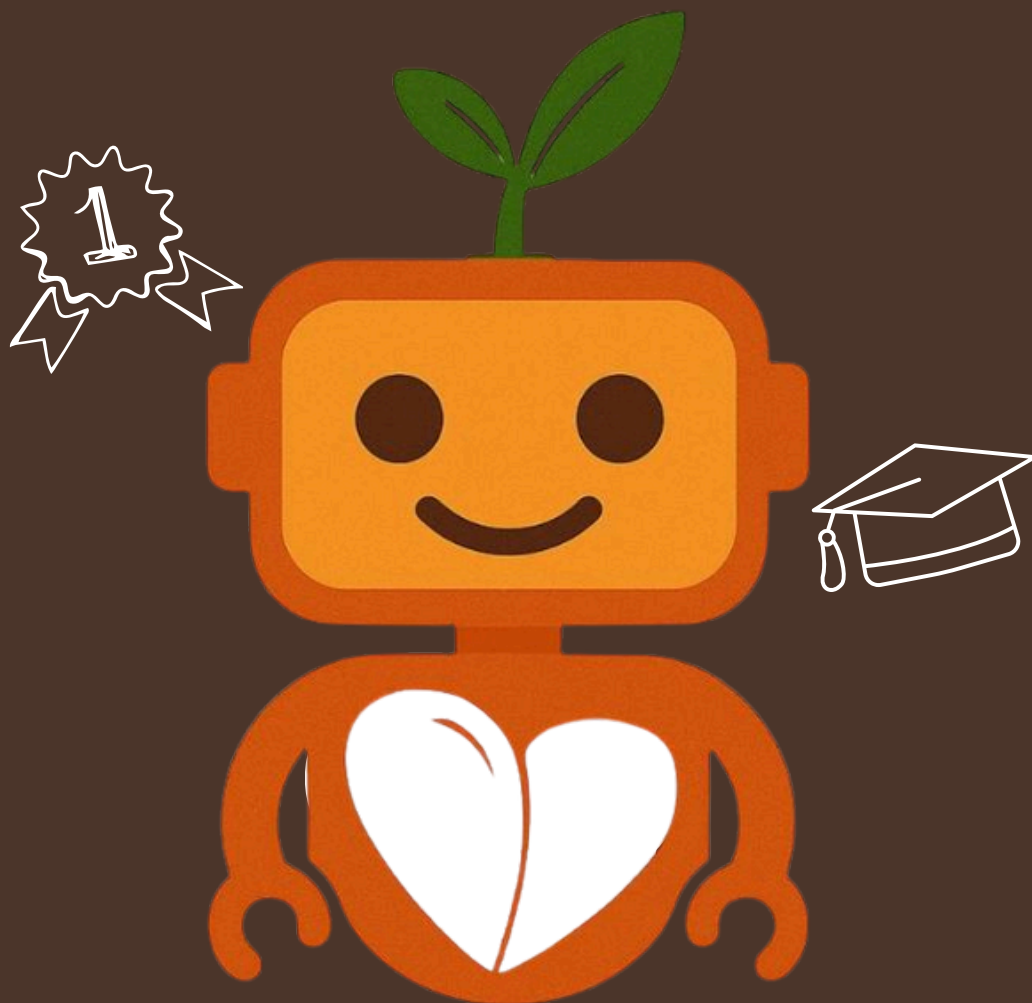
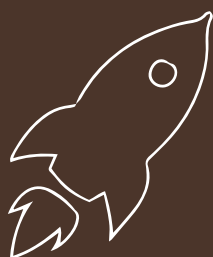


E-DUCADORES



ROBÓTICA COM SUCATA



NÍVEL MÉDIO

SEMENTES
do Vale



PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 01
TURMA:	
TEMA: Diário de bordo do Pesquisador - Iniciando a vida científica	
OBJETIVOS: a) Compreender o conceito de robótica b) Compreender o método científico e aplicar em situações simples do cotidiano c) Entender o conceito de diário de bordo d) Aguçar a curiosidade e) Estabelecer relação entre os conhecimentos prévios individuais e os construídos coletivamente na oficina f) Desenvolver o pensamento crítico e científico g) Trabalhar a coordenação motora ampla h) Explorar a criatividade	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: O professor deve acolher os jovens e explicar, de forma clara, o que será explorado na oficina. Detalhe o planejamento da aula, dizendo algo como: <i>“Hoje vamos conhecer o conceito de robótica, entender como os pesquisadores constroem o conhecimento científico e vamos entender o que é o diário do pesquisador. Depois, iremos confeccionar nosso próprio diário e, no final da aula, vamos usá-lo para registrar tudo o que aconteceu na oficina.”</i> Despertando o jovem cientista: Nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio os estudantes começam a se aprofundar nas disciplinas de ciências e, mais especificamente, nas disciplinas de física, química e biologia. Mas como todo esse conhecimento foi construído e como eles podem se tornar protagonistas no processo da evolução da ciência? É interessante destacar que a ciência não é estática, ela evolui com a humanidade. Os primeiros humanos olhavam para o céu e observavam as coisas que passavam por ali. Observavam que tinham momentos claros e escuros e que isso se repetia constantemente. Tinham períodos em que chovia mais, outros que era mais frio, outro em que as folhas caíam e ainda outro em que se enchiam de flores nas árvores. Com essas observações, o homem compreendeu que poderia plantar, colher e desenvolver sua comunidade. Alguns achavam que o Sol e a Lua eram deuses, outros que um eclipse era uma tentativa de um dragão engolir o Sol, e por isso tinham que fazer muito barulho para espantá-lo. Mas são com os pesquisadores, com aqueles que perguntam: “Por quê?”, que a ciência começa a nascer. O professor pode explorar uma situação simples, do cotidiano dos estudantes, para introduzir o Método Científico. <i>“Todos vocês aqui devem ter um aparelho celular. Em um certo momento, vocês começam a perceber que a bateria não está durando muito mais tempo, ele está descarregando muito rápido. O que vocês pensam que pode ter acontecido?”</i>	

Neste momento, no cenário proposto, os estudantes fizeram uma **OBSERVAÇÃO**: a bateria do celular não dura. Ao fazerem a **PERGUNTA**: “por que isso está acontecendo?”, eles levantarão as **HIPÓTESES**: “o carregador não está funcionando direito”, “a bateria já está velha”, “é vírus”, “instalei um aplicativo novo e ele está consumindo muita energia”, “estou deixando o bluetooth ligado direto”, etc. Deixe-os pensarem nas mais diversas possibilidades. Agora, explore com eles como eles poderiam **TESTAR, EXPERIMENTAR** essas hipóteses para tentar descobrir a causa. “Que tal usar o carregador do colega pra ver se melhora?”, “Desativar o bluetooth por um dia?”, “Desinstalar os últimos apps instalados?”, “Formatar o celular?”, “Levar em um técnico pra trocar a bateria?”.

Cada um destes testes levará a um **RESULTADO**, que pode ser a retomada do tempo de duração da bateria ou não. Quando o resultado do experimento não confirma a hipótese, voltamos nessa etapa e testamos outra. Quando ele confirma a hipótese, temos uma ótima **TEORIA** para explicar o porquê daquilo estar acontecendo.

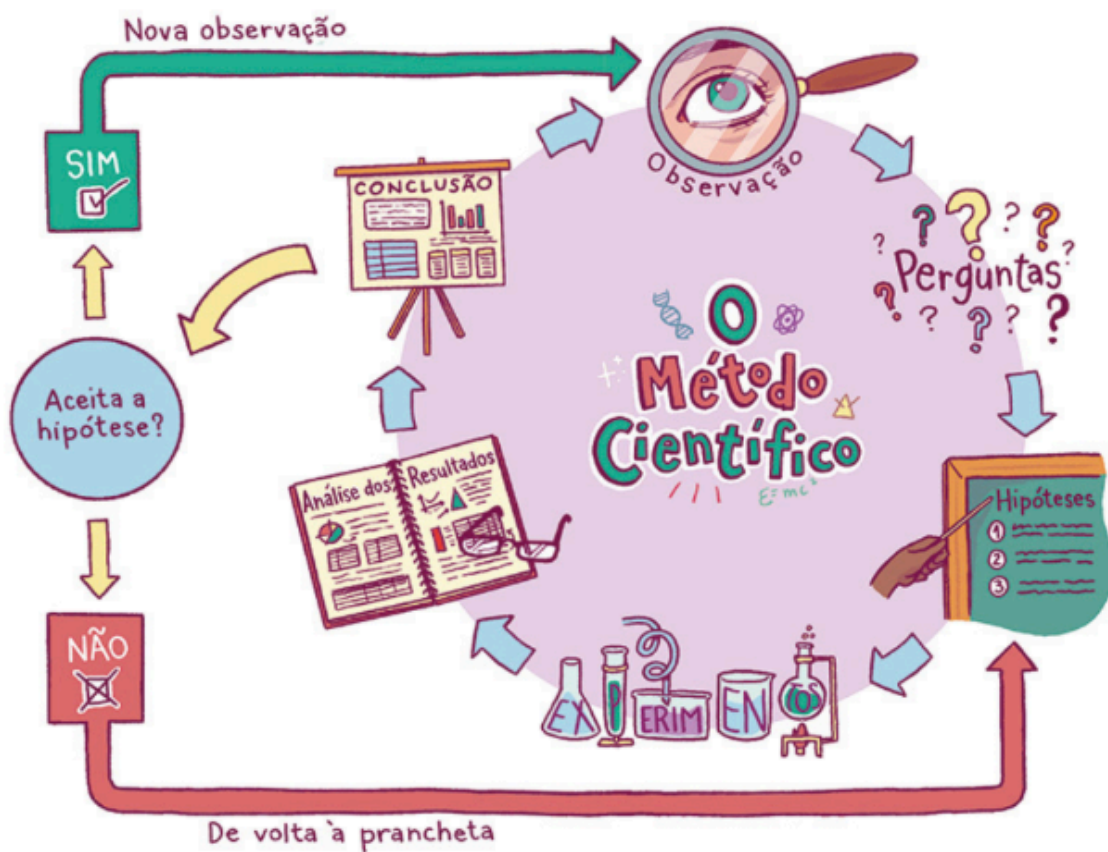


Figura 1: O método científico.

Fonte: Adaptado de Araújo, Bonassa e Freitas (2021). Ilustração: Bianca Nazari.

O professor deveria se referir aos seus estudantes como pesquisadores e incentivá-los, durante a realização dos projetos, a agir como um cientista, fazendo questionamentos, pensando nas hipóteses e realizando experimentos para chegar a uma conclusão construída coletivamente.

Explorando a robótica:

Pergunte aos jovens: *"Quem aqui já ouviu falar em robótica?"*

Dê espaço para que compartilhem o que sabem. Escute com atenção e, em seguida, complemente explicando que robótica vai muito além de montar robôs. Diga que ela também envolve programação, eletrônica, mecânica e até inteligência artificial. Mostre que a robótica ajuda a desenvolver o raciocínio lógico, resolver problemas e trabalhar em equipe.

Converse com os estudantes sobre os projetos que eles desenvolverão durante as oficinas de robótica, como a criação de mecanismos e experimentos. Eles irão criar e manusear circuitos elétricos, trabalhar com pequenos motores, construir carros e até aprender a programar. Além de fios, LEDs, baterias e outros componentes eletrônicos, eles conseguirão realizar diversas atividades interessantes utilizando materiais recicláveis.

Encantando e despertando curiosidade:

Apresente os benefícios das oficinas para o desenvolvimento delas, como o aprendizado prático, a criatividade e o trabalho em grupo. Este é o momento de encantá-los, despertando neles a curiosidade e o entusiasmo para explorar e aprender mais sobre robótica.

Após o diálogo sobre robótica, explique aos estudantes que, na oficina de hoje, elas irão confeccionar o principal parceiro das aulas de robótica: o diário de bordo do pesquisador.

Pergunte: *"Alguém aqui já teve ou tem um diário?"*

É provável que alguns já tenham tido na infância. Em seguida, pergunte: *"E o que a gente escreve em um diário?"*

Deixe que os estudantes falem sobre o que sabem e participem da conversa. Depois, explique de forma clara o que é o diário do cientista e como ele será usado nas aulas de robótica. Diga algo como: *"O diário de bordo do pesquisador é como um caderno especial onde você anota tudo o que acontece durante uma atividade importante. Nele, você pode escrever o que viu, as tarefas que fez, as hipóteses que elaborou, os testes que realizou e os resultados que obteve. Por exemplo, no passado, os marinheiros usavam diários de bordo para registrar o que acontecia durante suas viagens: lugares que descobriram, como estava o tempo e os desafios que enfrentaram."*

Mostre como, hoje em dia, qualquer pessoa pode usar um diário de bordo para registrar momentos especiais, como projetos da escola ou aventuras em família. *"É como criar um livro sobre você e suas experiências, para nunca esquecer os momentos mais importantes!"*

Explique que o diário de bordo que elas irão confeccionar hoje será usado exclusivamente para as aulas de robótica. Diga que, nele, elas poderão escrever o que aprenderam nas aulas, como se sentiram e as dificuldades que enfrentaram. Enfatize que o diário será individual e que, por isso, ele deve refletir a personalidade de cada um.

2º MOMENTO:**Personalizando a capa do diário de bordo:**

Após o diálogo, informe aos estudantes que eles agora terão a oportunidade de personalizar a capa de seus diários de bordo. Divida a turma em grupos para facilitar a organização dos materiais. Em seguida, distribua os diários de bordo e os diversos materiais para personalização, como barbante, papelão, palitos de picolé, jornais, revistas, papel picado, lantejoulas, glitter, papel, impressões relacionadas à robótica, entre outros. Para esse momento, o professor também pode pedir que utilizem materiais trazidos de casa, como lápis de cor, canetinhas, borracha, tesoura, cola, etc.

Orientações para personalização:

Explique aos estudantes que eles podem usar a criatividade e escolher os materiais que mais gostam para personalizar seus diários. Dê algumas dicas:

- Planejem o design da capa antes de começar. Elas podem desenhar no papel como querem que a capa fique, evitando erros ou a necessidade de apagar ou refazer.
- Antes de colar qualquer material na capa, coloque os itens no lugar desejado para verificar se o resultado ficará como imaginado. Testem diferentes posições para criar o melhor layout.

Critério obrigatório: O único requisito é que na capa esteja escrito a frase “Diário de Robótica” ou “Meu Diário de Robótica”, e o nome do dono do diário na parte inferior.

Finalização: É fundamental que todos consigam finalizar a personalização de seus diários nesta aula, para que já possam usá-los na próxima oficina. Assim, o professor deve administrar o tempo de forma eficiente, garantindo que todas concluam a atividade.

3º MOMENTO:

Após todos terminarem, peça que eles registrem no diário, como foi a aula de hoje, o que eles fizeram, como se sentiram, o que mais gostaram e o que aprenderam. Fale que eles podem escrever da forma que sabem, pois o diário é deles, e se desejarem também podem ilustrar o que escreveram. Não se esqueça de orientá-los a colocarem a data na folha todas as vezes que forem registrar no diário.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos estudantes enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, eles poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática irá ajudá-los a relembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

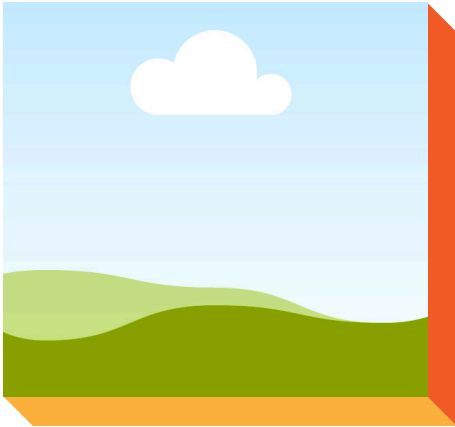
RECURSOS:

- Lápis
- Papel
- Tinta
- Cadernos
- Tesoura
- Barbante
- Jornais
- Revistas
- Impressão de figuras com a temática da robótica [Click aqui e acesse](#)
- Palito de picolé
- Papelão
- Canetinhas
- Borracha
- Cola
- E outros materiais disponíveis para a personalização dos diários.

AValiação: A avaliação será com base na observação contínua do desenvolvimento dos estudantes e na escrita do diário de bordo.

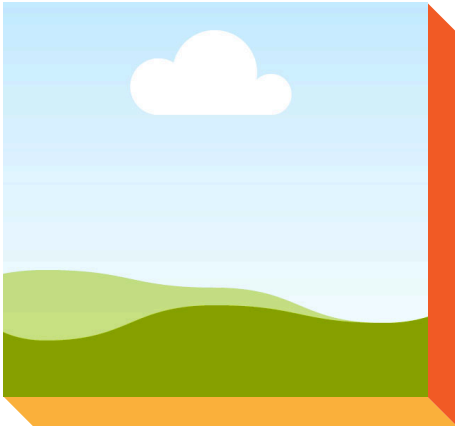
Oficina de Robótica

Aluno(a): _____ Data: __ / __ / __



Oficina de Robótica

Aluno(a): _____ Data: __ / __ / __



Oficina de Robótica

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 02
TURMA:	
TEMA: Circuito elétrico	
OBJETIVOS: a) Entender o conceito de circuito elétrico b) Compreender os princípios fundamentais da eletricidade c) Aguçar a curiosidade d) Estabelecer relação entre os conhecimentos prévios individuais e os construídos coletivamente na oficina e) Desenvolver o pensamento crítico e científico f) Trabalhar a coordenação motora fina	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: O professor deve acolher os estudantes e explicar, de forma clara, o que será explorado na oficina. Detalhe o passo a passo da aula, dizendo algo como: <i>"Hoje iremos relembrar o que aprendemos sobre robótica e compreender o conceito de circuito elétrico. Depois, iremos confeccionar nosso próprio circuito e, ao final da aula, vocês vão registrar no diário de bordo o que aprenderam na oficina."</i>	
Revisão da aula anterior: Relembre-os sobre o que foi discutido na última aula. Entregue a elas a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que peguem seus diários de bordo e cole a imagem na página correspondente.	
Introdução ao conceito de circuito elétrico: Explique que, na oficina de hoje, irão entender o que são circuitos elétricos. Diga: <i>"Os circuitos elétricos são como estradas por onde a eletricidade passa para fazer as coisas funcionarem. Eles estão presentes no nosso dia a dia, como na luz elétrica das nossas casas, nos celulares, nos controles de TV e nos mais diversos equipamentos."</i> Provoque-os a citarem exemplos de objetos do cotidiano que elas acreditam utilizar circuitos elétricos. Incentive a participação e, se necessário, ajude-as a pensar em mais exemplos.	
Vamos entender por que a eletricidade precisa de um caminho para fluir e quais são os componentes essenciais para controlá-la. <i>"Quem aqui já ouviu falar em Tensão, Corrente e Resistência?"</i>	
O professor pode usar a analogia do sistema hidráulico (caixa d'água e canos):	
Tensão (Voltagem): É a pressão da água. A altura da caixa d'água. Uma pilha de 1.5V tem "pouca pressão", uma tomada de 110V tem "muita pressão".	
Corrente: É o fluxo de água passando pelo cano. A quantidade de eletricidade que flui.	
Resistência: É um estreitamento no cano, que dificulta a passagem da água. O resistor no circuito serve para "diminuir o fluxo" e proteger componentes sensíveis, como lâmpadas LED.	
Apresentando os elementos do circuito elétrico a ser construído:	
Explique aos jovens que agora elas irão aprender sobre os elementos que formam um circuito.	

elétrico para acender uma lâmpada. Diga e mostre que os principais componentes são:

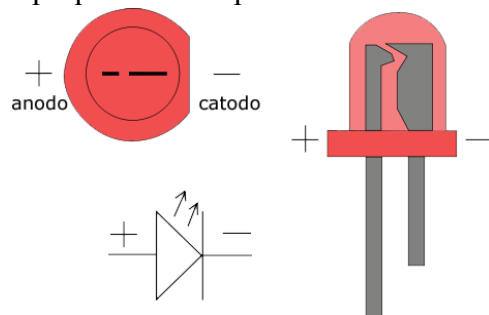
1. Uma lâmpada de LED (receptor)
2. Dois fios (condutores, por onde flui a corrente)
3. Uma bateria (fonte de tensão)
4. Resistores (para controle e segurança)

Permita que os jovens participem, fazendo perguntas e contribuindo com o que entenderam. Esse momento de interação é importante para fixar o aprendizado.

Características dos componentes:

1. Lâmpada de LED:

- Pergunte: *"O que vocês notam de diferente no LED?"*
- Explique sobre os polos e relacione com a estrutura do LED.

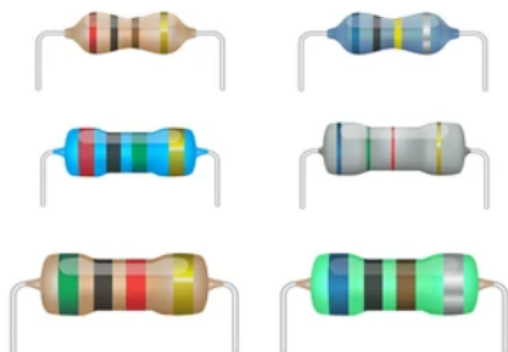


2. Bateria:

- Explique que a bateria é a fonte de energia do circuito. Comente que existem muitas fontes de energia no mundo. No caso desta atividade, a bateria é uma fonte de energia química que será usada para alimentar o circuito.
- Explique que a bateria também possui um polo positivo e um polo negativo. Mostre como os polos do LED devem ser conectados corretamente à bateria para que a luz acenda.

3. Resistores:

- Explique que o resistor é um elemento que consome parte da energia fornecida ao circuito. Ele pode atuar como um dispositivo de controle, pra garantir que apenas a energia necessária chegue ao LED.
- Discuta alguns elementos visíveis do resistor.



3. Os condutores de energia:

- Explique aos jovens que os fios são os condutores de energia no circuito elétrico. Eles ajudam a transportar a eletricidade de um ponto a outro. Em seguida, diga que existem outros materiais que também conseguem conduzir energia, como cliques de papel, grafite e papel alumínio.

2º MOMENTO:

Atividade prática: Construindo um circuito elétrico

Depois do momento de diálogo e observação sobre o tema, realize com a turma uma atividade prática. Explique que é durante a prática que surgem mais dúvidas e interações, e que esse é o cenário perfeito para a construção do conhecimento.

PROPOSTA 1: O professor apresenta a atividade exploratória aos estudantes.

Materiais necessários: Distribua para cada estudante:

- 1 folha de papel sulfite
- 1 lâmpada de LED
- 1 bateria 3V e 1 bateria de 9V

Se não houver material suficiente para todos, divida a turma em duplas, trios ou pequenos grupos. Para os condutores de energia, utilize materiais como:

- Massinha de modelar (que torna a atividade mais divertida e curiosa, pois muitas pessoas não conhecem este material como condutor de energia).
- Papel alumínio (que também é uma boa opção e, dependendo da disponibilidade, pode ser mais acessível).

Passo a passo da atividade:

1. Peça aos estudantes que coloquem a lâmpada de LED e a bateria em dois pontos diferentes da folha de papel sulfite.
2. Oriente-os a usar o lápis para traçar um caminho que conecte a lâmpada à bateria. Explique que o lado positivo da bateria deve se conectar ao lado positivo do LED, assim como o lado negativo deve se conectar ao lado negativo. Para facilitar a orientação, peça que marquem no papel o símbolo "+" e "-" nos respectivos lados.
3. Após traçarem o caminho, peça que cubram o traçado com massinha de modelar ou papel alumínio. Se utilizarem papel alumínio, use a bateria de 3V e informe que devem usar cola para fixá-lo no papel.
4. Agora, peça aos jovens que conectem a massinha de modelar ou o papel alumínio aos polos corretos da lâmpada e da bateria. Para garantir a integridade do LED, use a bateria de 9V apenas para o circuito com a massinha. Quando a luz acender, comemore com eles a construção de seus primeiros circuitos elétricos!

Faça alguns questionamentos para estimular o pensamento crítico:

- *"Se retirarmos a bateria, o circuito continuará funcionando?"*
- *"E se dividirmos um dos lados da massinha, deixando os pedaços separados, o circuito ainda funcionará?"*

Nesse momento, explique que o circuito elétrico ainda existe, mas agora está aberto. Por isso, a lâmpada não acendeu. Mostre, de forma prática, a diferença entre circuito fechado (quando todos os componentes estão conectados e a luz acende) e circuito aberto (quando há uma interrupção no caminho da eletricidade, e a luz não acende).

Faça associações com o cotidiano, como o interruptor da sala: *"Quando apertamos o interruptor para acender a luz, estamos fechando o circuito. E quando desligamos, abrimos o circuito."*

PARTE 2: O professor pode apresentar a atividade como uma série de **desafios de engenharia**.

Materiais necessários: Distribua para cada estudante:

1. 2 pilhas de 3 V
2. 2 fios macho-fêmea, 1 fio fêmea-fêmea
3. 1 LED
4. 1 resistor (220 ohm, ou próximo)

Desafio 1 (Básico): "Aqui estão os componentes (pilha, fios, LED, resistor). O primeiro objetivo é fazer o LED acender. Vocês têm 5 minutos."

Desafio 2 (Solução de problemas): Após o sucesso, provocar a experimentação. "O que acontece se vocês ligarem o LED **ao contrário**? Por que ele não acende?" (Isso introduz o conceito de **polaridade** e diodos).

Desafio 3 (Modificação): "E se colocarmos duas pilhas em série? O que vocês acham que vai acontecer com o brilho do LED? (Introduz a ideia de aumentar a tensão no circuito)."

Interação e experimentação:

Deixe que os estudantes colaborem com exemplos e manuseiem o circuito que criaram, acendendo e apagando as lâmpadas. Essa interação prática ajuda a fixar o conceito de circuito elétrico e estimula a curiosidade sobre como a eletricidade funciona no dia a dia.

Para finalizar peça para que as jovens registrem como foi a aula e apontem o que mais chamou a atenção deles.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos estudantes enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, eles poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda-os a relembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS:

- Lâmpada de led
- Baterias 3 V e 9V
- Fios
- Papel sulfite
- Clipe de papel
- Massinha de modelar
- Papel alumínio
- Grafite
- Lápis
- Plug de bateria

Obs: Se for utilizar o papel alumínio como condutor opte pela bateria de 3V, mas se for utilizar a massinha como condutor, opte pela bateria de 9V.

ATENÇÃO: o led não deve ser ligado diretamente na bateria de 9V, pois essa ação pode danificá-lo.

AValiação: A avaliação será com base na observação do desenvolvimento, a participação nos diálogos estabelecidos durante a aula e o registro no diário de bordo.

ANEXO

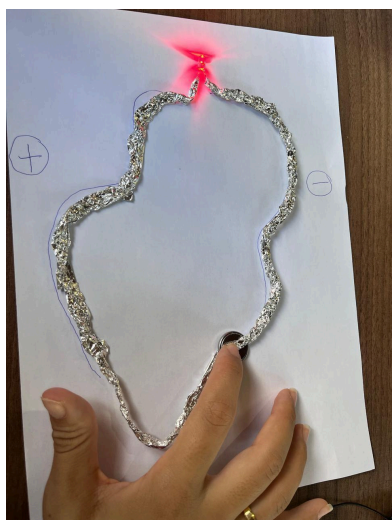


Figura 01: Circuito elétrico com papel alumínio e bateria de 3V

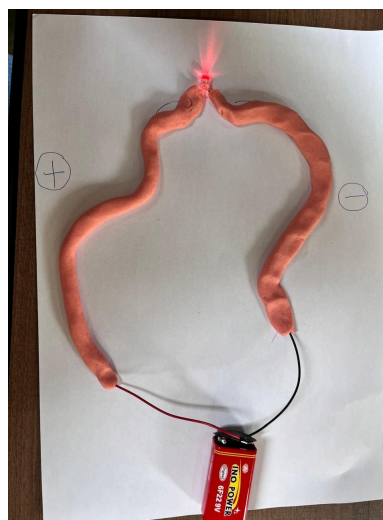


Figura 02: Circuito elétrico com massinha de modelar e bateria de 9V

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 03
TURMA:	
TEMA: Circuitos elétricos	
OBJETIVOS: a) Aplicar os conceitos de circuitos elétricos b) Estabelecer relação entre os conhecimentos prévios individuais e os construídos coletivamente na oficina c) Desenvolver o pensamento crítico e científico d) Confeccionar uma lanterna funcional e) Desenvolver o raciocínio lógico f) Aplicar o produto na resolução de um problema.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: O professor deve acolher os estudantes e informar a todos o que será explorado na oficina. Fale com clareza o passo a passo da aula, exemplo “Hoje iremos lembrar o que aprendemos na oficina passada sobre circuito elétrico, depois vamos utilizar o conhecimento que construímos para confeccionar uma lanterna, e por fim vamos utilizar a nossa lanterna para brincar em um jogo.” Revisão da aula anterior: Relembre-os o que foi discutido na última aula. Entregue a eles a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que peguem seus diários de bordo e coleem a imagem na página correspondente. Após a discussão, apresente para as crianças a lanterna que foi confeccionada previamente pelo professor e peça para que identifiquem os elementos presentes no circuito e o seu papel dentro dele.	

2º MOMENTO:

Divisão em grupos: Divida a turma em grupos de acordo com a quantidade de materiais disponíveis. Como este é um projeto simples, recomenda-se que os grupos sejam pequenos, como duplas, trios ou quartetos.

Escolhendo um líder: Depois de formados os grupos, peça que escolham internamente um líder para representá-los. Enquanto os grupos decidem quem será o líder, escreva no quadro ou entregue de forma impressa os seguintes **pontos de atenção** para a construção do projeto:

- O pólo positivo da bateria deve se conectar com o positivo do LED, e o negativo com o negativo.
- O circuito precisa conter os 3 elementos: receptor (lâmpada), condutor (papel alumínio) e fonte de energia (bateria).
- A lanterna precisa ser funcional, ou seja, deve ligar e desligar.
- Os elementos devem estar fixos à base (palito de picolé).

