

ROBÓTICA

Imagem gerada com I.A.



Roda Gigante



GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni de Miranda

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio 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

Introdução	2
Objetivos	3
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	6
3. Feedback e finalização	26
Referências bibliográficas	26

Roda gigante

Figura 01 - Roda gigante em Mekong, Vietnam.

Introdução

Quando parques de diversão chegam à cidade, uma das atrações que mais chama a atenção (principalmente à noite) é a roda gigante. Como o nome sugere, é enorme, e suas luzes e movimentos atraem os olhares e despertam a curiosidade: como será lá em cima?



Fonte: Wikimedia commons, 2020.

Roda gigante

Objetivos desta aula

- Explorar o funcionamento do motor DC, associado com push button;
- Desenvolver programação em blocos com ativação do movimento pelo pressionamento do push button;
- Prototipar, com os componentes do kit robótico e materiais alternativos (palitos de picolé), uma miniatura de roda gigante;
- Conhecer a história e funcionamento desse brinquedo de parques de diversões.



Roda gigante

Roteiro da aula

1. Contextualização:

Você sabia que a roda gigante é uma atração centenária? Entre as mais famosas e antigas, há a roda de Ferris, inaugurada em 1893 em Chicago. E a Wiener Riesenrad, em Viena, na Áustria, é a roda gigante mais antiga do mundo ainda em operação. Ela foi construída originalmente em 1897.

A história da Roda de Ferris está ligada à Torre Eiffel. Isso porque, em 1889 ocorreu a Exposição Universal em Paris, na celebração do centenário da Revolução, e os franceses apresentaram ao mundo a iluminação a gás nas ruas e a Torre Eiffel. Chicago receberia a Exposição Mundial de Columbia em 1893, com o desafio de criar uma atração que competisse com a torre francesa. Os organizadores queriam algo “original, ousado e único”. Então George Washington Gale Ferris Jr., engenheiro contratado para essa empreitada, apresentou a ideia da roda gigante, na qual os visitantes teriam a visão de toda a exposição. Apesar dos obstáculos, Ferris persistiu e construiu a Ferris Wheel, com 40 cadeiras giratórias e capacidade para acomodar até 60 pessoas.

Figura 2 – Roda Gigante de Gustave Eiffel.



Fonte: Wikimedia commons, 2020.

Roda gigante

Ainda há quem diga que essa invenção é muito mais antiga, apesar de não existir registros específicos que liguem a invenção ao nome. Se pensarmos em uma construção com cadeiras suspensas que giram para cima e para baixo, em relação a um eixo (uma base), a roda gigante nesse formato primitivo data do século XVII, como podemos ver na Figura 3.

Figura 3 – Roda gigante primitiva do século XVII.



Fonte: Wikipedia/Adam Olearius.

Roda gigante

2. Conteúdo:

Trabalhar o tema roda gigante no mundo da robótica educacional pode ser uma experiência imersiva de aprendizado e diversão. Você e seus colegas serão desafiados novamente a montar protótipo físico com os materiais disponíveis e integrar com componentes do kit robótico. E, enquanto fazem isso, terão contato com diferentes áreas do conhecimento, como design, arquitetura, física, matemática, história, ciências, além da própria Robótica.

Vocês aprenderão na prática, conceitos que serão importantes no Ensino Médio, por exemplo, torque, força centrípeta, equilíbrio e rotação. Ao observar o movimento da estrutura da roda gigante, conseguem também explorar as leis da física em ação, despertando a curiosidade pela ciência e seus princípios.

Então, reúna sua equipe de construtores e mãos à obra!



Fonte: Pexels, 2024.

Roda gigante

Lista de materiais

Para a montagem da estrutura:

IMPORTANTE! As indicações de materiais e medidas foram feitas em um contexto que pode ser diferente do que você e sua equipe terão acesso. Recomendamos fortemente que vocês vejam as imagens de montagem das peças e adequem as medidas, por exemplo, as tampinhas de plástico podem ter alturas diferentes, o que vai impactar na distância dos palitos que fazem a base da roda gigante. Assim, recomendamos que sigam as indicações das imagens e adaptem as medidas aos materiais que vocês têm disponível.

- 13 palitos de picolé (4 cortados ao meio);
- 2 tampinhas de garrafa PET;
- 2 palitos de churrasco (1 segmento de 11 cm de comprimento – eixo da roda gigante, 1 segmento de 1cm e 1 segmento de 3cm de comprimento – base e apoio do servomotor, 4 segmentos de aproximadamente 4,5cm de comprimento);
- 1 chapa de papelão (1 pedaço de 2cm de largura x 2cm de comprimento);
- 1 bastão de cola quente;
- 1 pistola de cola quente;
- fita crepe.

Componentes eletrônicos:

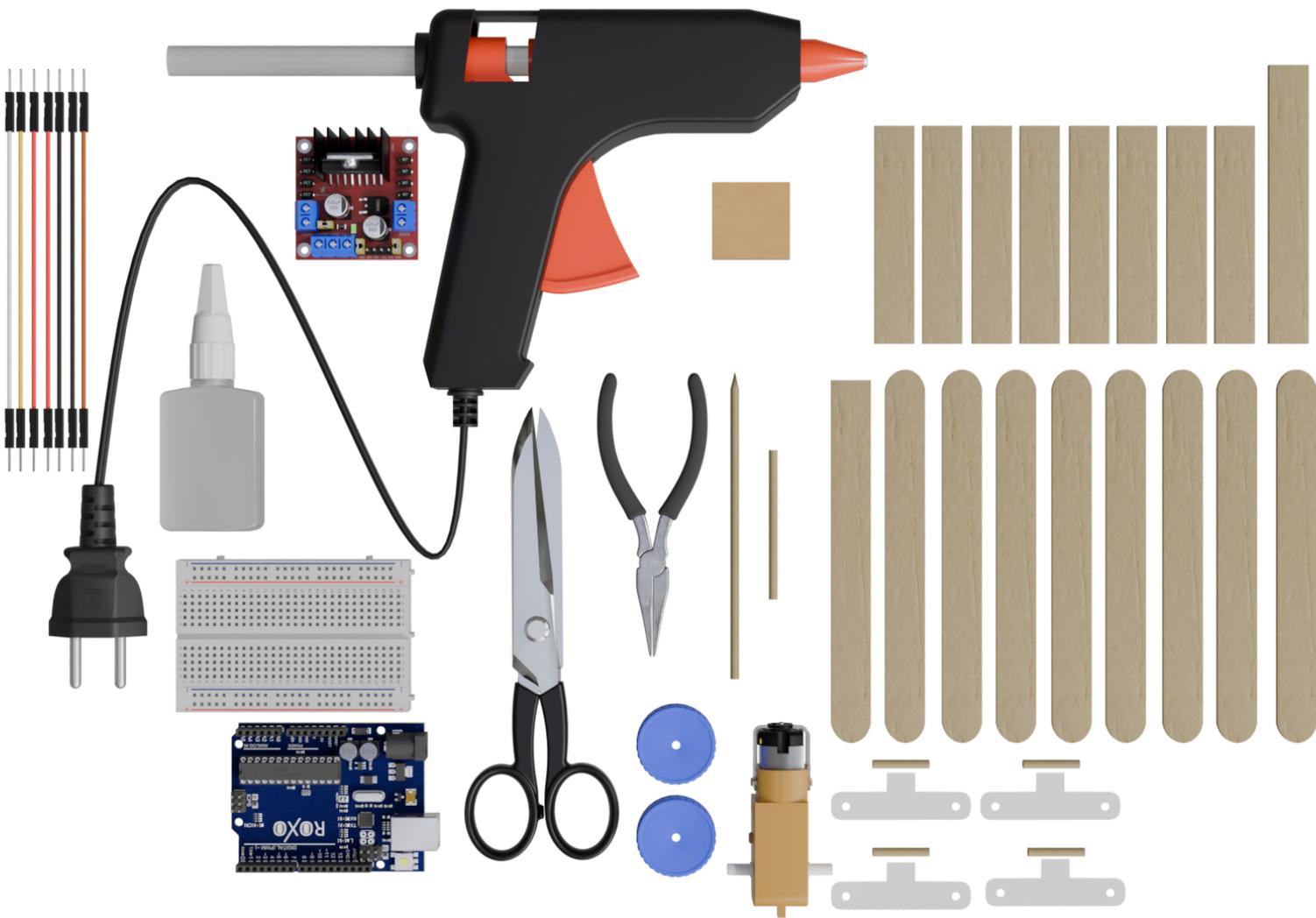
- 01 Arduino;
- 01 Protoboard;
- 01 ponte H;
- 01 motor DC (com caixa de redução);
- 01 push button;
- 05 jumpers macho-macho;
- chave de fenda;
- fonte 9V.

