

ROBÓTICA

AULA 26

Primeiros Passos Módulo 3



Elevador Elétrico I



Diretoria de Tecnologia e Inovação

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

Adilson Carlos Batista

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Revisão Textual

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

2024

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos desta aula	3
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Montagem	9
Referências bibliográficas	25



Introdução

Já imaginou como os elevadores dos prédios mais altos do mundo conseguem subir e descer pessoas e cargas tão rapidamente e com tanta segurança? Na aula passada, exploramos o funcionamento dos elevadores hidráulicos e o Princípio de Pascal. Agora, vamos descobrir como os elevadores elétricos funcionam! O que você sabe sobre esse modelo de elevador? Quem o inventou? Qual foi a importância desse modelo para o desenvolvimento das grandes cidades? Que tipo de motor é utilizado nesses modelos elétricos? Quais são os principais componentes? Quais princípios físicos estão envolvidos no funcionamento de um elevador elétrico?

Nesta aula e na seguinte, você irá ampliar o seu conhecimento sobre esse tema.

Elevador elétrico I

Objetivos desta aula

- Compreender um pouco sobre elevadores elétricos;
- Construir o protótipo da caixa do elevador.

Lista de materiais

- Papelão;
- Tesoura;
- Cola quente;
- Pistola para cola quente;
- Arame;
- Barbante.



ROTEIRO DA AULA

1. Contextualização

O primeiro elevador elétrico foi desenvolvido por Werner Von Siemens, um inventor alemão, em 1880, apresentado na feira industrial em Mannheim, depois instalado pela primeira vez no Savoy Hotel em Londres. O elevador demorava apenas 11 segundos para atingir o topo de uma torre de 20 metros. O motor elétrico como fonte de energia mecânica se tornou um dos principais nos transportes verticais. Antes dessa invenção, diversos modelos tinham sido criados, inclusive uns de forma bem rudimentares, em que plataformas de madeira eram levantadas por cordas ou cabos.

Desde a invenção de Werner Von Siemens até hoje, muito se transformou nesse equipamento tão importante na sociedade. Imagine subir um prédio de 20 andares pelas escadas, seria muito cansativo e, como dizem algumas pessoas, “coitados dos joelhos”. Dessa forma, podemos destacar sua necessidade para uma sociedade moderna.

No Brasil, eles começaram a ser fabricados somente em 1918, nesta época exis-

tia um cabineiro responsável para fazer o elevador subir e descer, abrir as portas do elevador por meio de uma manivela, com o tempo esses serviços foram substituídos por sistemas eletrônicos inteligentes cada vez mais modernos e essa profissão deixou de existir, assim como muitas profissões no decorrer da história.

O surgimento dos circuitos integrados revolucionou a eletrônica, possibilitando a criação de microcomputadores cada vez mais poderosos e compactos. Essa evolução tecnológica teve um impacto significativo em diversos setores, como a indústria, permitindo o desenvolvimento de sistemas de controle mais precisos e eficientes. Na área de elevadores, a eletrônica moderna possibilitou a criação de sistemas de controle que garantem viagens mais suaves e silenciosas, eliminando os problemas de oscilação e ruído característicos dos modelos mais antigos.

As mudanças não ocorreram somente na parte tecnológica, ou técnica, mas também estéticas para os deixar mais bonitos, seguros e confortáveis para os usuários.



Você sabia?

Embora não sejam obrigatórios, os espelhos nos elevadores oferecem diversos benefícios:

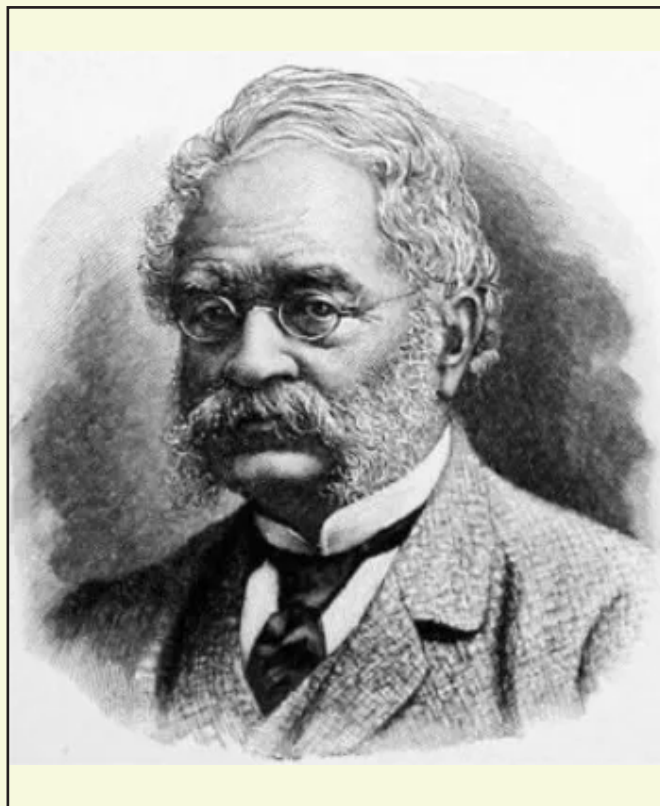
- **Acessibilidade:** facilitam a locomoção de cadeirantes, permitindo que se virem sem precisar de ajuda.
- **Combate à claustrofobia:** a sensação de espaço ampliado ajuda a reduzir a ansiedade em ambientes fechados.
- **Distração para os passageiros:** torna a espera no elevador mais agradável.
- **Segurança:** aumenta a percepção do ambiente, ajudando a prevenir crimes.
- Em hospitais, os espelhos são omitidos para evitar o aumento da tristeza e ansiedade em pacientes e acompanhantes. Além disso, em alguns lugares, eles apresentam portas para ambos os lados.

