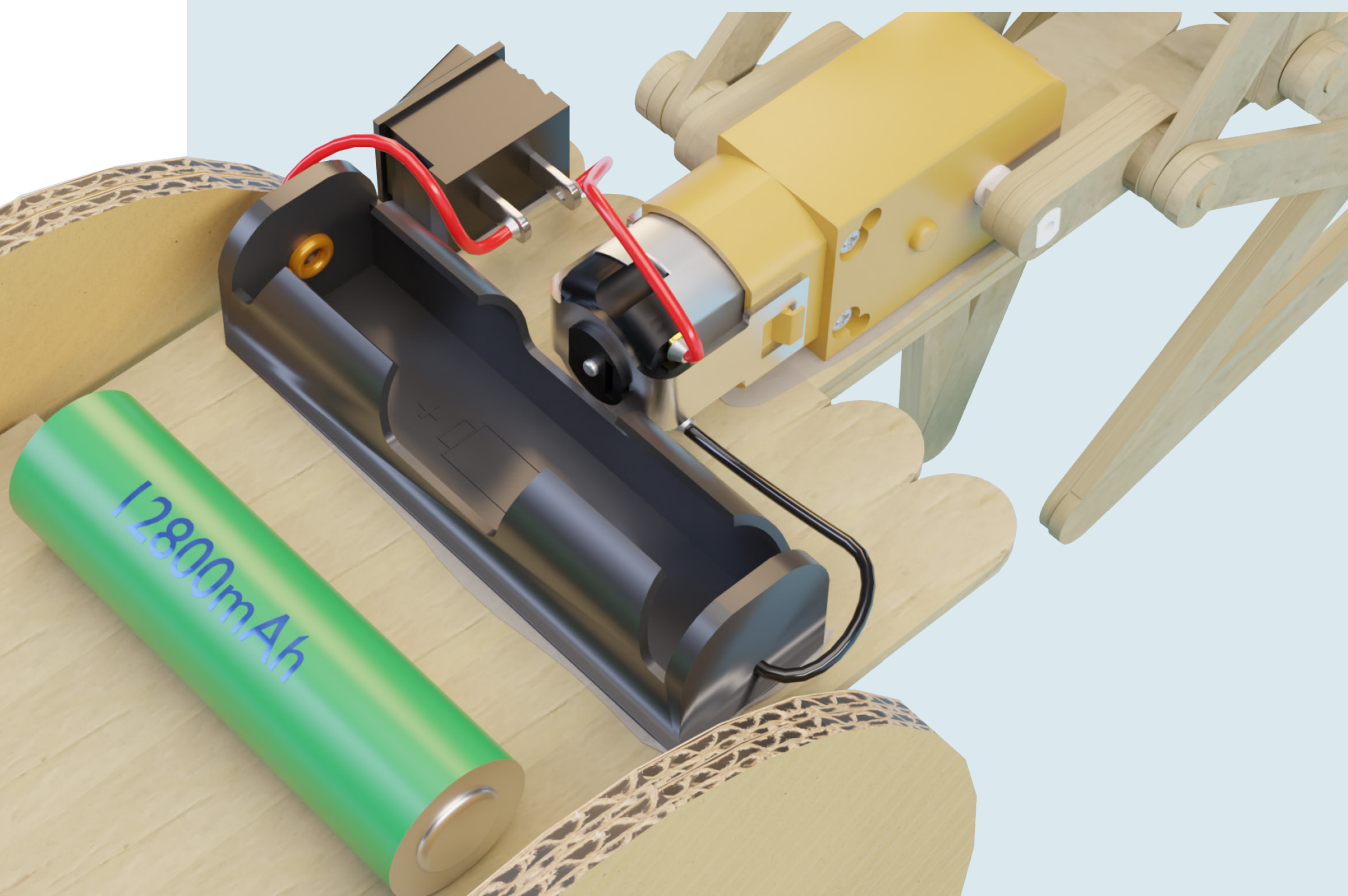
Para colarmos o interruptor, uma sugestão é fixá-lo próximo ao motor para facilitar a instalação, mas podemos colocá-lo em outro lugar da biga, desde que instalado de forma correta.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