Roda gigante

Montagem da estrutura

Antes de iniciarmos a montagem, prepare a cola quente, a fita crepe e os demais materiais.

Figura 4: Materiais para a montagem da roda gigante.

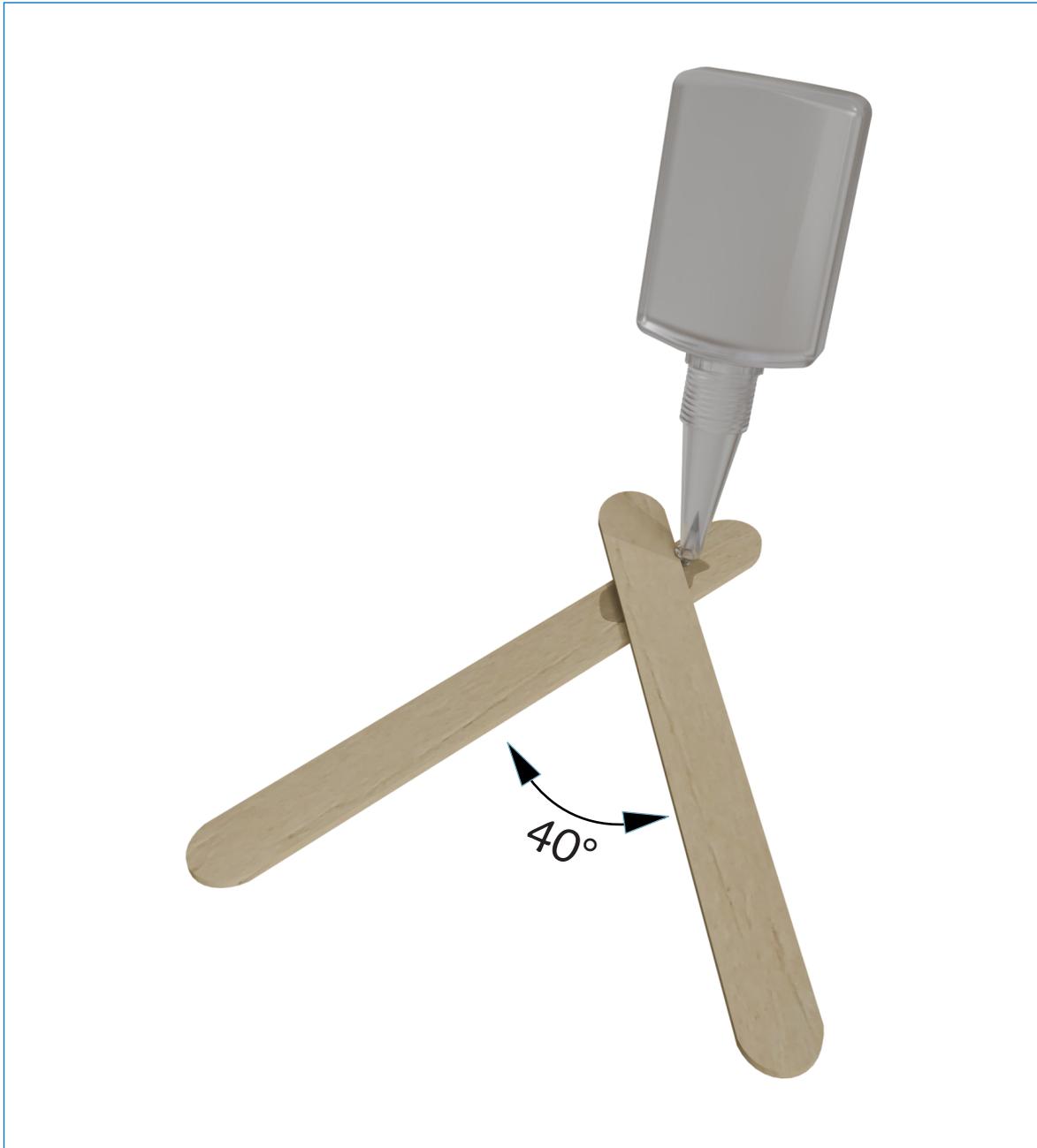


Fonte: Roberto Rodrigues, 2024.

Roda gigante

Para montarmos a roda gigante, primeiro faremos a base. Para isso, junte dois palitos de picolé com um ângulo de até 40° . O ponto de união dos palitos deve ser no primeiro quarto do comprimento do palito. Você pode usar cola quente e envolver com a fita crepe para ficar bem firme, como mostra a Figura 5.

Figura 5: Suporte inicial da roda gigante.



Fonte: Roberto Rodrigues, 2024.

Roda gigante

Após isso, coloque dois palitos, um de cada lado dessa “tesoura”, na abertura maior dos palitos anteriormente unidos. A construção da base ficará, como mostram as Figuras 6a e 6b, com os dois palitos para dar melhor sustentação e equilíbrio. Repita as operações anteriores para fazer o segundo “triângulo” para a base.