Elevador elétrico I

Figura 1 - Werner Von Siemens

Nascido em 1816, Werner Von Siemens teve uma vida marcada pela inovação e pelo progresso. Sua trajetória começou com o ingresso no exército prussiano em 1834, onde recebeu a base para seus futuros feitos na engenharia elétrica. Em 1847, seu talento já brilhava com a criação do telégrafo de ponteiro, um invento revolucionário que o levou a fundar a Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske com Johann Georg Halske.

A partir de então, Siemens dedicou-se à empresa, transformando-a em referência mundial em engenharia elétrica. Entre suas obras notáveis estão a primeira linha de telégrafo de longa distância, a rede de telégrafos da Rússia e os primeiros cabos de telégrafo submarinos na Inglaterra. Mas Siemens não se limitava aos negócios. Sua mente inquieta o impulsionava para a pesquisa científica, e em 1866 ele fez uma das maiores contribuições à engenharia elétrica ao descobrir o princípio dínamo-elétrico, abrindo caminho para a eletricidade como fonte de energia.



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Ernst_Werner_von_Siemens.jpg

Sua genialidade se manifestou em diversas invenções que moldaram o mundo moderno, como a primeira ferrovia elétrica (1879), os primeiros semáforos elétricos (1879) e o **primeiro elevador elétrico do mundo, em 1880**. Um ano depois,

O **princípio dínamo-elétrico**, também conhecido como princípio da indução eletromagnética, é um conceito fundamental na física e na engenharia elétrica que explica a geração de corrente elétrica a partir de um campo magnético variável.

Elevador elétrico I

ele instalou o primeiro bonde elétrico em Berlim-Lichterfelde.

Para além de inventor e empresário, Siemens também foi político e entusiasta da educação, ajudando a fundar a Sociedade de Engenharia e o Instituto Físico e Técnico do Reich. Reconhecido por seus serviços à ciência e à sociedade, recebeu diversas honrarias, incluindo um doutorado honoris causa e elevado à categoria de nobreza.

Em 1890, Siemens se afastou dos negócios, mas continuou influente na empresa até sua morte em 1892. Deixou um legado imensurável, inspirando gerações de inovadores e cientistas com sua visão de futuro e suas contribuições para o progresso da humanidade.

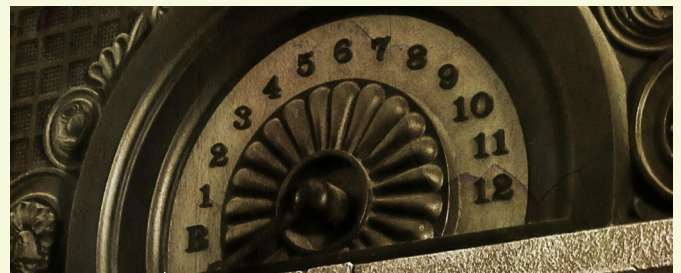
Sua história é um exemplo inspirador de como a dedicação e o talento podem levar a realizações extraordinárias, como a invenção do elevador elétrico, que revolucionou a forma como nos locomovemos em edifícios altos até hoje.

O elevador utiliza da energia elétrica para puxar o carro através de um motor elétrico, conectado ao elevador por um sistema de cabos de aço e polias, possuindo um contrapeso aplicando tração na direção contrária do cabo ao elevador, buscando diminuir o esforço do motor e a frenagem necessária para seu funcionamento.

As roldanas são dispositivos aparentemente simples, mas desempenham um papel crítico no funcionamento dos elevadores. Elas são essenciais para distribuir o peso uniformemente ao longo dos cabos de elevador, garantindo que o sistema seja seguro e eficiente. Quando você entra em um elevador, raramente percebe a complexidade desse sistema, mas ele é vital para a sua segurança e conforto.

O funcionamento das roldanas é relativamente simples, mas engenhoso. Elas são geralmente feitas de materiais de baixo atrito, como aço ou materiais polidos, para minimizar a resistência ao movimento dos cabos. Isso significa que o elevador pode se mover suavemente para cima e para baixo, proporcionando uma experiência confortável para os passageiros.

Além disso, as roldanas desempenham um papel crucial no direcionamento dos cabos. Elas garantem que os cabos permaneçam em curso, evitando oscilações indesejadas da cabine. Esse controle preciso é fundamental para a estabilidade do elevador, especialmente em altas velocidades.