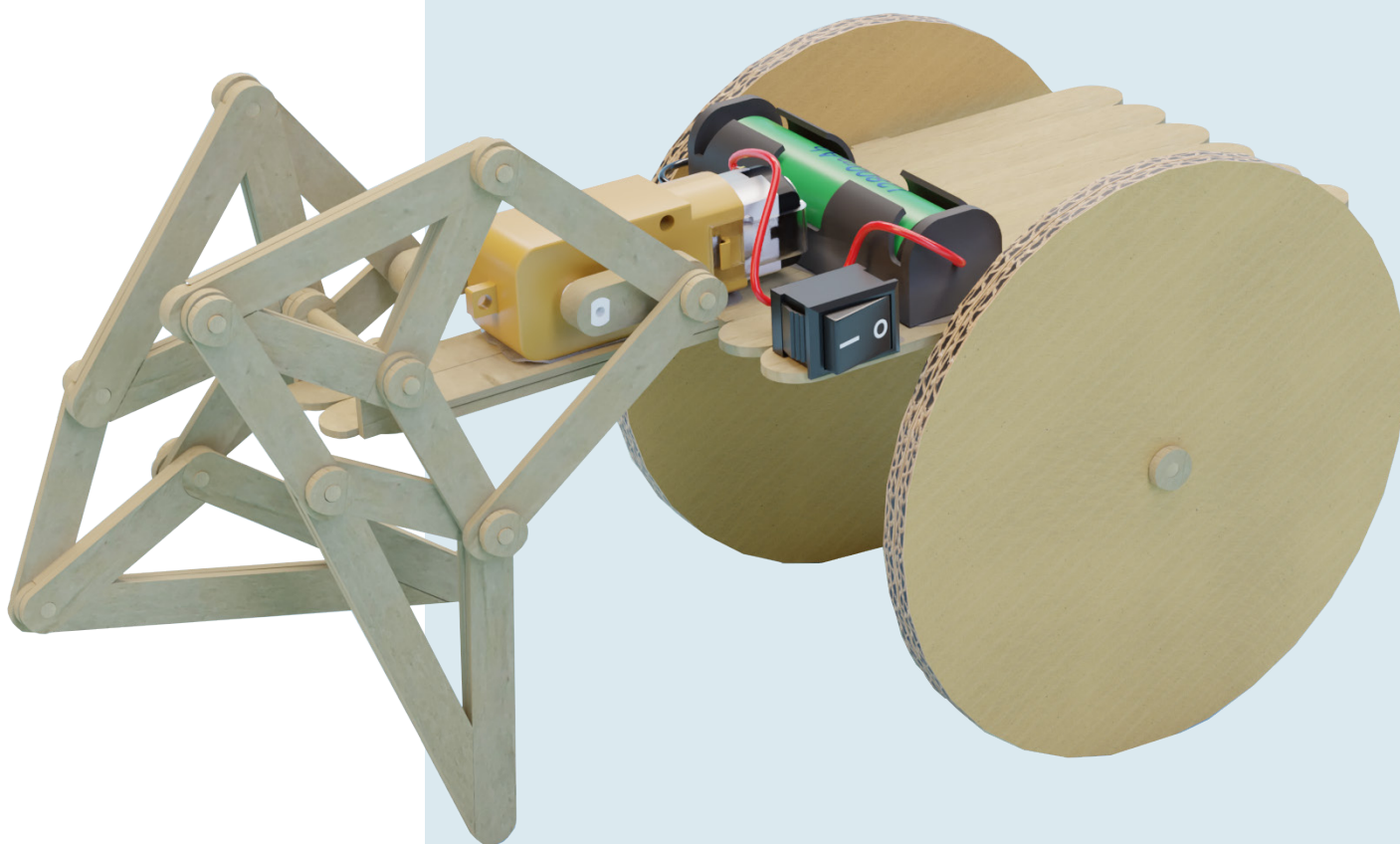
A instalação é bem simples, o fio negativo foi instalado diretamente em um polo do motor de redução. Já o fio positivo foi ligado em um polo do interruptor e outro polo do interruptor foi ligado no polo do motor.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

Importante ressaltarmos que o motor de redução não tem a marcação de polos positivo ou negativo. A inversão de polaridade do motor irá inverter o movimento do eixo do motor. Por isso, antes de prender os fios definitivamente, teste com a bateria se o eixo do motor está girando para o lado correto, em que as pernas puxam a biga para frente.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

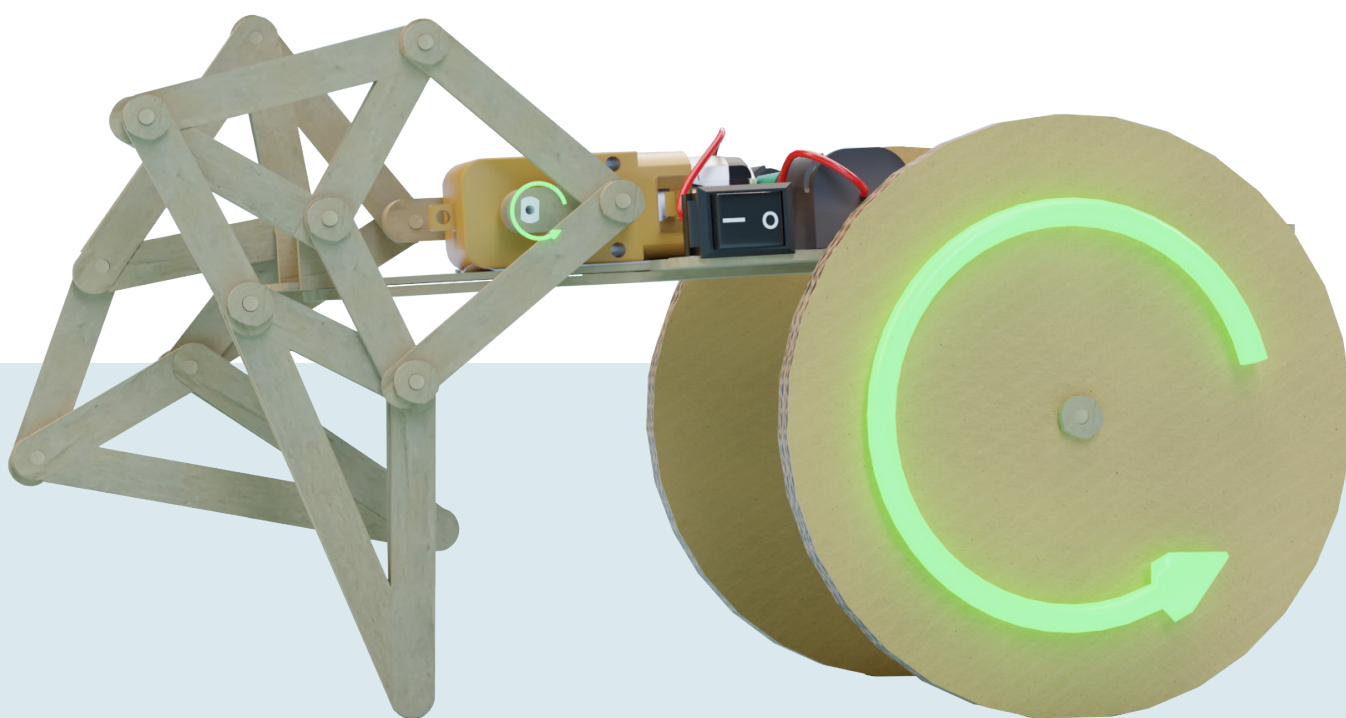
Caso a biga ande para trás, precisamos inverter os fios conectados, ou seja, trocar a posição dos fios preto e vermelho ligados ao motor para que a biga se movimente para a frente.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

Durante o deslocamento da biga, sempre uma perna estará no piso e outra suspensa, dando o movimento do andar de uma pessoa ou de um animal, como o cavalo.



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2024.

Biga Jansen - III

Finalizada a biga Jansen, vamos vê-la em funcionamento? Como visto na **Aula 04 – Biga Jansen [Parte I]**, a expectativa é que nosso protótipo tenha movimentos semelhantes ao indicado na animação “Theo Jansen walking leg mechanism”, do canal do YouTube Mechnovashia. Será que dará certo de primeira?

Realize os testes iniciais para verificar o movimento das pernas e a locomoção, deixando a biga percorrer pela sala. Observe sua movimentação e pense, com seus colegas, em personalizar a biga de Jansen que vocês criaram e também

em propor um percurso com obstáculos no chão para a biga de Jansen percorrer, refletindo sobre quais outras situações ou projetos podemos aplicar esses conhecimentos adquiridos.

No decorrer dessas três aulas sobre a biga Jansen, usamos a criatividade e a engenharia para a construção da biga com palitos e motor com o objetivo de visualizar variados conceitos e a magia do movimento!

A articulação de palitos para movimentar uma biga é um exemplo de como podemos usar materiais simples para criar mecanismos que geram movimento, ressignificando-os!

Que você e seus colegas possam, a cada novo desafio, descobrir mais deste fascinante mundo da Robótica e explorar toda criatividade e engenharia, ultrapassando os limites da inovação!



Imagem gerada com I.A.

Biga Jansen - III

Desafios

Que tal explorar os princípios do mecanismo de Jansen, explicando a cinemática por trás do movimento das pernas? Discuta com seus colegas os conceitos de engenharia mecânica e matemática envolvidos.

Observe e anote as relações entre variáveis como velocidade do motor, comprimento das pernas e o impacto na movimentação da biga Jansen.

Experimente, com seus colegas, outras variáveis para a biga Jansen, como ajustar o comprimento das pernas robóticas, alterar a inclinação das articulações ou modificar a posição do motor. Feito isso, registrem as mudanças no comportamento do movimento das pernas e analisem os resultados obtidos.

E se...

- A biga não se movimentar?

Verifique a alimentação do motor e conexão dos fios. Revise também as conexões e ajustes, compreendendo que muitos projetos envolvem também a habilidade de enfrentarmos os desafios e fazermos ajustes.

3. Feedback e finalização

Como vimos no feedback à aula anterior, projetos audaciosos podem ser desafiadores e exigirem muitas habilidades! Observe e troque informações sobre as dificuldades e materiais utilizados na elaboração do protótipo, bem como o resultado alcançado.

Reveja se você visualizou a aplicação da cinemática no funcionamento da biga motorizada, podendo explicar melhor sobre o funcionamento da articulação dos palitos e como isso gera movimento. Reflita também sobre outros tipos de mecanismos que geram movimento, como engrenagens, polias e correias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_ver-saofinal_site.pdf. Acesso em: 18 dez. 2021.

COCOTA JUNIOR, José Alberto Naves. **Elementos de Robótica**. Disponível em: <http://professor.ufop.br/sites/default/files/cocota/files/elemroboticaintro.pdf>. Acesso em: 15 maio 2022.

ELIANE PROLIK. Disponível em: <https://elianeprolik.com/>. Acesso em: 08 jan. 2024.

JANSEN, Theo. **El tubo amarillo**. Strandbeest. Disponível em: www.strandbeest.es. Acesso em: 20 maio 2022.

JANSEN, Theo. **Strandbeest evolution 2017**. YouTube. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LewVEF2B_pM. Acesso em: 20 maio 2022.

MECHNOVASHIA. **Theo Jansen walking leg mechanism**. YouTube. Disponível em: https://youtu.be/C7FMIRfP1tk?si=Fmry7VOIL5n1K_3y. Acesso em: 08 jan 2024.

SAGAZ, Perenne. **Robot de carga com el Mecanismo de Theo Jansen**. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2rn timer NXyk>. Acesso em: 15 maio 2022.

WIKIPÉDIA. A enciclopédia livre. **Biografia**. Theo Jansen. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Theo_Jansen. Acesso em: 23 maio 2022.

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

- Filipe de Andrade Machado - Ciência da Computação
- Gabriel Alves Massuda Duarte - Engenharia de Computação
- José Augusto Lajo Vieira Vital - Ciência da Computação
- Lorena Valente Cavalheiro - Engenharia de Computação
- Matheus Kazumi Silva Miyashiro - Engenharia de Computação
- Nathalia dos Santos Melo - Engenharia de Software
- Yan Arruda Cunha - Engenharia de Computação
- Thiago Ferronato - Ciência da Computação
- Vitor Hugo dos Santos Duarte - Engenharia de Computação
- Wilker Sebastian Afonso Pereira - Ciência da Computação