Figura 6a: Adição da base do suporte.



Figura 6b: Suporte de eixo completo.



Roda gigante

Para fazer o suporte para o motor e a base, use um palito de sorvete inteiro. Do palito de churrasco, seccione um pedaço de 1 cm e outro de 3 cm de comprimento. Corte um pedaço de papelão de 2 cm largura por 2 cm de comprimento (Figura 7a). Cole o papelão em uma das extremidades do palito de churrasco de 3 cm. A outra extremidade do palito deve ser colada no palito de madeira, como mostra a Figura 7b. O pedaço de palito de churrasco de 1 cm deve ser colado no outro lado do palito de madeira (ver Figura 7b).

Figura 7a: Materiais utilizados.

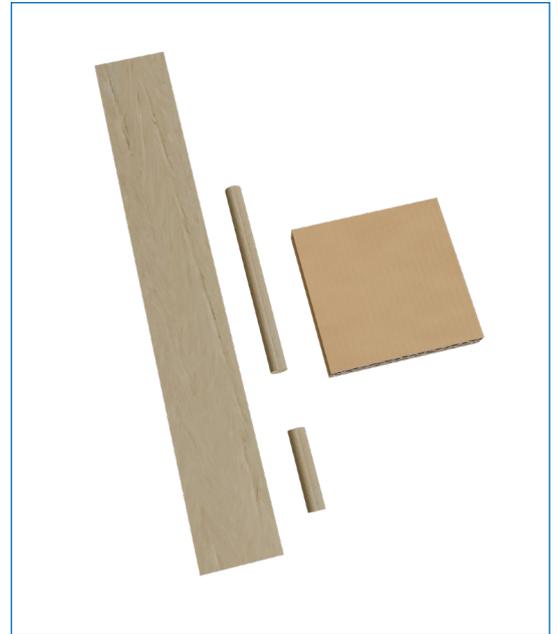


Figura 7b: Montagem do suporte.



Roda gigante

Em seguida, iniciaremos a montagem do eixo da roda gigante. Para isso, utilizaremos 2 tampas de garrafa PET (preferencialmente iguais), 1 segmento de 11 cm do palito de churrasco (eixo da roda gigante), e 4 palitos de picolé cortados ao meio. Perfure as tampas de garrafa PET como mostra a Figura 8.

Figura 8 – materiais do eixo.

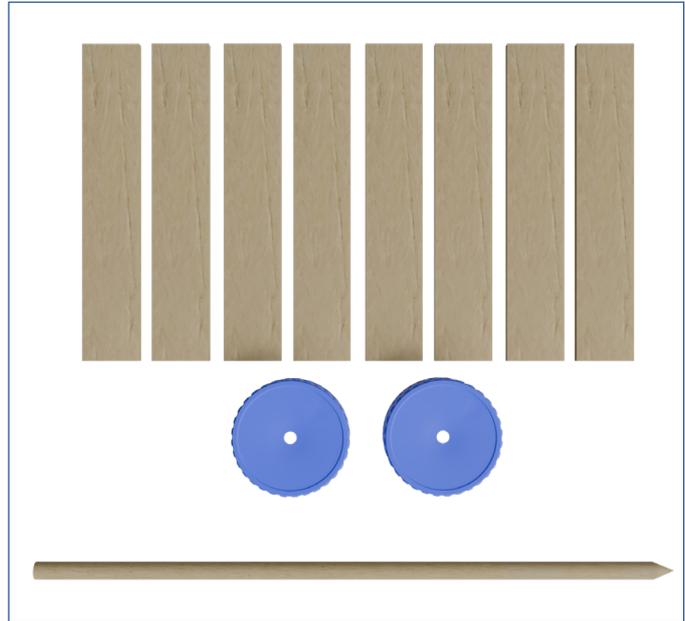
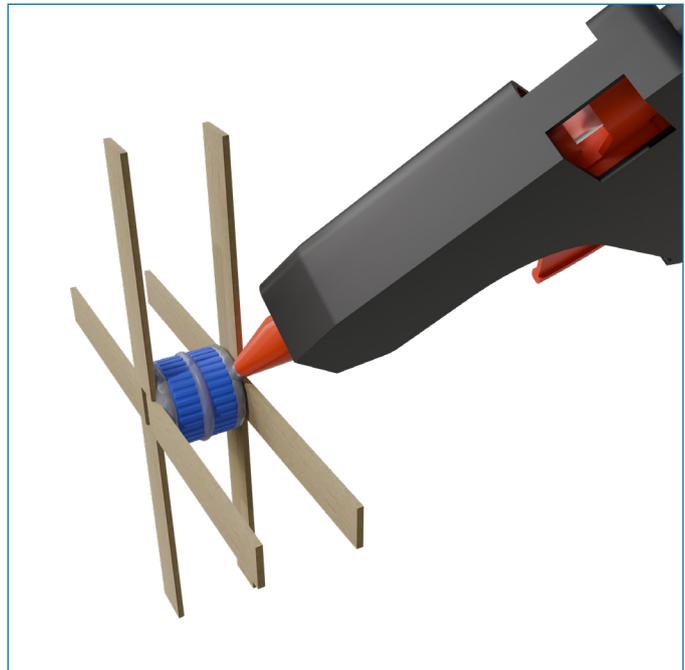


Figura 9 – Colando uma tampa na outra.

Introduza o palito de churrasco pelo furo das tampinhas, esse palito é o eixo da roda gigante. Posicione sobre cada uma das tampas de garrafa, 4 segmentos de palito de sorvete no formato de cruz, formando uma hélice e, no centro da cruz, cole com a cola quente. Faça isso dos dois lados das tampas, como mostra a Figura 9. Em seguida, cole com cola quente as tampas de garrafas uma na outra, como mostra a Figura 9.



Roda gigante

Por fim, precisamos fixar o motor DC na estrutura da roda gigante. Encaixaremos o lado com a ponta do palito de churrasco no braço do motor (Figura 10), e utilizaremos fita para fixá-la (Figura 10). Cole com cola quente o motor DC na estrutura da base da roda gigante sobre o pedaço de papelão de 2 cm largura por 2 cm de comprimento, como mostra a Figura 10. Acople a parte pontiaguda do palito de churrasco do eixo da roda gigante na abertura do motor DC.

Figura 10 – Motor DC acoplado à estrutura da roda gigante.