Elevador elétrico I

Como se pode ver, o elevador é uma linda união entre conhecimentos, trabalhando em conjunto para proporcionar a realização de algo que muitos consideram simples, o ato de subir de andar. Quem imagina que há tanto pensamento por trás de coisas tão “simples”.

Para nosso protótipo, faremos uma estrutura mais próxima do modelo seguinte.

Agora que você já sabe quem inventou o elevador e verificou que ele apresenta uma estrutura complexa, vamos para a montagem da cabine de nosso protótipo.



Figura 2 – Sistema mecânico do elevador



2. Montagem

Para iniciar a construção do nosso protótipo de elevador, vamos precisar de papelão. Comece cortando duas peças retangulares com as seguintes medidas: 7 centímetros de comprimento por 6,2 centímetros de largura. Você pode se guiar pela imagem para ter uma ideia mais precisa.

Figura 3 – Lateral da cabine



Fonte: Roberto Carlos Rodrigues, 2024.

Em seguida, corte um quadrado de papelão com 6,2 centímetros de lado. Essa peça será fundamental para formar a parte de trás da cabine do nosso elevador. Lembre-se de utilizar uma tesoura com ponta arredondada para maior segurança.

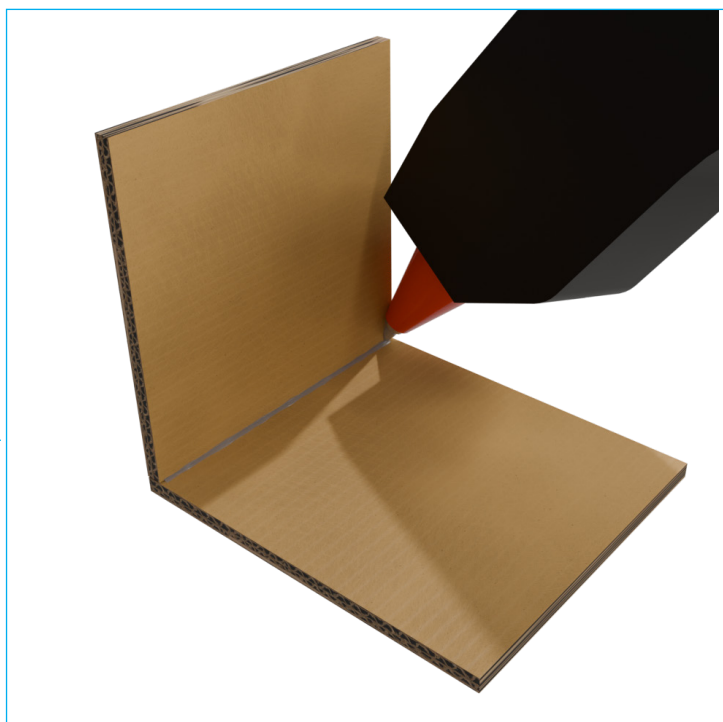
Figura 4 – Chão e parte superior da cabine



Elevador elétrico I

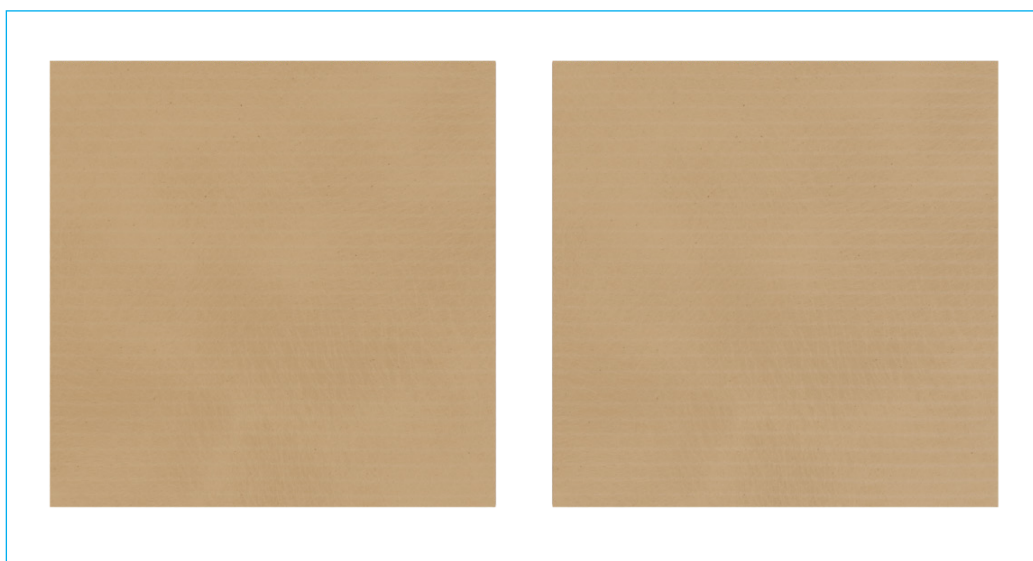
Figura 5 – Chão e parede da cabine

Agora, vamos unir as peças: cole o quadrado de 6,2 cm de lado na lateral do retângulo que também mede 6,2 cm. Imagine que você está formando a letra "L". A parte menor do "L" será o quadrado e a parte maior será o retângulo. Veja a Figura 6 para se guiar.