Promovendo autonomia e protagonismo do estudante: Ao disponibilizar apenas os pontos de atenção e não um passo a passo detalhado, o professor incentiva os alunos a pensarem e testarem diferentes maneiras de alcançar o resultado (a lanterna). Isso promove o desenvolvimento de habilidades importantes, como raciocínio lógico, criatividade, autonomia e protagonismo.

O papel do professor: Os grupos podem e devem contar com o auxílio do professor, que atuará como um mediador. O professor deve oferecer suporte e oportunidades para que os próprios estudantes superem suas dificuldades e descubram soluções.

Planejamento adicional: É importante que o professor tenha consigo o passo a passo completo do projeto. Assim, poderá utilizá-lo como apoio, caso algum grupo precise de uma orientação mais detalhada.

Distribuição de materiais e início do projeto:

Quando os grupos já tiverem decidido quem será o líder, peça que os líderes de cada grupo venham até a mesa do professor para pegar os materiais necessários para a realização do projeto. Organize os materiais na mesa de forma acessível, incluindo:

- Palitos de picolé
- Fitas adesivas
- Papel alumínio
- Baterias
- Lâmpadas de LED
- Réguas
- Tesouras

Para tornar a atividade ainda mais interessante, disponibilize também outros materiais que não necessariamente estão previstos no projeto, como clipes de papel, fios, canetinhas, borrachinhas de cabelo, palitos de bambu, entre outros. Esses materiais extras podem estimular a criatividade dos grupos.

Orientação sobre os materiais: Deixe claro que, caso o grupo perceba a falta de algum material que o líder não buscou, ele pode voltar à mesa para pegar o que precisar. Se algum recurso estiver sendo utilizado por outro grupo, oriente-os a aguardar ou negociar o empréstimo entre os grupos.

Início da confecção: Com os materiais em mãos, informe aos estudantes que eles podem iniciar a confecção da lanterna, lembrando dos **4 pontos de atenção** já apresentados. Ressalte a importância do trabalho em grupo para alcançar um resultado satisfatório.

Auxílio durante a atividade: Esteja disponível para auxiliar os grupos que precisarem de apoio. Se perceber que um grupo está com muita dificuldade, mostre a lanterna que você já confeccionou anteriormente, para que eles possam observar e compreender como ela foi feita. Caso as dúvidas persistam, apresente o passo a passo do projeto como referência.

Avaliação dos resultados: Ao final da confecção, é provável que as lanternas feitas pelos grupos sejam diferentes entre si, já que não seguiram um passo a passo rígido. Explique que a diferença na estética não é um problema e que o principal a ser avaliado é se a lanterna é funcional, ou seja, se ela liga e desliga corretamente.

3º MOMENTO:

Organizando os grupos e as cartas: Após a confecção das lanternas, os jovens terão a oportunidade de brincar com um jogo da memória diferente, que usará as lanternas que elas construíram. Informe que os grupos permanecerão os mesmos, mas, caso estejam em duplas, peça que se reorganizem em grupos de até cinco integrantes.

Distribua as cartas para os grupos e oriente que as organizem na mesa como em um jogo da memória convencional. Explique que a diferença aqui é que a imagem nas cartas só será revelada quando a luz da lanterna for colocada atrás da carta.

Dinâmica da brincadeira: Para tornar a atividade mais divertida, contextualize o jogo: *"Agora vocês vão usar as lanternas para procurar insetos escondidos nas cartas! Quem encontrar mais pares de insetos será o vencedor."*

- Explique que, na sua vez, cada jogador poderá escolher duas cartas e usar a lanterna para verificar se as imagens formam um par.
- Se formar um par, o jogador pega as cartas para ela e pode jogar novamente.
- Se não formar um par, deve devolver as cartas para o lugar original e passar a vez para o próximo colega.

Regras importantes:

- Peça que cada jovem revele para todos os jogadores quais foram os “insetos” que ela encontrou, para que os demais memorizem as posições das cartas.
- Estimule o trabalho em grupo, promovendo o respeito e a diversão durante a atividade.

Essa atividade une criatividade e aprendizado, além de reforçar o trabalho em equipe e o uso prático das lanternas que elas mesmas construíram.

Abaixo segue o link do jogo para a impressão, assim como as instruções para a confecção.

[link do jogo](#)

4º MOMENTO:**Encerrando a oficina:**

Após finalizarem o jogo, peça que os estudantes registrem em seus diários de bordo o que aprenderam na oficina de hoje, quais suas dificuldades e o que mais gostaram de fazer. Explique que o registro é uma parte importante da atividade, pois permite que elas reflitam sobre o que aprenderam e compartilhem suas impressões.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos alunos enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, as crianças poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda os estudantes a lembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

RECURSOS:

- Lâmpada de led
- Bateria (3V, tipo moeda)
- Fios
- Clipe de papel
- Papel alumínio
- Fita adesiva
- Palito de picolé
- Régua
- Tesoura
- Lápis ou canetinhas
- Impressão de recurso para jogo da memória
- Impressora

AValiação: Observação contínua durante o processo de confecção e uso da lanterna, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 04
TURMA:	
TEMA: Energia mecânica	
OBJETIVOS: a) Entender o conceito de energia mecânica b) Associar energia mecânica à energia cinética e à energia potencial c) Associar o conceito de energia e impulso com eventos do cotidiano d) Desenvolver o pensamento crítico e científico e) Trabalhar a coordenação motora fina f) Desenvolver o raciocínio lógico g) Confeccionar uma catapulta	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que elas farão na oficina.	
Revisão da aula anterior: Relembre com os alunos o que foi discutido na última aula. Entregue a eles a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que peguem seus diários de bordo e colemb a imagem na página correspondente.	
1. Explorando o conceito de energia mecânica: • Pergunte: "Quem aqui sabe andar de bicicleta?" Espere as respostas e, em seguida, explique: <i>"Quando você pedala, os seus músculos usam a energia que você guardou das refeições ao aplicar uma força para fazer a bicicleta se mover para frente, ganhando velocidade. O seu esforço, o seu trabalho, transferiu energia mecânica para o sistema!"</i> • Pergunte: "Quem gosta de jogar bola?" Após as respostas, explique: <i>"Quando o jogador chuta a bola com força, ele aplica uma força muito grande por alguns instantes e ela voa longe. Esse chute transferiu energia mecânica pra bola! Com essa energia a bola pode tanto ganhar velocidade quanto ganhar altura."</i> $E_{\text{mecânica}} = E_{\text{cinética}} + E_{\text{potencial}}$ A energia cinética é aquela relacionada à velocidade: $E_{\text{cin}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$. A energia potencial é uma energia "guardada" que pode se transformar em movimento, como por exemplo a energia associada a altura de um objeto em relação ao chão: se você soltá-lo, ele irá cair. Essa energia ligada a altura (h) de um corpo é chamada de energia potencial gravitacional. Uma mola ou um elástico esticados também armazenam energia mecânica na forma de energia potencial, essa chamada de energia potencial elástica. • Convide os jovens a darem exemplos de energia mecânica no dia a dia. Caso precisem de ajuda, sugira exemplos simples. É importante deixar que elas tragam exemplos próprios, para mostrar que associaram o conceito às suas vivências.	

2. Introduzindo o conceito de impulso:

Explique que podemos aplicar uma **força durante um intervalo de tempo** para gerar um movimento mais intenso: isso é o que chamamos de **impulso**. Para ilustrar, peça que todos os alunos fiquem de pé e deem um pequeno pulo, quase sem se preparar. Em seguida, oriente: “Agora, dobrem os joelhos devagar, sintam o corpo empurrando o chão por mais tempo e, na hora certa, saltem o mais alto que conseguirem!”

Mostre que, ao flexionar os joelhos e empurrar o chão por mais tempo, eles aplicaram uma força por um tempo maior, ou seja, deram um maior **impulso** ao corpo — e, por isso, conseguiram pular mais alto.

3. Relacionando com experiências:

Explique que algo parecido acontece em outras situações do dia a dia, como dentro de uma piscina. Diga: “Quando usamos os pés para empurrar a parede, aplicamos uma força durante certo tempo e damos um **impulso** ao corpo, conseguindo nadar mais rápido até o outro lado.”

Por fim, incentive os estudantes a compartilharem mais exemplos, fazerem perguntas e contarem situações em que já perceberam como aplicar uma força por mais tempo ajudou a aumentar o movimento. Esse diálogo vai enriquecer a compreensão deles sobre o tema.

2º MOMENTO:

Confeccionando uma catapulta:

Após as discussões, explique que agora cada estudante irá construir sua própria catapulta. É possível que alguns ainda não saibam exatamente o que é uma catapulta, então comece explicando: “A catapulta é uma máquina usada para lançar objetos a grandes distâncias! É como uma mão gigante que arremessa coisas pelo ar com força. No passado, as catapultas eram utilizadas em batalhas para lançar pedras e outros objetos pesados. Hoje, vamos construir catapultas menores para observar, na prática, como a **energia mecânica** e o **impulso** funcionam — e depois nos divertir testando o que construímos.”

Nesse momento, o professor deve apresentar uma catapulta já pronta, feita previamente, para que os estudantes possam visualizar melhor e compreender o que irão produzir. Pergunte a eles se conseguem explicar como ela funciona e armazena energia para lançar o objeto longe.

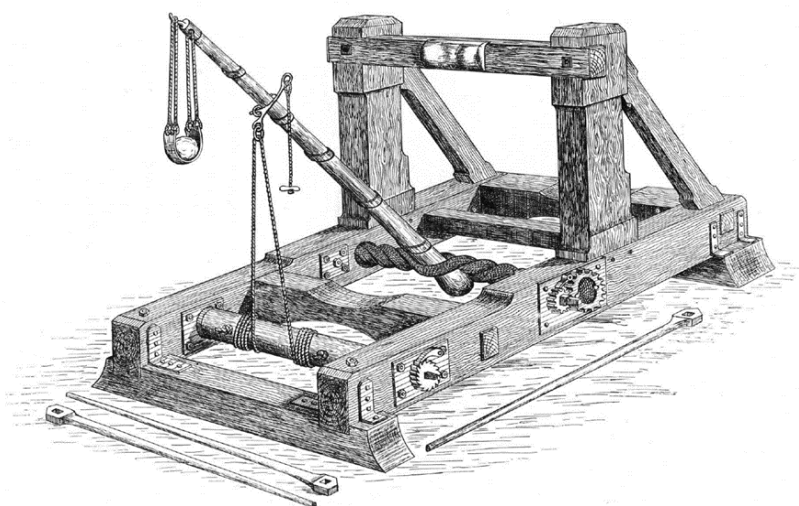


Figura 1. Imagem de catapulta medieval inspirada na série *Game of Thrones*



Distribua a turma em grupos e distribua os materiais necessários.

Materiais necessários:

- 11 palitos de picolé
- 3 elásticos de dinheiro
- 1 tampinha de garrafa para cada criança

Passo a passo:

1 Montar a base:

- Peça aos alunos que empilhem **7 palitos de picolé**, um sobre o outro.
- Depois, prendam uma das extremidades da pilha com um **elástico**, deixando firme.

2 Preparar o braço da catapulta:

- Peça que empilhem **2 palitos de picolé** para dar mais resistência.
- Coloque esses 2 palitos no meio da pilha maior (entre o sexto e o sétimo palito), formando um sinal de "+" (cruz).
- Prenda a outra extremidade da pilha maior com outro **elástico**, mantendo os palitos unidos.

3 Finalizar a catapulta:

- Posicione outra dupla de palitos sobre a pilha maior, prendendo uma das extremidades com um **elástico** junto à outra dupla de palitos.
- Cole a **tampinha de garrafa** com cola quente na ponta do último palito. Ela será o cesto que irá segurar os objetos para lançamento.

A imagem da catapulta estará em anexo para que o professor consiga reproduzir e melhor orientar os jovens.

3º MOMENTO:

Testando as catapultas e brincando com elas:

Depois que todos finalizarem a construção das catapultas, peça que coloquem uma pequena bolinha de papel na tampinha de garrafa. Oriente os estudantes a pressionarem **levemente** a tampinha e soltarem para lançar a bolinha. Eles vão perceber que a bolinha foi lançada com pouca força, percorrendo uma distância menor.

Em seguida, peça que coloquem outra bolinha de papel na tampinha, mas desta vez, pressionem bem para baixo e só soltem quando você der o sinal. Quando todos estiverem prontos, diga para soltarem ao mesmo tempo. Os estudantes vão observar que, dessa vez, a bolinha foi lançada muito mais longe. Explique que isso aconteceu porque, ao pressionar mais, eles **armazenaram mais energia potencial elástica** na catapulta, que se transformou em movimento, gerando um lançamento mais forte.

Propondo uma brincadeira:

Para tornar a atividade ainda mais divertida, organize uma brincadeira de tiro ao alvo. Disponibilize diferentes alvos no chão, cada um com uma pontuação específica de acordo com o nível de dificuldade para acertá-lo. Marque no chão uma linha que indica até onde os estudantes devem posicionar suas catapultas.

Cada estudante deve lançar sua bolinha de papel tentando acertar os alvos e somar o maior número de pontos possível. No final, quem tiver acumulado a maior pontuação será o vencedor. Essa atividade não apenas promove uma competição saudável, mas também reforça, de forma prática e divertida, os conceitos de **energia potencial**, **impulso** e **movimento** que foram discutidos durante a aula.



4º MOMENTO:**Encerrando a oficina:**

Reserve um canto da sala com algumas vassouras e pás disponíveis para que, ao final da brincadeira, os estudantes possam varrer e recolher as bolinhas de papel espalhadas. Explique que organizar e limpar o espaço após a atividade também faz parte do aprendizado, estimulando a responsabilidade coletiva.

Depois que o ambiente estiver limpo e organizado, peça que cada estudante registre em seu diário de bordo o que aprendeu na oficina de hoje e o que mais gostou de fazer. Explique que esse registro é uma etapa importante da atividade, pois ajuda a refletir sobre o que foi aprendido e a compartilhar impressões sobre a experiência vivida

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos estudantes enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, eles poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda os alunos a lembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS:

- Palito de picolé
- Elástico de dinheiro
- Tampinha de garrafa PET
- Alvos [click aqui para acessar o recurso](#)
- Fita adesiva para fazer a marcação

AValiação: Observação contínua durante o processo de confecção e uso da catapulta, e registro no diário de bordo.

ANEXO



Figura 03: Catapulta feita com palitos de picolé

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 05
TURMA:	
TEMA: Energia mecânica/ barata maluca	
OBJETIVOS: - Entender o conceito de energia mecânica e elétrica - Desenvolver o pensamento crítico e científico - Trabalhar a coordenação motora fina - Desenvolver o raciocínio lógico - Trabalhar em equipe - Confeccionar um robô	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que eles farão na oficina.	
Revisão da aula anterior: Relembre com as crianças o que foi discutido na última aula. Entregue a elas a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que peguem seus diários de bordo e colemb a imagem na página correspondente.	
Início da Atividade Após lembrar com os estudantes o conceito de energia mecânica, explique que, na aula de hoje, eles irão combinar a energia elétrica, que foi utilizada na construção da lanterna, com a energia mecânica, empregada na confecção da catapulta. Essa junção vai permitir que a turma construa um robô em formato de barata, que se move aproveitando esses dois tipos de energia.	
Interação com a Turma Para engajar os jovens, pergunte:	
"Quem aqui tem medo de baratas?"	
Incentive-os a compartilhar suas vivências e experiências relacionadas ao tema. Destaque as características dos movimentos das baratas, como sua rapidez e a capacidade de algumas delas voarem.	
Organização para a Construção do Robô Antes de começar a construção, divida os alunos em grupos, considerando a disponibilidade de materiais. Em seguida, apresente os componentes do circuito elétrico e revise suas funções. Desta vez, explique que, no lugar do LED como receptor, eles irão usar um motor, que será responsável por dar movimento ao robô.	
Exemplos para Conexão Prática Explique que muitos objetos do dia a dia utilizam a combinação de energia elétrica e mecânica. Dê exemplos, como:	
- Ventilador - Máquina de lavar - Batedeira - Liquidificador - Carrinho de controle remoto	

2º MOMENTO:

Montagem do Projeto: Distribua os materiais necessários para o passo a passo do projeto. Reforce a importância de cuidado ao manusear objetos que possam causar acidentes, como cola quente e estiletes. Verifique previamente a disponibilidade dos materiais. Certifique-se de que os estudantes consigam realizar as etapas da atividade na sala de aula, caso necessário, prepare algum material com antecedência.

Apresentação do Projeto: Antes de iniciar a confecção, apresente à turma um modelo pronto do robô. Isso permitirá que todos observem como ele funciona e percebam, na prática, a interação entre energia elétrica (responsável por acionar o motor) e energia mecânica (responsável pelo movimento).

Divisão do Projeto: Divida o robô em partes, começando pelas pernas e o corpo da barata. Oriente os grupos a dividir as tarefas: enquanto alguns alunos trabalham nas pernas, outros ficam responsáveis pelo corpo. Peça que os grupos personalizem da forma como quiserem as suas baratas, pois a personalização de cada robô é importante para que ele se destaque no final da aula.

Montagem das Partes: Após finalizar as pernas e o corpo, será o momento de unir as partes utilizando cola quente.

1. Conecte o plug na bateria e cole-o embaixo da barata.
2. Fixe o motor na parte superior, garantindo que os fios do motor e do plug estejam desencapados. (o professor deve desencapar os fios com antecedência)
3. Cole os pés e conecte os fios de mesma cor do plug aos fios da bateria. O motor começará a funcionar.
4. Utilize fita adesiva para fixar os fios na parte inferior do robô, evitando que eles se enrosquem na haste de plástico.

Ajuste do Movimento: Quando o motor começar a funcionar, o robô inicialmente não vai se mover como esperado. Questionar os estudantes sobre por que isso acontece e incentive-os a sugerirem hipóteses. Explique que:

- O motor gira apenas em seu eixo.
- Por estar bem fixado e ser muito leve, ele mantém o robô em equilíbrio estático, sem gerar movimento para frente ou para os lados.

Em seguida, apresente a haste de plástico (feita a partir de um canudo de caneta) como solução. Mostre que, ao encaixá-la no motor, cria-se um desequilíbrio intencional: esse pequeno peso fora do eixo faz o robô vibrar e se mover de forma desordenada. Oriente os estudantes a repetirem esse ajuste em seus robôs. *(Recomenda-se que o professor prepare essas hastes com antecedência e leve prontas para a sala).*

Conexões com o Cotidiano Explique que esse desequilíbrio proposital também ocorre de forma involuntária em outros aparelhos, como ventiladores. Pergunte aos estudantes se já observaram um ventilador vibrando demais, “andando sozinho” ou fazendo mais barulho que o normal. Comente que esses problemas geralmente são causados por:

- Apoio em superfícies irregulares;
- Hélice frouxa, com alguma parte quebrada ou desalinhada;
- Grade de proteção solta.

Todos esses fatores provocam desequilíbrio, o que gera vibração indesejada. No caso do robô em formato de barata, porém, o **desequilíbrio foi criado de propósito**, pois é justamente ele que faz o robô se movimentar.

Questione os estudantes se eles já viram alguém levar o carro na oficina mecânica para realizar o alinhamento e o balanceamento dos pneus. Por que isso deve ser feito regularmente?

Orientações de Segurança Para desligar os robôs, instrua os alunos a:

1. Desconectar os fios antes de retirar a haste de plástico do motor.
2. Ao ligar novamente, conectar os fios primeiro e depois encaixar a haste no motor.

Reforce a importância de seguir essas orientações, pois a haste girando rapidamente pode causar acidentes, como machucar ou enroscar em cabelos. Oriente-se que estudantes de cabelos compridos mantenham-nos amarrados durante toda a atividade.

3º MOMENTO:

Atividade: Combate de Baratas

Agora que os robôs em forma de barata estão prontos, proponha uma atividade divertida chamada “Combate de Baratas”.

1. **Preparação do Ringue:** Delimite o espaço do ringue em formato circular, utilizando giz, linha, fita ou outros materiais disponíveis. Certifique-se de que o espaço seja seguro e suficiente para que todas as baratas possam se movimentar.
2. **Início da Competição:** Oriente os alunos a:
 - Ligar suas baratas.
 - Colocá-las no centro do ringue.
3. **Agora, é hora de torcer!** A barata que permanecer dentro do espaço delimitado até o final será declarada a vencedora.

Importância da Personalização: Destaque que a personalização das baratas é essencial para que cada equipe consiga identificar facilmente o seu robô durante a brincadeira. Essa diferenciação tornará o combate ainda mais emocionante.

4º MOMENTO:

Encerrando a oficina:

Após a organização do espaço, peça que os estudantes registrem em seus diários de bordo o que aprenderam na oficina de hoje e destaquem qual ponto tiveram mais dificuldade.

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos alunos enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, eles poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda-os a relembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS:

- Palito de picolé
- Papelão
- Régua
- Lápis
- Canetinhas coloridas
- Bateria de 9V
- Motor DC
- Cola quente
- Tubo de caneta
- Estilete/ alicate
- Plug

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante o processo de confecção e uso da barata maluca, e registro no diário de bordo.

ANEXO

7 BARATA MALUCA

7.1 Objetivos

- Desenvolver uma experiência prática e lúdica de robótica, utilizando conceitos básicos de eletrônica, física e criatividade, para construir um robô simples que simula os movimentos de uma barata. O projeto busca estimular a curiosidade científica, o pensamento crítico, a coordenação motora e a conscientização sobre o funcionamento de sistemas mecânicos e elétricos.

Esse tipo de robô é excelente para ensinar sobre vibração, equilíbrio e uso criativo de materiais. Além disso, incentiva as crianças a explorarem formas divertidas e educativas de aplicar a tecnologia.

Materiais:

- Papelão
- 2 Palitos de picolé
- 1 motor DC
- 1 bateria 9 V
- 1 plug
- Cola quente
- estilete, alicate
- régua e lápis
- Tubo de caneta usado ou pedaço de fio de 2,5mm.



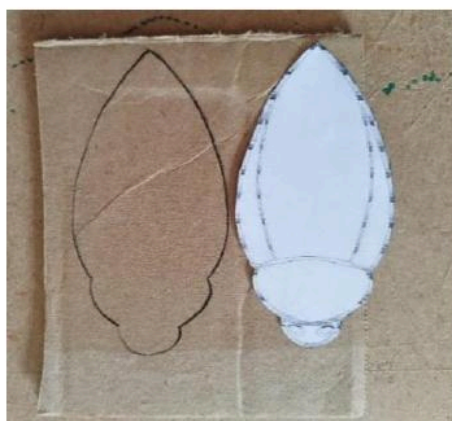
PASSO 1: Marcação e Recortes

- Marque e corte 6 pedaços de 4 cm no palito de picolé.



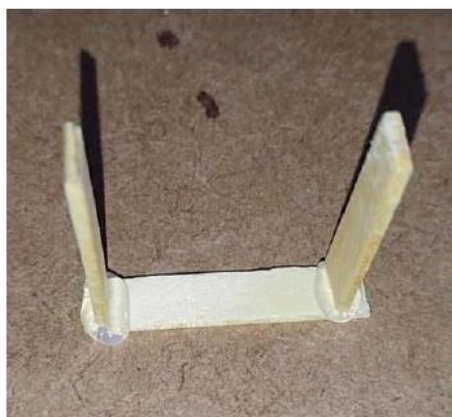
Corpo da barata.

- Recorte o molde do papel e desenhe em cima do papelão para recortar. Molde disponível em anexos.



PASSO 2: Colagem

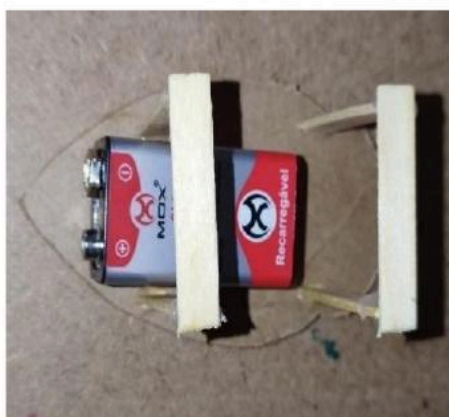
- Pegue 3 pedaços do palito cortado e faça uma das pernas da barata, repita o processo para fazer a segunda perna.
- Cole um pedaço do palito ao outro, de forma que as pernas fiquem em formato de “U”, veja o exemplo:



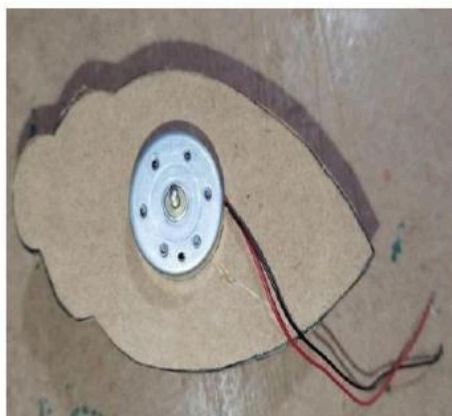
- Com as pernas da barata prontas, use cola quente para fixá-las no corpo da barata, uma deve ser colada na dianteira e outra na parte traseira do desenho. (Escolha um lado para colar as pernas, pode ser o lado de baixo de onde você desenhou para recortar).



- Após colar as pernas no molde do corpo da barata, use cola quente para prender a bateria entre as pernas da barata, como mostra a imagem:



- Em seguida, use a cola quente para prender o motor no meio da parte superior da barata.



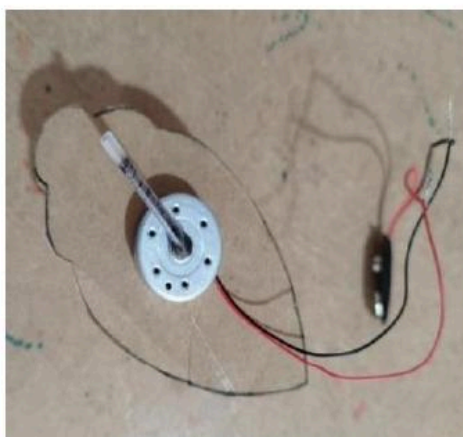
PASSO 3: conexões

- Para fazer o vibrador, será usado 5 cm de canudo da parte interna da caneta (sem tinta). • Depois de cortar, vamos esquentar usando um isqueiro, e dobrar a ponta dele com 1cm, como mostra a imagem:

Observação: Também pode ser usado pedaço da capa do fio de cobre de 2,5mm, para fazer o vibrador.



- Agora pegue a parte menor do canudo e encaixe no eixo do motor DC.
- Além disso, será feita a conexão do plug com o motor: enrole a ponta do fio vermelho do plug com o fio vermelho do motor, e fio preto com o fio preto.



- Pronto, agora basta encaixar o plug na bateria e a barata já vai estar funcionando.
- Observação:** Você pode decorar a barata colocando asas, rosto...use sua criatividade para decorá-la.

7.2 Desafios e soluções

Na construção de uma barata maluca em um projeto de robótica, alguns desafios comuns podem surgir, dependendo dos materiais e da metodologia utilizada.

Para a seleção e manipulação dos materiais, é importante garantir que todos os materiais utilizados sejam leves e resistentes o suficiente para que a barata possa se mover com eficácia.

Cortar peças pequenas ou criar encaixes adequados para fixar componentes pode ser desafiador, especialmente para crianças ou iniciantes.

Se as peças não forem bem posicionadas, a barata pode tombar ou não se mover adequadamente.

Portanto, elementos como motores, pilhas e suportes precisam estar bem fixos, mas sem restringir os movimentos. O motor precisa estar instalado de forma que forneça movimento eficaz às "pernas" ou outros elementos que simulam a locomoção.

Criar a vibração correta para que a barata se mova sem ficar girando no mesmo lugar pode ser desafiador.

Garantir que as conexões estejam corretas para que o motor funcione e escolher e instalar uma bateria com potência suficiente para sustentar o movimento, são desafios a ser analisados e corrigidos, a fim de que, o projeto conclua com sucesso.

Observar também, a possibilidade dos fios soltos ou mal conectados, o que podem fazer com que o circuito falhe.

Garantir que os elementos decorativos (como antenas ou olhos) não prejudiquem o funcionamento.

Adicione itens decorativos que não interfira no balanceamento ou sobrecarga do movimento, para isso, faça vários testes até alcançar o resultado desejado.

Esses desafios podem ser superados com planejamento, organização e adaptabilidade durante o projeto.

7.3 Resultados esperados

O projeto da barata maluca pode proporcionar resultados interessantes e valiosos, tanto do ponto de vista educacional quanto prático.

Os participantes aprenderão a conectar motores, baterias e fios para criar um sistema funcional, assim como a vibração gerada por motores pode ser convertida em locomoção. A

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 06
TURMA:	
TEMA: Energia mecânica/ ventilador	
OBJETIVOS: a) Entender o conceito de energia mecânica e elétrica b) Desenvolver o pensamento crítico e científico c) Trabalhar a coordenação motora fina d) Desenvolver o raciocínio lógico e) Trabalhar em equipe f) Confeccionar um ventilador	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que farão na oficina. Revisão da aula anterior: Relembre com os estudantes os principais pontos discutidos na última aula. Entregue a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que colem essa imagem na página correspondente de seus diários de bordo. Isso ajuda a organizar os registros e manter a memória das construções realizadas até aqui.. Início da Atividade Após retomarem os projetos anteriores, explique que, na aula de hoje, os estudantes irão aplicar os conhecimentos construídos nas aulas passadas para confeccionar um ventilador portátil. Interação com a Turma: para envolver os estudantes, faça algumas perguntas: • “Quem aqui tem um ventilador em casa?” • “Por que, quando a hélice do ventilador gira, sentimos um vento vindo na nossa direção?” Explique que esse vento nada mais é do que o ar em movimento: quando a hélice gira, ela empurra o ar, criando essa corrente que sentimos, que traz a sensação de frescor em dias quentes. Apresentação do Ventilador: Mostre à turma o ventilador que você construiu previamente como modelo. Em seguida, pergunte: • “Quais tipos de energia que estudamos até agora também estão presentes no ventilador?” • “Qual é a fonte de energia do ventilador que usamos em casa?” • “E qual será a fonte de energia que vamos utilizar para construir nosso ventilador portátil?” Espere as respostas e incentive todos a participarem dessa conversa.	