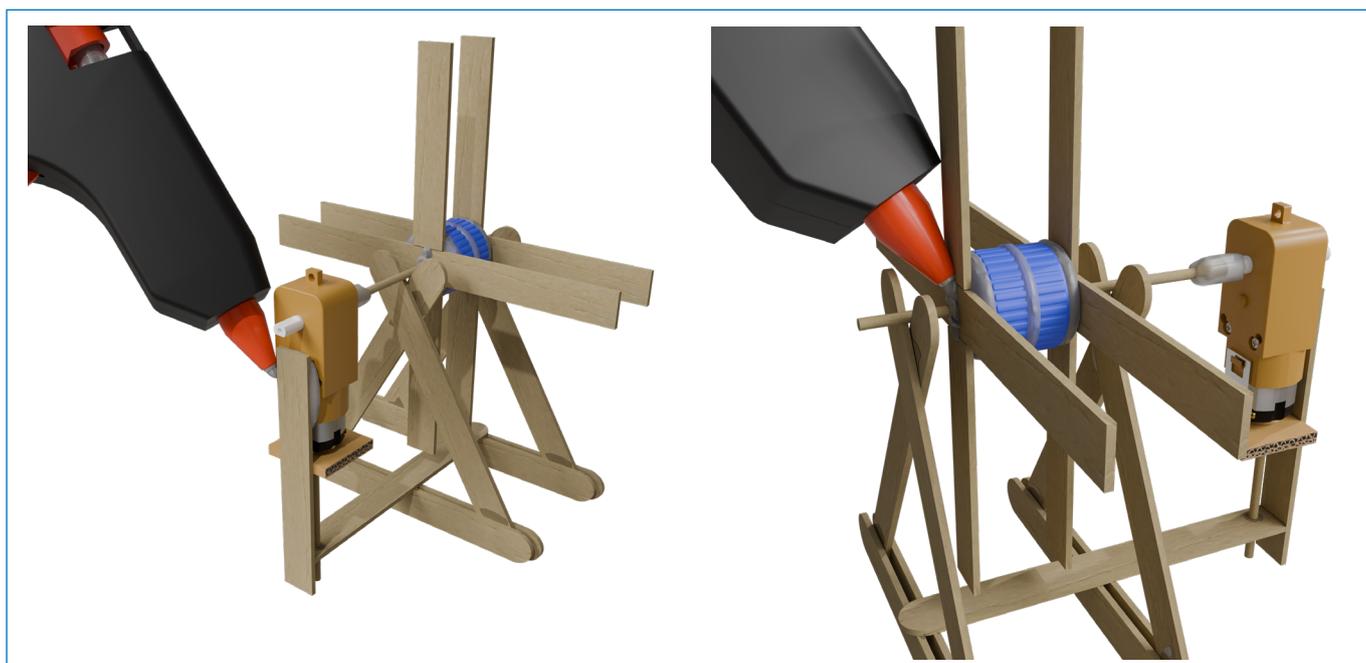
Roda gigante

Fixe com cola quente as conexões entre a roda gigante e o motor DC e entre os vértices da roda com o eixo que a sustenta na sua base, como mostram as Figuras 11a e 11b.

Figura 11a - Conexão roda e motor DC.



Figura 11b - Conexão entre eixo e base.

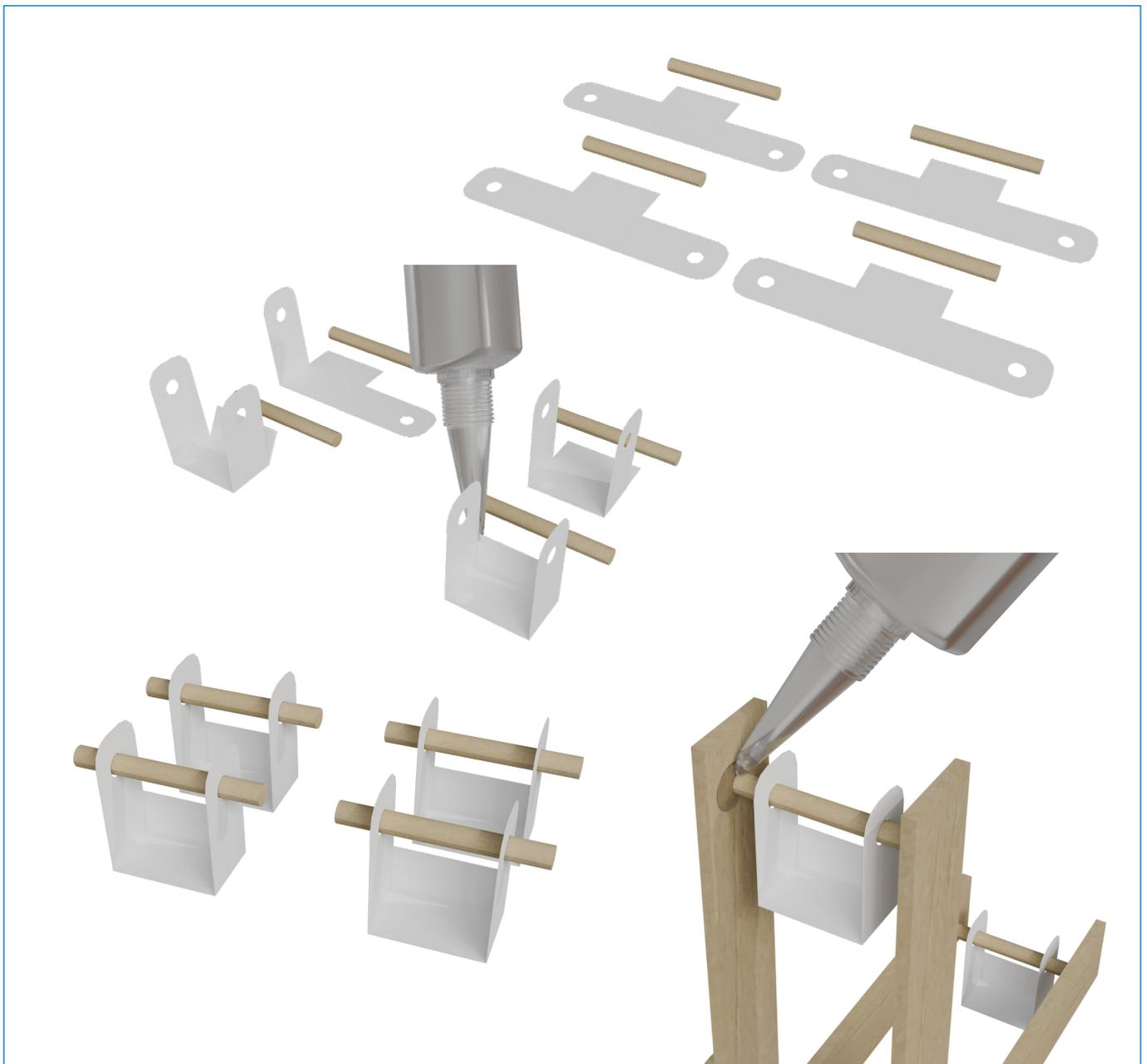


Roda gigante

As cadeirinhas podem ser feitas colando pedaços de barbante nos dois lados de um cubo de papelão, e então colá-los em cada braço da roda gigante. A Figura 12 mostra possibilidades de corte usando papel e segmentos de palitos de churrasco.