Recorte duas peças quadradas de papelão, cada uma com 7 centímetros de lado. Essas peças servirão como laterais da cabine do elevador. Cole-as nas bordas laterais do retângulo maior, formando as paredes laterais da cabine.

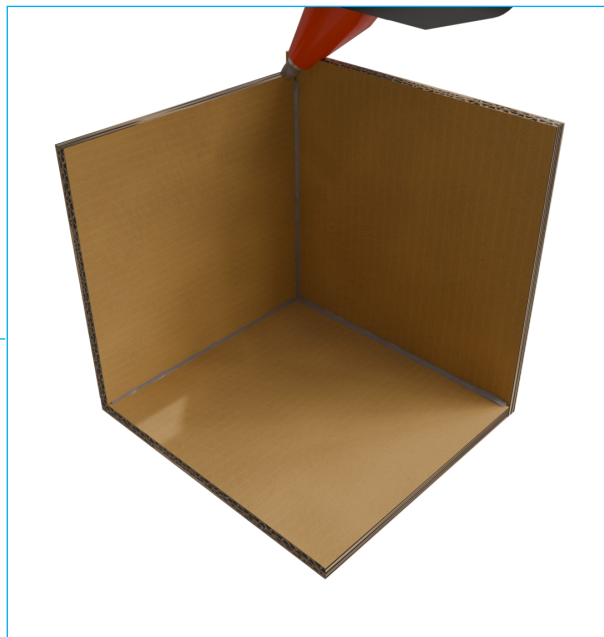
Figura 6 – Chão e parede da cabine



Elevador elétrico I

Cole as peças quadradas nas laterais da cabine, conforme indicado na Figura 7. Certifique-se de que as bordas estejam alinhadas e bem fixadas.

Figura 7 – Parede lateral da cabine



Em seguida, cole o segundo retângulo de 7cm x 7cm na lateral oposta da cabine, alinhando as bordas para garantir um acabamento uniforme.

Figura 8 – Parede lateral II da cabine



Elevador elétrico I

Para finalizar a cabine, cole o retângulo de 7 cm x 6,2 cm na parte superior, encaixando-o perfeitamente com as laterais já coladas. Consulte a Figura 9 para visualizar a posição correta.

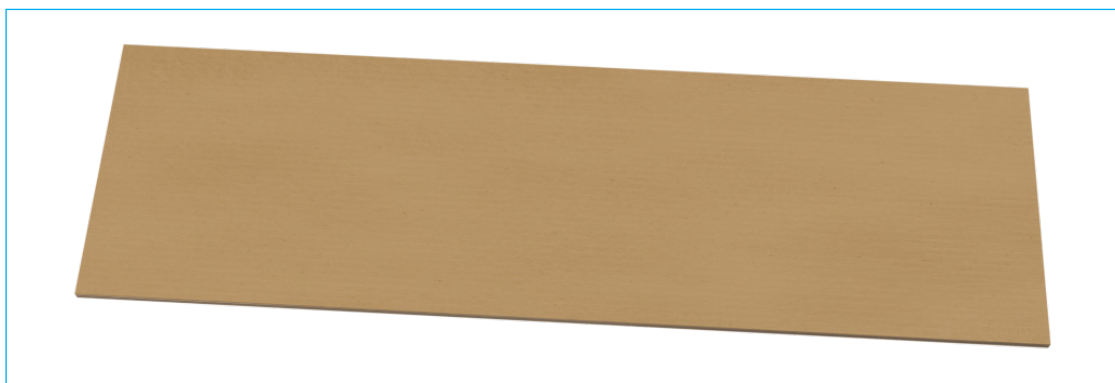
Figura 9 – Teto da cabine



Elevador elétrico I

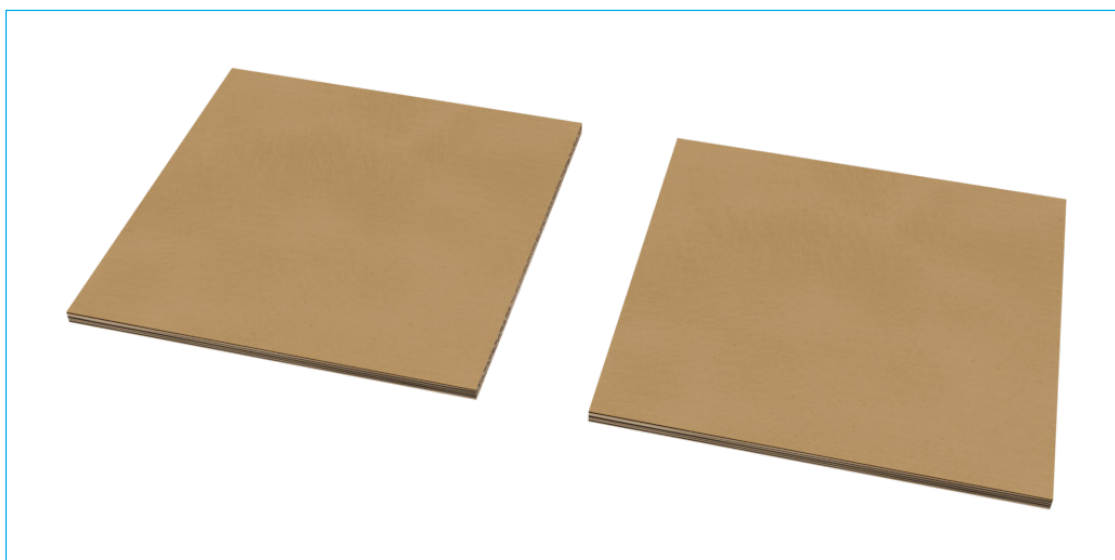
Agora que a cabine está pronta, vamos construir o poço do elevador. Para isso, recorte duas faixas de papelão com 30 cm de comprimento e 9 cm de largura. Essas faixas servirão como as paredes laterais do poço.

Figura 10 – Estrutura lateral do poço



Corte mais duas peças quadradas de papelão, cada uma com 9 cm de lado. Essas peças servirão como as bases do poço do elevador.

Figura 11 – Estrutura para parte superior e inferior do poço



Elevador elétrico I

Figura 12 – Estrutura lateral e base do poço

Comece unindo uma das chapas maiores (30 cm x 9 cm) a uma das chapas menores (9 cm x 9 cm) formando um ângulo de 90 graus, como um "L". A borda longa da chapa maior deve ser colada à borda da chapa menor, conforme mostra a Figura 12.



Figura 13 – Estrutura traseira do poço

Corte outra chapa de papelão com as medidas de 30 cm x 8,6 cm. Essa peça será a parede traseira do poço do elevador, completando a estrutura.



Elevador elétrico I

Figura 14 – Estrutura lateral e parte traseira do poço

Em seguida, cole a chapa de 30 cm x 8,6 cm ao lado da estrutura em forma de "L" que você montou anteriormente. A borda longa da nova chapa deve ser alinhada com a borda longa da chapa vertical do "L", formando um ângulo de 90 graus. Consulte a Figura 14 para visualizar como deve ficar.



Figura 15 – Estrutura do teto do poço



Em seguida, cole a última chapa de 9 cm x 9 cm na parte superior da estrutura que você acabou de montar, fechando completamente a base do poço. A Figura 15 te mostrará como deve ficar a estrutura finalizada.

Elevador elétrico I

Para instalar o elevador dentro do poço, é necessário perfurar três furos alinhados verticalmente, tanto no poço quanto no elevador. Utilize o centro de cada peça como referência e marque os pontos para os furos laterais, a 2,5 cm de distância do centro. Esses furos servirão para a passagem dos cabos de aço que sustentarão o elevador e da corda que o motor utilizará para movimentá-lo.

Figura 16 – Furos para os cabos de aço



Elevador elétrico I

Figura 17 – Furos para os cabos de aço



Para criar a polia que movimentará o elevador, precisaremos de três círculos de papelão: dois com 4 cm de diâmetro e um com 2 cm. Além disso, corte três retângulos de 3,5 cm por 4 cm. Estes retângulos servirão para fixar os círculos, formando a polia. O barbante será passado pelo furo central da polia e, posteriormente, por um furo na estrutura do elevador, fixando-o à cabine. Consulte a Figura 17 para visualizar o processo.

Figura 18 – Recorte para a polia

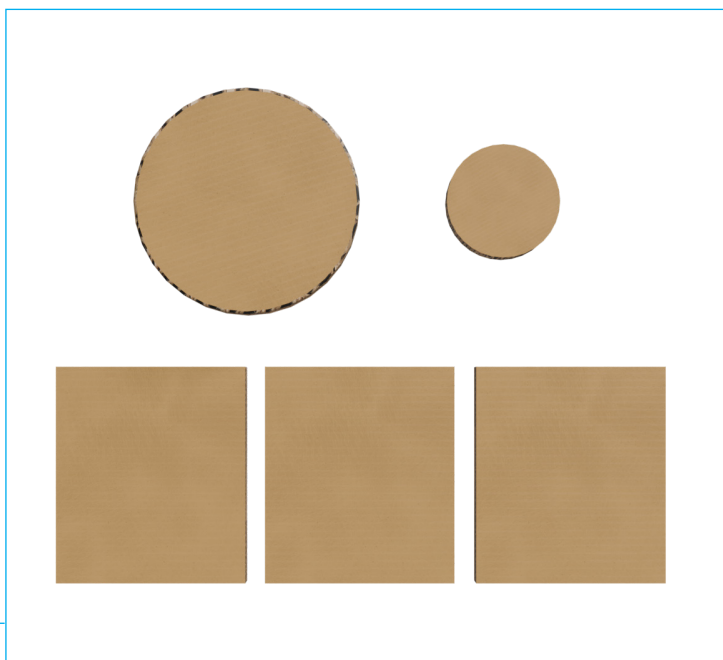


Figura 19 – Início do carretel

Sobreponha o disco de 4 cm aos três discos de 2 cm, alinhando os centros. Em seguida, perfure o centro da pilha de discos, criando um único furo que atravessa todas as peças. Consulte a Figura 20 para visualizar o resultado.



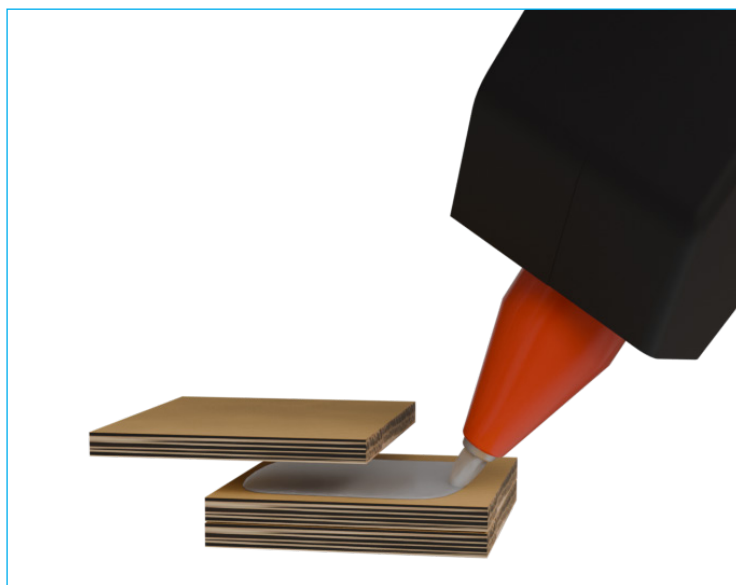
Para finalizar a polia, posicione o segundo disco de 4 cm sobre os outros discos já colados, alinhando os centros. Pressione com firmeza para garantir uma boa adesão, conforme demonstrado na Figura 20.

Figura 20 – Carretel para o barbante



Fonte: SEED/DTI/CTE.

Figura 21 - Retângulos



Para criar o suporte da polia, empilhe os três retângulos de 3 mm de espessura, um sobre o outro, alinhando as bordas. Cole-os firmemente, formando uma peça mais grossa com cerca de 1 cm de espessura. Essa peça servirá como base para fixar a polia ao teto da estrutura do elevador, conforme ilustra a Figura 21.

Elevador elétrico I

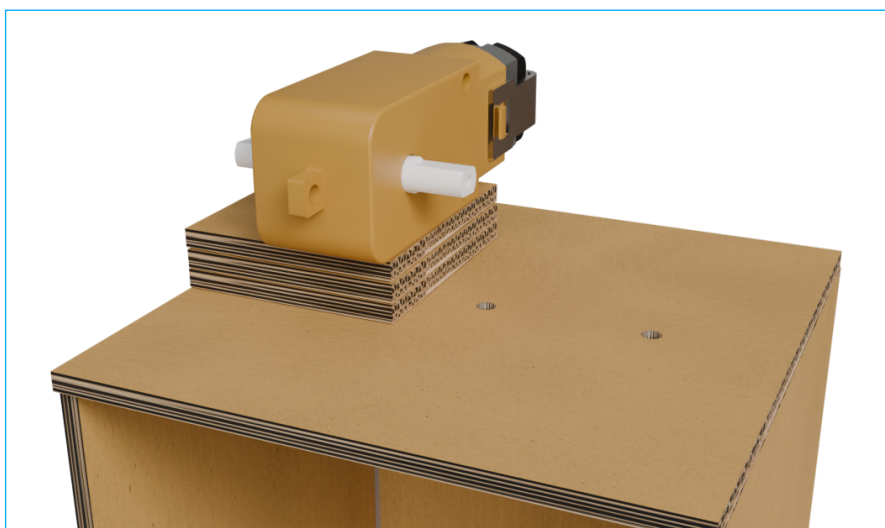
Figura 22 – Colagem do retângulo base

Cole os retângulos sobre a parte superior da caixa do elevador, alinhando as bordas. Certifique-se de que os retângulos estejam bem fixados para garantir a estabilidade da estrutura. Consulte a Figura 22 para visualizar a posição correta.



Para finalizar a montagem, cole o motor de redução sobre os suportes que você acabou de fixar na caixa do elevador. Certifique-se de deixar espaço suficiente entre o motor e o furo central do elevador para que o cordão possa passar livremente. A Figura 23 demonstra a posição correta do motor.

Figura 23 – Colagem do motor



Elevador elétrico I

Faça um furo no centro da polia com um diâmetro ligeiramente maior que o eixo do motor de redução. Aplique cola quente no eixo do motor e, em seguida, encaixe a polia no eixo, alinhando os centros. Certifique-se de que a polia esteja firmemente fixada ao motor, como mostrado nas imagens 24, 25 e 26. A cola quente garantirá uma fixação rápida e segura.

Figura 24 – Furo da polia



Figura 25 – Cola na polia

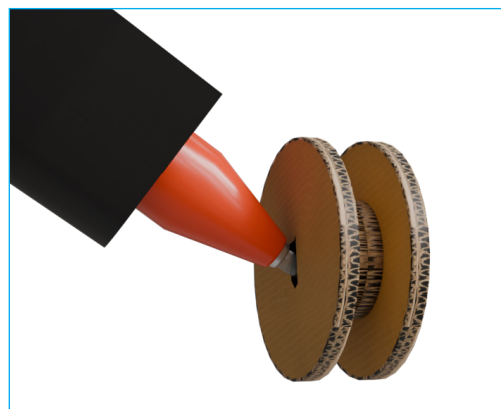
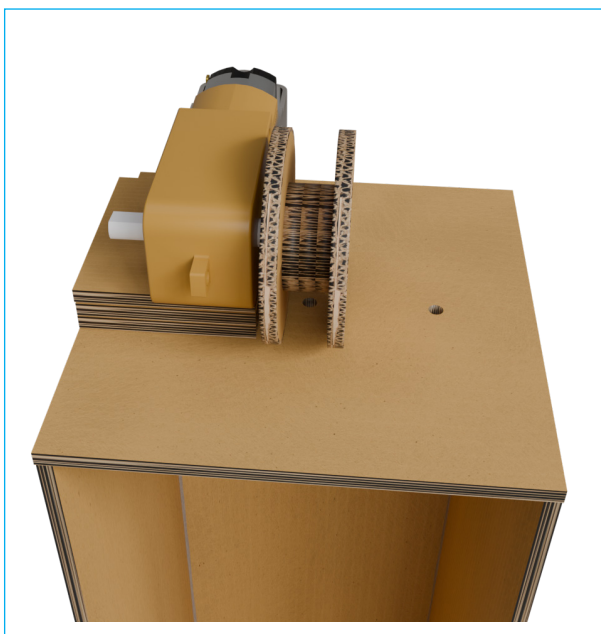


Figura 26 – Cole o motor

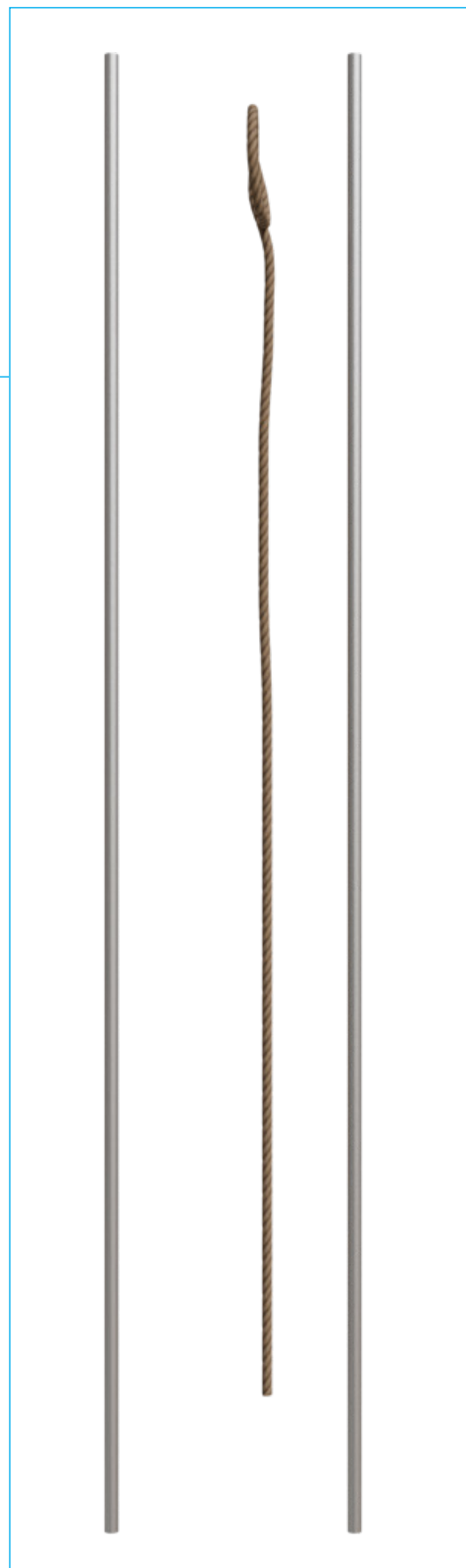


Elevador elétrico I

Para a estrutura do elevador, utilize dois arames de varal com aproximadamente 32 cm de comprimento e 2 mm de espessura. Esses arames servirão como cabos estruturais. Para o sistema de elevação, utilize barbantes grossos para artesanato.



Figura 27 – Cabos



Insira os dois arames nos furos laterais da base do elevador. Em seguida, passe o barbante pelo furo central da polia e fixe-o com cola ou um nó resistente. Certifique-se de que o barbante esteja bem preso à polia para garantir um funcionamento suave do elevador. A Figura 28 ilustra esse procedimento. Caso os arames fiquem soltos, sugerimos dobrar as pontas que sobraram para o lado de fora do poço do elevador.

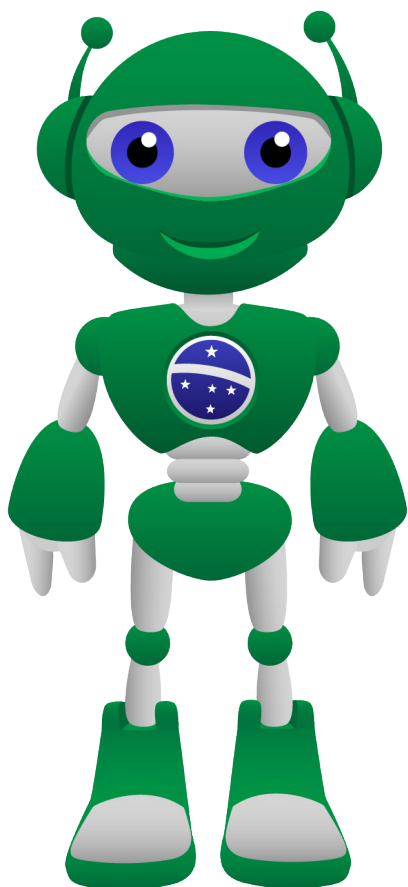
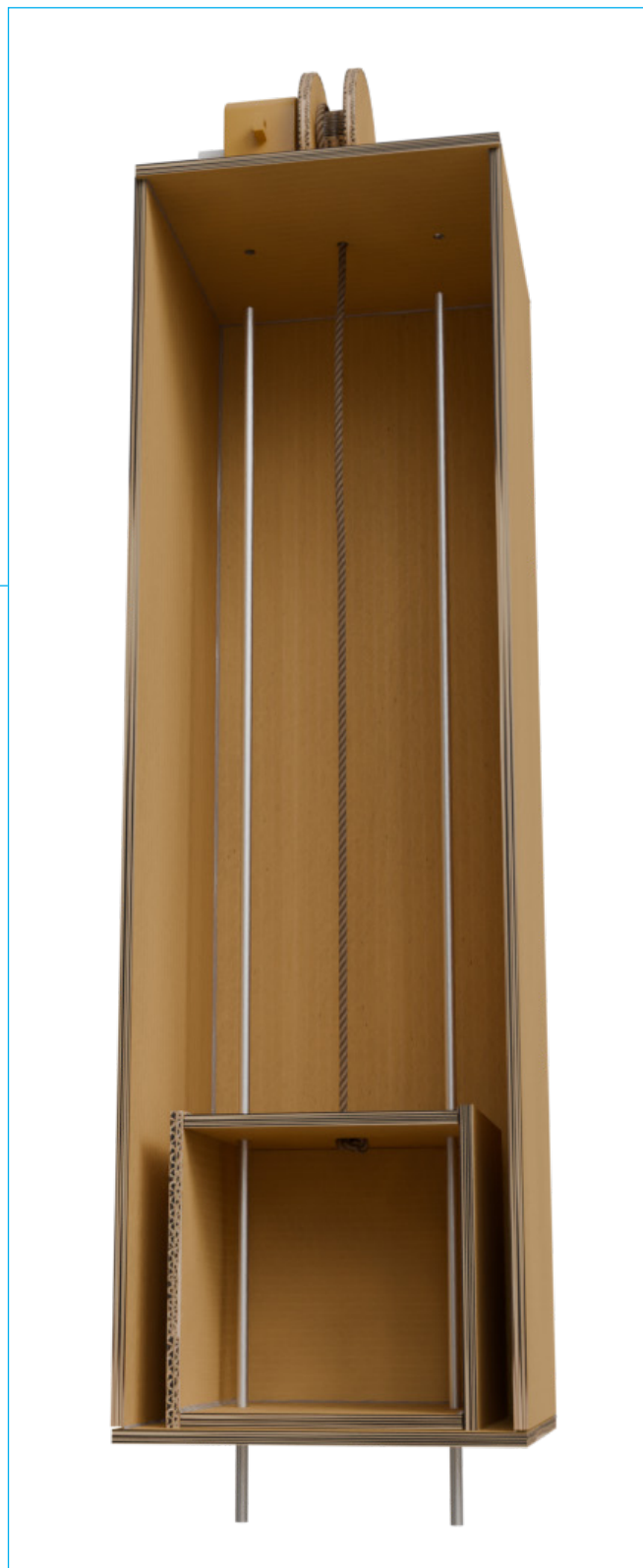


Figura 28 – Cabos inseridos



Elevador elétrico I

O protótipo do elevador deverá ficar conforme a Figura 29.

Com a estrutura do elevador finalizada, na próxima aula faremos a parte eletrônica do protótipo e a programação para que o elevador funcione conforme projetado.

Figura 29 – Protótipo do elevador finalizado



Fonte: Roberto Carlos Rodrigues, 2024.

Desafios:

Que tal...

Buscar mais informações sobre as outras invenções do alemão Werner Von Siemens a partir de uma pesquisa mais detalhada?



REFERÊNCIAS

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

WERNER VON SIEMENS. **Wikipédia, a enciclopédia livre**: https://pt.wikipedia.org/wiki/Werner_Von_Siemens. Acesso em 23 mai.2024.

Sistema mecânico do elevador. www.tutorbrasil.com.br/forum/viewtopic.php?t=37173

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 (elaboração prévia)

- 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

ESTUDANTES (revisão)

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