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

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

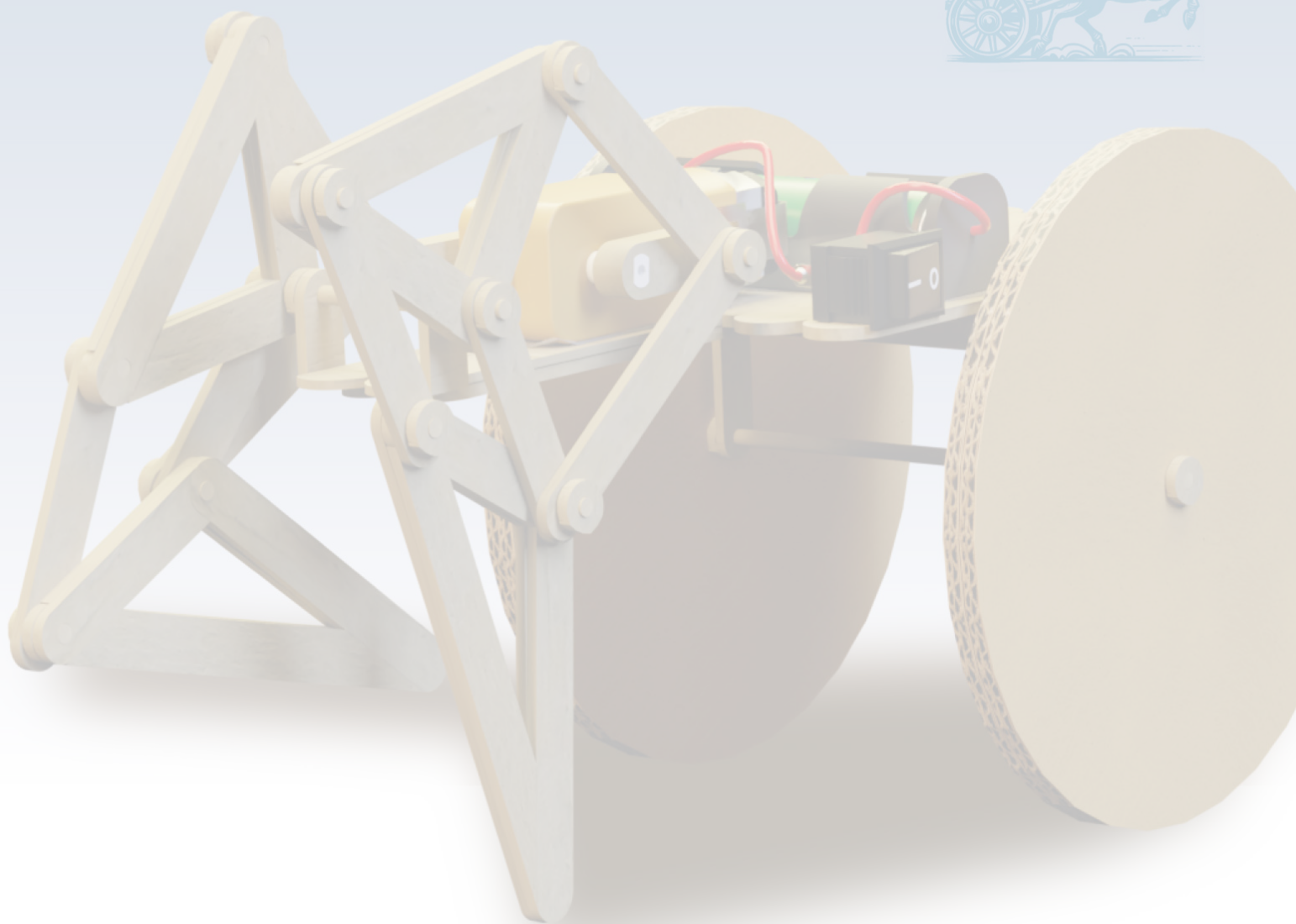
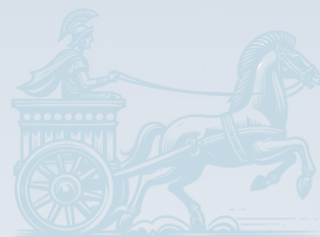
- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edgar Cavalli Junior
- Edna do Rocio Becker
- José Feuser Meurer
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Roberto Carlos Rodrigues

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

Eletric Biga Car



100% elétrico 

Recarga em 30 minutos