Dica: você pode perfurar com perfurador de papel o local de encaixe das cadeirinhas com o palito de churrasco. Veja a sugestão de montagem na sequência de imagens da Figura 12.

Figura 12: Sequência de imagens da montagem das cadeiras da roda gigante.



Roda gigante

Por fim, conecte ou cole cada cadeirinha nos vértices da roda gigante. A montagem completa pode ser vista na Figura 13.

Figura 13 – Montagem do protótipo completo.



Fonte: Roberto Rodrigues, 2024.

Roda gigante

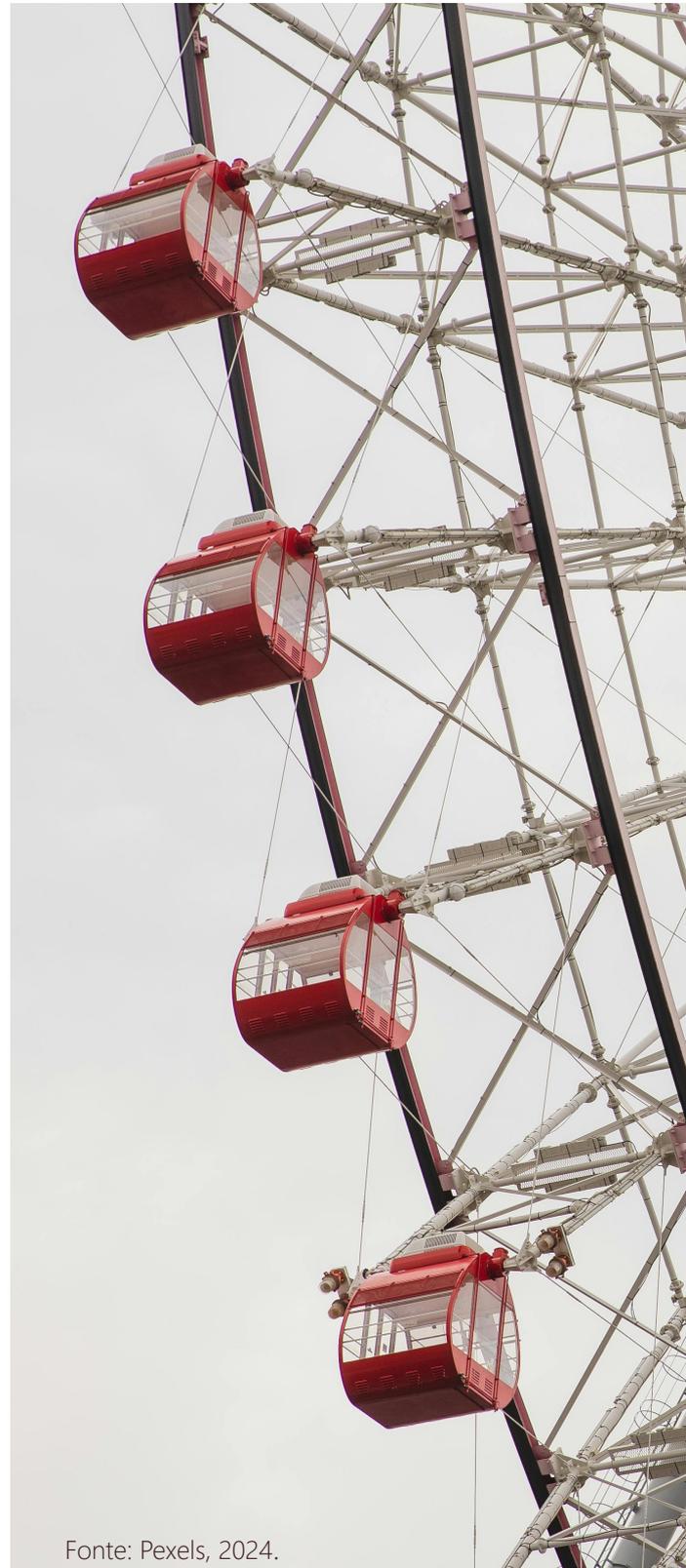
Montagem do circuito

Para a montagem do circuito, vamos preparar a protoboard inserindo o push button, conforme mostra a Figura 14a. Na mesma coluna de um dos terminais do push button conecte um jumper e a outra ponta deste na **porta digital 05** do Arduino. Pegue outro jumper para conectar o terminal paralelo do push button à porta **GND do Arduino**. Localize na **ponte H L298N** o **terminal IN1**, conecte o jumper nesse terminal à **porta digital 10** do Arduino.

Em seguida, conecte o **motor DC** na **ponte H**. Para isso, conecte um dos fios do **motor DC** em um dos triggers (estrutura com o parafuso) identificado como **OUT1**. Utilize uma chave de fenda para abrir o parafuso que segura o trigger, e inserir no espaço metálico lateral do trigger o terminal do jumper macho-macho. Conecte o outro fio no trigger ao lado do primeiro.

É necessário conectar os triggers **12V** da **ponte H** com a placa Arduino. Utilize uma chave de fenda novamente para abrir o parafuso e conectar o jumper macho-macho do **12V** até a **porta VIN** do Arduino. Realize o mesmo procedimento para conectar outro jumper macho-macho do terminal GND da **porta H** à **porta GND** do Arduino.