2º MOMENTO

Organização e Realização da Atividade

Para a realização desta atividade, organize os materiais de maneira diferente. Disponha os materiais em mesas próximas ao quadro, separando-os por tipo. Por exemplo:

- Uma mesa para o papelão.
- Outra mesa para as tampinhas de garrafa (que devem ser furadas previamente pelo professor) e os moldes para recorte. A haste de plástico deve ser entregue para os grupos depois, por ser uma peça muito pequena.
- Uma terceira mesa para as baterias, motores e plugs.

Divisão de Tarefas: Oriente os grupos a decidir entre si quem ficará responsável por cada função, como:

- Quem irá buscar os materiais.
- Quem irá riscar e recortar as hélices.
- Quem será responsável por montar a base do ventilador.
- Quem colará as partes necessárias.

Instruções para a Atividade: Informe que, desta vez, não haverá pontos de atenção nem um passo a passo guiado pelo professor. Elas terão liberdade para personalizar seus ventiladores conforme desejarem, estimulando a criatividade de cada grupo. Mas, ressalte que o ventilador precisa ser funcional.

Apoio do Professor: Durante toda a atividade, fique disponível para auxiliar os estudantes, especialmente no manuseio da cola quente, garantindo segurança no uso dos materiais. Esteja também pronto para tirar dúvidas que possam surgir ao longo da construção.

Caso algum grupo precise de inspiração ou tenha dificuldade em imaginar como será o projeto final, reapresente o ventilador modelo que foi mostrado no início da aula, apenas como referência.

3º MOMENTO

Preparação da Competição: Após todos terminarem a confecção do ventilador, explique que vamos realizar uma competição para testar a habilidade de cada grupo.

Para organizar o espaço:

- Faça marcações na mesa simulando raias de piscina, garantindo que cada grupo tenha sua própria área de competição.
- Se a mesa for estreita, divida-a em duas partes e coloque dois grupos para competir ao mesmo tempo.
- Utilize **fitas adesivas coloridas** para delimitar as raias.
- No final da mesa, posicione **copos descartáveis**, que serão o alvo para as bolinhas.

Como Funciona a Competição

1. **Organização dos grupos:** Cada grupo deve formar uma fila atrás de sua raia.
2. **Preparação:** O primeiro participante posiciona uma bolinha de papel ou de desodorante sobre a mesa.

3. **Início:** O professor dá o sinal e o participante deve conduzir a bolinha até o copo usando **apenas o ventilador que confeccionou. Não pode tocar na bolinha com as mãos!**

Regras:

- Se a bolinha cair no chão, o participante deve pegá-la e voltar ao início para recomeçar.
- Assim que conseguir colocar a bolinha no copo, ele corre de volta e entrega o ventilador ao próximo da fila.

Objetivo da Competição

- O processo se repete até que todos os integrantes do grupo tenham conduzido uma bolinha para o copo.
- O grupo que concluir a tarefa mais rápido e com mais bolinhas dentro do copo vence!
- Ao final, os dois melhores grupos competem entre si para definir o vencedor da disputa.

Etapla opcional: Gerando energia com o ventilador

Para tornar a atividade ainda mais interessante, proponha uma etapa opcional em que os estudantes usem o ventilador que construíram para gerar energia elétrica e acender um LED.

Explique que, ao girar a hélice do ventilador, eles estarão movimentando uma pequena turbina ou motor que pode funcionar como um gerador, produzindo eletricidade suficiente para acender o LED.

Oriente-os a testar essa função, conectando os fios do motor ao LED e posicionando a hélice na frente de uma fonte de vento, como outro ventilador ou secador de cabelos, para observar o funcionamento. Essa experiência ajuda a entender a conversão entre energia mecânica e energia elétrica. Pergunte-os se eles conseguem imaginar algo no nosso dia-a-dia que funcione desta maneira (por exemplo, geradores de energia eólica).

4º MOMENTO:**Encerrando a oficina:**

Após a finalização da brincadeira e organização do espaço, peça que as jovens registrem em seus diários de bordo o que aprenderam na oficina de hoje e destaquem qual sentimento tiveram ao realizar a oficina.

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos jovens enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, as crianças poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda os estudantes a lembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS:

- Papelão
- Tampinhas de garrafa
- Bateria 9 V
- Plug
- Cola quente
- Tesoura
- Canetinhas coloridas
- Lápis de cor
- Molde para hélice
- Motor DC
- Fitas adesivas coloridas
- Copos descartáveis
- Papel para fazer as bolinhas ou várias bolinhas de desodorante
- Haste de plástico do tubo da caneta ou capa de fio 2,5 mm

AValiação: Observação contínua durante o processo de confecção e uso do ventilador, e registro no diário de bordo.

ANEXO

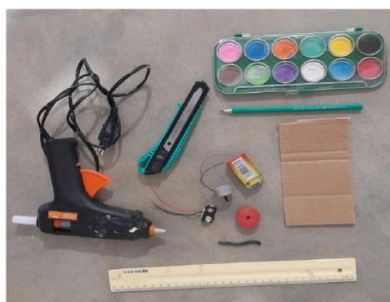
4 VENTILADOR

4.1 Objetivos

- Objetivamos que as crianças compreendam os conceitos básicos de mecânica e eletrônica, estimular a criatividade e a inovação e ensinar a reutilização de materiais recicláveis como uma abordagem sustentável na robótica. Assim como tais objetivos pedagógicos e educacionais supracitados, o comportamento e habilidades também estão em foco nos nossos objetivos. Através de ferramentas simples e materiais variados, as crianças desenvolverão habilidades motoras e manuais, assim como serão estimuladas ao trabalho em equipe, onde juntos, serão fomentados a resolução de problemas e com isso, será promovido a construção de confiança e autonomia.

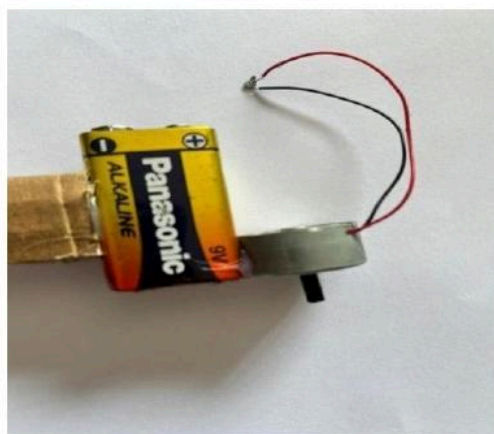
Materiais:

- Papelão 9 cm de comprimento x 15 cm de altura
- Cola-quente
- Tesoura ou estilete
- 1 Bateria 9V
- 1 Tampa de garrafa
- 1 Motor DC
- 1 Plug
- Lápis
- Tinta (opcional, para decorar)
- 1,5 cm de fio de 2,5 mm



PASSO 1:

- Enrole o papelão de forma que ele se torne um cilindro. Para isso, leve as extremidades do retângulo até se encontrar e cole o final com cola quente.



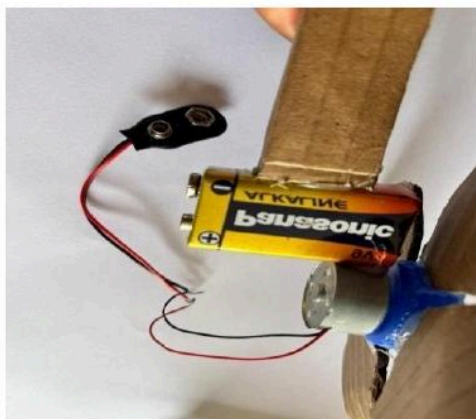
PASSO 2:

- Corte o Molde da hélice do ventilador em um pedaço de papelão, disponível em: <https://thumb.bibliocad.com/images/content/00090000/0000/90407.jpg?v=1693845895924>
- Cole as hélices na tampa de garrafa
- Fure no meio da tampa da garrafa
- Corte 1 cm do fio de 2,5 mm, e cole no furo da tampa utilizando cola quente



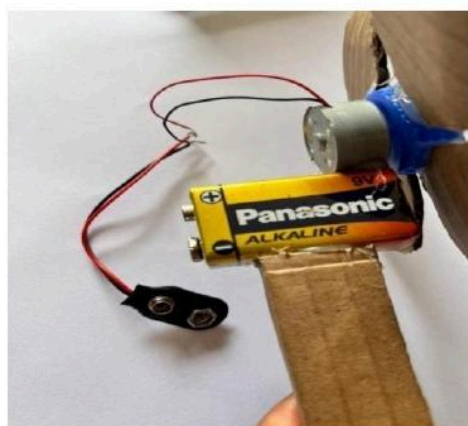
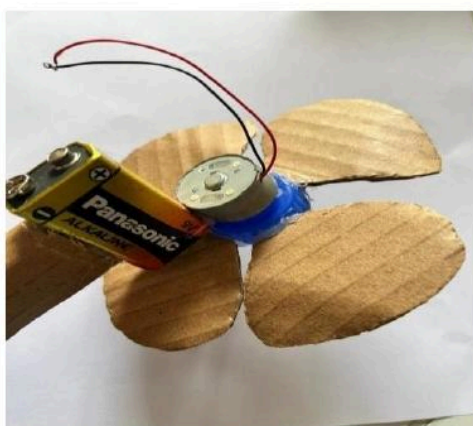
PASSO 3:

- Cole o motor DC na ponta oposta aos pinos da bateria.
- Cole a bateria em qualquer ponta do cilindro.
- Conecta o plug no motor, fio vermelho no fio vermelho, fio preto no fio preto (se estiver fazendo vento para trás, inverta os fios, vermelho no preto e preto no vermelho).

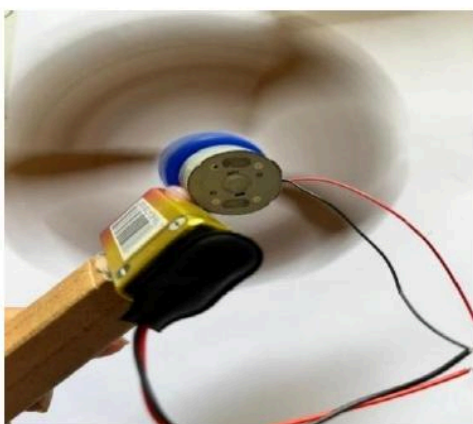


PASSO FINAL:

- Encaixe a hélice no motor



- Conecte o plug na bateria



Está pronto um ventilador funcional com motor e hélice! Esse modelo pode ser personalizado conforme desejado.

4.2 Desafios e soluções

Alguns possíveis desafios pode ser quanto a escolha dos matérias, haja vista que os materiais disponíveis podem não ter resistência ou características adequadas para as peças do ventilador (hélices, estrutura, etc.).

Para que isso não ocorra, use materiais leves e resistentes para as hélices (como tampas de plástico ou pedaços de garrafas PET) e uma base mais pesada para a estrutura (como uma caixa de papelão reforçada).

As peças podem não ficar tão estáveis (hélices ao motor, motor à estrutura, etc.), utilize cola quente, fita isolante ou arames para garantir uma fixação firme. Teste diferentes métodos para identificar o mais estável para o projeto.

Outro ponto a pensar é que o motor pode não funcionar devido à falta de energia suficiente ou à escolha inadequada da fonte de alimentação.

Para tanto, verifique a compatibilidade do motor com a fonte de energia (pilhas, baterias ou fonte de energia USB). Teste a voltagem antes de conectar e tenha pilhas extras ou baterias recarregáveis à disposição.

O ventilador pode vibrar muito ou não girar corretamente devido a um desbalanceamento das hélices.

A solução é garantir que todas as hélices tenham o mesmo tamanho e peso. Faça testes para ajustar o centro de gravidade, movendo as hélices no eixo até encontrar equilíbrio.

O ventilador pode não gerar vento suficiente. Se isso acontecer, ajuste o ângulo das hélices para melhorar a eficiência no deslocamento de ar. Hélices levemente inclinadas funcionam melhor. Experimente diferentes materiais e formas para otimizar o design.

Os fios também podem ser um problema, pois o circuito pode falhar devido a mau contato ou fios soltos. Neste caso, certifique-se de que as conexões elétricas estão firmes. Use fita isolante para proteger os fios expostos e minimize o movimento das conexões durante os testes.

4.3 Resultados esperados

Os resultados esperados do projeto de construção de um ventilador com materiais não estruturados podem ser amplos e abrangem tanto a aprendizagem técnica quanto o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.



PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 07
TURMA:	
TEMA: Robô desenhista/ Arte	
OBJETIVOS: a) Utilizar os conhecimentos de circuito elétrico e energia mecânica b) Desenvolver o pensamento crítico e científico c) Trabalhar a coordenação motora fina d) Desenvolver o raciocínio lógico e) Trabalhar em equipe f) Confeccionar um robô desenhista	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que elas farão na oficina. Revisão da aula anterior: Relembre com os alunos o que foi discutido na última aula. Entregue a eles a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que peguem seus diários de bordo e cole a imagem na página correspondente. Início da Atividade: Após relembrar com os jovens os projetos anteriores, explique que, na aula de hoje, eles vão explorar o lado artístico delas e além disso eles também vão confeccionar um robô desenhista. Interação com a Turma: Para engajar os alunos, pergunte: • “Quem aqui gosta de arte?” • “O que é arte para vocês?” Após ouvir as respostas dos estudantes, explique que arte é uma forma de expressão: é quando usamos cores, formas, sons, palavras ou movimentos para mostrar o que estamos sentindo ou pensando. Pode ser um desenho, uma pintura, uma música, uma dança, uma peça de teatro ou até mesmo uma história escrita. Imagine que você quer demonstrar como está se sentindo sem dizer uma palavra: pode desenhar um sol grande e colorido para mostrar alegria ou usar cores mais escuras para expressar tristeza. Isso também é arte! Explique que a arte está presente em muitos momentos do nosso dia a dia: nos livros que lemos, nas músicas que escutamos, nos filmes que assistimos e até na forma como decoramos a casa ou a escola. É uma maneira de usar a imaginação para criar algo único e especial. E vocês? Qual é o tipo de arte que mais gostam?	

Apresentação da arte abstrata: Explique aos estudantes que existem vários tipos de arte, e a arte abstrata é um deles. Pergunte:

“Vocês já ouviram falar sobre arte abstrata?”

Depois, explique que a arte abstrata é um tipo de arte que não precisa representar fielmente coisas do mundo real, como pessoas, animais ou paisagens. Em vez disso, os artistas usam formas, cores e linhas para transmitir emoções, ideias ou sensações.

Por exemplo: imagine que você quer desenhar um gato. Na arte abstrata, não é necessário desenhar o gato do jeito que ele realmente é. Você pode usar círculos, quadrados ou outras formas e escolher cores vibrantes para mostrar como aquele gato faz você se sentir — talvez alegre, curioso ou misterioso.

Explique que cada pessoa pode enxergar algo diferente ao observar uma obra de arte abstrata. Não existe uma interpretação única ou correta: é parecido com olhar para as nuvens no céu e imaginar diferentes figuras — alguns veem um coelho, outros um avião.

Por fim, mostre aos estudantes algumas imagens de pinturas abstratas. Isso vai ajudar a visualizar melhor esse estilo artístico e despertar a curiosidade para perceber como cores, formas e linhas podem se transformar em arte.

2º MOMENTO

Organização e Realização da Atividade

Agora que os estudantes já conhecem melhor o estilo de arte que será produzido, explique que, nesta atividade, eles irão unir robótica e arte para construir um robô desenhista.

Apresentação do Robô: Mostre à turma o robô desenhista que foi confeccionado previamente e faça uma demonstração de como ele funciona. Explique que o princípio de funcionamento é o mesmo usado no robô da barata maluca: ele utiliza energia elétrica e mecânica, e um pequeno pedaço de borracha preso ao motor cria um leve desequilíbrio, fazendo o robô vibrar e se mover enquanto desenha.

Divisão de Grupos: Organize os estudantes em grupos pequenos, levando em conta a quantidade de materiais disponíveis. Como o projeto é simples, o ideal é que cada grupo tenha poucos integrantes, garantindo que todos possam participar ativamente da montagem do robô.

Execução da Atividade: Distribua os materiais e entregue a cada grupo um passo a passo simplificado para orientar a montagem. Explique que a ideia é que os estudantes consigam construir o robô desenhista seguindo as instruções por conta própria, exercitando a leitura e a interpretação de texto.

Hora de testar: À medida que os grupos forem terminando, oriente-os a testar seus robôs: verificar se estão vibrando de maneira adequada, se todas as canetinhas estão tocando a folha e se, de fato, o robô está desenhando. Para isso, entregue a cada grupo uma folha em branco onde poderão fazer os testes e ajustes necessários.

3º MOMENTO

Transformando Robôs em Arte

Após testarem os robôs, entregue a cada grupo uma folha de papel A4 com gramatura 180g, que será usada como folha oficial. Neste momento, os estudantes devem colocar seus robôs para funcionar sobre a folha, permitindo que eles criem padrões de rabiscos e traços únicos. Quando os robôs finalizarem, oriente os estudantes a usarem esses traçados como base para suas expressões artísticas.

Explorando Criatividade e Emoções Explique que, a partir dos traços criados pelos robôs, cada estudante pode complementar a arte com materiais diversos, como tintas, canetinhas coloridas, barbante e lápis de cor. Incentive-os a utilizar essas ferramentas para expressar sentimentos — alegria, tristeza, amor, raiva ou outros — deixando que a criatividade guie a transformação dos rabiscos em uma obra única.

Título e Reflexão Distribua uma pequena folha para que cada grupo registre:

- O título da obra criada;
- Uma frase que represente a emoção ou mensagem transmitida pela obra;
- Os nomes dos integrantes do grupo como autores

Montagem da Exposição Depois que todas as pinturas estiverem prontas, explique que elas farão parte de uma exposição coletiva. Use um grande papel kraft para montar o painel e escolha, junto com os estudantes, um título para a mostra, como por exemplo:

- *Cores em Movimento: A Arte que Vibra*
- *Linhas Vivas: A Expressão da Criatividade*
- *Traços e Sentimentos: A Magia do Abstrato*

Peça que os estudantes cole suas pinturas no papel kraft e, logo abaixo de cada uma, fixem o papel com o título, a frase e os nomes dos autores. Assim, será criado um painel artístico coletivo, que simula uma verdadeira exposição de arte moderna.

Para valorizar a produção dos estudantes, organize para que esse painel seja exposto em um espaço de grande circulação na escola, permitindo que toda a comunidade escolar aprecie as criações.

4º MOMENTO

Encerrando a oficina:

Após a fixação do painel, peça que aos alunos que registrem em seus diários de bordo o que aprenderam na oficina de hoje e destaquem qual sentimento tiveram ao realizar a oficina.

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos alunos enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, as crianças poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda-os a relembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS

- Papel
- Copo descartável
- Canetinhas coloridas
- Motor DC
- Bateria 9 V
- Borracha
- Papel Kraft
- Passo a Passo [click e acesse o passo a passo](#)
- Cola quente
- Material para pintura (tinta, canetinhas, lápis de colorir)

AValiação: Observação contínua durante o processo de confecção e uso do robô desenhista, e registro no diário de bordo.

ANEXO:

Robô Desenhista

Materiais:

- 1 Copo descartável
- 4 Canetinhas de colorir
- 1 motor dc
- 1 Bateria 9 volts
- 1 Plug bateria
- Borracha (velha)
- Cola quente, estilete



Montagem e Colagem:

Antes de colar, é preciso fazer uma sinal de mais (+) no fundo do copo descartável (usando as próprias canetinhas, a cor é de sua preferencia):



As canetinhas devem ser coladas em cada ponta do sinal de + de forma que fiquem com o mesmo tamanho, cole o fundo da canetinha na mesma altura do copo:



Cole as 4 canetinhas do mesmo jeito, para que todas fiquem com a mesma altura:



Agora cole a bateria no fundo do copo, de modo que sobre espaço para colar o motor:



Agora, cole o motor no espaço que sobrou, de modo que não fique muito perto da bateria:



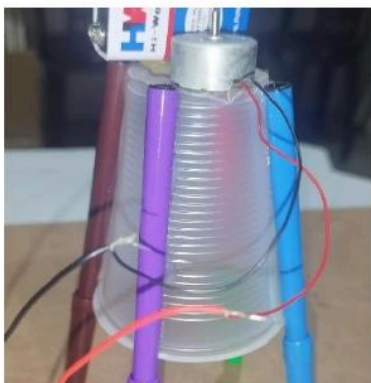
Corte um pedaço da borracha retangular, de modo que não fique grande demais para não pegar na bateria:



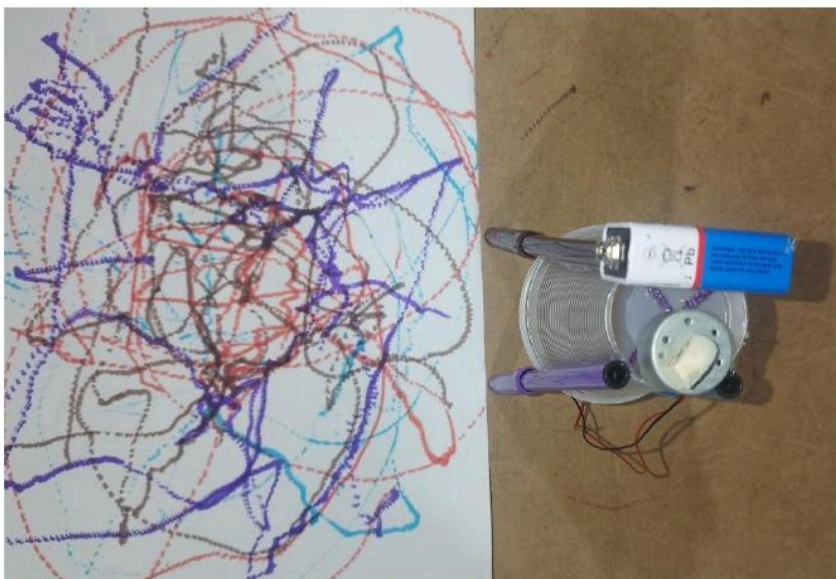
Conecte o pedaço da borracha na ponta do motor (eixo):



Pegue o plug e conecte ao motor, fio vermelho com fio vermelho, e fio preto com fio preto:



Pronto, agora seu projeto já deve estar funcionando, conecte o plug na bateria, tire as tampas das canetinhas e coloque sobre uma folha branca e seu desenho vai começar a ser feito.



Desafios: As vezes o robô não gira totalmente em círculo, isso pode ocorrer pelo modo de como encaixamos o pedaço da borracha no motor, e pode depender tmb do tamanho da borracha.

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 08
TURMA:	
TEMA: Labirinto elétrico	
OBJETIVOS: a) Utilizar os conhecimentos de circuito elétrico e energia mecânica b) Desenvolver o pensamento crítico e científico c) Trabalhar a coordenação motora fina d) Desenvolver o raciocínio lógico e) Trabalhar em equipe f) Confeccionar um jogo.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os alunos e explique, de forma resumida, o que eles farão na oficina. Revisão da aula anterior: Relembre com os estudantes o que foi discutido na última aula. Entregue a eles a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que peguem seus diários de bordo e cole a imagem na página correspondente. Início da Atividade: Após lembrar com os jovens os projetos anteriores, explique que, na aula de hoje, eles vão explorar o lado artístico e além disso, também vão construir um brinquedo muito divertido. Interação com a Turma: Para engajar os estudantes, pergunte: • “Vocês já pararam para pensar em qual profissional é responsável por criar e desenvolver os jogos?” • “Sabem como ele se chama?” Após ouvir as respostas, explique que, antes de um jogo chegar até nós, alguém precisou imaginar como ele seria. Esse profissional é o designer de jogos , responsável por desenhar os primeiros modelos, escolher cores, definir formatos, regras e planejar como o jogo deve funcionar. Dê exemplos práticos: • Se for um jogo de tabuleiro, ele precisa pensar no tamanho das peças e na clareza das regras. • Se for um jogo digital, ele deve planejar as fases, os personagens e como será a interação do jogador. Depois de criar o projeto, o designer testa o jogo para verificar se ele é divertido, se faz sentido para quem vai jogar e se é seguro ou adequado ao público. Dessa forma, os jogos que chegam até nós são interessantes, bem planejados e agradáveis de usar.	

Em seguida, pergunte à turma:

- “Se vocês pudessem criar um jogo, como ele seria?”

Ouçã as respostas e, então, explique que, assim como os designers de jogos, eles terão a oportunidade de usar o que já aprenderam para projetar, construir e brincar com o próprio jogo.

Após ouvir as respostas dos estudantes, explique que, antes de um jogo chegar até o público, alguém precisou imaginar como ele seria. Esse profissional é o designer de jogos, responsável por planejar os primeiros modelos, escolher cores, definir formatos e pensar nas regras e no funcionamento.

Apresentação do Labirinto Elétrico: Mostre aos estudantes o labirinto elétrico que foi produzido previamente e explique como ele funciona. Incentive-os a observar atentamente e a refletir, perguntando: “Quais tipos de energia estão sendo usados para fazer o jogo funcionar?”

Dê tempo para que os estudantes analisem, discutam em grupo e cheguem às próprias conclusões sobre os processos envolvidos no funcionamento do labirinto elétrico.

2º MOMENTO

Para a realização do projeto, divida a turma em grupos, considerando a disponibilidade de materiais. Como o projeto envolve várias etapas, recomenda-se formar grupos maiores para facilitar a execução.

1. Estrutura Inicial

Distribua para os estudantes a base de papelão e os palitos, explicando que essa será a estrutura do jogo. Oriente-os a posicionar os materiais de forma que consigam sustentar o arame, garantindo estabilidade ao labirinto elétrico. Incentive também a personalização do jogo, permitindo que cada grupo pinte, desenhe ou decore como preferir, estimulando a criatividade.

2. Construção da Varinha

Com a base pronta, oriente os estudantes na confecção da varinha condutora. Forneça os materiais necessários e informe qual deve ser a metragem aproximada do arame, para que eles possam cortar no tamanho adequado. Durante essa etapa, acompanhe de perto, ajudando quem tiver dificuldade em manusear o arame ou em dar o formato desejado.

3. Modelagem do Labirinto

Depois de finalizarem a varinha, distribua os pedaços de arame para que os estudantes modelem o percurso do labirinto. Explique que eles podem criar curvas e obstáculos de diferentes formatos, tornando o jogo mais desafiador. Novamente, é importante que o professor esteja por perto para apoiar quem tiver dificuldade em manipular o material.

4. Conexões Elétricas

Com a estrutura física do jogo pronta, é hora de montar a parte elétrica. Inicie uma conversa com os estudantes, perguntando:

- “Para que o jogo funcione, onde devemos posicionar o LED?”
- “E a bateria? Onde devemos conectar os fios?”

Estimule a troca de ideias para que compreendam como funciona o circuito elétrico do labirinto. Ajude-os a pensar nas ligações necessárias para que o LED acenda quando a varinha encostar no arame do labirinto, mostrando de forma prática como a energia elétrica circula no circuito.

5. Hora de Jogar!

Com o projeto finalizado, incentive os estudantes a jogarem livremente com seus labirintos elétricos. Para tornar a experiência ainda mais divertida, o professor pode propor alguns desafios, como:

- Tentar percorrer todo o labirinto no menor tempo possível sem acender o LED;
- Conduzir a varinha usando a mão não dominante, aumentando o nível de dificuldade;
- Criar regras próprias em grupo, como trajetos obrigatórios ou limites de tempo para completar o percurso.

Essas variações tornam a atividade mais dinâmica, estimulam a coordenação motora e reforçam, de forma lúdica, a compreensão do funcionamento do circuito elétrico.

3º MOMENTO

Encerrando a oficina:

Após a atividade, reúna os estudantes para uma breve conversa. Pergunte se eles gostaram da aula e se acharam interessante criar e jogar com o próprio jogo que construíram. Ressalte que os conhecimentos que foram sendo desenvolvidos ao longo das aulas — como entender circuitos elétricos, testar soluções e trabalhar em equipe — podem ser muito úteis no dia a dia. Seja para identificar possíveis problemas em aparelhos domésticos ou até para encontrar soluções criativas em diferentes situações.

Por fim, peça que cada estudante registre em seu diário de bordo: O que aprendeu na oficina de hoje? E qual foi a maior dificuldade que encontrou durante a construção ou ao jogar com o labirinto elétrico?

Esse momento de registro ajuda os estudantes a refletirem sobre o próprio processo de aprendizagem e a perceberem o que mais evoluíram ou ainda podem melhorar.

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos jovens enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, eles poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda-os a relembrarem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS

- Papelão
- Canetinhas coloridas
- Bateria 3 V
- Arame
- Alicate
- Régua
- Fios
- LED
- Régua
- Lápis
- Fita adesiva

AValiação: Observação contínua durante o processo de confecção e uso do labirinto elétrico, e registro no diário de bordo.

ANEXO

3 LABIRINTO ELÉTRICO

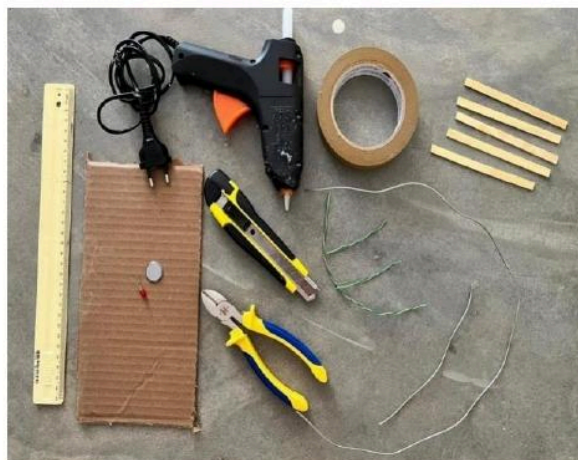
3.1 Objetivos

- Desenvolvimento do pensamento lógico, resolução de problemas e habilidades em programação. Além disso, pode envolver o trabalho em equipe, a compreensão de circuitos elétricos básicos e a aplicação prática de conceitos de física, como eletricidade e magnetismo. Você também pode focar na criatividade das crianças ao projetarem soluções para navegar no labirinto, estimulando a exploração de diferentes possibilidades dentro de um ambiente controlado e interativo.

Esse tipo de projeto pode ajudar as crianças a desenvolverem competências em tecnologia e ciências de maneira divertida e prática.

Materiais:

- Papelão 15 cm x 27 cm
- 5 palitos de picolé
- 1 led
- 16 cm arame
- 45 cm de arame
- 2 pedaços de fio 7 cm cada
- 20 cm de fio
- 1 bateria 3V
- Régua
- Alicate
- Cola quente
- Fita adesiva
- Tesoura ou estilete



PASSO 1:

- Corte um retângulo de papelão com as medidas de 15 cm de largura e 27 cm de altura.

PASSO 2:

- Corte 4 pedaços de palito de picolé, cada um com 1 cm de comprimento.
- Pegue 2 palitos de picolé e cole um pedaço de 1 cm sobre eles, de modo que fiquem unidos. Repita esse procedimento para o segundo par de palitos.
- Meça 1 cm a partir da ponta de cada palito e, com cuidado, faça um furo entre os palitos.

Repita o mesmo processo no outro par de palitos.



PASSO 3:

- Pegue o pedaço de papelão e, com a ajuda de uma régua, marque o meio da largura e cole os palitos na forma vertical a 5 cm da borda da largura do papelão, utilizando uma cola quente. Faça o mesmo do outro lado da largura do papelão, colando o outro palito no centro correspondente.

PASSO 4:

- Para montar a varinha do labirinto, pegue um pedaço de arame de 16 cm. Dobre uma das pontas do arame formando um círculo.

Em seguida, passe fita adesiva ao longo do comprimento do arame, deixando aproximadamente 2 cm da ponta da varinha sem fita.

Esse passo é importante para garantir que a varinha seja funcional e fácil de manusear no labirinto.

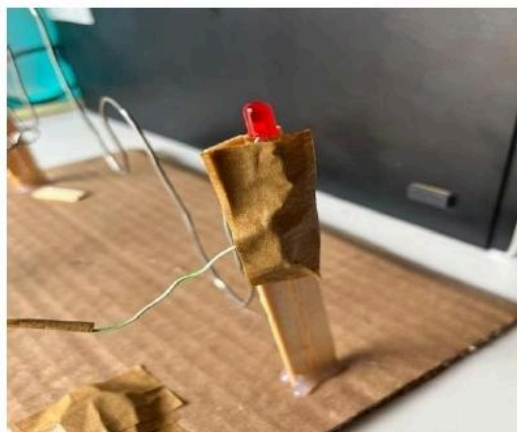


PASSO 5:

- Para montar o caminho do labirinto, pegue um pedaço de arame com aproximadamente 45 cm e dobre-o como desejar, criando o percurso do labirinto (fazendo curvas para cima e para baixo).
- Coloque cada ponta do arame nos furos feitos nos palitos de picolé.
- Dobre as pontas do arame para garantir que fiquem seguras. Coloque fita (1 cm) no início das duas partes do caminho do labirinto.
- Em uma das extremidades, use cola quente para fixar o arame de forma mais firme. Esse passo ajuda a estruturar o caminho do labirinto, permitindo que o objeto se mova através dele.

PASSO 6:

- Pegue um LED e 2 pedaços de fio, cada um com 7 cm de comprimento. Conecte um fio em cada perna do LED.
- A ponta do fio positivo (geralmente identificada pela cor desejada) será conectada ao arame do caminho do labirinto, no ponto onde o arame foi dobrado e fixado ao palito de picolé.
- Cole com fita a LED, na ponta do palito de picolé.



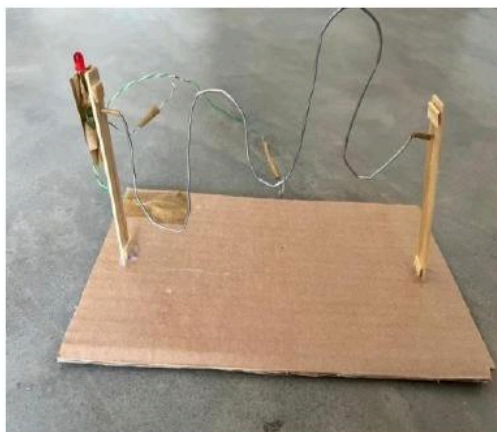
PASSO 7:

- Pegue uma bateria de 3V e um pedaço de fio de 20 cm.
Descasque as pontas do fio.
- Com a ajuda de fita adesiva, cole uma das pontas do fio na parte negativa da bateria.
- Vire a bateria e, com o outro pedaço de fio, cole com fita adesiva na parte positiva da bateria.

PASSO FINAL:

- Pegue a ponta do fio negativo do LED e conecte-a à ponta do fio negativo da bateria.
- A ponta do fio positivo da bateria será conectada à ponta da varinha.
- Enrole todas as conexões com fita adesiva para garantir que fiquem bem fixas.
- Cole a bateria com fita, na parte desejada do papel, para que fique mais firme, esse processo pode deve ser feito com fita adesiva.

Esse é o passo final para completar o circuito do labirinto elétrico.



3.2 Desafios e soluções

Ao longo desse processo, os estudantes exploram conceitos de eletricidade, condutividade e design estrutural, além de desenvolverem habilidades como paciência e perseverança na resolução dos desafios propostos. A proposta do labirinto incentiva a experimentação e a análise de erros, tornando a aprendizagem significativa e envolvente, à vista disso, relacionamos alguns desses desafios com propostas de soluções.

O arame pode ser difícil de manusear e dobrar de forma precisa, para auxiliar na solução, use um alicate de ponta fina para facilitar o manuseio e obter dobras mais precisas e/ou escolha um arame de espessura adequada, que seja rígido, mas ainda maleável.

Se os fios não estiverem bem conectados ou se houver mau contato, o circuito pode não funcionar corretamente. Nesse caso, certifique-se de descascar bem as extremidades dos fios para garantir um bom contato elétrico, use fita isolante para fixar as conexões e evitar que se soltem.

Teste o circuito após cada conexão para identificar problemas rapidamente.

Se o LED não acender, pode ser por problemas no circuito (como conexão incorreta, fio mal posicionado ou bateria descarregada. Se isso ocorrer, verifique a polaridade do LED (o lado mais longo geralmente é o positivo).

Certifique-se de que as conexões dos fios estão corretas e seguras.

Teste a bateria para garantir que ela está carregada e instalada corretamente.

Se a cola não segurar bem os palitos ou o papelão, a estrutura pode ficar solta ou instável, então utilize uma cola forte, como cola quente ou cola epóxi, para garantir maior aderência.

Certifique-se de que as superfícies dos palitos e do papelão estejam limpas e secas antes de aplicar a cola, e por fim, aguarde o tempo necessário para que a cola seque completamente antes de continuar o projeto.

3.3 Resultados esperados

Os resultados esperados para o projeto do labirinto elétrico podem ser divididos em aspectos técnicos, onde o LED deve acender ao conseguir fechar o circuito e a estrutura deve estar bem fixada e estável, com o arame, papelão e os palitos precisam estar bem alinhados, além da conexão segura e sem mau contato.

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 09
TURMA: Robótica de 08 a 10 anos	
TEMA: Matrizes energéticas/ Carros elétricos	
OBJETIVOS: a) Conhecer diferentes matrizes energéticas b) Desenvolver o pensamento crítico e científico c) Desenvolver o raciocínio lógico d) Aprimorar os conhecimentos sobre transporte sustentável e) Diferenciar energias renováveis de não renováveis f) Compreender o processo de poluição do ar	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que será realizado na oficina de hoje. Conte que esta aula faz parte de uma sequência de três oficinas: • Na aula de hoje, vocês vão aprofundar os conhecimentos sobre matrizes energéticas, carros elétricos, transporte sustentável e aprender a diferenciar energias renováveis de não renováveis. • Na próxima oficina, construirão um carro elétrico. • E, na última aula dessa sequência, irão confeccionar o controle do carrinho elétrico que será montado. Revisão da aula anterior: Relembre com os estudantes o que foi discutido na última aula. Entregue a imagem da atividade realizada na semana passada e peça que cole essa imagem na página correspondente de seus diários de bordo. Isso ajuda a manter um registro organizado do que foi aprendido até agora. Início da Atividade: Comece a aula interagindo com a turma, fazendo perguntas como: • “Vocês já ouviram falar sobre carros elétricos?” • “Já viram algum circulando?” • “Como vocês acham que o carro elétrico consegue se mover?” • “Será que ele precisa de combustível, como gasolina ou diesel?” • “Qual será a principal diferença entre os carros convencionais e os carros elétricos?” Antes de apresentar o tema, permita que os estudantes compartilhem o que já sabem sobre transporte e as fontes de energia usadas nos carros. Após essa troca inicial, explique que os carros elétricos são uma alternativa moderna e sustentável para a locomoção, pois funcionam sem gasolina ou diesel. Em vez de utilizar combustíveis fósseis, eles possuem uma bateria especial que armazena energia elétrica, semelhante à bateria de um celular, que precisa ser recarregada para continuar funcionando. Os carros elétricos foram desenvolvidos para reduzir o impacto ambiental, diferente dos veículos comuns que liberam fumaça e gases nocivos pelo escapamento. Esses gases, como o gás carbônico (CO₂), contribuem para a poluição do ar e para o aquecimento global.	

Para facilitar a compreensão, pergunte aos estudantes se já observaram a fumaça saindo dos escapamentos de carros movidos a combustível e explique que essa fumaça contém poluentes que prejudicam a qualidade do ar que respiramos.

Destaque que os carros elétricos **não possuem escapamento**, pois não queimam combustíveis e, portanto, não liberam gases poluentes enquanto estão em funcionamento. Em vez de pararem em postos de gasolina, esses veículos são recarregados em tomadas especiais ou postos de recarga, tornando-se uma alternativa mais limpa.

Porém, é importante mencionar que, apesar de os carros elétricos serem menos poluentes no uso diário, a produção de suas baterias e a fonte de energia usada para recarregá-las podem causar impactos ao meio ambiente. Se a eletricidade usada para carregá-los vier de fontes não renováveis, como usinas a carvão, o impacto ambiental pode ser significativo.

Para estimular o pensamento crítico dos estudantes, finalize com uma reflexão:

“Considerando tudo o que falamos, qual tipo de carro vocês acham que polui mais o meio ambiente?”

2º MOMENTO

Após a discussão sobre o tema, organize a turma para assistir a um vídeo do canal **Manual do Mundo** que explica como os diferentes tipos de carros impactam o meio ambiente.. [link do vídeo](#)

Ao final da apresentação, promova uma conversa com os estudantes para verificar se compreenderam os principais pontos abordados. Destaque conceitos importantes mencionados no vídeo, como matrizes energéticas, energias renováveis e não renováveis e a emissão de gás carbônico.

Explique que a produção de quase tudo ao nosso redor libera gás carbônico, contribuindo para a poluição do ar e para o efeito estufa. Esse fenômeno faz com que a temperatura do planeta aumente, tornando os dias cada vez mais quentes. Por isso, grandes empresas e indústrias precisam buscar alternativas para reduzir a emissão desses gases e minimizar os impactos ambientais.

Para estimular a reflexão, pergunte aos estudantes:

“Quais atitudes podemos tomar para diminuir a poluição causada pelos veículos?”

3º MOMENTO

Hora de Jogar! O professor deve deixar o jogo de tabuleiro montado em uma área reservada da sala. Antes de iniciar, oriente os alunos a se organizarem em até quatro grupos. Cada equipe deve escolher um jogador que representará o grupo como peão no tabuleiro.

Após a formação dos grupos, explique as regras do jogo de forma clara para garantir que todos compreendam.

Regras do Jogo: Corrida das Energias

1. Preparação:

- Cada jogador recebe 3 pegadas de carbono no início do jogo.
- Todos lançam o dado, e quem tirar o maior número começa a jogada.

2. Movimentação no Tabuleiro:

- Os jogadores jogam o dado e avançam o número de casas correspondente.
- Ao cair em uma casa especial, devem seguir as instruções abaixo.

3. Casas Especiais:

○ Casa de Energias Renováveis:

- O jogador retira uma carta, lê a mensagem e realiza a ação indicada.
- Como essa energia é mais sustentável, ele perde pegadas de carbono. A quantidade perdida é igual ao número de casas que ele avançou conforme a ação da carta.

Casa de Energias Não Renováveis:

- O jogador retira uma carta, lê a mensagem e realiza a ação indicada.
- Como essa energia é poluente, ele ganha pegadas de carbono. A quantidade recebida depende do número de casas que ele voltou conforme a ação da carta.

● Casa Desafio:

- O jogador retira uma carta com uma pergunta e deve respondê-la.
- Se acertar, avança casas; se errar, retrocede conforme indicado na carta.

4. Fim do Jogo:

- O primeiro jogador a chegar na linha de chegada perde uma pegada de carbono e decreta o fim do jogo.
- Vence o jogador que tiver menos pegadas de carbono ao final, e não quem chegar primeiro.

4º MOMENTO

Após o término do jogo, reúna os estudantes para uma conversa. Pergunte se gostaram da aula, se se divertiram com o jogo e se conseguiram compreender os principais conceitos abordados.

Em seguida, peça que registrem em seus diários de bordo o que aprenderam na oficina de hoje, destacando um exemplo de energia renovável e outro de energia não renovável.

Importância do diário de bordo:

Os registros no diário de bordo são fundamentais e devem ser feitos ao final de cada oficina. Por isso, é necessário controlar bem o tempo para garantir que essa etapa aconteça. Se, por algum motivo, não for possível realizar o registro no final da aula, ele deverá ser feito no início da próxima aula. No entanto, é importante ressaltar que essa não é a opção ideal, já que o frescor das ideias e experiências da oficina podem se perder.

Registro e integração com o diário de bordo:

É importante que o professor fotografe momentos dos alunos enquanto realizam as atividades propostas na oficina. Essas fotos podem ser impressas e entregues na aula seguinte. Assim, no início de cada nova oficina, eles poderão colar a imagem da atividade anterior em seus diários de bordo.

Essa prática ajuda os jovens a relembrem o que aprenderam de forma visual e complementa o resumo escrito que já fizeram da aula anterior. Além disso, torna o diário mais atrativo e significativo, transformando-o em um registro completo de suas experiências e aprendizados.

RECURSOS

- Recurso para o tabuleiro gigante [link do jogo](#)
- Televisão
- Vídeo

AValiação: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

ANEXO



Imagem 04: Jogo das energias renováveis e não renováveis

PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 10
TURMA:	
TEMA: Carros elétrico	
OBJETIVOS: - Conhecer diferentes matrizes energéticas - Desenvolver o pensamento crítico e científico - Desenvolver o raciocínio lógico - Aprimorar os conhecimentos sobre transporte sustentável - Diferenciar energias renováveis de não renováveis - Compreender o processo de poluição do ar	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que elas farão na oficina. Revisão da aula anterior: Relembre com os estudantes o que foi discutido na última aula. Entregue a eles a imagem da atividade realizada na semana passada e oriente que coletem essa imagem na página correspondente de seus diários de bordo. Agora, apresente o carrinho elétrico que será construído. Mostre o modelo que você preparou previamente para a turma, permitindo que eles observem o funcionamento. Explique que o objetivo desta aula é a montagem do carrinho elétrico, focando apenas no funcionamento básico com a bateria, sem incluir ainda a etapa de controle remoto. Destaque o mecanismo utilizado para transformar a rotação do motor em movimento das rodas, mencionando o papel da borracha de dinheiro nesse processo. Mostre como essa borracha conecta o motor às rodas, permitindo que o carrinho se desloque.	
2º MOMENTO: Divida a turma em grupos e explique que este projeto exigirá a dedicação de todos, pois é mais complexo do que os anteriores. Ressalte a importância da atenção aos detalhes para garantir o bom funcionamento do carrinho elétrico. Distribua os materiais para cada grupo e também para você, já que, nesta aula, o professor irá construir o carrinho junto com os estudantes. Durante o processo de montagem, aproveite para dialogar com os jovens sobre cada componente, estimulando a reflexão sobre sua função. Pergunte, por exemplo: - Qual a finalidade dos canudos? - Por que foi feito um corte no centro do papelão? - Qual a razão para posicionar as rodas próximas ao papelão? Incentive a curiosidade dos estudantes e promova um ambiente de questionamento. Evite que esse	

momento se reduza a uma simples reprodução do projeto; transforme-o em uma verdadeira experiência de construção do conhecimento, explorando habilidades e promovendo autonomia.

Tenha o passo a passo em mãos, mas não se limite apenas à sua leitura. Explore diferentes possibilidades para resolver eventuais desafios e esteja disponível para oferecer suporte atento e direcionado a quem precisar.

3º MOMENTO:

Como o tempo da aula pode não ser suficiente para concluir a montagem do carrinho elétrico, deixe a finalização para a próxima aula, que também incluirá a construção do controle.

Quando o horário estiver próximo do término, oriente os estudantes a organizarem os materiais e registrarem suas anotações no diário de bordo.

Como este projeto se estenderá por mais de uma aula, eles devem utilizar apenas uma página para os registros, datando e escrevendo até o ponto alcançado nesta aula. Na próxima semana, deverão inserir a nova data na mesma página e concluir a confecção do projeto.

RECURSOS:

- Papelão
- Palito de churrasco
- Lápis
- Régua
- Borrachinha de dinheiro
- Tampinhas de garrafa
- Cola quente
- Tesoura
- Alicate
- Estilete
- Fita isolante
- Canudinho
- Bateria
- Motor DC
- Capa de fio, ou canudo de caneta

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

ANEXO

Carro com controle

Materiais:

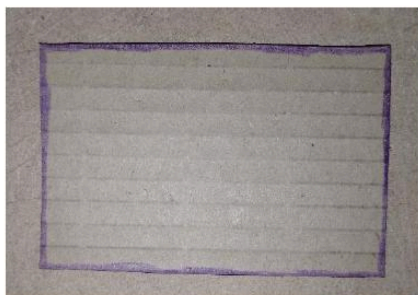
- Papelão
- 1 Palito de churrasco (se for de 28cm, se não, vai ser preciso de 2)
- 1 Canudo de refri (mais grosso que o palito de churrasco)
- 6 tampas de garrafa pet
- 1 motor DC (de preferência redondo)
- 1 bateria 9 volts
- 1 plug de bateria 9 volts
- fio (pode ser o de internet) no mínimo de 1,5 M
- 1 borracha dinheiro
- 1 clipe de folhas
- 1,5cm de fio 2,5mm (para colocar na ponta do motor)
- Cola quente
- fita isolante (não obrigatório)

Passo 1: Marcação e corte

Primeiro recorte um pedaço de papelão de 15cm x 9cm:



Corte outro pedaço de papelão de 12cm x 8cm:



Corte 4 pedaços de papelão de 3cm x 3cm:



Corte dois pedaços de palito de 12cm cada:



Corte 1 pedaço de canudo de 9cm:



Corte 2 pedaços de canudo de 3,5cm:



Faça um sinal de cruz no meio das tampas de garrafa, para achar o centro, depois fure na medida exata do palito, sem ficar folgado:



Fure o centro de mais duas tampas, nesse caso, deverá cortar as laterais da tampa, para que fiquem apenas as bordas, essas serão nossas coroas, como ilustrado na imagem:



Agora meça 3,5cm de cada lateral do papelão de 15x9 e faça um risco:



Com essas duas marcações, meça 5,5cm para cima, seguindo os riscos feitos. Após, recorte o espaço marcado:



Agora, marque 1cm de cada lado na parte de baixo do papelão, onde tem 15cm:



Depois, faça uma linha, que deixará nossas rodas retas:

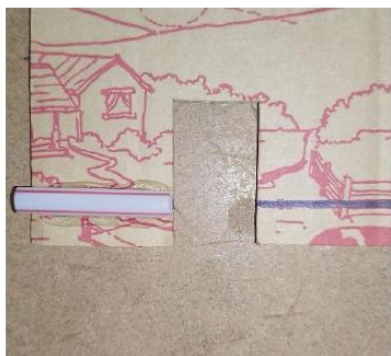


Passo 2: Colagem

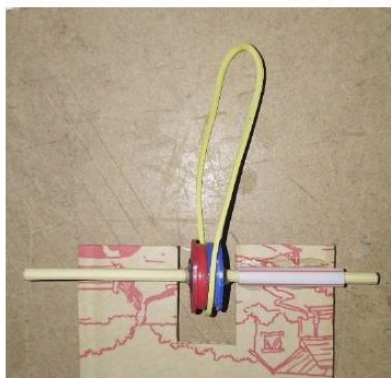
Primeiro marque o meio de um palito de 12cm, nessa marcação, cole cada tampa cortada uma na outra de modo que a parte de dentro fique de frente para a outra (esse será nosso “eixo” traseiro):



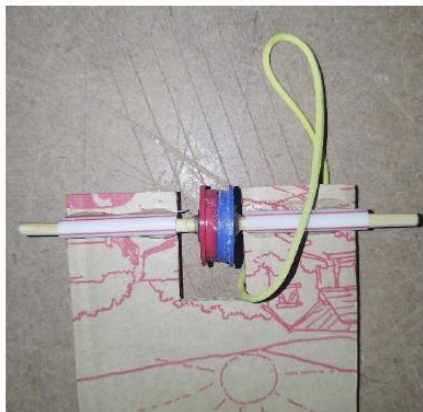
Cole, com cola quente 1 pedaço de canudo de 3,5cm em cima da marcação na parte de trás:



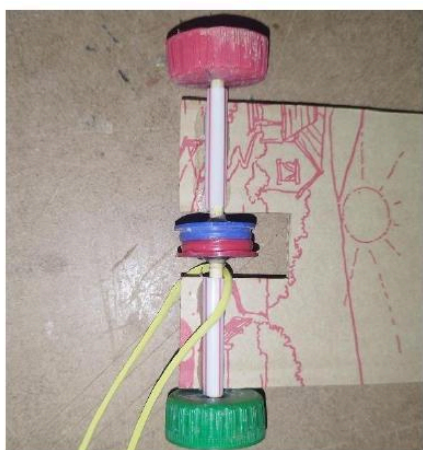
Agora, passe o eixo com as tampas coladas por dentro do canudo, e passe o elástico dentro do eixo para ficar no meio:



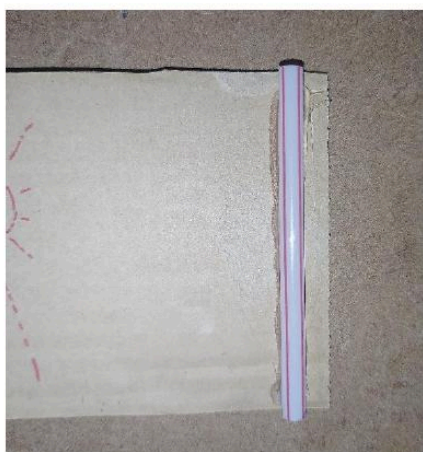
Passe cola quente e cole o outro canudo de 3,5cm em cima da linha:



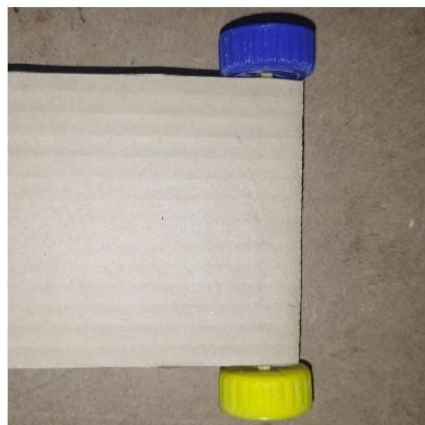
Cole uma tampa de cada lado do palito de churrasco:



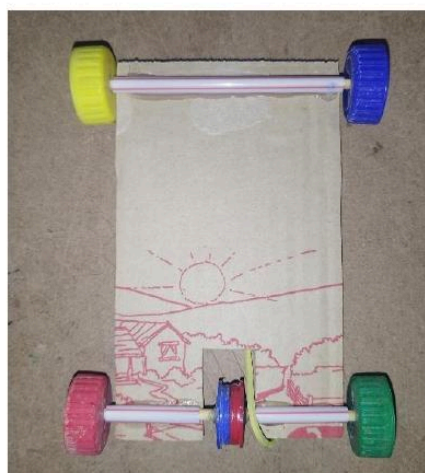
Cole na outra parte do carro, o canudo de 9cm, onde tem a marcação:



Passe o palito de churrasco de 12cm e passe dentro do canudo de 9cm, e cole as tampas do lado, igual na parte de trás:



Esse é nosso modelo de carro:



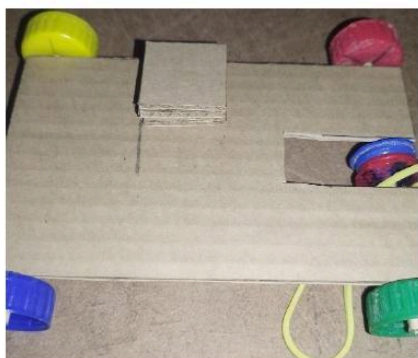
Pegue os 4 pedaços de papelão de 3cm x 3cm e cole um em cima do outro:



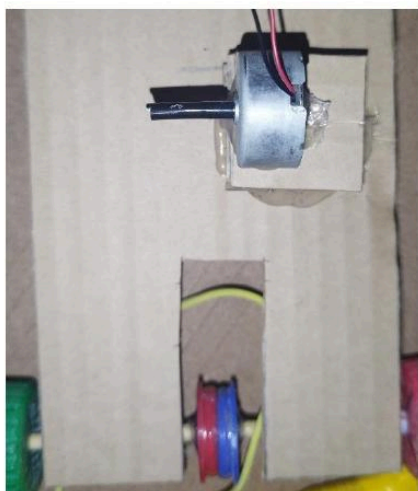
Cole um em cima do outro:



Agora, faça uma marcação de 10cm da ponta do carrinho (onde está o eixo com a borracha) esse será o lugar onde o motor irá ficar:



Agora cole o motor em cima do base de 3cm x 3cm, deixando a parte do motor que gira para dentro (eixo) para dentro, reto com a borracha/correa do eixo:



Agora, cole a bateria de 9 volts na parte direita, em cima do eixo, na parte de trás:



CONTROLE:

Pronto agora vamos confeccionar o controle:

Peimeiro pegue o clip e abra no meio, formando um **L**:



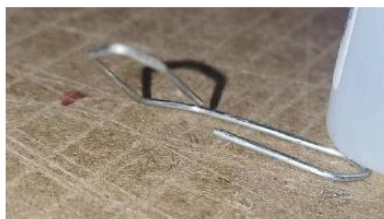
Pegue o fio (se for fio de internet, ele não precisa cortar ao meio, mas se for fio único, precisa-se de 2 pedaços de no mínimo 1,5 metros). Descasque as duas pontas dos fios, e enrole uma das pontas à parte menor do clip:



Dobre a outra ponta do fio, formando um anzol:



Dobre a ponta do clip, deixando a ponta maior do clip virada para cima:

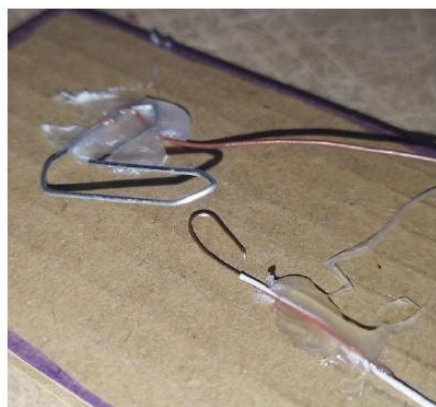


Cole a parte menor do clip, onde o fio está enrolado, no papelão de 12cm x 8cm:



Agora, cole a outra ponta na parte de baixo da parte maior do clip:

Atenção: O fio descascado deve ficar exatamente em baixo do clip:



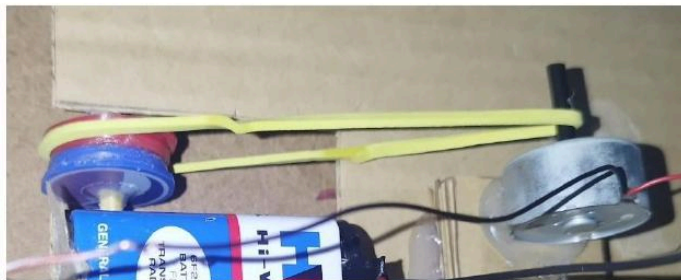
Pronto, controle feito. Agora vamos para as conexões:

- Primeiro conecte o plug de 9volts na bateria.
- Agora conecte o fio vermelho do motor ao fio vermelho da bateria.
- O fio preto do motor vai conectado em um dos fios do controle, pode ser qualquer um.
- O fio negativo do plug da bateria vai conectado à outra ponta do fio do controle:

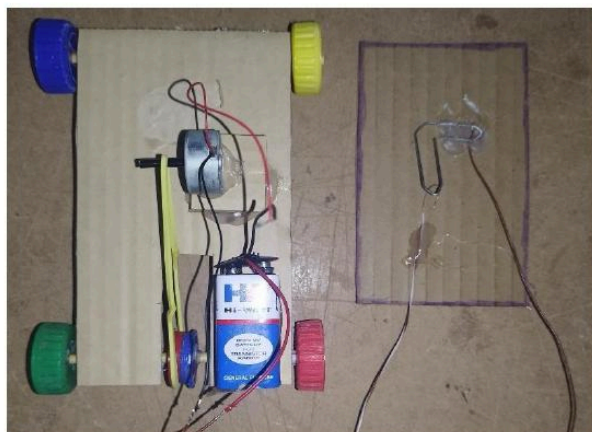
Atenção: Caso o carro ande para trás ao apertar, inverta a polaridade dos fios, conectando vermelho com preto e preto com vermelho.



Pegue o fio de 1,5cm e encaixe na ponta do motor. Passe o elástico na ponta do motor e na coroa:



Pronto, agora seu carro já deve estar funcionando, aperte no clip para testar. Alguns ajustes podem ser feitos após a confecção do carrinho, pois, a posição do motor pode deixar o elástico caindo.



PLANO DE AULA

PROFESSOR:	AULA: 11
TURMA:	
TEMA: Carrinho de controle remoto	
OBJETIVOS: - Desenvolver o pensamento crítico e científico - Desenvolver o raciocínio lógico - Aprimorar os conhecimentos sobre transporte sustentável - Desenvolver a coordenação motora fina - Confeccionar um carro elétrico com controle remoto	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Comece acolhendo os estudantes e explique, de forma resumida, o que eles irão fazer na oficina. Relembre com eles os principais pontos discutidos na última aula. Em seguida, peça que se organizem nos mesmos grupos formados anteriormente. Caso algum grupo ainda não tenha concluído a construção do carrinho elétrico, ofereça um tempo para que finalizem o projeto. Quando todos os carrinhos estiverem prontos, oriente os estudantes a testá-los no chão. Incentive-os a observar o comportamento do carrinho: ele está se movendo em linha reta ou fazendo voltas inesperadas? O que podemos fazer para solucionar esses problemas? Explique que, como o carrinho não possui um botão liga/desliga, ele começa a se mover assim que a bateria é conectada. Por isso, neste momento, não há como controlar seu deslocamento. Ressalte que, para resolver essa questão e permitir um controle maior sobre o brinquedo, será necessário construir um controle remoto.	
2º MOMENTO: Montagem do Controle do Carrinho Chegou o momento de construir o controle! Lembre-se de envolver os estudantes em todo o processo para que aprendam de forma prática e participativa. 1. Apresentação dos materiais Antes de iniciar a montagem, apresente os materiais que serão utilizados. Explique a função de cada item e incentive os jovens a refletirem sobre o papel que cada elemento terá na construção do controle. 2. Preparação da base e dos fios - Recorte a base de papelão no tamanho adequado para o controle. - Separe os fios e, para facilitar o processo, desencape e corte-os previamente. - Explique aos estudantes que, para que o controle funcione, será necessário estender o circuito elétrico. Em vez de conectar a bateria diretamente ao motor, a bateria precisa estar ligada aos fios.	

para permitir que o carrinho seja controlado à distância.

3. Construção e testes

- Conduza a montagem do controle com os estudantes, orientando cada etapa de maneira clara e objetiva.
- Na hora das ligações elétricas:
 - Incentive os jovens a participarem ativamente, sugerindo formas de conectar os fios.
 - Deixe que testem o funcionamento e reflitam sobre possíveis ajustes.
 - Caso o carrinho não funcione na primeira tentativa, estimule-os a identificar o problema e propor soluções para corrigir o circuito.

Promova uma experiência de aprendizado colaborativa, permitindo que os estudantes experimentem, testem hipóteses e compreendam os princípios básicos da eletrônica.

3º MOMENTO:

Finalização e Brincadeiras com os Carrinhos

Após todos finalizarem a construção do controle, permita que os estudantes explorem e testem seus carrinhos livremente. Dê tempo para que cada integrante dos grupos possa se divertir e observar o funcionamento do projeto. Para tornar a experiência ainda mais dinâmica, proponha desafios que incentivem a experimentação e o raciocínio lógico:

- **Teste de Direção** – Desafie os grupos a ver qual carrinho consegue seguir reto por mais tempo sem desviar do caminho.
- **Corrida de Carrinhos** – Organize uma competição para verificar qual carrinho chega mais rápido ao destino.
- **Desafio de Força** – Posicione dois carrinhos frente a frente e veja qual consegue empurrar o outro para trás.

Se houver tempo, também é possível jogar o jogo de tabuleiro novamente, mas desta vez os grupos avançarão no jogo utilizando os carrinhos de controle remoto.

Estimule os estudantes a analisarem o desempenho de seus carrinhos e identificarem possíveis ajustes no controle. Caso algum carrinho apresente falhas, incentive-os a refletir sobre soluções para melhorar a direção ou a potência. Essa etapa não apenas reforça o aprendizado sobre circuitos elétricos e funcionamento mecânico, como também torna a experiência mais envolvente e divertida.

4º MOMENTO:

Quando o horário estiver próximo do término, oriente os estudantes a organizarem os materiais utilizados. Em seguida, converse com eles sobre o que aprenderam ao longo das três aulas: se gostaram do tema, quais foram suas facilidades e quais dificuldades encontraram durante a construção do carrinho com controle remoto.

Por fim, peça que registrem essas reflexões no diário de bordo, destacando que finalizaram o projeto com o controle remoto.

RECURSOS

- Papelão
- Fios
- Fita isolante
- Clip de papel
- Cola quente
- Carrinho confeccionado na aula passada

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA 12

PROFESSOR:	AULA: 12
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Gerador Eólico	
OBJETIVOS: a) Aguçar a curiosidade b) Desenvolver o pensamento crítico e científico c) Desenvolver o raciocínio lógico d) Desenvolver a coordenação motora fina e) Relembrar algumas fontes de energia renováveis f) Prototipar um gerador eólico	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO - ACOLHIDA, CONTEXTO E MOTIVAÇÃO Receba a turma, faça uma leitura rápida do clima da sala e explique, de maneira direta, o objetivo da aula: construir um protótipo de gerador eólico para compreender, de forma prática, como o movimento do vento pode ser transformado em energia elétrica. Retome brevemente a aula anterior sobre fontes de energia, lembrando aos alunos que a matriz energética brasileira tem desafios (dependência de hidrelétricas em períodos secos, necessidade de diversificação, custos de termelétricas) e que a energia eólica é parte da solução. Apresente o vídeo “Subimos em um gerador eólico” do canal Manual do Mundo (Link do Vídeo.) como recurso visual para mostrar a parte interna de um aerogerador e o seu funcionamento. Após o vídeo, conduza uma conversa guiada: convide os estudantes a dizerem o que mais chamou atenção, que diferenças imaginam entre aquela máquina real e o protótipo que irão construir, e quais perguntas técnicas gostariam de investigar na prática. Use perguntas abertas como “o que vocês acham que faz uma hélice girar com mais facilidade?” para estimular hipóteses. Aproveite a discussão sobre o vídeo para apresentar o modelo do gerador eólico que você produziu previamente. Deixe que observem o funcionamento do protótipo, que relacionem com o aerogerador do vídeo e dialoguem sobre a funcionalidade da estrutura. Objetivo aqui: despertar a curiosidade, mas também colocar os adolescentes no papel de investigadores críticos, não apenas executores. Em seguida explique que o projeto envolve várias etapas e, por isso, será necessário trabalhar em grupos. Oriente a divisão da turma, garantindo que cada grupo tenha um número adequado de participantes para facilitar a execução das tarefas. Destaque que a colaboração será essencial para o sucesso do projeto e incentive a troca de ideias entre os integrantes.	
2º MOMENTO - PLANEJAMENTO, DIVISÃO DE TAREFAS E CONCEITOS ESSENCIAIS Explique que o trabalho será em grupos de quatro a seis alunos e que cada grupo deve distribuir funções claras:	

1. Recortar os moldes
2. Recortar e colar as velas
3. Montar a estrutura
4. Preparar a borracha e adicionar o motor com o LED na estrutura.

Orientar que antes de cortar ou colar qualquer peça que eles escrevam na folha do diário de bordo qual projeto vai ser feito e quem vai ser o responsável por cada etapa do projeto. Nesse momento, apresente em linguagem simples os conceitos de torque e rotação: torque é a força aplicada a uma distância do eixo que provoca giro; rotação mais lenta com alto torque pode ser melhor para mover cargas pesadas, enquanto rotação rápida com pouco torque é melhor para acender um LED por meio de um motor funcionando como gerador. Explique também, sem formalismo excessivo, a ideia de relação de transmissão (como o diâmetro da borracha ligada ao eixo afeta quantas vezes o motor gira para cada volta da base).

Disponha o modelo do projeto em um local visível, para que todos os grupos possam observá-lo como referência. Organize os materiais de maneira acessível, garantindo que cada grupo consiga pegar o que precisa sem dificuldades. Oriente que cada integrante do grupo pegue somente os materiais necessários para a sua função. Após a divisão de tarefas, informe aos grupos que iniciem a confecção e forneça orientações conforme necessário.

Os grupos iniciam a montagem pela estrutura básica: base firme, eixo central com movimento livre e hélices fixadas de maneira correta. Antes de acoplar o motor, oriente-os a testar apenas a rotação das hélices com sopros, observando se o eixo gira livremente, se há atrito nos pontos de apoio e se as pás estão balanceadas, esse teste simples mostra rapidamente problemas de montagem.

Em seguida, instrua a instalação do motor, do anel de borracha que fará a transmissão e do LED conectado ao motor. Explique que, ao girar o conjunto, a borracha transfere movimento ao eixo do motor e que, se a velocidade for suficiente, ocorrerá geração de corrente e acendimento do LED.

Link do vídeo para auxiliar a confecção: [Gerador eólico caseiro](#)

O vídeo não é para exposição em sala, mas sim para que o professor conheça melhor o projeto.

3º MOMENTO - TESTES E AJUSTES

É provável que apenas uma aula não seja suficiente para concluir a confecção deste projeto, já que ele exige ajustes constantes para garantir que funcione corretamente.

Assim que as crianças finalizarem a montagem do gerador, incluindo o motor, a borracha e o LED, peça que realizem testes. Durante os testes mostre técnicas práticas de otimização: direcionar o sopro com um canudo para concentrar o fluxo de ar. O professor pode propor um pequeno experimento comparativo: pedir que os estudantes soprem com a boca aberta sobre a mão e depois com os lábios em biquinho. Eles sentirão que o ar sai mais rápido e concentrado no segundo caso. A analogia pode ser feita com o uso de um canudo, que direciona o fluxo de ar, aumentando sua eficiência para movimentar as pás. É importante destacar que isso não aumenta a força do vento, mas melhora sua direção e velocidade, favorecendo a geração de energia.

É importante também ajustar o ponto de contato entre eixo e borracha para reduzir deslizamento e checar o sentido de rotação das hélices (em protótipos simples, observar se as pás empurram o ar no sentido adequado). Peça que anotem na folha de bordo cada alteração feita e o efeito observado — essa documentação é essencial para compreensão científica do processo. Caso o LED não acenda, oriente uma checagem sistemática:

- **Direção da rotação das hélices** – Para que o gerador funcione bem, as hélices devem girar no sentido anti-horário.
- **Contato da base do eixo com a borracha** – O eixo central do gerador deve encostar na borracha para que a rotação aconteça de forma eficiente.
- **Movimento livre das hélices** – Verifique se as hélices conseguem girar sem obstáculos ou pressão excessiva, garantindo que aproveitem ao máximo a força do vento.

Neste momento, incentive a experimentação e erro. O LED não acender é parte do aprendizado.

Potencializando a geração de energia

Se possível, utilize um secador de cabelo ou um ventilador para soprar o gerador com mais potência e manter o LED aceso. Isso ajudará os alunos a perceberem de forma mais clara como a força do vento impacta o funcionamento do sistema.

Explicação sobre a transformação de energia

Converse com os estudantes sobre a transformação da energia mecânica em energia elétrica. Explique que esse princípio é o mesmo utilizado nas usinas eólicas para gerar eletricidade em larga escala. Destaque que, para a transformação de energia em grande escala, como no caso das usinas apresentadas no vídeo o formato de pás é mais eficiente, pois no gerador que acabaram de fazer, ao soprarem as hélices o vento as atinge dos dois lados, fazendo um pouco de força contrária. Mas é um projeto muito legal para entender na prática o processo de transformação de energia e além disso, também é um mecanismo interessante para demonstrar o movimento do vento mesmo sem o uso do motor.

4º MOMENTO

Depois que cada grupo fizer os ajustes e conseguir, idealmente, acender o LED por alguns segundos com fluxo direcionado, promova uma roda de compartilhamento em que cada grupo apresente o protótipo, as hipóteses iniciais, os ajustes realizados e os resultados. Estimule perguntas críticas: o que funcionou e por quê, quais limitações técnicas identificaram para ampliar o protótipo em escala real. Faça a ponte com a realidade: peça que discutam quais seriam os desafios para implantar um parque eólico em sua região (logística, rede de transmissão, impacto ambiental e social).

Finalize solicitando que cada grupo registre no diário de bordo um resumo contendo o desenho final do protótipo, as medições ou observações qualitativas e uma resposta reflexiva à pergunta “Se este gerador fosse instalado em escala real, que mudanças seriam necessárias e quais impactos isso traria para a comunidade?”. Esses registros servirão tanto para avaliação formativa quanto para consolidar o aprendizado.

RECURSO

- Televisão
- Papelão grosso e fino
- Palitos de churrasco
- Lápis
- Moldes [Link dos moldes](#)
- Folhas A4 gramatura 180
- Tesoura
- Cola
- Cola Quente
- Estilete
- Apontado

AValiação: Observação contínua durante a oficina.

ANEXO

Gerador Eólico

Materiais:

- Papelão com dupla camada
- Papelão fino
- 3 Palitos de churrasco
- Lápis novo
- Apontador
- [Moldes](#)
- Folha gramatura 180, ou cartolina, papel cartão.
- 1 Motor DC
- 1 Borracha escolar
- Cola
- Tesoura
- 1 LED
- Cola quente
- Canudo
- Régua
- Lixa

1. Preparar os Moldes

1. Imprima os moldes do projeto.
2. Recorte as bases triangulares e cole no papelão grosso.
3. Recorte as partes circulares e cole no papelão fino.
4. Imprima os moldes das velas em papel 180g ou recorte e cole em papel cartão.

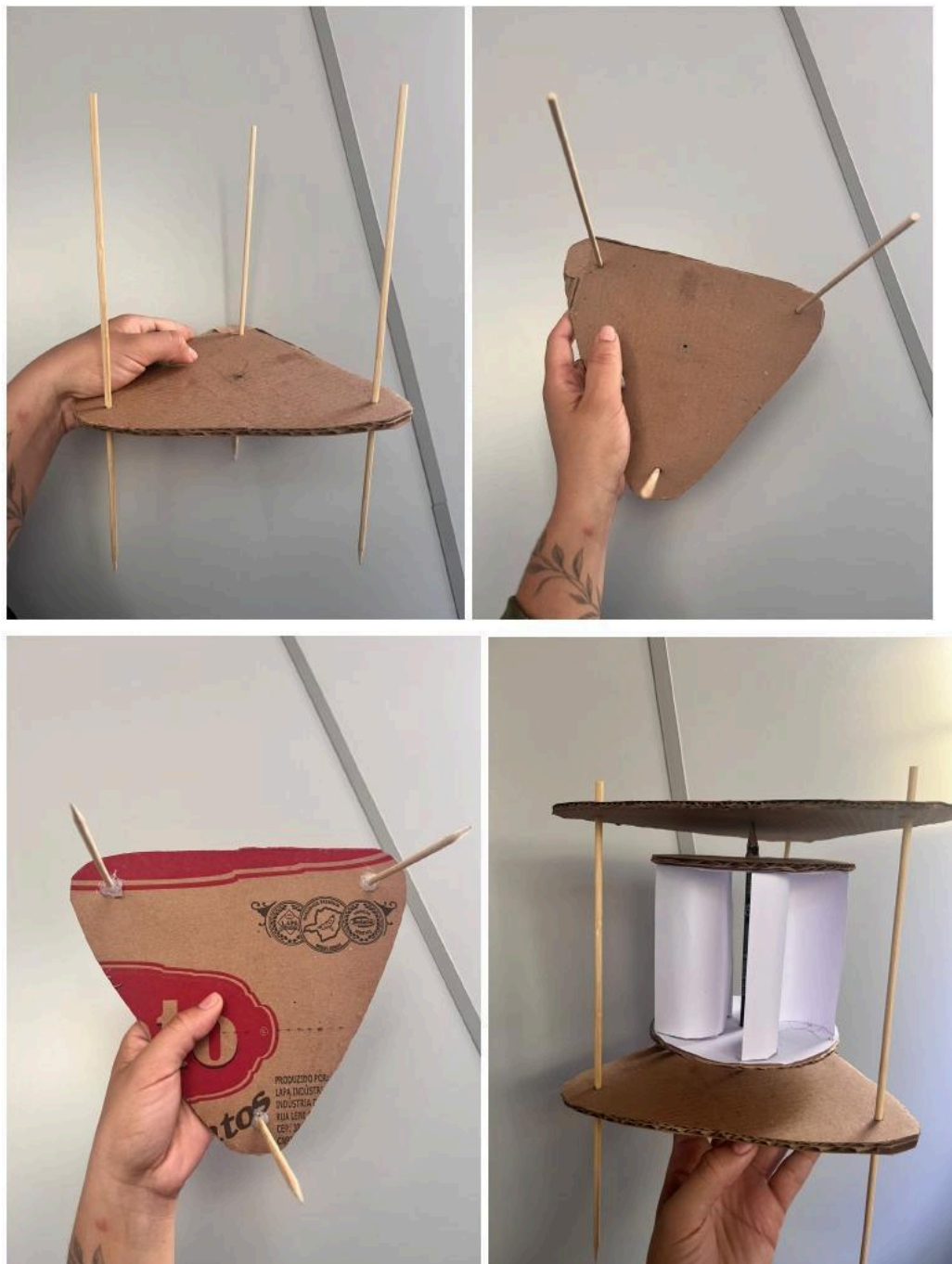
2. Montar as Velas

1. Recorte os 6 retângulos que formam as velas.
2. Dobre as abas de 1 cm nas marcações indicadas.
3. Corte as partes pontilhadas nos retângulos.
4. Cole cada vela na base circular, seguindo as marcações do molde.
5. Depois de todas fixadas, cole a parte de cima, encaixando corretamente.
6. Com um lápis, fure os pontos indicados nos moldes antes de colar.
7. Insira o lápis apontado nas duas pontas no centro da estrutura das velas.



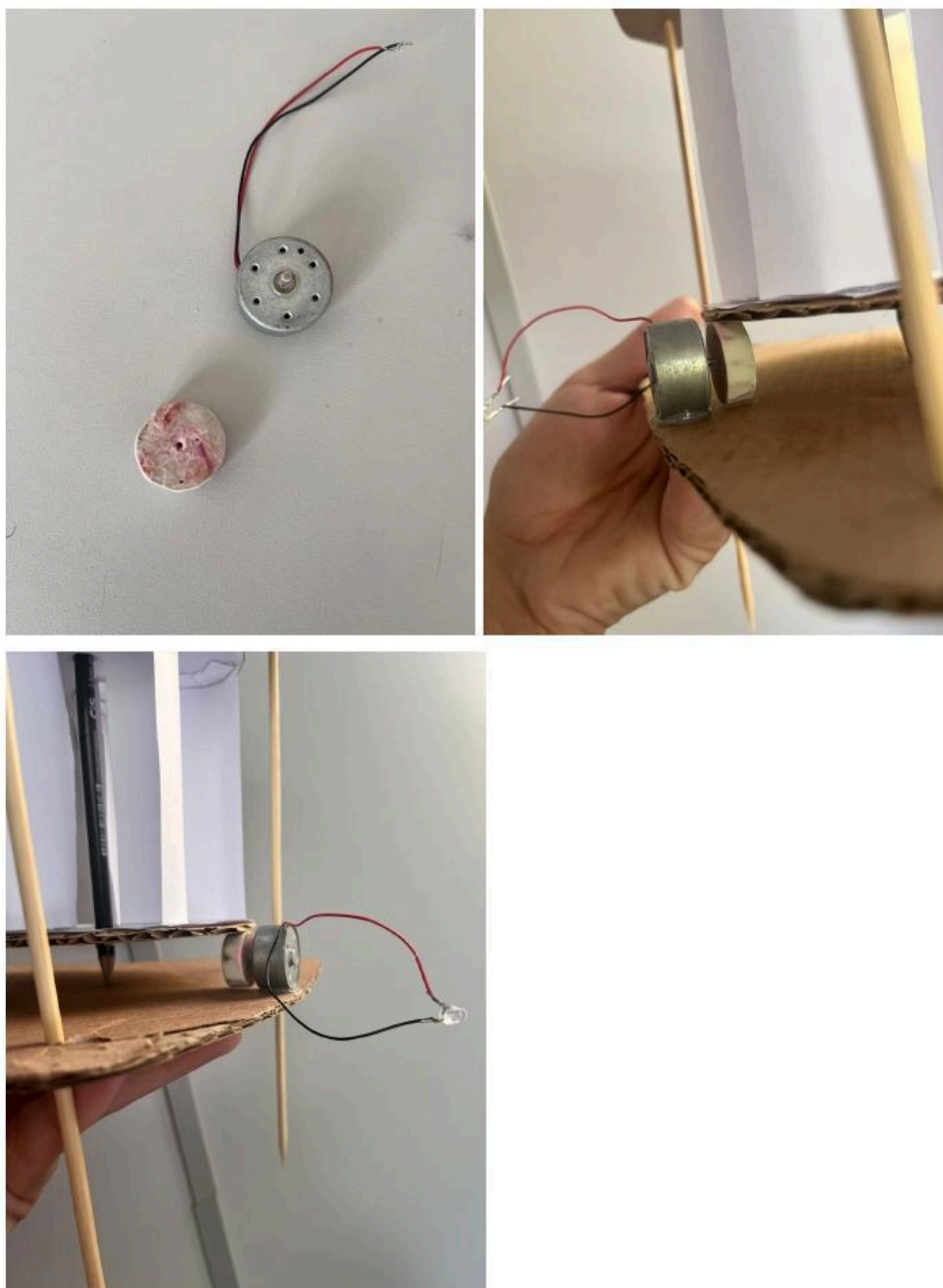
3. Montar a Estrutura

1. Perfure a base triangular com os palitos de churrasco, seguindo o molde.
2. Marque o papelão com um pequeno furo no centro do triângulo. O pequeno furo não deve ultrapassar o papelão, apenas marcá-lo.
3. Insira os 3 palitos na primeira base triangular e passe cola quente embaixo para garantir que fique firme. Deite a parte pontiaguda
4. Posicione de modo que haja espaço para encaixar as velas no centro.
5. Encaixe as velas no centro.
6. Feche a estrutura com a segunda base triangular.



4. Preparar o Motor

1. Corte uma borracha escolar no formato semelhante ao motor DC.
2. Lixe a borracha até que fique bem redonda e menor que o motor.
3. Marque o centro da borracha e encaixe no eixo do motor.
4. Posicione o motor na estrutura de papelão:
 - A borracha deve encostar na base das velas, não no motor.
 - A borracha não pode tocar o papelão da base.
5. Após testar a posição, fixe o motor com cola quente.



5. Testes e Ajustes

1. Sopre as velas para verificar se o eixo gira suavemente.
2. Certifique-se de que a base do eixo encosta na borracha.
3. Conecte o LED nos fios do motor: positivo com positivo, negativo com negativo.
4. As velas devem girar no sentido anti-horário para acender o LED.
5. Se não estiver funcionando bem:
 - Verifique se a pressão da base superior está exagerada.
 - Confira se o lápis está bem apontado.
6. Use um canudo para soprar com mais força e precisão.

PLANO DE AULA 13

PROFESSOR:	AULA: 13
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Introdução a protoboard	
OBJETIVOS: a) Compreender a utilidade da protoboard b) Aguçar a curiosidade c) Introduzir a plataforma Tinkercad d) Desenvolver o raciocínio lógico e) Trabalhar o reconhecimento de padrões f) Desenvolver habilidades de localização espacial	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO: Inicie a aula acolhendo a turma e relembrando brevemente o que foi feito na oficina anterior. Em seguida, informe que hoje elas conhecerão novas ferramentas e que será importante manter a atenção para compreender bem os novos conceitos. Apresentação da Protoboard Mostre a protoboard para a turma. Permita que manuseiem e observem o objeto de perto. Estimule a curiosidade com perguntas como: ● “Para que vocês acham que essa ferramenta serve?” ● “Qual pode ser a função dela?” Explique que a protoboard, também chamada de placa de ensaio, é usada para montar circuitos eletrônicos sem a necessidade de solda. Ela permite realizar diversas conexões utilizando apenas uma bateria. Em seguida, apresente um vídeo do canal “Manual do Mundo” em que o Iberê explica o funcionamento da protoboard. Link do vídeo A partir da apresentação do vídeo a oficina pode tomar rumos diferentes. Caso a instituição em que a oficina está sendo realizada tenha acesso a computadores e internet, o professor pode partir para a introdução ao tinkercad. Essa é uma boa alternativa para que os alunos possam visualizar melhor a placa e os elementos que serão utilizados. Mas, se o espaço não tiver internet ou computadores disponíveis para os alunos é necessário seguir uma outra estratégia. De toda forma, durante qualquer uma das duas abordagens, peça para que as crianças identifiquem na placa as funções que foram apresentadas no vídeo.	
2º MOMENTO: 1º opção: Introdução ao Tinkercad Informe que, para visualizar melhor o funcionamento da protoboard, eles utilizarão o programa	

Tinkercad no computador. Oriente que acessem o site e auxiliem no processo de cadastro.

Explique que o Tinkercad é uma ferramenta de simulação que permite testar projetos antes de montá-los fisicamente. Isso ajuda a identificar e corrigir erros, evitando danos aos componentes, como os sensores.

Exploração da Protoboard no Tinkercad

Após o cadastro, peça que as crianças localizem a protoboard no programa. Pergunte o que conseguem identificar, como:

- Furinhos
- Letras e números
- Sinais de “+” e “-”

Relembre as afirmações feitas pelo Iberê sobre a placa. Em seguida, peça que posicionem uma bateria de 9V ao lado da protoboard.

Montagem de Circuito com LED e Resistor

Explique que o próximo passo será ligar um LED na protoboard, mas que é necessário energizar a placa. Relembre que o LED não pode ser conectado diretamente à bateria de 9V, pois essa voltagem é superior ao que ele suporta.

Pergunte:

- “Podemos ligar a bateria direto no LED?”

Após ouvir as respostas, explique que é necessário usar um resistor, que limita a energia que chega ao LED, evitando que ele queime. Relembre que nas aulas anteriores foi mostrado que a massinha de modelar pode funcionar como condutor e também como resistor.

Explique que o resistor atua como um componente limitador de corrente elétrica em um circuito. Quando conectado em série com um LED (Diodo Emissor de Luz), ele provoca uma queda de tensão proporcional à resistência que oferece. Isso significa que parte da tensão fornecida pela fonte é dissipada no resistor, garantindo que o LED receba uma tensão dentro de sua faixa segura de operação — geralmente entre 1,8V e 3,3V, dependendo do tipo.

Sem esse controle, o LED poderia ser submetido a uma tensão excessiva, resultando em sobrecorrente e possível queima do componente. Portanto, o resistor é essencial para proteger o LED e assegurar seu funcionamento adequado dentro do circuito.

Conexão dos Componentes

1. Peça que utilizem a protoboard, uma bateria de 9v, um resistor e um LED e façam o LED acender clicando no botão (iniciar simulação).
2. Incentive que explorem as ferramentas e diferentes formas de realizar as conexões.

Peça que iniciem a simulação. O LED deve acender.

Teste de Conexão Alternativa

Orientar que posicionem em diferentes locais da placa o LED e peça que realizem as conexões para que o LED acenda. Em seguida, peça que acenda vários LEDs, mas orientar que para cada

LED é necessário ter um resistor.

É importante que os alunos criem afinidade com o site, que explore as ferramentas, inclusive para que treinem em casa e tenham contato com as funcionalidades dos sensores. Mas, a depender da disponibilidade de materiais, o professor também pode sugerir que os alunos realizem a simulação no site e em seguida realizem as conexões de forma prática com os elementos físicos.

2º Opção: Aplicação prática

Passo a passo da atividade

1. Organização da turma

Divida a turma em grupos, de acordo com a quantidade de materiais disponíveis.

Cada grupo deverá ter:

- 1 protoboard
- 1 bateria de 9V
- 1 plug
- 1 resistor
- Jumpers macho-macho
- De 1 a 3 LED

2. Observação e exploração da protoboard

Peça que observem a protoboard.

- Solicite que identifiquem a linha 1 da letra A até a letra E.
- Pergunte:
"Segundo o que vocês aprenderam, os furinhos dessa linha estão conectados ou são individuais?"
Escute as respostas, valorize as corretas e corrija, se necessário.
- Em seguida, peça que observem a coluna E do número 1 ao 6.
- Pergunte novamente:
"E agora, os furinhos dessa coluna estão ligados ou são individuais?"
Após as respostas, complemente explicando o funcionamento correto.

Peça que observem as linhas de "+" e "-" presentes nas laterais da placa e pergunte para a turma qual a funcionalidade das linhas. Em seguida, informe que a placa funciona com coordenadas de letras e números, para fazer a leitura correta da placa primeiro você informa o número e depois a letra. Por exemplo, se o professor dar a coordenada 3C, primeiro você vai procurar a linha 3 e depois a coluna C.

3. Introdução ao uso do resistor

Pergunte:

"Podemos ligar o LED diretamente na bateria de 9V?"

Após ouvirem suas hipóteses, explique:

- A bateria de 9V fornece mais energia do que o LED suporta (que é até 3V).
- Se conectarmos diretamente, o LED queimará.
- Para evitar isso, usamos um resistor, que “segura” parte da energia antes de chegar ao LED.

4. **Conexão com experiências anteriores**

Relembre que, na primeira aula, foi usada massinha de modelar como condutor e também como resistor.

Mostre agora o resistor real, menor, e explique que, nesta oficina, ele fará o papel da massinha como limitador de corrente.

5. **Exemplo do carregador de celular**

Para facilitar a compreensão, compare com o funcionamento de um carregador:

- Em casa, a rede elétrica normalmente é de 110V.
- O celular não pode receber toda essa tensão diretamente, pois poderia danificar ou até explodir.
- O carregador reduz a energia, permitindo que apenas a quantidade necessária chegue ao aparelho.
- O resistor no circuito faz algo parecido: controla a quantidade de energia que chega ao LED, evitando que ele queime.

Parte prática da atividade

1. **Ligando a placa à bateria**

- Peça que os alunos peguem o plug e conectem na bateria de 9V.
- Oriente para conectar o fio positivo na linha positiva (+) da protoboard.
- Entregue um resistor e peça para enrolarem o fio negativo do plug em uma das perninhas do resistor.
- Em seguida, conecte a outra perninha do resistor na linha negativa (–) da protoboard.

2. Nesse momento, explique que a placa agora está energizada de forma segura e que nenhum LED irá queimar.

3. **Acendendo o primeiro LED**

- Peça que conectem um LED na protoboard diretamente nos polos positivo e negativo:

4. **Apresentando os jumpers**

- Mostre os jumpers e explique que eles são fios comuns, mas com pontas próprias para encaixar diretamente na protoboard.

5. Desafio com jumpers

- Proponha o seguinte desafio:
"Agora vamos tentar acender um LED sem usar diretamente as linhas de + e -, mas levando a energia até ele usando os jumpers!"
- Dê um tempo para que testem, oferecendo ajuda quando necessário.
- Garanta que cada integrante do grupo monte pelo menos uma conexão.
- Se preciso, demonstre a primeira montagem para que eles continuem sozinhos.

Este plano contempla duas propostas distintas para condução da aula. Após a leitura, sugerimos que o professor avalie qual abordagem se adequa melhor à realidade da sua turma. Também é possível combinar elementos de ambas, criando uma experiência mais rica e personalizada para os alunos.

3º MOMENTO:

Se caso todos já tiverem testado e manuseado a protoboard e ainda assim faltar um tempo considerável para finalizar a oficina explique para eles as regras do jogo “Batalha Tecnológica” que está no plano de aula 14 e deixe que joguem. Caso o tempo já esteja se encerrando, oriente que a turma registre no diário de bordo o que aprenderam na oficina de hoje.

Se for necessário escreva no quadro o nome dos elementos com “protoboard” para que consigam escrever corretamente.

Não se esqueça de tirar uma foto para anexar ao diário na semana que vem.

RECURSOS:

- Protoboard
- Computadores
- Lápis
- Televisão
- Jumper
- Bateria
- Plug
- Resistor
- LED

AValiação: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA 14

PROFESSOR:	AULA: 14
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Batalha Tecnológica/Protoboard	
OBJETIVOS: - Compreender a utilidade da protoboard - Aguçar a curiosidade - Desenvolver o raciocínio lógico - Trabalhar o reconhecimento de padrões - Desenvolver habilidades de localização espacial	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Relembre com a turma o que foi abordado na semana passada. Faça perguntas sobre o funcionamento da protoboard e do resistor para compreender se a turma realmente se lembra do que foi discutido e em seguida entregue a fotografia da oficina passada para que eles realizem a colagem. Após este momento, pergunte à turma se já ouviram falar ou jogaram o jogo “Batalha Naval”. Explique que, assim como a protoboard, esse jogo utiliza coordenadas formadas por letras e números para localizar posições específicas. Apresente a proposta da aula: hoje eles vão brincar de “Batalha Tecnológica”, uma versão adaptada do jogo tradicional, com elementos da robótica. Antes de começar, destaque a importância de ouvir atentamente as regras. Regras do Jogo Número de jogadores: 2 participantes por partida. Elementos da robótica utilizados: • 2 baterias de 9V • 2 interruptores • 4 LEDs • 2 resistores • 2 motores Preparação: • Imprima a folha com o tabuleiro do jogo. Cada jogador deve receber uma cópia. • Os jogadores não podem ver o tabuleiro do oponente. • Na área “SEU JOGO”, cada aluno deve recortar e colar os elementos disponíveis na parte inferior da folha, posicionando-os nos quadrados desejados. • Os elementos não podem se tocar; deve haver pelo menos um quadrado livre entre eles. • Essa etapa deve ser feita individualmente, sem que o adversário veja a posição dos componentes. Como jogar:	

1. Decida quem começa (por exemplo, com par ou ímpar).
2. O jogador da vez escolhe uma coordenada (letra e número) e anuncia como “tiro”.
3. O adversário responde com:
 - “ÁGUA” se o quadrado estiver vazio.
 - “FOGO” se acertar parte de um componente.
 - “AFUNDOU” se acertar o componente inteiro.
4. O jogador marca o resultado na área “JOGO DO ADVERSÁRIO”:
 - Bolinha para água
 - X para fogo
 - Quadrado pintado para afundou (com bolinhas ao redor, pois os elementos não podem estar encostados).
5. O adversário não revela qual componente foi atingido. Cabe ao jogador deduzir com base nos tiros.
6. Se o tiro for água, passa a vez. Se acertar, pode jogar novamente.

Início da Atividade

Após explicar as regras, oriente a formação das duplas e distribua os materiais. Acompanhe a montagem dos tabuleiros e o início da brincadeira. Para jogar, os jogadores de cada dupla devem se sentar um de frente para o outro, para evitar que um oponente consiga ver a formação do outro oponente. Instrua que posicionem obstáculos como cadernos, estojos, para bloquear a visão sobre o seu jogo.

Objetivos Pedagógicos

A “Batalha Tecnológica” estimula diversas habilidades fundamentais para a robótica:

- Raciocínio lógico
- Localização espacial
- Reconhecimento de padrões
- Planejamento estratégico
- Pensamento computacional

A transição entre o jogo e o uso da protoboard acontece de forma natural, pois ambos trabalham com coordenadas para posicionar elementos. Ao utilizar posições como A5 ou D10 na protoboard, os alunos percebem a importância da organização e da precisão na montagem de circuitos.

Essa dinâmica conecta o lúdico ao técnico, despertando o interesse dos alunos e facilitando a compreensão dos conteúdos da oficina de robótica.

Este é um jogo que pode demorar um pouco até que todos entendam as regras e joguem. Por esse motivo é importante reservar uma aula completa para que eles joguem. Caso todos tenham terminado as partidas e tenha sobrado tempo suficiente converse com as crianças sobre o que eles acharam do jogo, se acharam difícil ou não e relacione com o uso da protoboard. Se necessário, introduza a temática da próxima oficina.

2º MOMENTO:

Após a brincadeira está na hora de registrar no diário de bordo como foi a oficina de hoje. Incentive os alunos a escreverem de forma livre sobre as suas percepções em relação à oficina.

Não se esqueça de tirar uma foto para anexar ao diário na semana que vem.

RECURSOS:

- Protoboard
- Computadores

- [Jogo batalha tecnológica](#)
- Lápis
- Tesoura
- Cola
- Televisão
- Jumper
- Bateria
- Plug
- Resistor
- LED

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA 15

PROFESSOR:	AULA: 15
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Protoboard/ interruptores	
OBJETIVOS: - Compreender a utilidade da protoboard - Aguçar a curiosidade - Desenvolver o raciocínio lógico - Trabalhar o reconhecimento de padrões - Compreender o funcionamento dos interruptores - Desenvolver a atenção, foco e memória.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Início da Aula Após a turma e relembrar brevemente o que foi trabalhado na aula anterior, explique de forma simples e animada o que será desenvolvido hoje: “Hoje vamos aprender como funcionam os interruptores usando a protoboard e botões especiais.” Retomada e Introdução da Temática Para introduzir o tema, conduza uma conversa com perguntas que estimulem a memória e a participação: “Quem aqui se lembra qual foi o nosso primeiro projeto?” “Qual era o nome dele?” Após as respostas, confirme que foi a lanterna e relembre com eles: “Lembram que a lanterna acendia quando o papel alumínio encostava na bateria e apagava quando afastava? Isso acontecia porque o papel alumínio funcionava como um interruptor.” Continue a conversa: “E o carrinho de controle remoto, alguém lembra o que usamos como interruptor?” Deixe que respondam e complemente: “Muito bem! Usamos um clipe de papel como interruptor naquele projeto.” Com base nesses exemplos, pergunte: “Vocês conseguem dizer para que serve um interruptor?” Após as respostas, explique: “O interruptor tem a função de abrir e fechar o circuito elétrico. Quando o circuito está fechado,	

a corrente elétrica passa e o dispositivo funciona. Quando está aberto, a corrente é interrompida e o dispositivo para.”

Parte Prática da Oficina

Explique o que será feito na atividade prática:

“Hoje, vamos usar botões como interruptores na protoboard. Estes botões têm contatos metálicos que se encostam quando pressionamos, permitindo que a corrente elétrica passe.”

Dê uma explicação simples sobre o funcionamento do botão:

“Cada botão tem quatro terminais (fios condutores). Dois deles estão sempre conectados internamente, e os outros dois só se conectam quando o botão é pressionado. É assim que ele liga e desliga o circuito.”

Agora, apresente para a turma o circuito que você fez na protoboard com antecedência utilizando um LED, um interruptor e jumpers. Mostre para a turma de forma prática que ao apertar o botão o circuito se fecha e a LED acende e quando soltamos o botão o circuito se abre e o LED se apaga. Explique que para isso acontecer os fios condutores precisam conectar o LED ao botão e aos pólos positivo e negativo. Lembrando que as linhas dos números são conectadas, mas as colunas de letras não.

2º MOMENTO:

Organização dos Grupos e Distribuição dos Materiais

Peça que a turma se divida em grupos, conforme a quantidade de materiais disponíveis. Disponibilize os itens sobre uma mesa posicionada à frente da sala. Essa mesa deve conter: protoboards, jumpers, LEDs, baterias de 9V, plugs, botões e resistores.

Orienta os grupos a escolherem apenas uma pessoa para ir até a mesa buscar os materiais. Inicialmente, cada grupo deve retirar: 3 jumpers, 1 botão, 1 LED e os demais componentes necessários para montar o circuito.

Desafio Inicial: Acender a LED sem o Botão

Com os materiais em mãos, desafie os alunos a montarem um circuito simples que acenda a LED sem utilizar o botão. Após todos conseguirem realizar essa etapa, proponha um novo desafio: incluir o botão no circuito, utilizando apenas os 3 jumpers disponíveis. Lembrando que a bateria deve ser ligada ao resistor para não queimar o LED

Permita que testem livremente e façam as conexões por tentativa. Esteja disponível para orientar e tirar dúvidas. Se necessário, desenhe o circuito no quadro e apresente novamente o modelo que você preparou.

Caso algum grupo ainda tenha dificuldades, forneça as coordenadas exatas do circuito para que consigam montá-lo corretamente. Em seguida, peça que adicionem mais um LED e mais um botão ao circuito.

Em seguida, faça mais um desafio. Peça que tentem ligar o LED utilizando o botão, mas agora com apenas dois jumps. Permita que tentem realizar as conexões e auxilie quando necessário.

Expansão do Circuito e Preparação para o Jogo

Após todos os grupos conseguirem montar o circuito com sucesso, distribua mais dois LEDs,

dois botões e seis jumpers para cada grupo. Oriente que eles adicionem mais dois circuitos à protoboard.

Garanta que cada grupo tenha um LED de cada cor: vermelho, verde e amarelo. Ao final da atividade, esses três LEDs serão utilizados para realizar um jogo com a turma.

Deixe que tentem montar os circuitos e vá orientando sempre que necessário.

Passo a Passo para Realização das Conexões

A seguir, está o guia para montar corretamente o circuito com LEDs e botões na protoboard.

Posicionamento dos LEDs

- LED 1: perna positiva na posição 2i e perna negativa na posição 4i
- LED 2: perna positiva na posição 6i e perna negativa na posição 8i
- LED 3: perna positiva na posição 10i e perna negativa na posição 12i

Posicionamento dos Botões

- Botão 1: posições 22f, 24f, 22e, 24e
- Botão 2: posições 25f, 27f, 25e, 27e
- Botão 3: posições 28f, 30f, 28e, 30e

Conexões com Jumpers

- Jumper entre 2h e o terminal positivo da placa
- Jumper entre 6h e o terminal positivo da placa
- Jumper entre 10h e o terminal positivo da placa
- Jumper entre 4h e 22d
- Jumper entre 8h e 25d
- Jumper entre 12h e 28d
- Jumper entre 24d e o terminal negativo da placa
- Jumper entre 27d e o terminal negativo da placa
- Jumper entre 30d e o terminal negativo da placa

Funcionamento do Circuito

Após realizar todas as conexões, basta pressionar os botões para que os LEDs correspondentes acendam.

Esta orientação é direcionada a você, professor. Durante a atividade prática, é importante permitir que os alunos explorem livremente as conexões na protoboard. Essa abordagem estimula a curiosidade, o raciocínio lógico e a autonomia.

Caso seja realmente necessário, ofereça apenas algumas coordenadas básicas para ajudar na compreensão da estrutura do circuito.

Se a turma demonstrar muita dificuldade:

- Retome a explicação de forma clara e acessível.
- Utilize o quadro para desenhar o circuito e ilustrar os conceitos.
- Reforce os princípios fundamentais sobre o funcionamento da protoboard e dos interruptores.

Além disso, mantenha um diálogo constante com os alunos:

- Faça perguntas que os levem a refletir sobre o que estão fazendo.
- Verifique se estão compreendendo as conexões e se o funcionamento do circuito faz sentido para eles.

Esse acompanhamento próximo é essencial para garantir que a aprendizagem seja significativa e que os conceitos estejam sendo realmente assimilados.

3º MOMENTO

Atividade Final: Jogo da Memória com LEDs

Assim que todos os grupos concluírem a montagem dos três circuitos na protoboard, informe que a turma irá participar de um jogo que exige atenção, concentração e boa memória.

Regras do Jogo

- Cada grupo receberá plaquinhas com diferentes sequências de cores: amarelo, verde e vermelho.
- Os integrantes decidem quem começa (pode ser por ímpar ou par).
- O primeiro jogador pega a protoboard e identifica qual botão acende cada cor de LED.
- Em seguida, outro integrante escolhe uma plaquinha com uma sequência de cores e mostra ao colega por aproximadamente 10 segundos. Depois, esconde a placa.
- O jogador que viu a sequência deve reproduzi-la na protoboard, pressionando os botões correspondentes para acender os LEDs na ordem correta.
- Se acertar a sequência, ganha 1 ponto. Se errar, não pontua.
- A protoboard passa para o próximo jogador e o jogo continua até todos participarem.
- Ao final, vence quem tiver acumulado mais pontos.

Desafios Extras (se houver tempo)

Caso ainda haja tempo após o jogo principal, os alunos podem propor desafios entre si. Um exemplo:

- Um aluno cria uma sequência apertando os botões da protoboard.
- O colega observa e tenta reproduzir a mesma sequência em seguida.

Esta é apenas uma sugestão de atividade que pode ser desenvolvida utilizando o projeto. Porém, o professor tem liberdade para desenvolver outras atividades que acharem interessantes para trabalhar com a turma.

4º MOMENTO

Encerramento da Oficina: Organização e Diário de Bordo

Após todos concluírem as atividades, oriente que colaborarem com a organização da sala. Cada grupo deve recolher os materiais utilizados e guardar os componentes de forma cuidadosa.

Em seguida, conduza a turma para a próxima etapa: a escrita do diário de bordo.

Orientações para o Diário de Bordo

Peça que cada aluno escreva sobre a oficina realizada no dia, incluindo:

- Um breve relato da atividade desenvolvida.

- As principais dificuldades que enfrentaram durante a montagem dos circuitos.
- Uma explicação simples sobre os interruptores e como funcionam na protoboard.
- Se desejarem, podem detalhar as conexões que fizeram para incluir o botão no circuito, explicando como ligaram os componentes e o que observaram durante os testes.

Essa etapa é importante para estimular a reflexão, o registro das aprendizagens e o desenvolvimento da linguagem escrita.

RECURSO

- Protoboard
- Jumper
- Botão
- LED
- [Link Jogo das cores](#)

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA 16

PROFESSOR:	AULA: 16
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Projeto Semáforo	
OBJETIVOS: - Compreender a utilidade da protoboard - Aguçar a curiosidade - Desenvolver o raciocínio lógico - Trabalhar o reconhecimento de padrões - Compreender o funcionamento dos interruptores - Desenvolver a atenção, foco e memória.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Início da aula Após receber a turma e relembrar brevemente o conteúdo da aula anterior, explique de forma simples e animada o que será desenvolvido hoje: “Hoje vamos construir um semáforo. Nesta primeira oficina, vamos montar toda a estrutura do projeto. E na próxima, vamos realizar um quiz em que vocês vão escolher a resposta certa utilizando o semáforo que construíram.” Retomada e introdução da temática Para introduzir o tema, conduza uma conversa com perguntas que estimulem a memória e a participação dos alunos: “Vocês se lembram das nossas oficinas anteriores?” “Quais foram os elementos novos que vocês aprenderam nas últimas semanas?” Após ouvir as respostas, relembre com eles os componentes que foram apresentados nas oficinas anteriores, como a protoboard, o botão e o resistor. Explique que na oficina de hoje eles vão utilizar novamente esses elementos e que irão montar um projeto completo, baseado no que foi feito anteriormente. Apresente o semáforo que você confeccionou previamente. Dê um tempo para que observem e peça, que comentem as semelhanças e diferenças entre esse novo projeto e o da aula passada. Após os comentários, confirme que na oficina anterior foram utilizados três jumpers macho-macho para acender um LED com o botão. Desta vez, serão usados dois jumpers macho-macho e um jumper macho-fêmea, pois o LED será posicionado diretamente no semáforo, e não na protoboard como antes. Assim que todos compreenderem essa etapa, oriente a turma para se dividir em grupos e iniciar a construção do projeto.	
2º MOMENTO: Organização dos Grupos e Distribuição dos Materiais	

Solicite que a turma se divida em grupos, de acordo com a quantidade de materiais disponíveis. Disponibilize os itens sobre uma mesa posicionada à frente da sala. Essa mesa deve conter: protoboards, jumpers, LEDs, baterias de 9V, plugs, botões, resistores, papelão, palitos de picolé e régua.

Explique que, neste primeiro momento, cada grupo deve escolher apenas uma pessoa para ir até a mesa buscar os materiais. Inicialmente, os grupos devem retirar apenas os itens necessários para montar a estrutura do semáforo: papelão, palitos de picolé e régua.

Incentive que os alunos pensem e tentem montar o projeto de forma livre, estimulando a criatividade e a autonomia. Lembre apenas que é importante deixar um espaço na base para fixar a protoboard e a bateria na próxima etapa.

Caso algum grupo apresente muita dificuldade, dê algumas sugestões para que consigam pensar em soluções para os desafios.

Coloque uma boa música em som ambiente para construir um clima agradável durante a produção do projeto.

Após todos os grupos concluírem a parte estrutural, informe que um integrante de cada equipe poderá ir até a mesa buscar os demais componentes eletrônicos.

Montando a parte elétrica na protoboard

Com os materiais em mãos, oriente os alunos a fazer pequenos furos na menor placa de papelão para encaixar os LEDs. Explique que é importante respeitar a ordem das cores do semáforo: vermelho na parte superior, amarelo no meio e verde na parte inferior.

Após posicionar os LEDs, deixe que os alunos tentem realizar as conexões por conta própria, retomando o que foi feito na oficina anterior. Estimule a experimentação e a troca de ideias entre os colegas.

Caso surjam dúvidas ou dificuldades, desenhe o circuito com o botão no quadro e ofereça dicas pontuais. Auxilie sempre que necessário, mas sem assumir o protagonismo da atividade. O objetivo é que os alunos explorem, testem, errem e encontrem soluções por meio da tentativa e da reflexão.

Esses momentos de desafio são fundamentais para observar o desenvolvimento dos alunos em aspectos como raciocínio lógico, autonomia, colaboração e criatividade.

Se a turma demonstrar muita dificuldade:

- Retome a explicação de forma clara e acessível.
- Utilize o quadro para desenhar o circuito e ilustrar os conceitos.
- Reforce os princípios fundamentais sobre o funcionamento da protoboard e dos interruptores.

Além disso, mantenha um diálogo constante com a turma:

- Faça perguntas que os levem a refletir sobre o que estão fazendo.
- Verifique se estão compreendendo as conexões e se o funcionamento do circuito faz sentido para eles.

Esse acompanhamento próximo é essencial para garantir que a aprendizagem seja significativa e que os conceitos estejam sendo realmente assimilados.

3º MOMENTO

Se sobrar um pouco de tempo após a confecção do semáforo, permita que personalizem o semáforo para a realização da atividade da próxima semana. Porém, se o tempo for curto oriente que escrevam sobre a oficina de hoje no diário de bordo.

Orientações para o Diário de Bordo

Peça que cada criança escreva sobre a oficina realizada no dia, incluindo:

- Um breve relato da atividade desenvolvida.
- As principais dificuldades que enfrentaram durante a montagem dos circuitos.
- Se desejarem, podem detalhar as conexões que fizeram para incluir o botão no circuito, explicando como ligaram os componentes e o que observaram durante os testes.

Essa etapa é importante para estimular a reflexão, o registro das aprendizagens e o desenvolvimento da linguagem escrita.

RECURSO

- Protoboard
- Jumper
- Botão
- LED
- Papelão
- Palito de picolé
- Régua
- Tesoura
- Cola quente
- Alicates

AValiação: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

ANEXO

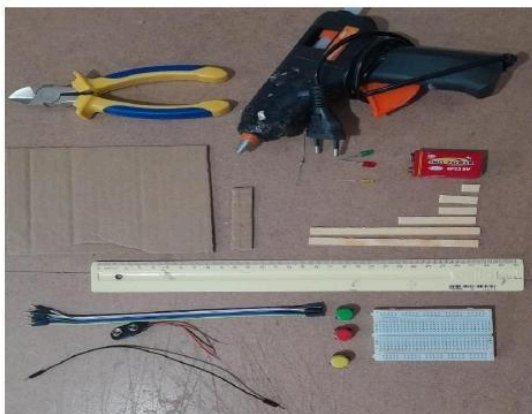
5 SEMÁFARO ANALÓGICO

5.1 Objetivos

- Os principais objetivos são ensinar sobre componentes eletrônicos básicos, identificar e utilizar LEDs, resistores, fios e interruptores de forma correta.
- Explorar conceitos de lógica sequencial, demonstrar como funciona a alternância das luzes (verde, amarelo e vermelho) em uma ordem lógica.
- Fomentar a resolução de problemas e desafios práticos, como regular o tempo das luzes e conectar os componentes de forma eficiente.
- Estimular a criatividade, permitindo que os alunos personalizem o design ou adaptem o semáforo a diferentes cenários (ex.: áreas urbanas ou cruzamentos).

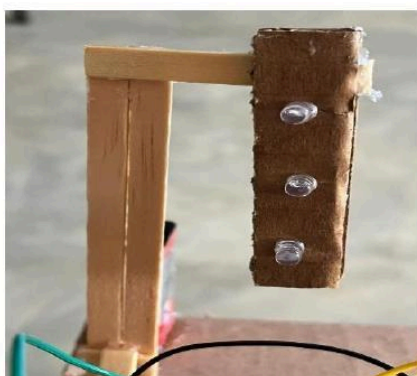
Materiais:

- 1 Bateria 9V
- 3 Led
- Cola quente
- Régua
- Alicate
- Papelão 12 cm X 15 cm
- Papelão 2 cm X 5 cm
- 2 Palito de Picolé
- 1 palito de picolé cortado em 5 cm
- 2 pedaços de palito de picolé cortado em 2,5 cm
- 1 pedaço de palito de picolé cortado em 1 cm
- 6 Jumper macho-fêmea
- 3 jumper macho macho
- 3 Botões
- 1 Resistor
- 1 Protoboard
- 1 plug



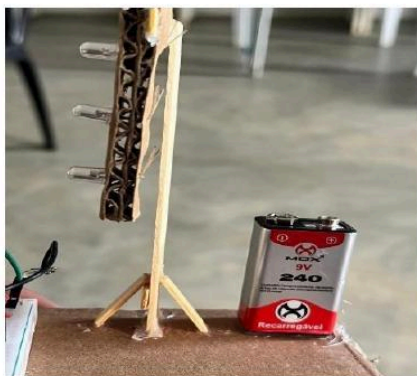
PASSO 1:

- Pegue 2 palitos de picolé, cole-os de forma que fiquem unidos, utilizando um pedaço de palito de 1 cm sobre eles, no lado oposto, cole o pedaço de palito de picolé de 5 cm.
- Corte um pedaço de papelão de 2 cm por 5 cm.
- Fure o papelão de forma adequada para encaixar 3 LEDs (um para cada cor do semáforo: vermelho, amarelo e verde) cole o pedaço de papelão de 2 cm por 5 cm na ponta do palito de 5 cm, montando a estrutura do semáforo.



PASSO 2:

- Cole a estrutura de palitos de forma vertical (em pé) no papelão de 12 cm X 15 cm, coloque pedaços de palitos de picolé de 2,5 cm nas laterais da estrutura para que fique mais firme.



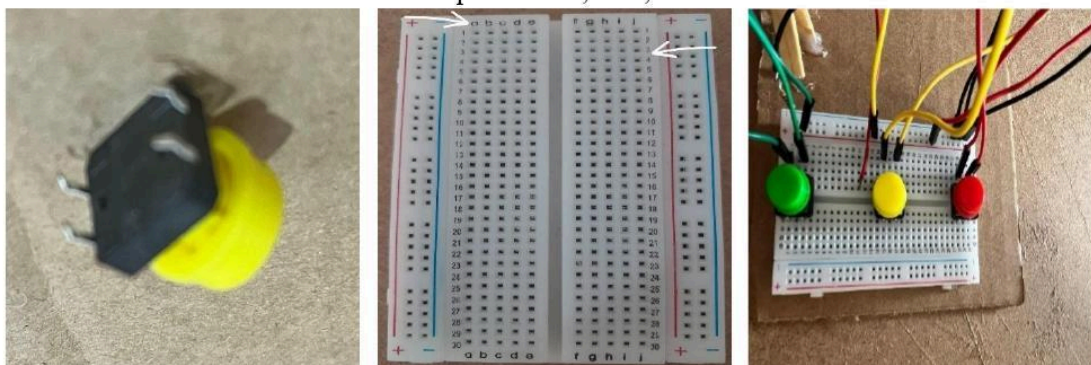
PASSO 3:

- Cole a bateria de forma vertical (em pé) ao lado da estrutura do palito de picolé.
- Pegue a *protoboard* e cole-a ao lado da estrutura do palito de picolé, deixe espaço suficiente ao redor da *protoboard* para permitir as conexões dos fios.



PASSO 4: Vamos às ligações dos botões:

- O botão tem 4 pernas, onde, você encontra duas em um lado do botão e as outras duas do outro lado. Vamos fazer a ligação desses botões na *protoboard*¹ da seguinte maneira:
- Colocar o primeiro botão nos pinos: D1, D3, G1 e G3.
- Colocar o segundo botão nos pinos: D15, D17, G15 e G17.
- Colocar o terceiro botão nos pinos: D28, D30, G28 e G30.

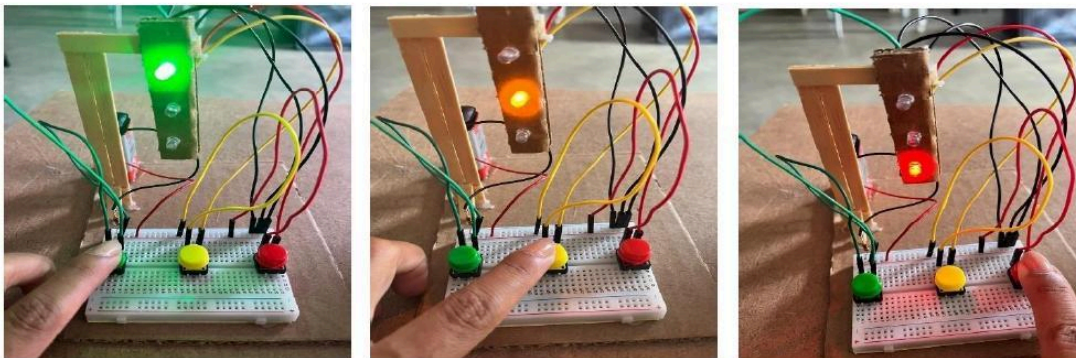


PASSO 5: Conectar os fios:

- Pegue 6 jumpers Macho-Fêmea. Cada um vai em uma perna dos LEDS (se possível memorize as cores dos LEDS, onde estão as pernas positivas e as negativas).

¹ Observe as letras e números localizados nas laterais da placa da *protoboard*. Eles ajudarão a identificar as linhas e colunas, facilitando assim as conexões.

- Enrole o Resistor no fio preto do plug conector da bateria.
- Na protoboard tem 1 fileira de buracos com sinal positivo e 1 com um sinal negativo.
- Primeiro, conectar o cabo preto (negativo com resistor) do plug da bateria, na fileira que tem o sinal negativo e o cabo vermelho, conectar na fileira onde tem o sinal positivo.
- Em seguida, os 3 jumpers que estão conectados nos pinos negativos dos LEDs serão conectados na mesma fileira com sinal negativo da protoboard (conecte os 3 na fileira onde está o cabo preto).
- O jumper positivo da LED verde irá conectado no primeiro botão = i3.
- O jumper positivo da LED amarela irá conectado no segundo botão = i17.
- O jumper positivo da LED vermelho irá conectado no terceiro botão = i30.



PASSO FINAL:

- Use 3 jumpers Macho-Macho.
- Pegue uma das pontas de cada um e conecte na fileira onde está o sinal de positivo.
- O primeiro jumper será conectado no pino = i1.
- O segundo jumper será conectado no pino = i15.
- O terceiro jumper será conectado no pino = i28.

5.2 Desafios e soluções

No projeto de um semáforo analógico, diversos desafios podem surgir ao longo do processo, sendo que alguns deles, pode-se citar a escolha dos materiais, que deverá ser adequado para o bom funcionamento e, para tanto, trabalhar com planejamento e teste dos produtos e materiais é essencial para o sucesso do projeto.

Outro ponto importante a se frisar é quanto a conexão dos componentes eletrônicos, que devem ser feitos corretamente para evitar curtos-circuitos ou falhas no funcionamento.

Para auxiliar nesse processo, monte o circuito em partes e teste cada seção antes de seguir para o próximo passo.

Os fios podem se enrolar ou dificultar a compreensão do circuito.

Etiquetar ou usar cores diferentes, pode ajudar para diferenciar os fios, otimizando os processos.

Outro desafio, pode ser que alguns alunos podem ter dificuldades em entender os conceitos de eletrônica ou o funcionamento do circuito, então, faça uso do apoio visual, forneça diagramas e explicações simples, estimule os alunos a testarem hipóteses e corrigirem seus erros ao longo do processo.

5.3 Resultados esperados

Um projeto de robótica como o semáforo analógico pode trazer diversos resultados positivos, tanto em termos técnicos quanto pedagógicos.

Os alunos aprenderão a montar e interpretar circuitos simples, incluindo o uso de LEDs, resistores e fontes de energia, desenvolvendo assim, habilidades técnicas.

Estímulo ao raciocínio lógico e resolução de problemas, através de identificação e correção de problemas, desenvolvendo habilidades analíticas.

Além de fomentar a interdisciplinariedade, os alunos aprendem a trabalhar em equipe, instiga a criatividade.

Com esses resultados, o projeto será não apenas uma atividade técnica, mas também uma experiência formativa e transformadora para os participantes.

5.4 Reflexões

Não basta criar um projeto, faz-se necessário que ele tenha uma intencionalidade, portanto, para além do que já foi descrito, com o projeto do semáforo, as crianças podem:

- Compreender a importância dos semáforos para organizar o trânsito e evitar acidentes, aprendendo as regras básicas de travessia e o significado das cores (vermelho, amarelo e verde).

PLANO DE AULA 17

PROFESSOR:	AULA: 17
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Projeto Semáforo	
OBJETIVOS: a) Compreender a utilidade da protoboard b) Aguçar a curiosidade c) Desenvolver o raciocínio lógico d) Trabalhar o reconhecimento de padrões e) Compreender o funcionamento dos interruptores f) Desenvolver a atenção, foco e memória.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Início da aula Após receber as crianças e relembrar brevemente o conteúdo da aula anterior, explique de forma simples e animada o que será desenvolvido hoje: “Hoje nós utilizaremos o semáforo que vocês construíram na oficina passada para responder a um quiz. Porém, primeiro vocês vão ter que realizar as conexões elétricas novamente.” Em seguida, peça que a turma se divida nos mesmos grupos da oficina passada e entregue para eles os semáforos sem a parte elétrica, somente a estrutura. Depois entregue os materiais necessários para realizarem as conexões elétricas e oriente que realizem as conexões para que os LEDs do semáforo se acendam. Esse momento é importante para identificar se os grupos se lembram da oficina passada e também se compreenderam o funcionamento do semáforo. É necessário que cada integrante do grupo realize pelo menos uma conexão.	
2º MOMENTO: Assim que todos os semáforos estiverem funcionando, oriente os grupos a se posicionarem de frente para o professor. Explique que eles participarão de um quiz com perguntas sobre robótica, física e meio ambiente. Após a leitura de cada pergunta, os grupos terão 10 segundos para discutir entre si e escolher a resposta. Para responder, deverão apertar o botão correspondente à cor que representa a alternativa escolhida no semáforo. Exemplo: 1. Qual é a função principal de um sensor ultrassônico em robótica? vermelho) Medir a temperatura do ambiente amarelo) Detectar obstáculos pela emissão de ondas sonoras verde) Controlar a velocidade dos motores Durante o quiz, os alunos não devem dizer a resposta em voz alta. Cada grupo deve apenas pressionar e segurar o botão da cor correspondente à alternativa escolhida, até que o professor registre a resposta de todos os grupos.	

A cada acerto, o professor deve anotar no quadro os pontos conquistados por cada grupo. Ao final da atividade, vence o grupo que tiver acumulado o maior número de pontos.

Uma forma alternativa de administrar a pontuação do quiz é atribuir valores diferentes para cada tipo de pergunta, sem revelar isso aos alunos durante a atividade. Por exemplo: perguntas sobre robótica valem 1 ponto, sobre meio ambiente valem 2 pontos e sobre física valem 3 pontos.

O professor pode organizar o quadro com colunas separadas para cada categoria e registrar, com um traço, cada acerto dos grupos na respectiva coluna. Ao final do quiz, os alunos observarão o quadro e tentarão deduzir qual grupo venceu com base na quantidade de acertos.

Nesse momento, o professor revela os valores de cada categoria e faz a contagem final dos pontos. Essa estratégia pode gerar surpresa e engajamento, mostrando que o desempenho em diferentes áreas teve pesos distintos e revelando um vencedor inesperado.

Possíveis perguntas e respostas

1. Qual é a função principal de um sensor ultrassônico em robótica?

vermelho) Medir a temperatura do ambiente

amarelo) Detectar obstáculos pela emissão de ondas sonoras ☒

verde) Controlar a velocidade dos motores

2. Qual é a unidade de medida da força segundo o Sistema Internacional?

vermelho) Joule

amarelo) Newton ☒

verde) Watt

3. Qual componente eletrônico é usado para armazenar carga elétrica temporariamente?

vermelho) Resistor

amarelo) Capacitor ☒

verde) Transistor

4. Qual das alternativas representa uma fonte de energia renovável?

vermelho) Carvão mineral

amarelo) Energia solar ☒

verde) Gás natural

5. Qual é a função de um microcontrolador em um projeto de robótica?

vermelho) Fornecer energia elétrica ao circuito

amarelo) Executar comandos e controlar componentes ☒

verde) Reduzir a corrente elétrica

6. Qual é o nome do fenômeno físico que permite que um robô mova-se com rodas?

vermelho) Gravidade

amarelo) Atrito

verde) Torque ☒

7. Qual é a principal vantagem de usar motores elétricos em robótica educacional?

vermelho) São silenciosos e fáceis de controlar ☒

amarelo) Produzem muita poluição

verde) Funcionam apenas com combustíveis fósseis

8. Qual é a função de um resistor em um circuito eletrônico?

vermelho) Aumentar a corrente elétrica

amarelo) Armazenar energia

verde) Limitar o fluxo de corrente elétrica ☒

9. Qual é o impacto ambiental da utilização de baterias em robótica?

vermelho) Não causam nenhum impacto

amarelo) Podem causar poluição se descartadas incorretamente ☒

verde) Aumentam a biodiversidade

10. Qual é a relação entre robótica e sustentabilidade?

vermelho) Robôs sempre consomem muita energia

amarelo) Robótica pode ser usada para monitorar e preservar o meio ambiente ☒

verde) Robôs substituem todas as formas de vida

11. Qual é a função de um LED em um circuito de robótica?

vermelho) Emitir luz quando energizado ☒

amarelo) Controlar a velocidade do motor

verde) Armazenar energia elétrica

12. Qual é a principal causa das mudanças climáticas?

vermelho) Aumento da biodiversidade

amarelo) Emissão de gases de efeito estufa ☒

verde) Uso de energia solar

13. Qual é a função de um interruptor em um circuito eletrônico?

vermelho) Controlar o fluxo de corrente elétrica ✓

amarelo) Armazenar dados

verde) Medir a temperatura

14. Qual é a importância de trabalhar emoções em projetos de robótica educacional?

vermelho) Para melhorar o desempenho técnico dos robôs

amarelo) Para desenvolver empatia e autorregulação nos alunos ✓

verde) Para aprender a soldar componentes com mais precisão

15. Qual é a equação que representa a segunda lei de Newton?

vermelho) $E = mc^2$

amarelo) $F = ma$ ✓

verde) $V = IR$

É importante destacar que a escolha das perguntas e dos temas é totalmente flexível. O professor pode adaptá-las conforme os conteúdos trabalhados em sala, integrando o quiz a disciplinas específicas ou a projetos interdisciplinares. As perguntas apresentadas acima são apenas sugestões e podem ser modificadas de acordo com os objetivos pedagógicos e o contexto da turma.

3º MOMENTO

Orientações para o Diário de Bordo

Peça que escrevam sobre a oficina realizada no dia, incluindo:

- Um breve relato da atividade desenvolvida.
- Como se sentiu durante a oficina
- E se conseguiu compreender realizar as conexões na protoboard

Essa etapa é importante para estimular a reflexão, o registro das aprendizagens e o desenvolvimento da linguagem escrita.

RECURSO

- Semáforo produzido na oficina anterior
- Bateria
- Plug
- Jumper

AValiação: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA 18

PROFESSOR:	AULA: 18
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Motor com caixa de redução	
OBJETIVOS: - Compreender o funcionamento do motor com caixa de redução - Aguçar a curiosidade - Desenvolver o raciocínio lógico - Trabalhar o reconhecimento de padrões - Desenvolver a leitura e interpretação de texto - Desenvolver a atenção, foco e memória.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Início da aula Após acolher as crianças, relembrar brevemente o que foi trabalhado na aula anterior e colar a fotografia da aula passada no diário de bordo, apresente de forma simples e animada o conteúdo do dia: “Hoje vocês vão conhecer uma nova ferramenta: o motor DC com caixa de engrenagem. Depois da explicação, a turma será dividida em grupos e cada grupo escolherá um projeto diferente para montar, todos utilizando o mesmo tipo de motor. Ao final, vamos conversar sobre como o motor se comportou em cada projeto e comparar os resultados.” Apresentação Técnica do Motor DC com Caixa de Redução Apresente o motor de corrente contínua (motor DC) acoplado a uma caixa de engrenagem (ou caixa de redução) e explique seu princípio de funcionamento com precisão técnica. Ao ser alimentado por uma fonte de corrente contínua (CC), o motor DC gera um campo magnético por meio de suas bobinas internas. Esse campo interage com os ímãs permanentes, provocando a rotação do rotor. Essa rotação ocorre em alta velocidade, porém com torque limitado. A caixa de engrenagem tem a função de modificar essa característica: ela reduz a rotação angular (RPM) e aumenta o torque disponível na saída. Isso torna o conjunto mais eficiente para aplicações que exigem força mecânica, como o acionamento de rodas em sistemas robóticos. Procedimento Experimental Organize os alunos em grupos e forneça a cada grupo os seguintes componentes: 1 motor DC convencional 1 motor DC com caixa de redução 2 baterias de 9V 2 conectores compatíveis Instrua os alunos a conectar uma bateria ao motor DC comum e a outra ao motor DC com caixa de redução. Após a montagem, ambos os motores devem ser energizados simultaneamente.	

Análise Comparativa

Com os motores em funcionamento, conduza uma discussão orientada sobre as diferenças observadas. Os alunos deverão identificar que:

- O motor DC comum apresenta alta rotação no eixo central, mas com baixo torque.
- O motor DC com caixa de redução apresenta rotação reduzida nos eixos laterais, porém com torque significativamente maior.

Essa análise permitirá compreender como a relação entre velocidade e força é manipulada por sistemas de engrenagens, e como isso impacta diretamente a eficiência e aplicabilidade dos motores em projetos de engenharia.

Aplicação Prática

Finalize destacando que a escolha adequada do tipo de motor e da configuração mecânica é essencial para o desempenho de sistemas automatizados. A compreensão desses conceitos é fundamental para o desenvolvimento de projetos funcionais e otimizados na área de robótica educacional.

2º MOMENTO:

Após compreenderem as diferenças entre os dois tipos de motor, os alunos já estão prontos para iniciar a construção dos projetos.

Para essa etapa, o professor deverá levar para a sala os guias de montagem de dois projetos diferentes:

- Um robô ambulante
- Um gerador com manivela

Oriente os grupos a escolherem um líder. Esse líder será responsável por ir até a frente da sala e retirar, de forma aleatória, um dos guias de projeto. É importante que a escolha não seja feita com base na preferência do aluno, mas sim por sorteio, para estimular a curiosidade e o desafio.

Disponha todos os materiais necessários para ambos os projetos em uma mesa central, de modo que todos os grupos possam acessá-los livremente. Cada grupo deverá ler e interpretar o passo a passo com atenção, garantindo que compreendam bem as instruções antes de iniciar a montagem.

Incentive os alunos a se organizarem internamente, dividindo as tarefas entre os membros do grupo. Dessa forma, todos terão a oportunidade de colaborar e contribuir para a construção do projeto, desenvolvendo habilidades como trabalho em equipe, responsabilidade e autonomia.

Essa dinâmica promove não apenas o aprendizado técnico, mas também o desenvolvimento de competências socioemocionais e cognitivas.

Permita que os alunos confeccionem os projetos livremente e com autonomia, mas esteja disponível para auxiliá-los no manuseio de alguns materiais.

Coloque uma boa música em som ambiente e deixe que os alunos trabalhem em seus projetos.

(As tampinhas de garrafa e o furo no palito de picolé do projeto “gerador elétrico com manivela” são materiais que devem ser preparados com antecedência pelo professor.)

3º MOMENTO

Apresentação dos projetos e discussão em grupo

Após todos os grupos concluírem a montagem dos projetos, convide um representante de um grupo que construiu o gerador com manivela para ir até a frente da sala com o projeto em mãos. Em seguida, chame também um representante de um grupo que montou o robô ambulante.

Peça que cada representante demonstre o funcionamento do projeto para toda a turma, explicando brevemente como ele foi construído e o que acontece quando o motor é acionado.

Depois das apresentações, conduza uma conversa com a turma. Pergunte quais são as principais diferenças entre os dois projetos e como o motor foi utilizado em cada um deles. Estimule a observação e a troca de ideias entre os alunos.

Finalize explicando que, na robótica, é fundamental conhecer bem as ferramentas disponíveis. Saber como cada componente funciona ajuda a escolher o mais adequado para cada tipo de projeto, tornando a construção mais eficiente e funcional. Essa compreensão é essencial para desenvolver autonomia e criatividade na resolução de desafios.

Após as apresentações e discussões sobre os projetos, abra espaço para que todos os estudantes possam explorar livremente as criações. Permita que testem, manuseiem e brinquem com os projetos desenvolvidos — seja o gerador com manivela ou o robô ambulante.

Esse momento é essencial para que se apropriem do que criaram, façam descobertas espontâneas e compartilhem suas experiências com os colegas. A interação lúdica fortalece o vínculo com o aprendizado, estimula a curiosidade e valoriza o esforço coletivo de cada grupo.

Lembre-se: não importa qual projeto cada um tenha confeccionado, todos devem ter a oportunidade de explorar e se divertir com as diferentes invenções da turma.

4º MOMENTO

Orientações para o Diário de Bordo

Peça que cada estudante escreva sobre a oficina realizada no dia, incluindo:

- Qual foi o projeto que ela desenvolveu e como ele funciona.
- Como funciona o motor com caixa de redução.
- E quais foram suas dificuldades.

Essa etapa é importante para estimular a reflexão, o registro das aprendizagens e o desenvolvimento da linguagem escrita.

RECURSO

- Papelão
- Palito de picolé
- Motor DC com caixa de redução
- Motor DC
- Tampinha de garrafa PET
- LED
- Cola quente
- Alicates
- Fios
- Guia de construção dos projetos
- [Link Guia - Robô Ambulante \(colorido\)](#)

- [Link Guia - Robô Ambulante](#)
- [Link Guia - Gerador a Manivela \(colorido\)](#)
- [Link Guia - Gerador a Manivela](#)

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante a oficina, e registro no diário de bordo.

PLANO DE AULA 19

PROFESSOR:	AULA: 19
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Elevador	
OBJETIVOS: - Compreender o funcionamento do motor com caixa de redução - Aguçar a curiosidade - Desenvolver o raciocínio lógico - Trabalhar o reconhecimento de padrões - Desenvolver a leitura e interpretação de texto - Desenvolver a atenção, foco e memória.	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Início da Aula – Projeto de Elevador Automatizado Após a recepção da turma e uma breve retomada dos conceitos abordados na aula anterior, registre no diário de bordo uma imagem da atividade passada, documentando o progresso do grupo. Em seguida, apresente de forma clara e motivadora o desafio do dia: os alunos irão aplicar os conhecimentos adquiridos nas oficinas anteriores para iniciar a construção de um novo protótipo — um elevador funcional, capaz de realizar movimentos de subida e descida por meio de um sistema de acionamento elétrico com botão. Nesta etapa, o foco será na montagem da estrutura mecânica. A parte de automação e conexões elétricas será realizada na próxima aula. Exploração do Modelo Exiba o modelo finalizado do elevador para observação detalhada. Incentive os alunos a identificar visualmente os componentes utilizados, como: ● Base estrutural ● Eixos de sustentação ● Plataforma móvel ● Polias ou roldanas ● Motor com caixa de redução ● Sistema de acionamento Solicite que nomeiem cada elemento e discutam sua função dentro do sistema. Estimule o raciocínio técnico com perguntas como: ● Qual peça é responsável pelo movimento vertical? ● Como o motor transmite força para a plataforma? ● Que tipo de material garante estabilidade à estrutura? Discussão Técnica sobre Elevadores Promova uma conversa sobre a aplicação prática dos elevadores, abordando temas como:	

- Experiências pessoais com elevadores
- Finalidade do equipamento em ambientes urbanos e industriais
- Tipos de carga que podem ser transportadas (pessoas, mercadorias, equipamentos)

Essa abordagem ajuda a contextualizar o projeto e reforça a importância da engenharia na resolução de problemas cotidianos.

Organização dos Grupos e Distribuição de Funções

Divida a turma em grupos, conforme o modelo adotado em projetos anteriores, como o gerador eólico. Cada grupo deve definir funções específicas entre os integrantes, como:

- Responsável pela medição e corte de materiais
- Montagem da estrutura
- Supervisão da estabilidade
- Registro fotográfico e anotações técnicas

Essa divisão favorece o trabalho colaborativo e garante que todos os alunos participem ativamente do processo de construção, promovendo habilidades como liderança, organização e pensamento crítico.

2º MOMENTO:

Execução da Etapa Estrutural – Projeto de Elevador Automatizado

Enquanto os grupos se organizam e preparam o ambiente de trabalho, registre no quadro as medidas exatas e os parâmetros técnicos necessários para a construção da estrutura do elevador. Essa ação garante que todos os alunos tenham acesso às informações essenciais para executar o projeto com autonomia, precisão dimensional e padronização entre os protótipos.

Ambiente de Trabalho e Estímulo Criativo

Para favorecer a concentração e estimular a criatividade, recomenda-se a utilização de uma caixa de som com música ambiente em volume moderado. Essa estratégia contribui para um clima colaborativo e produtivo durante a atividade prática.

Organização dos Materiais e Referência Visual

Disponibilize todos os insumos e ferramentas em um ponto de fácil acesso e mantenha o modelo finalizado do elevador exposto em local visível, funcionando como referência visual e técnica para os grupos durante a montagem.

Personalização e Engajamento Estético

Incentive os alunos a personalizarem seus projetos por meio da pintura da base, cobertura e compartimento de carga. Essa etapa promove o senso de pertencimento, estimula a expressão criativa e reforça o envolvimento dos estudantes com o produto final.

Discussão sobre Engenharia Estrutural

Durante a construção, dialogue com os alunos sobre a importância da etapa estrutural. Explique que, mesmo com circuitos elétricos corretamente conectados, falhas na montagem física, como desalinhamento, instabilidade ou fragilidade, podem comprometer o desempenho do sistema. Reforce a necessidade de garantir:

- Firmeza nas junções

- Alinhamento dos eixos
- Estabilidade da base

Acompanhamento Técnico e Mediação Pedagógica

Monitore atentamente o progresso dos grupos, oferecendo suporte técnico e pedagógico sempre que necessário. Esteja disponível para esclarecer dúvidas, corrigir procedimentos e garantir que os materiais estejam sendo utilizados de forma segura e eficiente. Sua atuação ativa contribui diretamente para a qualidade do aprendizado, a segurança dos alunos e o sucesso do projeto.

3º MOMENTO

Encerramento da Aula – Gestão de Projeto e Organização Final

Caso o tempo da aula esteja se esgotando e os grupos ainda não tenham concluído a montagem da estrutura do elevador, oriente que cada equipe identifique suas peças e componentes com etiquetas contendo o nome do grupo. Essa ação facilita a retomada do projeto na próxima aula, garantindo continuidade e organização no processo de construção.

Para os grupos que já concluíram a estrutura, solicite também a identificação do protótipo com o nome da equipe, evitando extravios, trocas indevidas ou confusões entre os modelos.

Registro e Foco na Produção

Como o projeto ainda está em fase de execução, não será necessário o preenchimento do diário de bordo nesta aula. Priorize o tempo disponível para que os alunos se dediquem integralmente à construção até os minutos finais.

Procedimentos de Finalização

Nos momentos finais da aula, conduza os alunos nas seguintes ações:

- Organização do espaço físico da sala, recolhendo resíduos e reorganizando os materiais;
- Armazenamento adequado das ferramentas e componentes, preservando a integridade dos recursos;
- Identificação clara e visível dos projetos em andamento, com etiquetas ou fichas técnicas.

Essas práticas reforçam o senso de responsabilidade, promovem a cultura de cuidado com os materiais e asseguram que o ambiente esteja preparado para a continuidade do trabalho na próxima sessão.

RECURSO

- Papelão
- Palito de churrasco
- Tintas
- Cola quente
- Régua
- Tesoura
- Lápis
- Estilete

AValiação: Observação contínua durante a oficina.

ANEXO

ELEVADOR

MATERIAIS:

- Papelão
- 7 palitos de churrasco de 30 cm
- 1 palito de picolé
- 35 cm de barbante
- 2 fios de 45 cm (cores diferentes)
- 2 baterias 9V
- 1 placa de ensaio (protoboard)
- 2 botões
- 2 plugs
- 4 jumpers macho-macho
- 6 jumpers fêmea-macho
- 1 motor DC com caixa de redução
- 1 estilete
- 1 tesoura
- Pistola de cola quente e refil
- Fita adesiva
- Régua
- Lápis
- Borracha

MONTAGEM ESTRUTURA:

1. Com o papelão corte 3 retângulos de tamanho 15 x 29;



- a. Cole os 3 retângulos um sobre o outro;

2. Corte 4 quadrados de tamanho 10 x 10;



3. Cole os quatro quadrados para formar uma caixa;



4. Meça no retângulo 15 x 29 um quadrado de tamanho 12x12 deixando um espaço de 1 cm da beirada da peça;



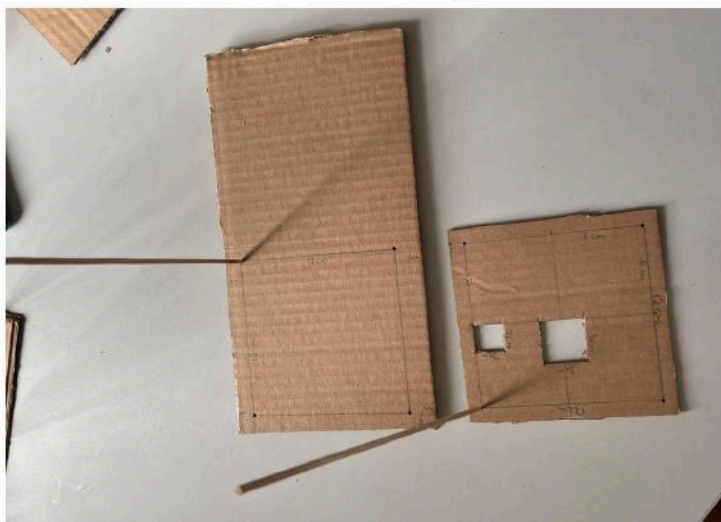
5. Corte dois quadrados de tamanho 14x14;
6. Meça um quadrado 12x12 dentro dos dois quadrados de tamanho 14x14;
 - a. Meça o centro do quadrado de 12x12;



7. Como apresentado na imagem abaixo, coloque o motor DC para definir onde irá ser o centro do rolamento e meça/corte um quadrado de tamanho 3x3 nos dois retângulos 14x14.
 - a. Cole um quadrado sobre o outro de forma uniforme.



8. Pegue o retângulo 15x29 e fure os quatro vértices do quadrado de 12x12 desenhado anteriormente, usando os palitos de churrasco;
- a. Faça o mesmo procedimento com o retângulo de 14x14.



9. Encaixe os quatro palitos de churrasco nos 4 vértices e cole com cola na peça de 15x29;



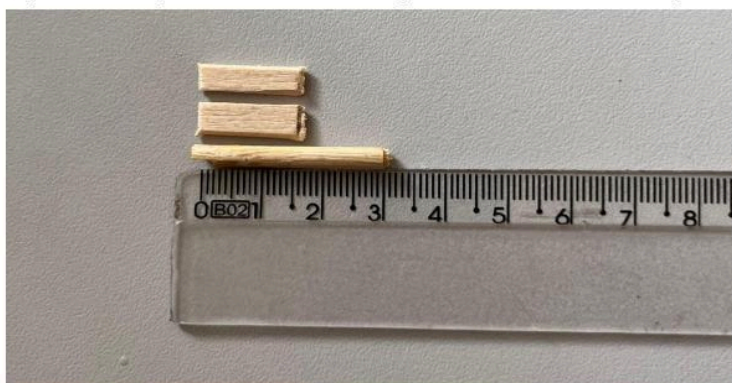
10. Faça o mesmo procedimento agora colando os palitos nos vértices da peça de 14x14, formando a estrutura principal do elevador;
- a. Lembre-se de deixar o quadrado 3x3 centralizado para o lado traseiro da torre.



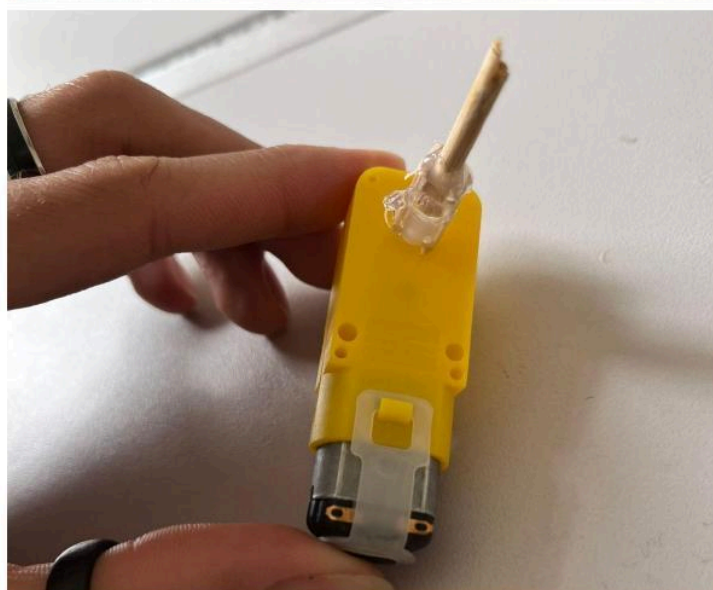
11. Meça no retângulo 15x29, 1cm de distância do pilar traseiro direito e finque/cole o 5º palito de churrasco na base e no topo da torre.



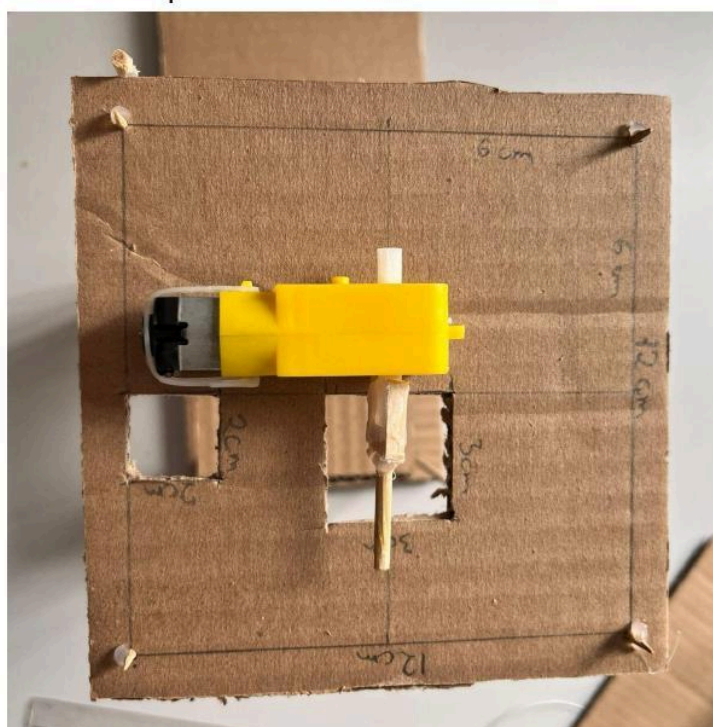
12. Pegue o 6º palito de churrasco e corte um pedaço de 3cm.
a. Pegue o palito de picolé e corte um pedaço de 1,5cm e parta ao meio.



13. Cole os palitos de picolé no palito de churrasco e monte uma cava para encaixar no motor DC e cole no pino branco da lateral oposta ao encaixe dos fios.



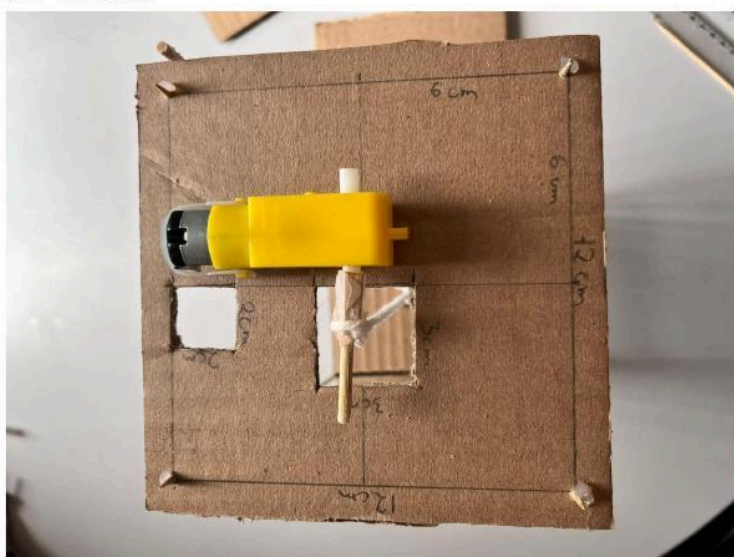
14. Cole o motor DC no topo do elevador, lembrando de deixar o lado com a cava de rolamento virado para a abertura de 3x3.



15. Pegue a caixa do elevador e em um dos lados meça o centro da caixa.
- a. Depois faça a marcação de 1cm de distância do centro para a esquerda e para a direita;
 - b. Fure para amarrar o barbante;
 - c. Passe o barbante pelos furos e amarre.

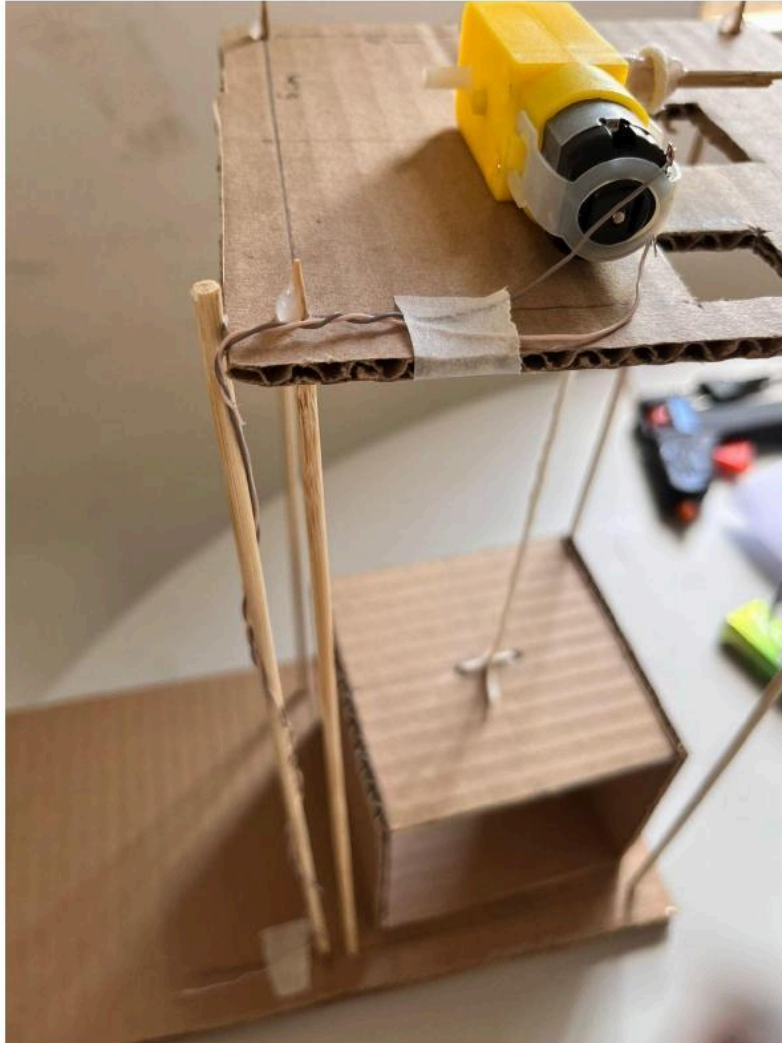


16. Pegue a outra ponta do barbante e leve pela abertura de 3x3 superior, no topo da torre e cole/amarre na cava de rolamento do motor DC;
- a. Lembre-se de centralizar o elevador e não deixar o barbante nem muito rígido ou muito frouxo.



17. Pegue os dois fios de 40cm e enrosque no palito de churrasco da lateral da torre.

- a. Prenda uma ponta de cada fio em uma das extremidades do motor;
- b. Cole com fita o fio na base 15x29 para não correr risco de se soltar/desenroscar.

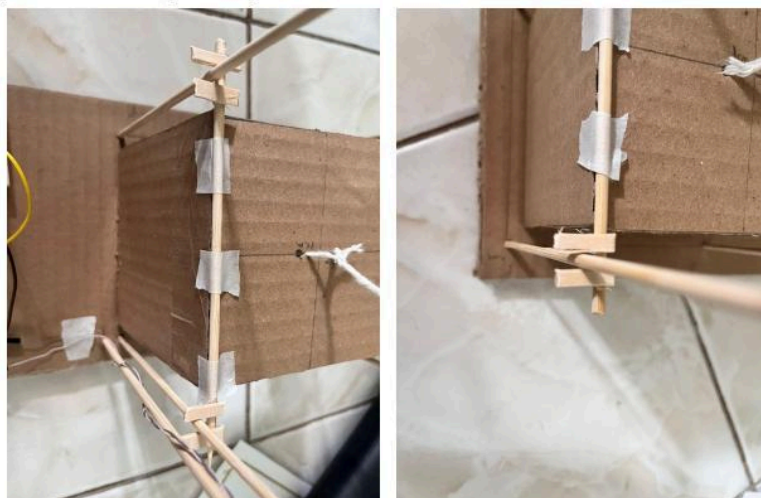


18. Pegue um churrasco e corte em 2 pedaços de 15cm.

19. Com fita ou cola-quente, fixe os palitos nas laterais superiores do elevador para mantê-lo preso dentro da estrutura quando for subir e descer.



20. Pegue o palito de picolé e corte 4 pedaços de 2cm e os parta ao meio;
a. Cole cada dupla de palito de picolé em uma extremidade do palito de churrasco preso na caixa do elevador, de forma que cada dupla forme uma cava para prender os quatro palitos da torre do elevador.

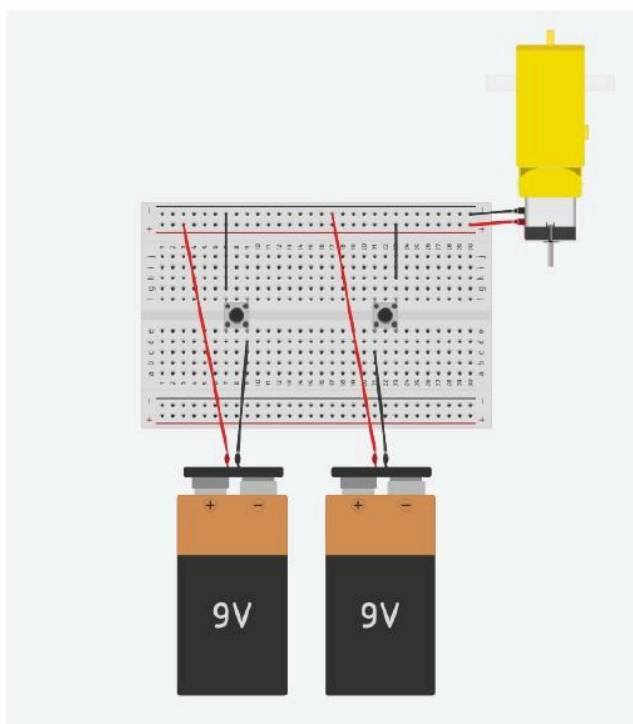


21. Corte um papelão de 16x26 e dobre ao meio ($26/2=13$) e cole no topo da torre para fazer o telhado.



MONTAGEM ELÉTRICA:

Para auxiliar na montagem segue abaixo uma imagem de referência.



Na primeira bateria, o polo positivo é conectado diretamente à linha positiva da protoboard. Já o polo negativo passa por um botão: primeiro é ligado ao terminal inferior direito do botão, depois um jumper conecta o terminal superior esquerdo à linha negativa da protoboard.

A segunda bateria segue o mesmo esquema de ligação, mas com polaridade invertida. Nesse caso, o polo positivo é conectado diretamente à linha negativa da protoboard, enquanto o polo negativo vai para a linha positiva.

Essa configuração permite controlar o sentido de rotação do motor:

- **Ao pressionar o primeiro botão**, a corrente flui em uma direção, fazendo o motor girar para um lado.
- **Ao pressionar o segundo botão**, a polaridade se inverte, e o motor gira para o lado oposto.

PLANO DE AULA 20

PROFESSOR:	AULA: 20
TURMA: Ensino Médio	
TEMA: Elevador/ parte elétrica	
OBJETIVOS: a) Compreender o funcionamento do motor com caixa de redução b) Aguçar a curiosidade c) Desenvolver o raciocínio lógico d) Trabalhar o reconhecimento de padrões e) Desenvolver a atenção, foco e memória. f) Relembrar conceitos trabalhados em aulas anteriores	
METODOLOGIA: A oficina promove a construção coletiva do conhecimento por meio da interação e da troca de saberes. A estrutura consiste em um momento de acolhida, discussão sobre a temática e a parte prática.	
1º MOMENTO Início da aula Após acolher a turma e relembrar brevemente os conteúdos abordados na aula anterior, oriente que se organizem em grupos e retomem o projeto do elevador iniciado na oficina passada. Caso algum grupo ainda não tenha concluído a parte estrutural, reserve um tempo para que finalizem essa etapa com calma e atenção. Com todos os elevadores prontos, é hora de avançar para a parte elétrica do projeto. Antes de iniciar a montagem, promova uma conversa com os alunos sobre o funcionamento do motor, especialmente sobre sua rotação. Apresente o elevador que confeccionou com antecedência como modelo e explique que, para o cesto do elevador subir e descer, o motor precisa girar em dois sentidos: horário e anti-horário. Esse movimento só é possível quando criamos um sistema que permita inverter a polaridade da conexão com a bateria. Ou seja, o motor deve ser capaz de funcionar tanto com a ligação (+ com - e - com +) quanto com (+ com + e - com -). Essa inversão é o que possibilita a mudança no sentido de rotação do motor, essencial para o funcionamento completo do elevador. Permita que os alunos tirem dúvidas e observem de perto as conexões e o funcionamento do elevador.	
2º MOMENTO: Oriente os grupos a reunir os materiais necessários para iniciar as conexões elétricas. Nesta primeira etapa, eles utilizarão: protoboard, botões, resistores, bateria de 9V, plug e LED. Peça que montem um circuito simples na protoboard, conectando o LED com o botão. Essa atividade tem como objetivo relembrar os conceitos trabalhados nas oficinas anteriores, além de permitir que os alunos treinem as conexões e se familiarizem com os componentes eletrônicos. Esse exercício inicial é essencial para desenvolver segurança no manuseio das ferramentas e reforçar a compreensão sobre o funcionamento básico de um circuito elétrico.	

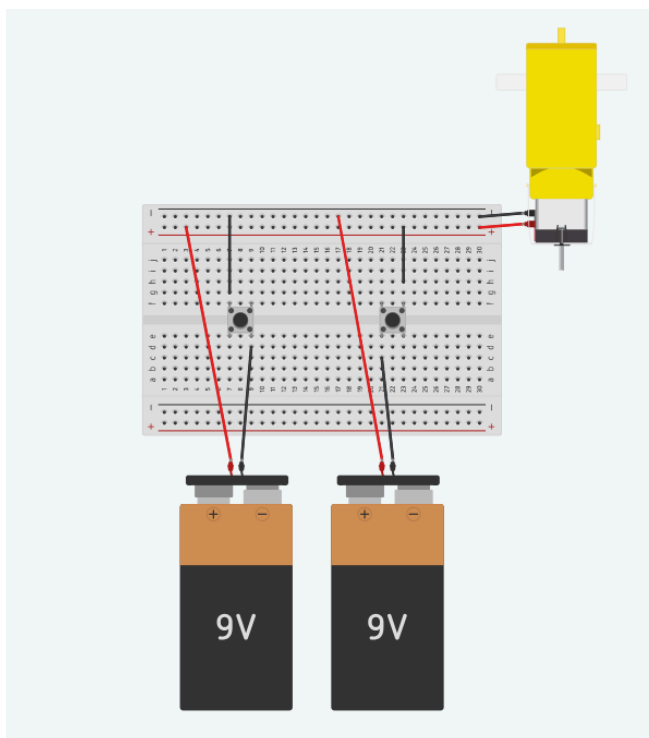
Após todos os grupos realizarem as conexões iniciais com o LED, explique que o próximo desafio será utilizar botões para acionar o motor com caixa de redução.

Antes de apresentar a solução, incentive os alunos a pensarem por conta própria: proponha que imaginem como os botões poderiam controlar o motor em dois sentidos — horário e anti-horário. Explique que, para isso, eles precisarão dos seguintes materiais: duas baterias, dois botões, dois fios para conectar o motor à protoboard e alguns jumpers.

Estimule a reflexão e o raciocínio lógico. Os alunos podem discutir em grupo, desenhar esquemas e registrar suas ideias no diário de bordo, descrevendo como acreditam que o sistema deve funcionar. Em seguida, permita que testem suas hipóteses na prática.

Após esse momento de exploração, apresente a forma mais simples e eficiente de realizar as conexões, explicando como a inversão de polaridade permite a mudança no sentido de rotação do motor. Esse fechamento ajuda a consolidar o aprendizado e valoriza o processo investigativo dos alunos.

Abaixo está uma imagem do circuito elaborado no Tinkercad, que servirá como referência para o professor e os alunos durante a atividade. É importante destacar que o objetivo principal não é a reprodução exata das coordenadas do circuito, mas sim a compreensão do funcionamento das conexões elétricas. Estimule os alunos a observarem o circuito com atenção, refletindo sobre como os componentes estão conectados e qual é a lógica por trás do acionamento do motor e do LED. Essa abordagem favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia, permitindo que os estudantes entendam o conceito e não apenas sigam instruções de forma mecânica.



3º MOMENTO

Encerramento da Atividade

Assim que os projetos estiverem funcionando, reserve um momento para que os estudantes possam explorar e testar o elevador com liberdade. Esse tempo de experimentação é importante para que eles observem o funcionamento e se divirtam com o resultado.

Se houver tempo disponível, oriente os grupos a realizarem os ajustes finais no projeto. Eles podem revisar a estrutura, melhorar a estética, reforçar as conexões elétricas e garantir que tudo

esteja funcionando corretamente.

Na sequência, promova uma conversa com a turma. Pergunte o que acharam da oficina, como avaliam as duas últimas atividades, o que consideraram mais interessante e outras questões que julgar pertinentes para estimular a reflexão e o diálogo.

Depois desse momento, peça que registrem suas impressões no diário de bordo. Oriente-os a desenhar o circuito final utilizado para movimentar o motor, identificar as dificuldades enfrentadas e descrever como solucionaram os problemas encontrados.

Por fim, destaque a importância de manter o ambiente organizado. Instrua os alunos a guardar os materiais com cuidado e a deixar a sala limpa e pronta para a próxima aula.

RECURSO

- Papelão
- Palito de churrasco
- Tintas
- Cola quente
- Régua
- Tesoura
- Lápis
- Estilete
- Motor DC com caixa de redução
- Barbante
- Bateria 9V
- Protoboard
- Jumper
- Botão

AVALIAÇÃO: Observação contínua durante a oficina.

ANEXO

ELEVADOR

MATERIAIS:

- Papelão
- 7 palitos de churrasco de 30 cm
- 1 palito de picolé
- 35 cm de barbante
- 2 fios de 45 cm (cores diferentes)
- 2 baterias 9V
- 1 placa de ensaio (protoboard)
- 2 botões
- 2 plugs
- 4 jumpers macho-macho
- 6 jumpers fêmea-macho
- 1 motor DC com caixa de redução
- 1 estilete
- 1 tesoura
- Pistola de cola quente e refil
- Fita adesiva
- Régua
- Lápis
- Borracha

MONTAGEM ESTRUTURA:

1. Com o papelão corte 3 retângulos de tamanho 15 x 29;



- a. Cole os 3 retângulos um sobre o outro;

2. Corte 4 quadrados de tamanho 10 x 10;



3. Cole os quatro quadrados para formar uma caixa;



4. Meça no retângulo 15 x 29 um quadrado de tamanho 12x12 deixando um espaço de 1 cm da beirada da peça;



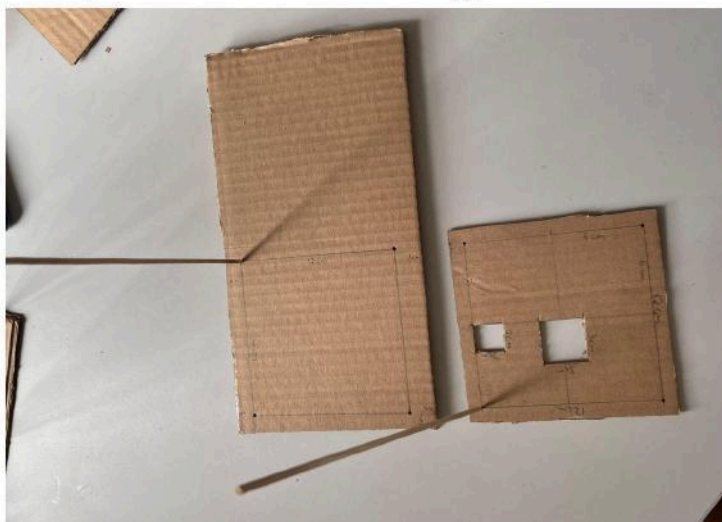
5. Corte dois quadrados de tamanho 14x14;
6. Meça um quadrado 12x12 dentro dos dois quadrados de tamanho 14x14;
 - a. Meça o centro do quadrado de 12x12;



7. Como apresentado na imagem abaixo, coloque o motor DC para definir onde irá ser o centro do rolamento e meça/corte um quadrado de tamanho 3x3 nos dois retângulos 14x14.
 - a. Cole um quadrado sobre o outro de forma uniforme.



8. Pegue o retângulo 15x29 e fure os quatro vértices do quadrado de 12x12 desenhado anteriormente, usando os palitos de churrasco;
- a. Faça o mesmo procedimento com o retângulo de 14x14.



9. Encaixe os quatro palitos de churrasco nos 4 vértices e cole com cola na peça de 15x29;



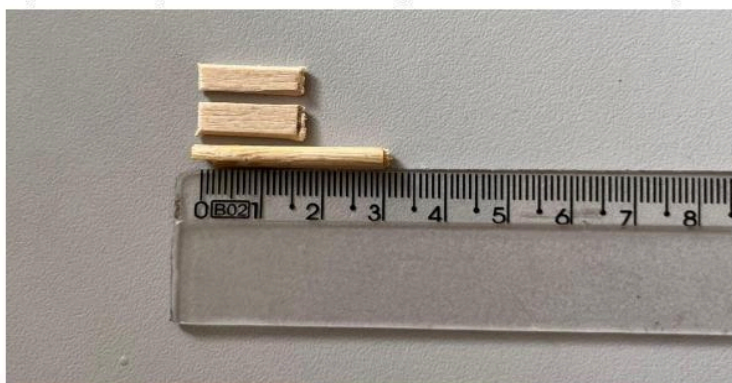
10. Faça o mesmo procedimento agora colando os palitos nos vértices da peça de 14x14, formando a estrutura principal do elevador;
- a. Lembre-se de deixar o quadrado 3x3 centralizado para o lado traseiro da torre.



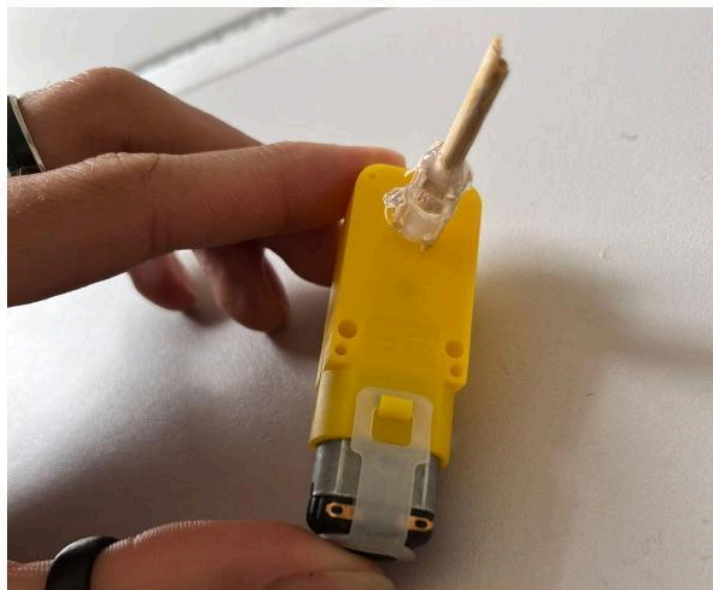
11. Meça no retângulo 15x29, 1cm de distância do pilar traseiro direito e finque/cole o 5º palito de churrasco na base e no topo da torre.



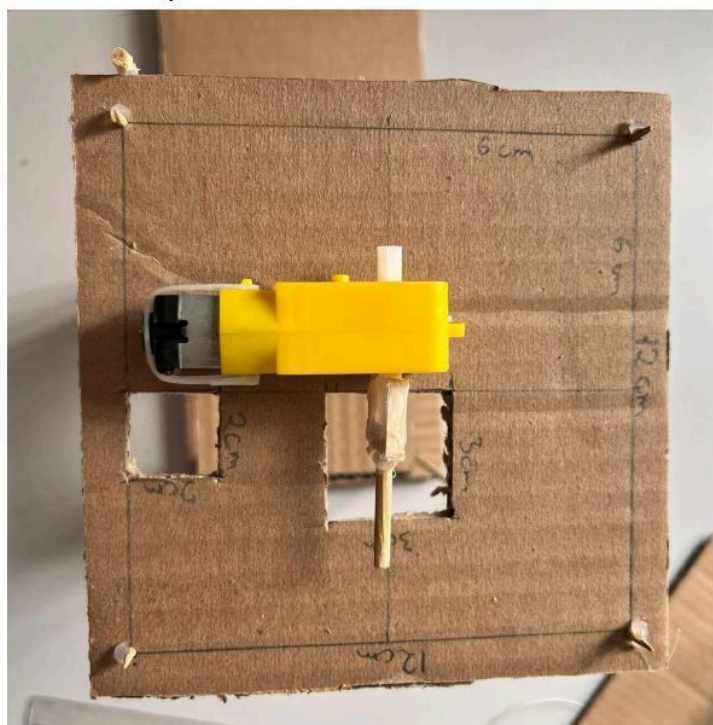
12. Pegue o 6º palito de churrasco e corte um pedaço de 3cm.
a. Pegue o palito de picolé e corte um pedaço de 1,5cm e parta ao meio.



13. Cole os palitos de picolé no palito de churrasco e monte uma cava para encaixar no motor DC e cole no pino branco da lateral oposta ao encaixe dos fios.



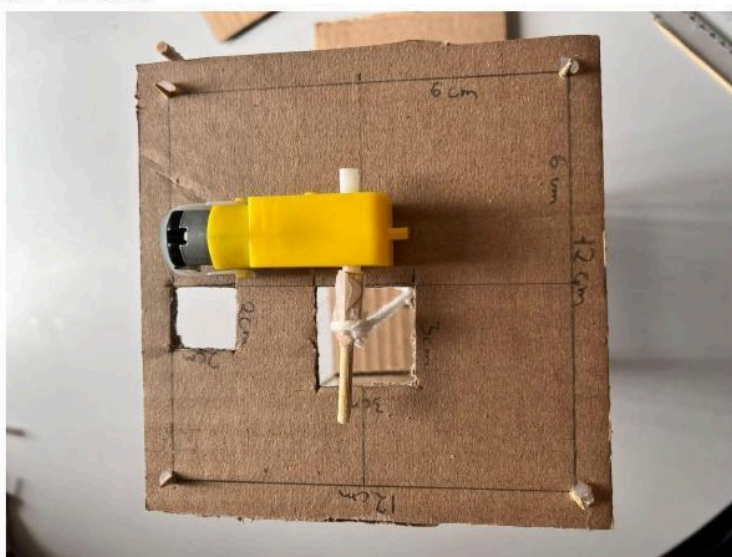
14. Cole o motor DC no topo do elevador, lembrando de deixar o lado com a cava de rolamento virado para a abertura de 3x3.



15. Pegue a caixa do elevador e em um dos lados meça o centro da caixa.
- a. Depois faça a marcação de 1cm de distância do centro para a esquerda e para a direita;
 - b. Fure para amarrar o barbante;
 - c. Passe o barbante pelos furos e amarre.

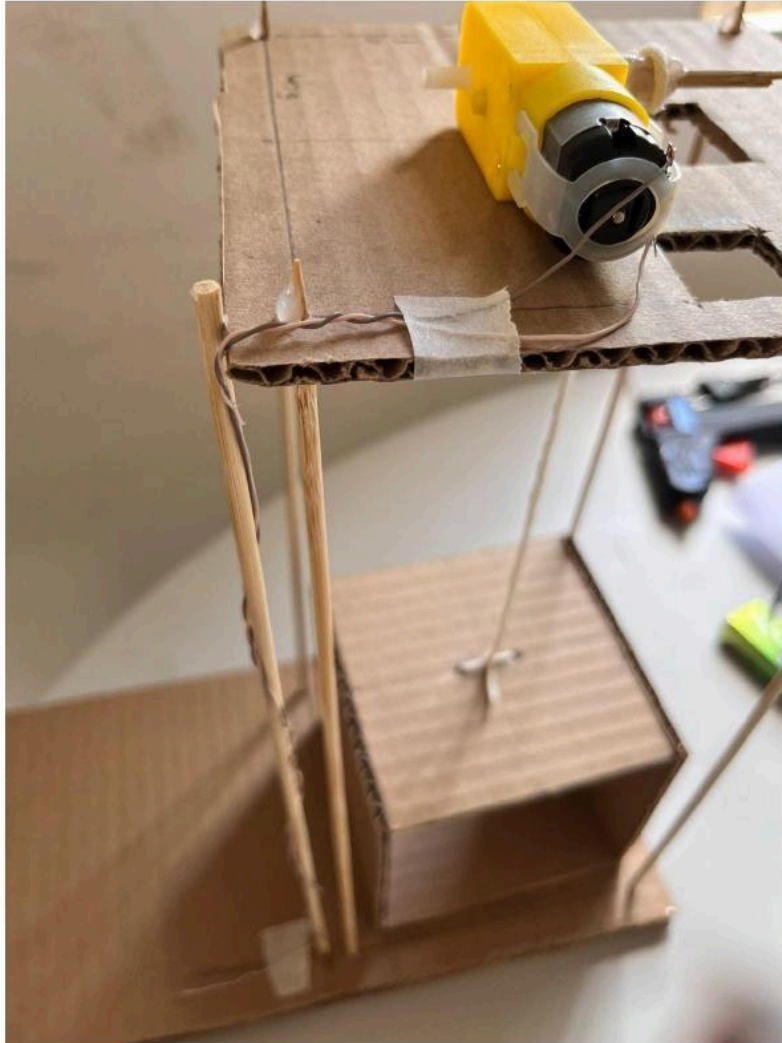


16. Pegue a outra ponta do barbante e leve pela abertura de 3x3 superior, no topo da torre e cole/amarre na cava de rolamento do motor DC;
- a. Lembre-se de centralizar o elevador e não deixar o barbante nem muito rígido ou muito frouxo.



17. Pegue os dois fios de 40cm e enrosque no palito de churrasco da lateral da torre.

- a. Prenda uma ponta de cada fio em uma das extremidades do motor;
- b. Cole com fita o fio na base 15x29 para não correr risco de se soltar/desenroscar.

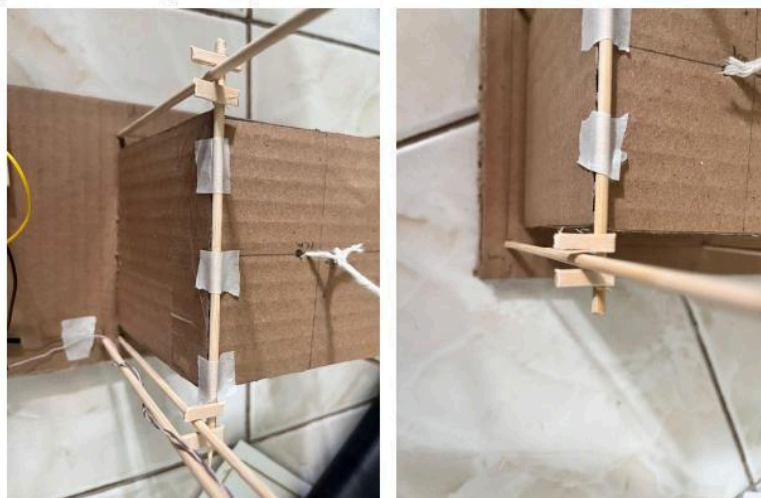


18. Pegue um churrasco e corte em 2 pedaços de 15cm.

19. Com fita ou cola-quente, fixe os palitos nas laterais superiores do elevador para mantê-lo preso dentro da estrutura quando for subir e descer.



20. Pegue o palito de picolé e corte 4 pedaços de 2cm e os parta ao meio;
a. Cole cada dupla de palito de picolé em uma extremidade do palito de churrasco preso na caixa do elevador, de forma que cada dupla forme uma cava para prender os quatro palitos da torre do elevador.

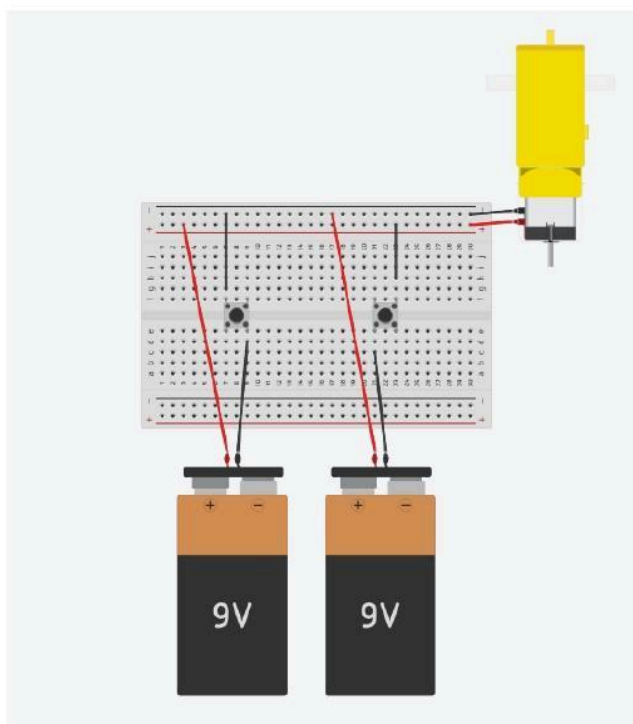


21. Corte um papelão de 16x26 e dobre ao meio ($26/2=13$) e cole no topo da torre para fazer o telhado.



MONTAGEM ELÉTRICA:

Para auxiliar na montagem segue abaixo uma imagem de referência.



Na primeira bateria, o polo positivo é conectado diretamente à linha positiva da protoboard. Já o polo negativo passa por um botão: primeiro é ligado ao terminal inferior direito do botão, depois um jumper conecta o terminal superior esquerdo à linha negativa da protoboard.

A segunda bateria segue o mesmo esquema de ligação, mas com polaridade invertida. Nesse caso, o polo positivo é conectado diretamente à linha negativa da protoboard, enquanto o polo negativo vai para a linha positiva.

Essa configuração permite controlar o sentido de rotação do motor:

- **Ao pressionar o primeiro botão**, a corrente flui em uma direção, fazendo o motor girar para um lado.
- **Ao pressionar o segundo botão**, a polaridade se inverte, e o motor gira para o lado oposto.