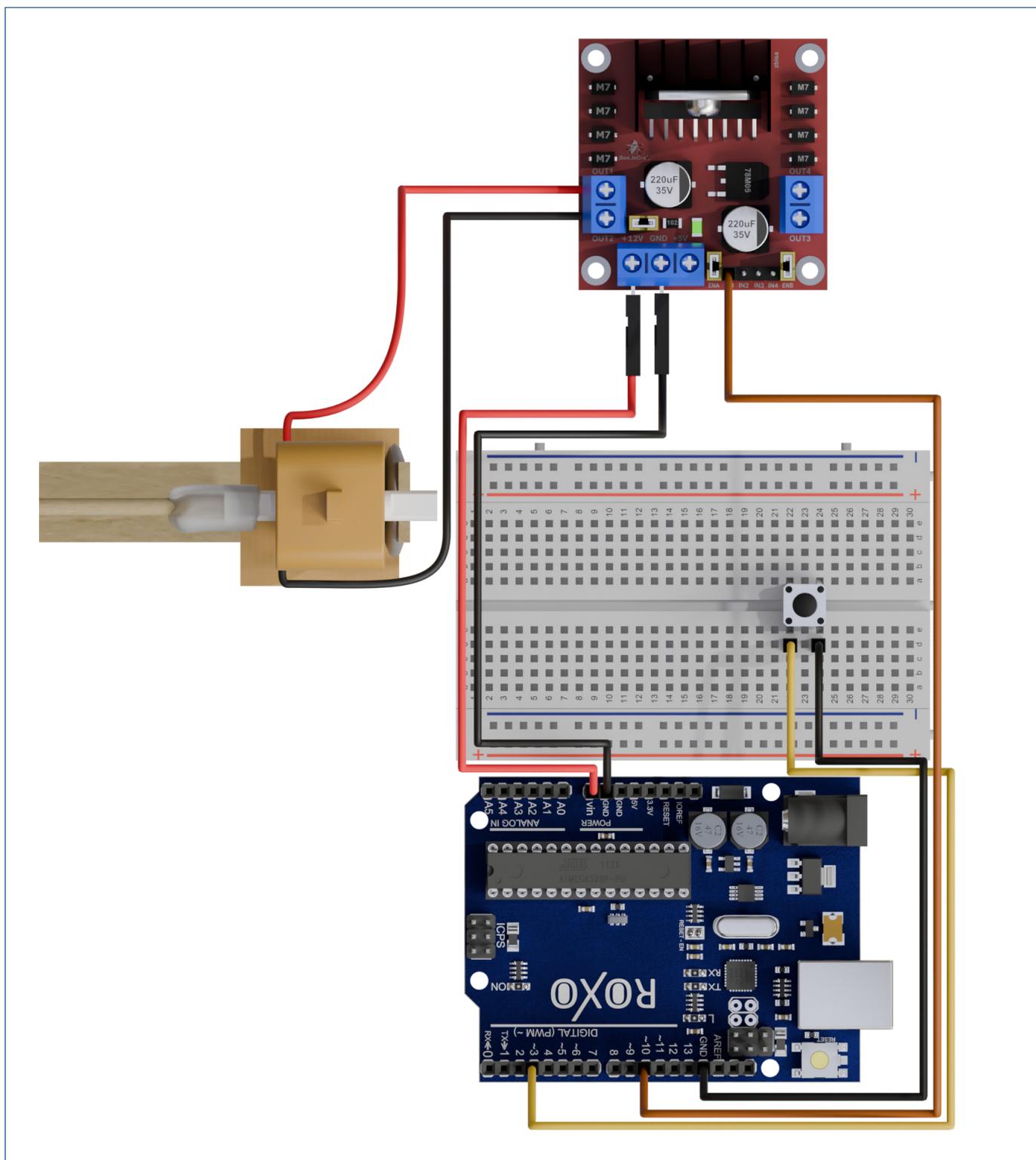
Por fim, você vai conectar a fonte de alimentação elétrica desse motor com a fonte 9V no terminal P2 da placa Arduino. Observe a montagem completa na Figura 14.



Fonte: Pexels, 2024.

Roda gigante

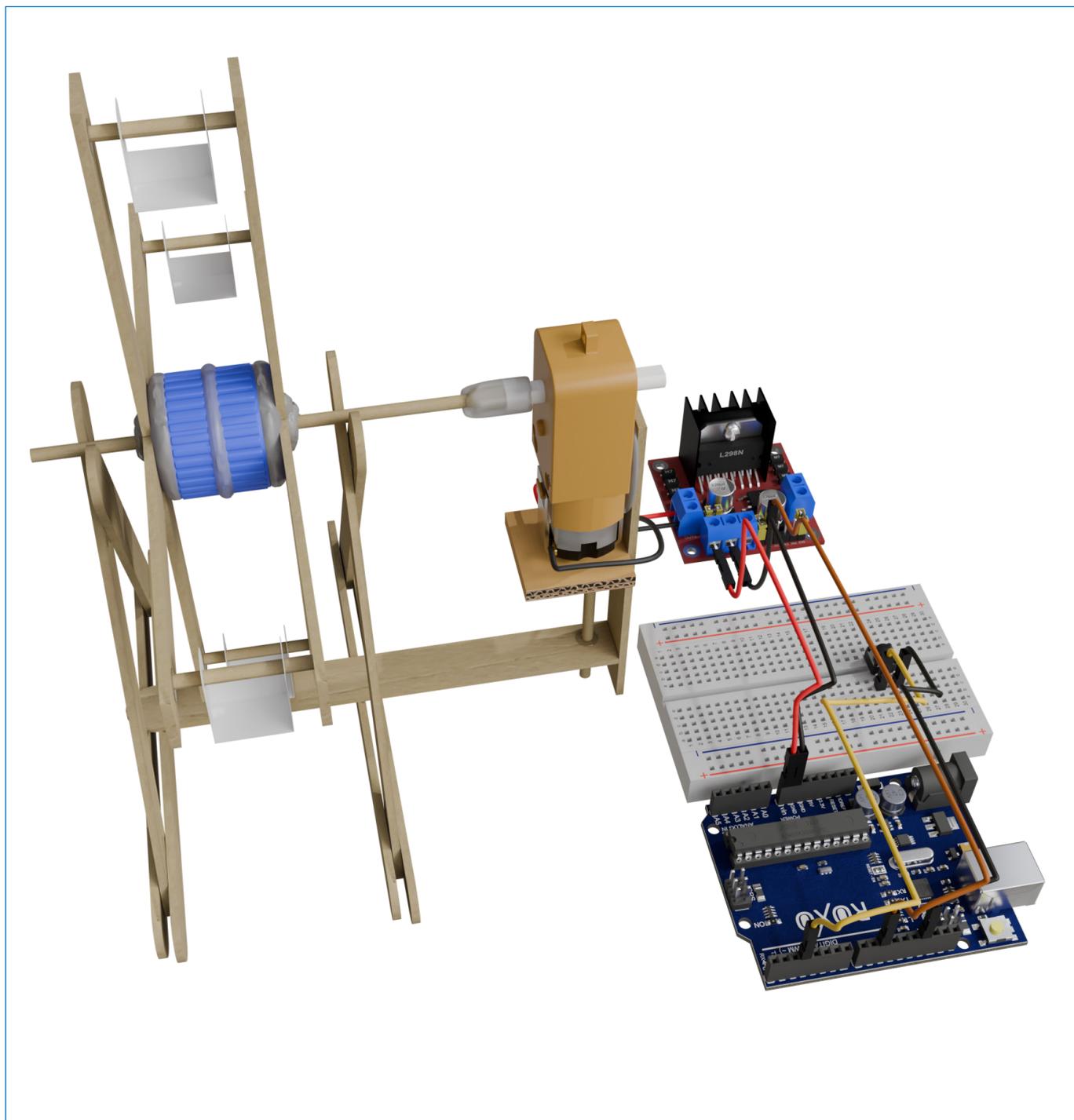
Figura 14a - Montagem dos componentes robóticos com a roda gigante (vista de cima).



Fonte: Roberto Rodrigues, 2024.

Roda gigante

Figura 14b - Montagem dos componentes robóticos com a roda gigante (vista lateral).



Fonte: Roberto Rodrigues, 2024.

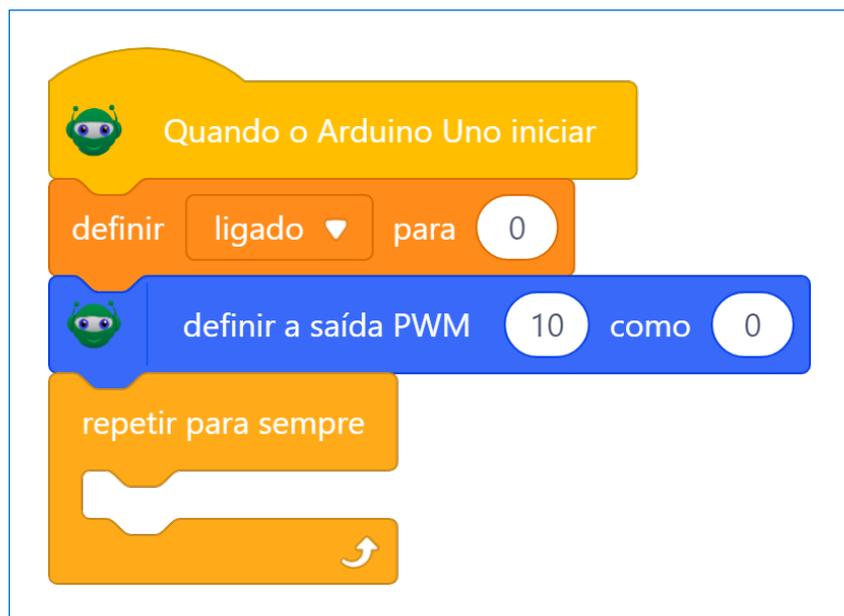
Roda gigante

Programação

A programação começa com a criação de uma variável de controle para indicar quando a roda gigante está ligada. Vá aos blocos de variáveis, e clique em <criar uma variável>. Crie um nome para ela, por exemplo, **ligada**. Agora, puxe o bloco que inicia a programação que está na categoria Controlo. Esse bloco é o <Quando o Arduino começar>. Abaixo desse bloco, você vai conectar o <bloco definir ligado para 0>. Esse bloco indica que a roda gigante inicia parada (ligado = 0).

Na sequência, é necessário definir a porta na qual está ligada a ponte H, que controlará o motor DC da roda gigante. Na categoria portas, selecione <definir a saída PWM 10 como 0> (que significa que a velocidade será 0 nesse momento). Por fim, conecte o bloco <repetir para sempre> (que será o loop no qual a programação vai acontecer). Veja como ficou essa primeira parte na Figura 15.

Figura 15 - Primeiros blocos da programação.



Fonte: mBlock, 2024.

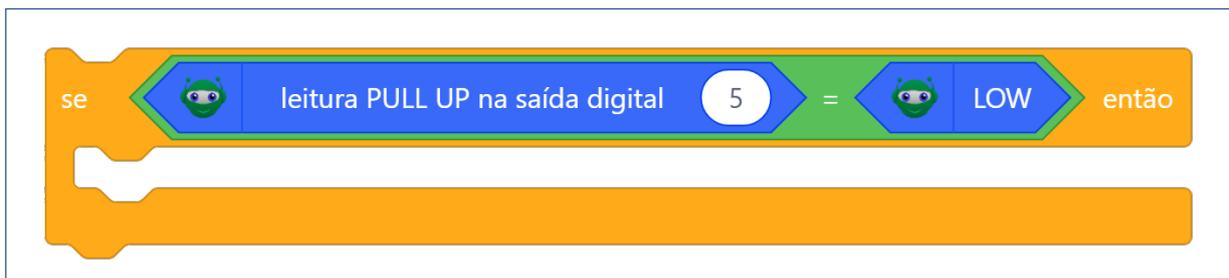
Para fazer a roda gigante funcionar você utilizará a seguinte lógica: quando apertar o push button, acionará o motor DC com velocidade controlada pela ponte H. Agora, traduzindo essa informação em blocos, você fará o seguinte:

Para verificar o estado do botão, utilizaremos blocos que farão a leitura do push button, de forma invertida.

Roda gigante

Após o 'se', insira o bloco operador **<igual>**, e no primeiro espaço, insira o bloco **<leitura PULL UP na saída digital>**, a saída digital em questão é a **porta digital 5**, e o bloco ficará bloco **<leitura PULL UP na saída digital 5>**. Após o sinal de igual, insira o bloco **<LOW>**, presente na categoria portas. Isso significa que o botão A, quando pressionado (LOW), desencadeia a programação.

Figura 16 - Programação condicional.



Fonte: mBlock, 2024.

Agora, precisamos adicionar a lógica que irá controlar a roda gigante. Ao apertar o botão, caso a roda gigante esteja desligada, queremos que o motor seja ligado. Caso contrário, queremos que eles sejam desligados.

Para isso, utilizaremos uma estrutura condicional, o bloco **<se... então... senão.>** No espaço após o 'se' você deve inserir o bloco **operador <igual>**. No primeiro espaço insira a variável **<ligado>** e na segunda o numeral **0** como mostra a Figura 17.

Figura 17 - Definição do botão ligado e desligado da roda gigante.



Fonte: mBlock, 2024.

Roda gigante

Após o 'então', no primeiro espaço do bloco, selecione na categoria variáveis o bloco <definir ligado para 1>. Agora, você vai definir a velocidade do motor DC quando for acionado pelo push button. Para isso, selecione o bloco <definir a saída PWM 10 como 255> (essa velocidade é chamada de velocidade de arranque, será inicial). Insira esse bloco abaixo do bloco <definir ligado para 1>. Em seguida, insira o <bloco esperar 0,1 segundos(s)> e, novamente, outro bloco <definir a saída PWM 10 como 50> (reduzindo a velocidade) e, novamente, outro bloco <esperar 0,9 segundos(s)>. Observe a programação dessa etapa na Figura 18.

Figura 18 - Programação da velocidade da roda gigante.



Fonte: mBlock, 2024.

Programe agora o que a roda gigante fará quando o botão não for acionado. Os blocos que serão indicados devem ser conectados dentro do bloco <se... então... senão> após o 'senão'. Selecione o bloco <definir ligado para 0>, e, na sequência, conecte o bloco <definir a saída PWM 10 como 0> (alterando a velocidade para 0). Finalmente, conecte o bloco <esperar 1 segundos(s)>.

Roda gigante

Figura 19 - Programação do funcionamento da roda gigante.

```
se [leitura PULL UP na saída digital 5] = [LOW] então
  se [ligado] = 0 então
    definir [ligado] para 1
    definir a saída PWM 10 como 255
    esperar 0.1 segundo(s)
    definir a saída PWM 10 como 50
    esperar 0.9 segundo(s)
  senão
    definir [ligado] para 0
    definir a saída PWM 10 como 0
    esperar 1 segundo(s)
```

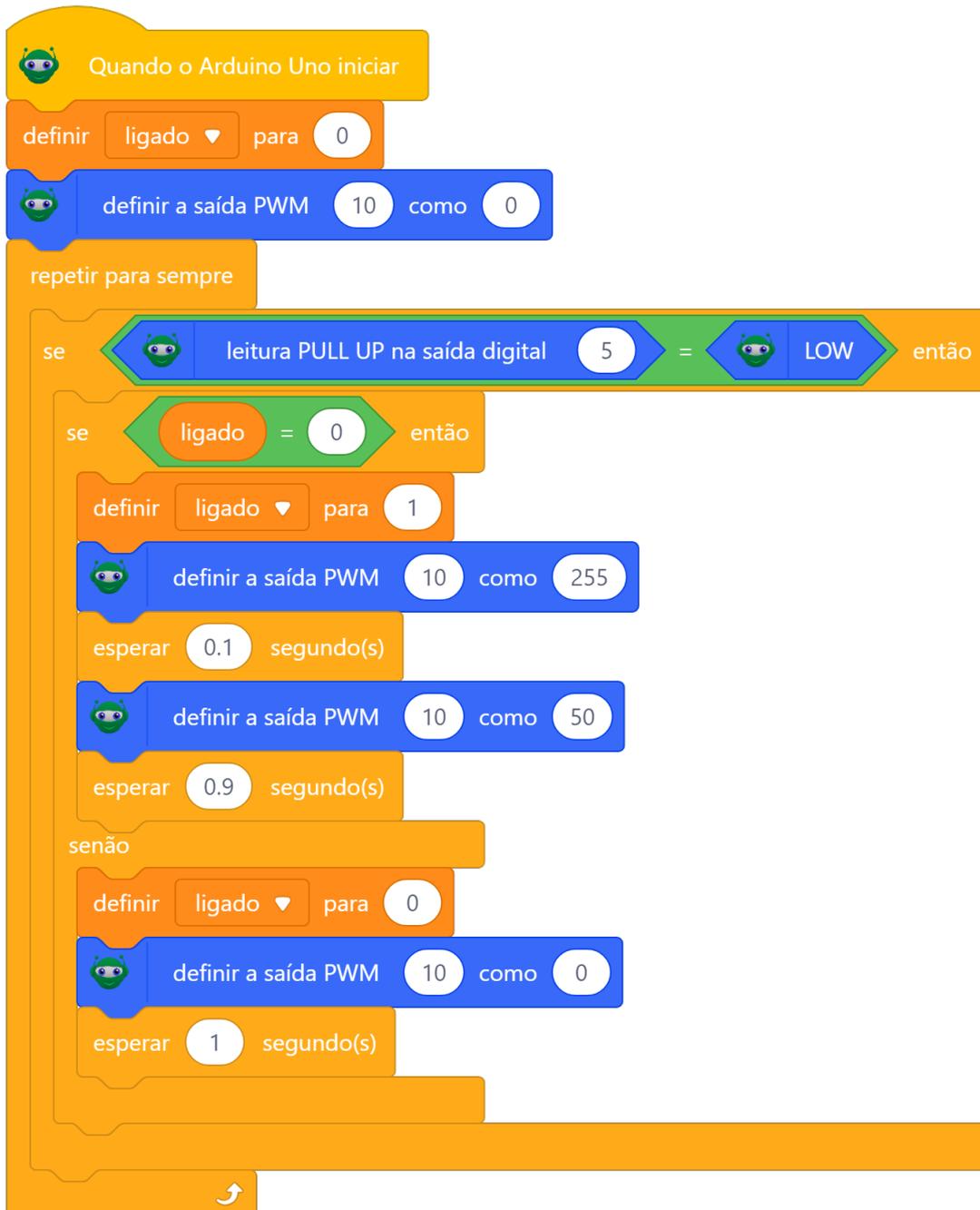
The image shows a Scratch script for controlling a giant wheel. It starts with a conditional block: 'se [leitura PULL UP na saída digital 5] = [LOW] então'. Inside this block, there is another conditional block: 'se [ligado] = 0 então'. This inner block contains a sequence of actions: 'definir [ligado] para 1', 'definir a saída PWM 10 como 255', 'esperar 0.1 segundo(s)', 'definir a saída PWM 10 como 50', and 'esperar 0.9 segundo(s)'. The 'senão' block contains: 'definir [ligado] para 0', 'definir a saída PWM 10 como 0', and 'esperar 1 segundo(s)'. The entire script is enclosed in a large orange loop block.

Fonte: mBlock, 2024.

Roda gigante

Encaixe todo o grupo de blocos dentro do bloco <repetir para sempre>. Sua programação está completa como mostra a Figura 20.

Figura 20 - Programação completa.



Fonte: mBlock, 2024.

E assim, terminamos a roda gigante!

Roda gigante

Desafios

Que tal unir conhecimentos de aulas anteriores, por exemplo, do girabot, para criar cenários que aparecem quando a roda gigante é acionada? Coloque animações e músicas nessa integração.

Você pode também personalizar sua roda gigante com bancos e pinturas no protótipo desenvolvido, dando toques artísticos à sua criação.

E se...

O projeto não funcionar?

- Verifique a conexão dos jumpers dos componentes à protoboard e nas portas do Arduino.
- Verifique se as portas conectadas são as mesmas colocadas na programação.
- Verifique se os blocos da programação estão corretos.
- Verifique se é necessário a adequação do tamanho das peças que compõe o protótipo, e se os componentes ligados ao protótipo estão corretamente conectados entre o protótipo e protoboard.



Imagem gerada com I.A.

Roda gigante



Fonte: Pexels, 2024.

3. Finalização e feedback

1. Sua roda gigante funcionou? Caso não tenha funcionado direito, verifique as ligações dos componentes e programação.
2. Como reflexão final, o que poderia ser implementado na montagem do protótipo para melhorias futuras?
3. Quais os conteúdos de matemática, história, de física, de artes que estão integrados na elaboração dessa aula?
4. Seria possível fazer uma roda gigante com outro formato geométrico?

Referências bibliográficas

UOL. **Roda gigante surgiu há 400 anos e sofreu influências até da Torre Eiffel.** Disponível em: [https://www.uol.com.br/nossa/noticias/redacao/2022/02/23/Roda-Gigante-surgiu-ha-400-anos-e-sofreu-influencias-ate-da-torre-eiffel.htm](https://www.uol.com.br/nossa/noticias/redacao/2022/02/23/Roda-Gigante-surgiu-ha-400-anos-e-sofreu-influencias-ate-da-torre-eiffel.htm?cmpid=copiaecola) Acesso em 24 jun. 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

- 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

- 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/)



DTI - DIRETORIA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO