

**INVENTORES
MIRINS**

**ROBÔS E
CIRCUITOS
PARA CONSTRUIR
E SE DIVERTIR**

**INCRÍVEIS
PROJETOS
ROBÓTICOS**

para crianças





Então você acha que robôs são legais, hein?

Eu também! Mas você já se perguntou por que robôs são legais? Você deve ter se perguntado uma ou duas vezes, porque agora você tem este livro! Estou prestes a te contar exatamente por que robôs são tão incríveis. Meu nome é Bob Katovich, mas você pode me chamar de Bob Kat. Sou o diretor de programação de uma loja de robôs em Chicago chamada Robot City Workshop. Organizo oficinas de robótica para crianças de todas as idades e invento robôs super divertidos de construir. Este livro vai te ajudar a fazer seus próprios robôs. Existem 20 projetos de robôs para você realizar. Eles começam bem simples e vão ficando mais complexos à medida que o livro avança. Se esta é a sua primeira vez construindo robôs, sugiro que comece pelo início e siga os projetos em ordem. Mas, se você já tem alguma experiência com robótica, sintá-se à vontade para pular etapas. Os projetos estão divididos em diferentes categorias: robôs em casa, robôs para entretenimento, robôs no espaço, robôs no trabalho e robôs na sala de cirurgia. Cada projeto está relacionado de alguma forma com o capítulo em que você o encontrará. Alguns dos projetos usam as mesmas peças, então você pode desmontar um robô e usar as peças para construir outro. Outros projetos se baseiam nos anteriores, então, ao final de um capítulo, você construirá um robô legal usando o que aprendeu nesse capítulo – ou até em um anterior.

Espero que você goste deste livro e que ele te inspire a continuar sua educação em robótica!

-BOB KAT



Capítulo 1

O QUE É ROBÓTICA, AFINAL?

Se você está lendo este livro, provavelmente acha que robôs são legais. E você está certo. Robôs são legais. Mas o que os robôs fazem? O que torna um robô legal? Por que precisamos de robôs? Antes de respondermos a essas perguntas, devemos pensar nos humanos. Por que os humanos são legais? O que é especial nos humanos que os robôs não podem fazer? Por exemplo, humanos podem amar uns aos outros. Humanos também podem rir juntos. Humanos podem apreciar e desfrutar a vida. Mas, às vezes, os humanos podem se frustrar ou ficar com raiva. Para aproveitar a vida, muitas vezes precisamos fazer coisas difíceis ou tediosas, como trabalhar. Às vezes, o trabalho pode ser perigoso. É aí que os robôs entram. Eles podem nos ajudar a realizar tarefas difíceis, entediadas ou perigosas. Assim, nós, humanos, podemos nos concentrar no que realmente importa: amar uns aos outros, aproveitar a vida e rir de memes na internet.

Estudar robótica pode nos ajudar a continuar crescendo como civilização. Milhares de anos atrás, os antigos egípcios construíram as pirâmides. Elas permaneceram como os edifícios mais altos por milhares de anos. Além disso, foram feitas com trabalho humano. As pirâmides levaram muitos anos para serem concluídas e custaram milhares de vidas. Hoje, usamos ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática, ou Projetos Robóticos para Crianças, para construir arranha-céus. Os avanços que fizemos nessas áreas nos ajudam a construir coisas melhores em menos tempo e de maneira muito mais segura. Com o uso de Projetos Robóticos para Crianças, podemos enviar humanos à lua e trazê-los de volta à Terra. Também podemos construir computadores incríveis e consoles de jogos, como os da Nintendo.

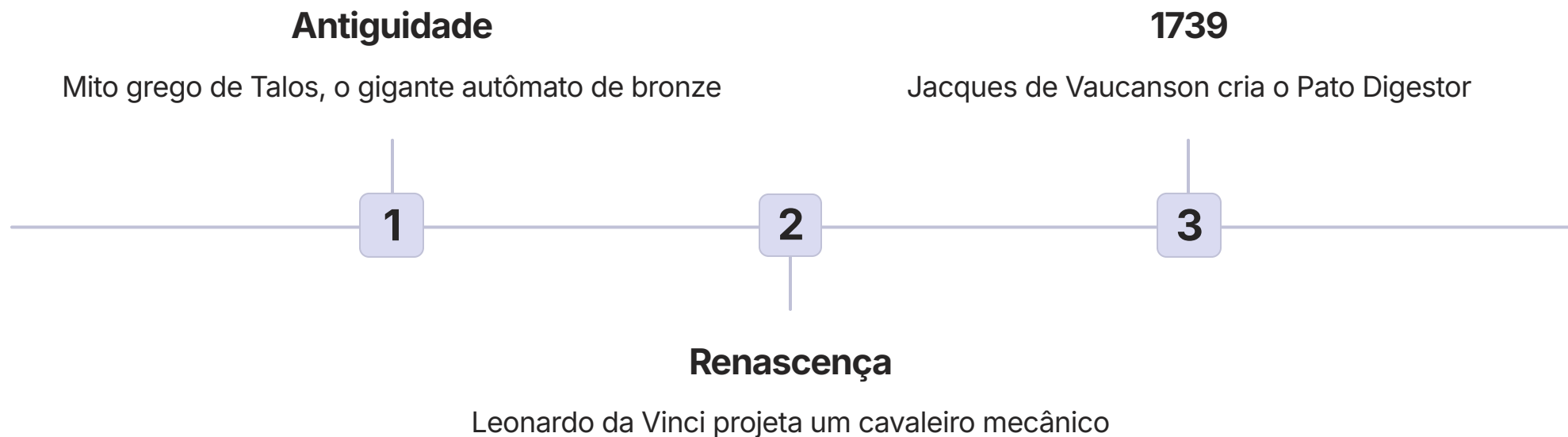
Você sabia que robôs nos ajudam a permanecer vivos? Eles ajudam a cultivar alimentos para comer. Robôs ajudam a cuidar de nós quando estamos doentes. Robôs ajudam pessoas que não podem ajudar a si mesmas. Stephen Hawking, um famoso gênio, era paralisado. Ele usava uma cadeira de rodas robótica para se mover e falava por meio de um computador usando uma voz robótica. Com o uso desses robôs, ele nos ajudou a entender melhor o universo.

Neste livro, vamos aprender o que faz de um robô um robô, e aprenderemos tudo sobre como construir os nossos próprios. Está pronto para construir alguns robôs?

ROBOTICAMENTE AO LONGO DOS SÉCULOS

Comparados com a idade do universo ou com o número de anos que os humanos existem, os robôs são um desenvolvimento relativamente recente. Mas as pessoas têm sonhado com robôs por milhares de anos. Antes de a eletricidade ser descoberta, os primeiros "robôs" eram chamados de autômatos. Eram máquinas auto-operáveis que usavam engrenagens e alavancas para se mover de maneiras planejadas. Os antigos gregos tinham um mito sobre um gigante autômato de bronze, chamado Talos, que protegia a ilha de Creta contra piratas. (Agora há um brinquedo na Disneylândia, Piratas do Caribe, cheio de piratas mecânicos autômatos.)

Um pouco mais recentemente do que na época da Grécia Antiga, Leonardo da Vinci, o famoso pintor e inventor da Renascença, criou planos para um cavaleiro mecânico projetado para mover a cabeça, levantar o braço e sentar-se. Mas os primeiros autômatos simplesmente não conseguiam competir com as habilidades humanas. Os autômatos se tornaram populares durante a Renascença como entretenimento, principalmente para a realeza. Um famoso construtor de autômatos, Jacques de Vaucanson, criou o Pato Digestor em 1739. Esse pato mecânico podia comer grãos de milho, que ele parecia processar e excretar pela outra extremidade. Agora, isso é uma maneira bagunçada de trocar as baterias de um robô!



A origem da palavra "robô"

Uma peça de 1920 escrita pelo autor tcheco Karel Čapek, chamada R.U.R.: Rossum's Universal Robots, introduziu a palavra "robô" ao mundo. Os "robôs" eram servos mecânicos que se pareciam e agiam como nós. A peça não terminou bem para os humanos.



O primeiro robô verdadeiro

O primeiro robô verdadeiro foi Shakey, desenvolvido na Universidade de Stanford durante a década de 1960. Ele podia vagar por aí, usando câmeras e sensores de impacto, assim como o robô aspirador Roomba. Ele foi chamado de "a primeira pessoa eletrônica" pela revista Life em 1970. Enquanto Shakey balançava por aí, empresas em todo o mundo começaram a usar braços robóticos para transformar a maneira como fabricavam produtos.

Características de Shakey

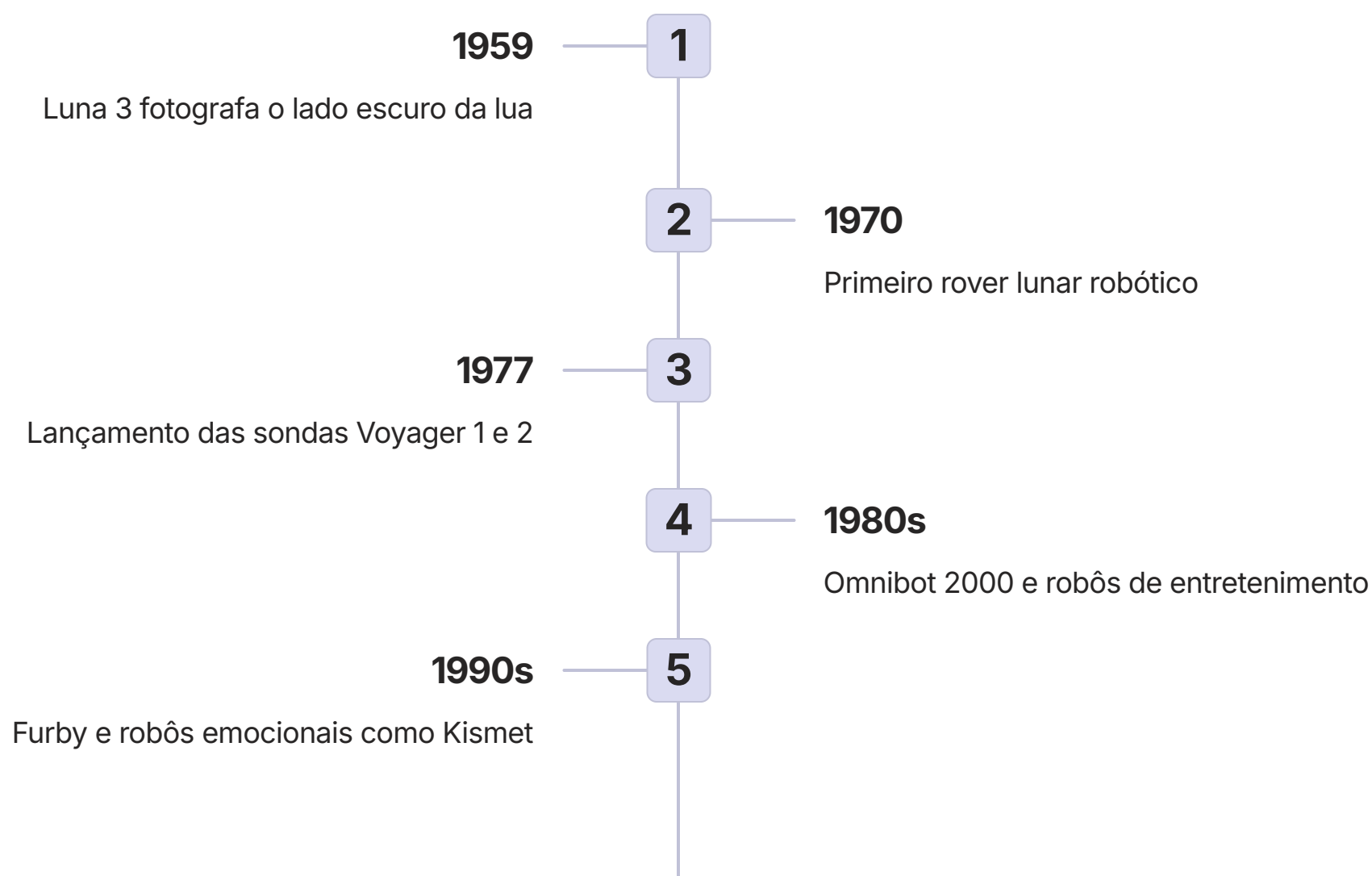
- Câmeras para visão
- Sensores de impacto
- Capacidade de navegação autônoma
- Reconhecido como "primeira pessoa eletrônica"

A Era Espacial e os robôs

A Era Espacial nos trouxe muitos robôs. Em 1959, a União Soviética enviou uma sonda espacial robótica, Luna 3, para fotografar o lado escuro da lua pela primeira vez. Ela também pousou o primeiro rover lunar robótico em 1970. Em 1977, os Estados Unidos lançaram as sondas Vovager 1 e 2, os robôs espaciais mais duradouros e rápidos até hoje. Ambos estão agora a bilhões de quilômetros da Terra.

Na década de 1980, a ideia de um robô mordomo se tornou realidade com o Omnibot 2000. Construído pela empresa japonesa Tomy, o Omnibot era um robô de aparência futurista que podia carregar pequenos objetos e tocar fitas cassete. Infelizmente, se você perdesse o controle remoto dele, teria que esperar até o final dos anos 1990, quando poderia comprar um usado no eBay. A ficção científica popular, como Star Wars, também levou ao desenvolvimento de robôs projetados para entretenimento e aprendizado, como a série HERO-abreviação de Heathkit Educational Robot. No meio da década de 1990, a montadora Honda desenvolveu o P3, um robô humanoide que podia andar, acenar e apertar mãos.

A década de 1990 viu o lançamento do Furby, um pequeno robô de brinquedo peludo que aprendia idiomas. Ele começava falando sua própria língua estranha quando era tirado da caixa pela primeira vez, mas com o tempo começava a dizer palavras em inglês. Os Furbies eram tão procurados que as lojas muitas vezes ficavam sem estoque antes de conseguir reabastecer as prateleiras. Enquanto os robôs de brinquedo se tornavam cada vez mais populares, robôs também foram desenvolvidos para fazer de tudo, desde explorar terrenos acidentados, incluindo o de Marte, até estudar como os peixes nadam. Uma cabeça robótica chamada Kismet podia até mesmo demonstrar emoções.



Robôs no novo milênio

Em 2000, o Sistema Cirúrgico da Vinci revolucionou o campo da medicina. Ele tinha quatro braços robóticos-três seguravam ferramentas cirúrgicas e um tinha câmeras-que os cirurgiões podiam usar para realizar cirurgias complexas fazendo apenas pequenas incisões. Nesse mesmo ano, foi criado o Sony Dream Robot, com a capacidade de reconhecer diferentes rostos, expressar emoções e andar. No ano seguinte, outro robô foi criado para ajudar a montar a Estação Espacial Internacional.

O campo da robótica continuará a crescer e avançar porque há muitas áreas da vida em que os robôs podem ajudar os humanos a fazer um trabalho melhor e mais inteligente. Com todas as áreas de Projetos Robóticos para Crianças trabalhando juntas, o futuro dos robôs está aberto a infinitas possibilidades.



Sistema Cirúrgico da Vinci

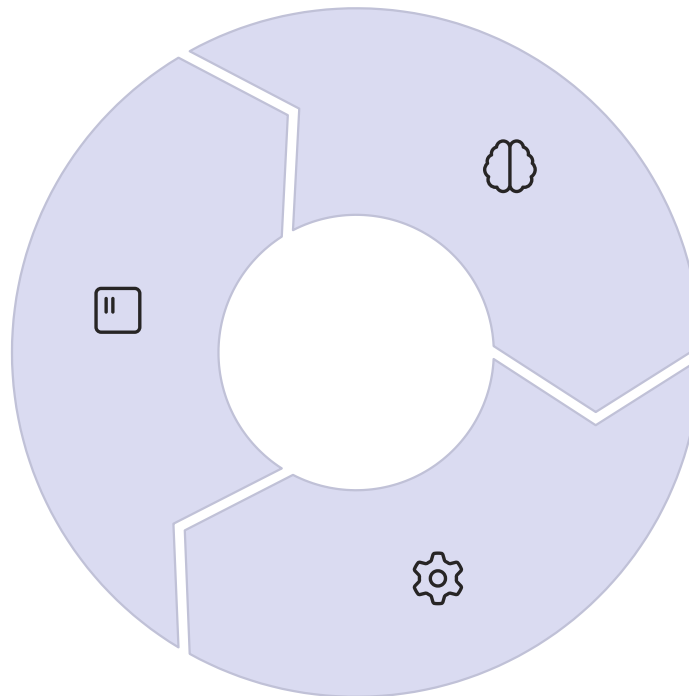
- Quatro braços robóticos
- Três para ferramentas cirúrgicas
- Um para câmeras
- Permite cirurgias com pequenas incisões
- Revolucionou a medicina em 2000

ENTÃO... O QUE É UM ROBÔ?

Se você ainda está se perguntando o que é um robô, tudo bem. Talvez você esteja pensando: "Um robô não é apenas uma máquina?" Isso também está certo. Vamos examinar as diferenças entre um robô e uma máquina. Uma máquina realiza uma tarefa simples que é automatizada ou repetida. Ela pode até ser capaz de realizar várias tarefas diferentes. Mas sempre faz as tarefas da mesma forma e as realiza até que alguém diga à máquina para parar ou a desligue. Um robô também realiza tarefas, mas ele pode reagir ao seu ambiente e mudar o que faz com base em certos fatores. Um robô pode "sentir" seu entorno, depois "pensar" sobre como "agir" com base nessa informação física, ou entrada.

Um robô realiza essas ações usando diferentes partes. Vamos falar sobre as partes de um robô e descobrir o que elas fazem.

Sentir
O robô coleta informações do ambiente através de sensores



Pensar

O controlador processa as informações e toma decisões

Agir

Os atuadores e efetores executam ações baseadas nas decisões

SENSOR

Um sensor recebe informações físicas de seu ambiente e as transforma em uma saída, geralmente na forma de um sinal elétrico. Existem muitos tipos diferentes de sensores. Muitos são semelhantes aos nossos próprios sentidos. Fotorresistores, LEDs infravermelhos e painéis solares detectam luz, assim como nossos olhos. Microfones detectam som, como nossos ouvidos. Barômetros detectam mudanças de pressão, e termômetros detectam mudanças de temperatura, como nossa pele. Da mesma forma que nossos narizes podem detectar fumaça e alguns gases, detectores podem sentir diferentes gases. Alguns robôs podem detectar gases que nem nossos narizes conseguem cheirar.

Sensores de Luz

- Fotorresistores
- LEDs infravermelhos
- Painéis solares

Sensores de Som

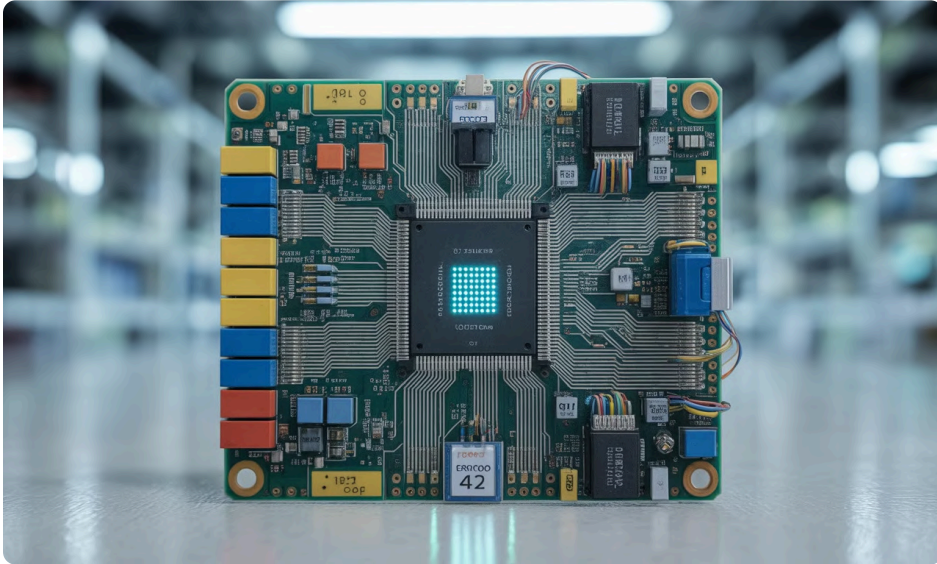
- Microfones

Sensores Ambientais

- Barômetros (pressão)
- Termômetros (temperatura)
- Detectores de gases

CONTROLADOR

A saída do sensor se torna a entrada para o controlador. Esses sinais de entrada do sensor são decodificados pelo controlador do robô. Decodificar é um tipo de "pensamento" baseado em como um controlador é programado ou instruído. Um microcontrolador pode converter uma entrada simples em uma saída simples. Um computador pode realizar conversões muito mais complicadas. Nos seres humanos, nossos cérebros agem como nossos controladores.



Tipos de Controladores

- Microcontroladores (para tarefas simples)
- Computadores (para tarefas complexas)

O controlador é como o "cérebro" do robô, processando informações dos sensores e decidindo como o robô deve reagir.

ATUADOR

A saída do controlador se torna a entrada para mover os atuadores, ou os dispositivos que permitem que certas partes de um robô se movam. Eles usam alavancas e engrenagens, motores e servos, hidráulica e pneumática, ou solenóides. Nos seres humanos, nossos músculos são nossos atuadores.



Motores e Servos

Convertem energia elétrica em movimento rotacional ou linear



Alavancas e Engrenagens

Transmitem e modificam força e movimento



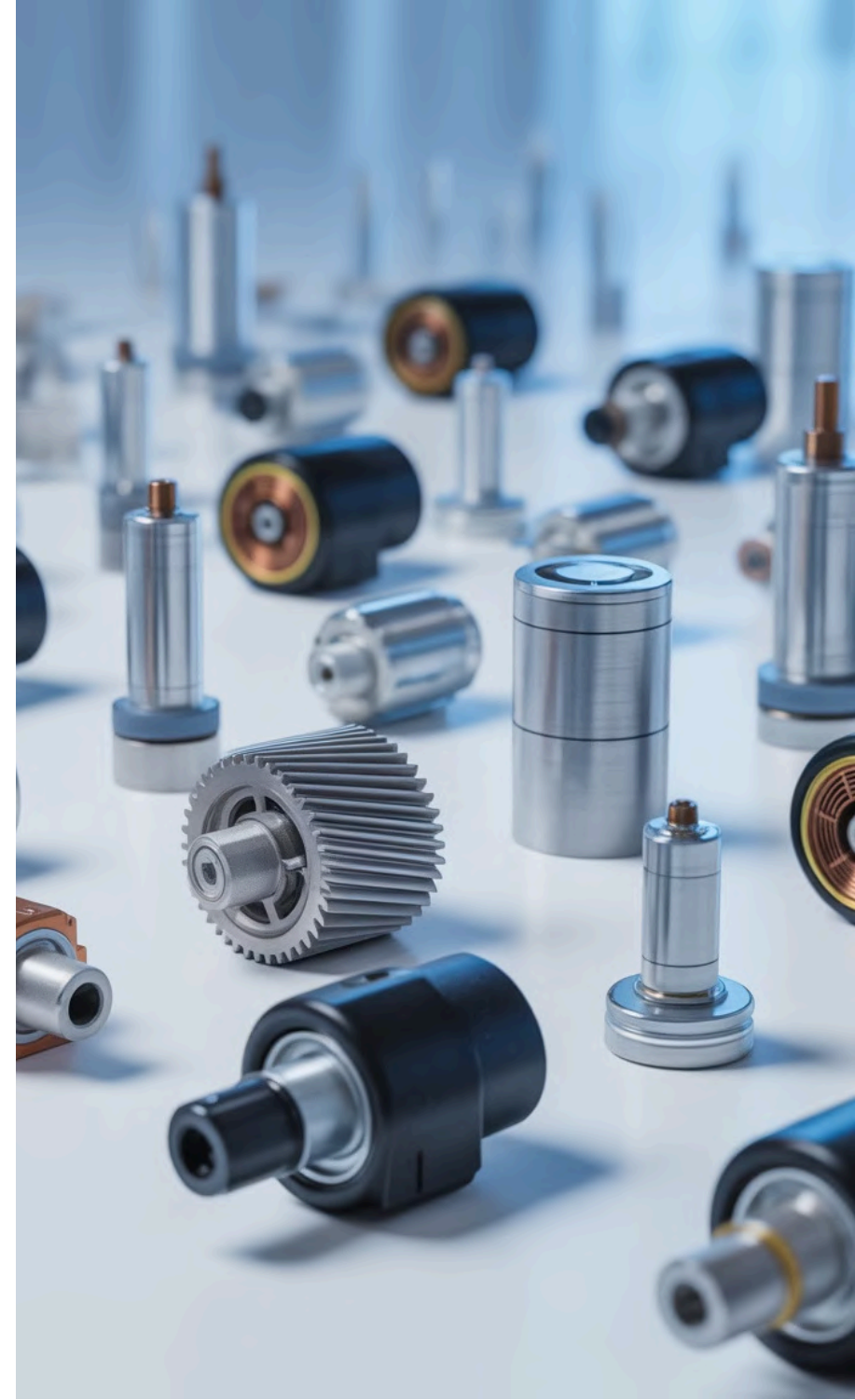
Hidráulica e Pneumática

Usam fluidos ou ar comprimido para gerar movimento



Solenóides

Usam eletromagnetismo para criar movimento linear



EFETOR E FONTE DE ENERGIA

O atuador move o efetor, que interage com o ambiente. Braços, pernas e dedos são tanto efetores humanos quanto robóticos.

FONTE DE ENERGIA: Robôs precisam de uma fonte de energia. As baterias são a fonte de energia robótica mais comum. Uma bateria produz uma corrente elétrica. Essa corrente viaja para as diferentes partes do robô em um caminho chamado circuito elétrico. Alguns robôs são alimentados pelo sol, através da energia solar. Muitos robôs espaciais são alimentados por uma reação nuclear que produz calor. Esse calor é transformado em eletricidade por um dispositivo chamado junção de Peltier. O sistema digestivo humano também cria calor e energia elétrica quando comemos.

Entender as várias partes de um robô é essencial se quisermos construir nossos próprios robôs. Agora entendemos que um robô é um objeto mecânico que pode sentir seu ambiente e determinar e realizar ações simples ou complexas com base em seu design e capacidades. Assim como os humanos, os robôs precisam de uma fonte de energia, sentidos, um tipo de cérebro e partes para realizar movimentos.

Efetores

- Braços robóticos
- Garras e pinças
- Rodas e pernas
- Ferramentas especializadas

Fontes de Energia

- Baterias
- Energia solar
- Reações nucleares (robôs espaciais)
- Junção de Peltier

O que não é um robô?

P: Qual é a diferença entre uma torradeira e um Roomba? R: Torradeiras queimam seu pão, mas você precisa queimar muito pão para comprar um Roomba! HEYO!

(Se você não entendeu essa piada, "queimar muito pão" significa gastar muito dinheiro.)

Muitas pessoas debatem ou discordam sobre o que é e o que não é um robô. Uma torradeira é um robô? Você ajusta o botão (isso é um sensor?), depois pressiona uma alavanca (isso é a entrada?) que liga as bobinas de aquecimento (esses são atuadores?). Após um certo tempo (isso é um controlador?), ela expulsa o pão (isso é um efetor?). Muitos roboticistas veem uma torradeira como nada mais do que uma simples máquina. Mas o que é um robô, se não apenas uma máquina complexa? Como acontece com muitas definições, depende da pessoa. Alguém que ajudou a construir um robô espacial sofisticado pode se ofender ao ouvir alguém chamar um vaso sanitário com descarga automática de robô. Mas alguém que nunca viu um vaso sanitário funcionar automaticamente pode se curvar em respeito e dizer: "Obrigado, robô que faz o cocô desaparecer!" Algumas pessoas diferenciam uma máquina de um robô verificando se a máquina ou o robô é capaz de responder de forma específica à entrada que recebe. Máquinas só podem fazer o que foram programadas para fazer, da maneira que foram programadas para fazer. Elas fazem isso toda vez que alguém aperta um botão ou insere um comando, sem mudança na resposta (a menos, é claro, que não estejam funcionando corretamente). A ação é automática. Um robô, por outro lado, responde a estímulos mais como um ser humano faria. Nós avaliamos a situação, determinamos a melhor resposta e, em seguida, usamos nosso cérebro para controlar nosso movimento em resposta. Da mesma forma, o argumento é que os robôs se envolvem em algum nível de avaliação (ou pensamento) com base nas entradas – ou fatores ambientais – para gerar uma saída ou ação apropriada. Seu micro-ondas pode aquecer suas sobras de restaurante pelo número de minutos que você disser; ele não pode, por outro lado, perceber que suas sobras ainda estão quentes ou como o recipiente está cheio, para definir sozinho o número ideal de minutos para reaquecer sua comida. Isso o torna uma máquina, não um robô.

Uma coisa importante a lembrar é que todos os robôs começam como máquinas. A adição de sensores e programação, que permite que um robô use esses sensores para determinar como agir, é o que o torna mais do que uma simples máquina. Muitos dos "robôs" que você construirá neste livro são simples. Isso o ajudará a desenvolver os blocos de construção para, quem sabe, um dia. criar seu próprio robô de alta tecnologia para servir como seu assistente pessoal, levá-lo ao espaço ou talvez apenas limpar seu quarto!



Máquina vs. Robô

A principal diferença está na capacidade de resposta ao ambiente:

- Máquinas seguem instruções fixas
- Robôs podem avaliar situações e adaptar suas ações
- Robôs têm sensores que informam suas decisões
- Robôs podem mudar seu comportamento baseado em entradas

QUAL É A RELAÇÃO ENTRE ROBÓTICA E PROJETOS ROBÓTICOS PARA CRIANÇAS?

A robótica é um assunto importante porque utiliza todas as formas de Projetos Robóticos para Crianças. Mas o que é Projetos Robóticos para Crianças? Projetos Robóticos para Crianças é uma sigla – uma palavra em que cada letra representa outra palavra, como YOLO (you only live once) ou BRB (be right back). Como mencionei anteriormente, Projetos Robóticos para Crianças significa ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática — todas as disciplinas necessárias para projetar e construir robôs. E porque os robôs não só fazem brinquedos incríveis, mas também têm a capacidade de melhorar nossas vidas e nosso mundo, a robótica agora está sendo ensinada nas escolas.

Vamos dar uma olhada em como a robótica e os Projetos Robóticos para Crianças se conectam. A ciência usa a observação e experimentos para aprender sobre o mundo ao nosso redor. Isso pode levar a inovações, ou avanços, na robótica. (Ou as pessoas podem construir robôs para realizar seus experimentos!) Tecnologia significa "ciência da habilidade". Para realizar experimentos, os cientistas precisam criar, ou construir, suas próprias ferramentas, sensores, detectores e controladores. Muitas das partes de robôs que usamos hoje vieram de experimentos científicos passados. Só depois as pessoas perceberam o quão úteis poderiam ser. A engenharia usa regras aprendidas na ciência para construir tudo ao nosso redor, incluindo nossos robôs. A arte não se trata apenas de como as coisas parecem; a arte ajuda as pessoas a pensar de forma criativa. Ajuda a treinar seu cérebro para pensar sobre um problema de todos os ângulos e a encontrar diferentes maneiras de fazer as coisas se encaixarem e funcionarem juntas. A matemática é a linguagem que os cientistas usam para descrever como o universo funciona. Qualquer medição ou quantidade usa matemática. Robôs devem usar todas as disciplinas de Projetos Robóticos para Crianças juntas.

Durante o início do programa espacial dos Estados Unidos, a empresa de hardware de computadores IBM entregou um computador de última geração (na época) para ajudar a NASA – Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço - a calcular as matemáticas muito complicadas necessárias para colocar satélites e astronautas em órbita. O computador ocupava uma sala inteira, mas como alguém esqueceu de usar matemática para calcular o tamanho da porta da sala, o computador não cabia! Na robótica, todas as partes de Projetos Robóticos para Crianças devem trabalhar juntas; caso contrário, como a NASA, você pode se ver abrindo buracos nas paredes para fazer suas invenções caberem!



Capítulo 2



COMO USAR ESTE LIVRO

Este livro não ensina apenas sobre robótica, mas também é um guia de faça você mesmo para construir robôs incríveis! Muitos dos robôs são construídos em sequência e utilizam as mesmas peças, como circuitos de lâmpada, motores e painéis solares. Se preferir, você pode usar algumas peças de robôs anteriores para construir robôs posteriores, ou pode construir cada robô individualmente. A escolha é sua (e do seu ajudante adulto).

Os projetos começam de maneira bem simples. Primeiro, você aprenderá a construir seus próprios circuitos, porque você precisa entender como um robô é alimentado antes de construí-lo. À medida que o livro avança, os projetos ficarão mais complicados. Depois que você aprender a construir circuitos, os projetos de robôs mais avançados mostrarão como construir coisas que se movem, primeiro com motores de vibração e depois com rodas e até mesmo ventoinhas. Também há um projeto que não se move de forma alguma-ele apenas faz sons estranhos de robô. (Que incrível, não é?!) No final, você aprenderá sobre robôs que andam, construindo seus próprios robôs com quatro e seis pernas. Finalmente, você fará um robô que anda em duas pernas, assim como você. Eu te disse que robôs são legais!



Circuitos Básicos

Aprenda como alimentar seu robô



Motores de Vibração

Crie robôs que se movem



Rodas e Ventoinhas

Projetos mais avançados



Robôs que Andam

Construa robôs com pernas

PREPARANDO-SE

Agora que você está pronto para construir robôs, por onde começar? Primeiro, você precisa de uma superfície limpa e plana, como uma mesa ou escrivaninha. Construir no chão pode funcionar para alguns projetos, mas você não vai querer ficar curvado por muito tempo. Alguns desses projetos podem levar mais de uma hora para serem concluídos. Você quer estar sentado confortavelmente e ereto. Uma mesa ou escrivaninha também permite espalhar as peças sem que nada se perca no tapete ou seja devorado pelo cachorro. (Sério, mantenha todas as peças longe dos animais de estimação.)

Qual projeto você deve construir primeiro? Você pode começar pelo primeiro projeto e seguir a ordem. Se esta for a sua primeira vez construindo um robô ou circuito, sugiro que construa os robôs na ordem. Se você já construiu um circuito, sinta-se à vontade para pular esses projetos e passar para algo que você ainda não construiu. Você pode pular para frente, escolher robôs que acha legais e construí-los. Se você pular para frente e encontrar um robô que seja muito desafiador, tudo bem. É normal falhar. A maioria desses robôs não funcionou na primeira tentativa. Muitos tiveram que ser construídos várias vezes para funcionarem corretamente. Na verdade, é raro construir um robô que funcione na primeira tentativa. Uma parte importante da construção de robôs é a solução de problemas, ou descobrir o que está errado quando algo não funciona e, em seguida, corrigir isso.

Espaço de Trabalho Ideal

- Superfície limpa e plana
- Mesa ou escrivaninha
- Área bem iluminada
- Longe de animais de estimação

Abordagem de Projetos

- Iniciantes: siga a ordem dos projetos
- Experientes: escolha projetos de interesse
- Esteja preparado para falhar e tentar novamente
- Solução de problemas é parte do processo

Preparação para os projetos

Para cada projeto, há uma lista de materiais e ferramentas. Você também encontrará quaisquer precauções que deve ter em mente antes de começar a construir. Alguns projetos exigem ajuda ou supervisão de um adulto. Alguns utilizam ferramentas afiadas ou ferramentas elétricas, como uma furadeira. Alguns usam cola quente ou supercola. Tenha cuidado. Sempre peça ajuda a um adulto. Algumas pessoas dizem que saber quando pedir ajuda é um verdadeiro sinal de inteligência. Então vá em frente, seja esperto. E lembre-se: Qualquer robô complexo que você tenha visto por aí foi construído por uma equipe de pessoas—não apenas uma pessoa. Esta pode ser uma ótima oportunidade para envolver seus amigos. Aprender a trabalhar em equipe é necessário para um futuro em robótica, então quanto antes você aprender a trabalhar com os outros, melhor será. Você não precisa se vestir com um macacão como um engenheiro da NASA para construir robôs. mas se isso te faz sentir bem, use-o. Quando se trata de escolher que tipo de roupa usar ao construir robôs, eu tenho apenas uma regra rígida: Use alguma. Dito isso, a roupa certa vai te ajudar, então aqui estão algumas diretrizes que eu acho que você deve seguir. Evite roupas largas, que podem se prender nas peças ou no robô semipronto, fazendo-o cair da mesa. (Eu já fiz isso antes. Lições aprendidas.) Sempre use sapatos. Você não quer que algo pesado ou afiado caia em seus dedos. Óculos de segurança são recomendados se você estiver cortando algo ou usando ferramentas elétricas. Além disso, eles fazem você parecer um verdadeiro robótico.

Reúna todas as peças e ferramentas que você precisará para cada projeto antes de começar. Pode ser frustrante chegar à metade, ou quase completamente pronto, com seu projeto apenas para perceber que está faltando uma peça. Verificar seus materiais antes de começar pode ajudar a evitar essa frustração comum. Também é fácil se distrair se você tiver que se levantar e procurar uma ferramenta ou peça no meio da construção do robô, o que pode levar a erros mais adiante. Finalmente, certifique-se de ler as instruções para cada projeto antes de começar para que você esteja pronto para cada etapa.

1 Verifique a lista de materiais

Reúna todas as peças e ferramentas necessárias antes de começar

2 Leia as instruções completas

Entenda todos os passos antes de iniciar o projeto

3 Prepare seu espaço de trabalho

Organize uma área limpa e segura para construção

4 Vista-se adequadamente

Use roupas ajustadas, sapatos e óculos de segurança quando necessário

5 Peça ajuda quando necessário

Envolva adultos para tarefas que exigem supervisão

FAZENDO OS PROJETOS

Uma parte muito importante da construção de robôs (e móveis) é aprender a seguir instruções. Mais ainda, aprender a transformar uma ideia ou desenho em um pedaço de papel em algo tridimensional e físico é empoderador. Isso faz você se sentir poderoso e confiante, como um mago da ciência.

Cada projeto inclui instruções passo a passo, bem como imagens. Embora cada projeto tenha muitas imagens para ajudar a guiá-lo, você notará que não há imagens para cada etapa de cada projeto. Além disso, tenha em mente que, como um passo numerado pode incluir várias etapas menores dentro dele, algumas fotos mostram apenas uma ou duas partes de um passo, em vez de todo o passo. Se você estiver confuso com um passo, tudo bem. Você pode pedir ajuda a um adulto. (Apenas certifique-se de que eles não assumam a construção do robô por você.) Aqui está uma dica que pode ser útil: Ao olhar para a imagem de um passo, coloque suas peças na mesa na mesma ordem e orientação que estão na imagem. Certifique-se de que as peças na imagem e as suas pareçam iguais.

Cada projeto tem uma seção "Como funciona". Aprender como o robô funciona pode ajudar você a solucionar problemas do robô se ele não estiver funcionando. Também pode mostrar por que seu robô faz o que faz.

Você também encontrará uma seção "Conexão com Projetos Robóticos para Crianças" para cada projeto. Isso ajuda a mostrar como o que você está fazendo está utilizando e ampliando seu conhecimento em Projetos Robóticos para Crianças. Se você estiver testando algo, como diferentes circuitos, onde colocar seu painel solar ou qual superfície funciona melhor para o robô se mover, você está sendo um cientista. Construir circuitos ou eletrônicos e usar ferramentas elétricas são formas de tecnologia. Se você estiver conectando peças ou solucionando problemas, você está engenheirando. Projetar e decorar seu robô é arte. E medir com uma régua e contar peças requer matemática. Saber qual etapa do processo de construção do robô utiliza cada assunto nos lembra que todos esses campos precisam trabalhar juntos para que nosso mundo continue a melhorar através da robótica.

Estrutura dos Projetos

- Instruções passo a passo
- Imagens ilustrativas
- Seção "Como funciona"
- Conexão com Projetos Robóticos para Crianças

Dicas para Seguir Instruções

- Organize as peças como mostrado nas imagens
- Verifique se suas peças correspondem às ilustrações
- Peça ajuda se estiver confuso com algum passo
- Entenda como o robô funciona para solucionar problemas

SEGURANÇA

Cada projeto tem uma seção "Cuidado". Esta é uma das partes mais importantes da construção de robôs. Se alguém lhe disser sobre uma maneira de se manter seguro, geralmente é porque se feriu fazendo o oposto. Aprenda com os erros dos outros e mantenha-se seguro. Alguns projetos pedem ajuda de um adulto para etapas que requerem ferramentas afiadas ou elétricas. Sempre peça ajuda a um adulto com essas etapas, mesmo que eles contem piadas ruins. Se você se sentir frustrado, procurar ajuda também é uma boa ideia. É muito fácil se machucar quando você está irritado porque algo não está saindo como esperado, e às vezes um novo par de olhos pode ajudar a resolver um problema que você está tendo dificuldade em ver.



Ferramentas Afiadas

Sempre peça ajuda de um adulto ao usar tesouras, estiletes ou outras ferramentas cortantes



Ferramentas Elétricas

Nunca use furadeiras ou outras ferramentas elétricas sem supervisão adulta



Cola Quente

A cola quente pode causar queimaduras graves - tenha cuidado e peça ajuda



Proteção

Use óculos de segurança quando estiver cortando materiais ou usando ferramentas elétricas

Segurança no ambiente de trabalho

Aumente a segurança do seu ambiente de trabalho começando com uma superfície limpa, seca e sem bagunça.

Evite ter bebidas, ou qualquer coisa que possa derramar, por perto. Isso inclui o seu aquário, se você tiver um. Um protetor de surto e ferramentas com cabos de borracha também são boas ideias ao trabalhar com eletrônicos. Manter-se organizado também pode ajudar a manter você seguro. Se você tiver um lugar seguro para cada coisa, há menos probabilidade de, digamos, uma ferramenta sair da sua mesa e cair no seu pé ou no seu gato! (Sério, mantenha seus animais de estimação fora do seu espaço de robótica.) Aumente sua própria segurança certificando-se de estar adequadamente vestido, com roupas ajustadas, sapatos (preferencialmente com solas de borracha) e óculos de segurança.

Ambiente de Trabalho Seguro

- Superfície limpa e seca
- Sem líquidos ou bebidas próximos
- Protetor de surto para eletrônicos
- Ferramentas com cabos de borracha
- Organização adequada

Equipamento de Proteção

- Roupas ajustadas
- Sapatos com solas de borracha
- Óculos de segurança
- Luvas quando necessário

Precauções Adicionais

- Manter animais de estimação afastados
- Supervisão adulta para tarefas perigosas
- Ler todas as advertências de segurança
- Conhecer a localização do kit de primeiros socorros

ONDE ENCONTRAR PEÇAS

Muitas das peças de robô usadas nesses projetos, como baterias, fios, parafusos pequenos e ímãs, podem ser encontradas em casa. Outras podem ser encontradas em lojas de ferragens locais ou em outras lojas locais. Não tenha medo de ser criativo. Peça a uma pizzaria local um tripé para o robô desenhador ou peça ao seu médico alguns palitos de língua. Algumas peças, como motores, painéis solares ou suportes de bateria, são mais fáceis de comprar online. Abaixo está uma lista de ótimos lugares para encontrar peças de robô para os projetos que faremos.

Fontes de Peças

- Em casa (baterias, fios, parafusos)
- Lojas de ferragens locais
- Pizzarias (tripés)
- Consultórios médicos (palitos de língua)
- Lojas online especializadas



Lojas e recursos para peças de robôs

[Baú da Eletrônica (www.baudaeletronica.com.br)] Loja online com uma grande variedade de componentes eletrônicos, kits de robótica, sensores, motores e módulos. Ideal para projetos educacionais e makers.

[FilipeFlop (www.filipeflop.com)] Uma das lojas mais conhecidas da comunidade maker no Brasil. Vende componentes eletrônicos, placas como Arduino e ESP32, kits de robótica, baterias, suportes, displays e oferece tutoriais gratuitos.

[Mult Comercial (www.multcomercial.com.br)] Loja com uma vasta linha de materiais de laboratório, recipientes, cliques de jacaré, suportes, fios, ferramentas e muito mais. Excelente para experimentos científicos e projetos manuais.

[RoboCore (www.robocore.net)] Especializada em kits e peças de robótica e automação. Oferece desde rodas, motores, chassis, engrenagens, sensores até kits educativos para crianças e iniciantes.

Mercado Livre (www.mercadolivre.com.br) Você encontra de tudo: motores, parafusos, arruelas, lâmpadas, materiais de artesanato, recipientes e ferramentas diversas. Ideal para quem busca variedade e preços competitivos.

[Usinainfo (www.usinainfo.com.br)] Loja completa com peças eletrônicas, motores, placas microcontroladoras, módulos e acessórios. Tem foco em makers e hobbistas de tecnologia.

[Amazon (www.amazon.com)] e eBay (www.ebay.com) são ótimos lugares para comprar materiais, como palitos de língua, espetos de madeira, arruelas de vedação e parafusos.

LISTA DE SUPRIMENTOS

A lista de suprimentos foi dividida em categorias para ajudar você a encontrar os itens que precisará para fazer os robôs neste livro. Esta é uma lista completa de suprimentos, mas observe que muitas das peças para um robô podem ser reutilizadas para fazer outros robôs. Se você planeja fazer e manter todos os seus projetos de robôs, esta é uma boa lista de compras. Se, por outro lado, você acha que pode querer reutilizar alguns dos seus suprimentos de um projeto para o próximo, pode ser uma boa ideia seguir projeto por projeto, seguindo as listas de materiais específicas de cada projeto em vez de sair comprando tudo nesta lista. Também há alguns suprimentos nesta lista que podem ser muito difíceis de encontrar em lojas, mas se você ficar de olho enquanto anda por aí digamos, quando sair para comer pizza com sua família—você encontrará tudo o que precisa para construir seus robôs em breve.

FERRAMENTAS & BÁSICOS

- Furadeira com duas brocas de tamanhos diferentes
- Martelo
- Estilete
- Cola quente e bastões de cola
- Régua
- Tesoura
- Chave de fenda de tamanho normal
- Chave de fenda pequena
- Mesa ou escrivaninha
- Alicates de decapagem de fios ou cortador de fios

SUPRIMENTOS DE ARTES & ARTESANATO

- 2 cliques de jacaré
- 1 ou 2 rolos de fita de alumínio
- Fita adesiva (transparente)
- 17 palitos de artesanato (15 cm)
- 6 pedaços de palitos de artesanato (3,8 cm)
- Fita dupla-face transparente
- Fita dupla-face de espuma
- 1 pedaço de tecido, com algumas polegadas de largura e do tamanho da circunferência de uma tigela
- 4 pontos de cola
- 5 olhos de plástico (ou mais!)
- Marcador de tamanho normal
- 3 marcadores pequenos
- Tinta, adesivos ou outras decorações (opcional)
- Lápis
- 56 palitos de língua (15 cm)
- Fita isolante de vinil
- Espetos ou varas de madeira, de 0,3 a 2,5 cm de diâmetro (para fazer um total de 21 hastes variando de 2 a 10 cm de comprimento)

BATERIAS & COMPONENTES DE BATERIA

- 21 baterias AA
- 2 baterias AAA
- 3 baterias de 9 volts
- 6 suportes de bateria (2-AA) com interruptor liga/desliga e fios conectados
- 4 suportes de bateria (2-AA) com interruptor liga/desliga
- 1 suporte de bateria (2-AAA) com interruptor liga/desliga
- 3 conectores de bateria de 9 volts
- 3 baterias de botão CR2032 de 3 volts
- 5 pequenos painéis solares, classificados em 0,5V, 800mA ou mais



Tipos de Fontes de Energia

Os projetos neste livro utilizam diferentes fontes de energia:

- Baterias convencionais (AA, AAA, 9V)
- Baterias de botão (para projetos menores)
- Painéis solares (para robôs movidos a energia solar)

Os suportes de bateria com interruptor são essenciais para controlar quando seu robô está ligado ou desligado.

COMPONENTES ELÉTRICOS

- 2 pequenas placas de ensaio de 170 pontos
- Capacitor de 1 μF
- Capacitor de 100 μF
- 3 kits de caixa de engrenagem Elenco 2-em-1
- 1 caixa de engrenagem de alta velocidade
- 1 caixa de engrenagem de baixa velocidade
- 1 fotoresistor
- 3 resistores de 150 ohms
- 1 resistor de 470 ohms
- 1 resistor de 1.000 ohms
- 1 resistor de 1 milhão de ohms
- 1 interruptor momentâneo
- 1 alto-falante pequeno com fios conectados
- 1 circuito integrado 555

OBJETOS ENCONTRADOS

- 1 garrafa plástica (com um rebaixo na tampa)
- 1 contrapeso (como um pequeno cadeado)
- 1 tubo de papelão
- 1 pedaço quadrado de papelão, um pouco maior que uma tigela
- 1 pequeno recipiente de comida chinesa
- 1 pequeno círculo de papel grosso (como de um prato de papel) coberto com folha de alumínio
- 1 tampa pequena em forma de cúpula
- 1 pote plástico de 450 ml, limpo e vazio
- 1 pequena tigela de papel ou isopor
- 2 tripés de pizza
- 2 elásticos
- 2 a 4 recipientes plásticos de molho (de restaurante local)
- 2 molas
- 1 pequena lata quadrada com tampa
- 2 pequenos quadrados de isopor
- 1 cabide de arame



Reutilizando Materiais

Muitos dos objetos necessários para os projetos podem ser encontrados em casa ou coletados de itens do dia a dia:

- Embalagens de alimentos
- Materiais recicláveis
- Itens descartáveis de restaurantes
- Objetos domésticos comuns

Reutilizar estes materiais é uma forma econômica e ecológica de construir seus robôs!

SUPRIMENTOS DE LOJA DE FERRAGENS

- 2 arruelas de espuma com adesivo
- Fita magnética adesiva
- 1 rolamento ou outro objeto pequeno e redondo
- 4 rodízios plásticos
- 4 parafusos (6 mm × 7,5 cm)
- 2 pequenos parafusos com arruelas e porcas
- 1 caixa de parafusos pequenos
- 1 caixa de arruelas pequenas
- 12 pinos de segurança pequenos
- 3 juntas de borracha médias para pneus (que se encaixam em rodas pequenas)
- 64 juntas de borracha O-ring pequenas, 3 mm de diâmetro interno (que se ajustam bem em hastes de madeira)
- 1 parafuso de máquina pequeno com arruela e porca
- 1 base metálica pequena
- 2 pequenos ímãs de neodímio
- 1 porca de travamento (que se encaixa em parafuso de 6 mm x 7,5 cm)
- 7 porcas regulares (que se encaixam em parafuso de 6 mm x 7,5 cm)
- 2 pequenas porcas ou porcas de travamento
- 4 conectores em anel

LUMINOSOS

- 7 mini lâmpadas de 1,5 volts
- 7 soquetes de lâmpada plásticos mini
- 4 LEDs



Componentes de Iluminação

Estes componentes são usados para adicionar luzes aos seus robôs:

- Mini lâmpadas para projetos básicos de circuito
- Soquetes plásticos para fixar as lâmpadas
- LEDs para iluminação mais eficiente e colorida

As luzes não apenas tornam seus robôs mais interessantes visualmente, mas também podem servir como indicadores de funcionamento.

MOTORES

- 3 motores de engrenagem de eixo duplo
- 1 motor DC de baixa voltagem e baixa corrente (com fios)
- 2 motores de disco vibratórios
- 1 motor de vibração grande



Tipos de Motores

Diferentes tipos de motores são usados para criar diferentes tipos de movimento:

- Motores de engrenagem: para movimento controlado de rodas
- Motores DC: para aplicações gerais
- Motores vibratórios: para criar movimento através de vibração

A escolha do motor depende do tipo de movimento que você deseja que seu robô tenha.

PECAS DE BRINQUEDO

- 1 barco de brinquedo
- 2 hélices (que se encaixam nos motores de baixa voltagem e baixa corrente)
- 1 pequeno robô ou figura de astronauta (cerca de 4 cm de altura, como um minifigura LEGO)
- 3 rodas (melhor se 2 se encaixarem na caixa de engrenagem de baixa velocidade e 1 na caixa de engrenagem de alta velocidade)
- 2 rodas (que se encaixam nos eixos ovais do motor de eixo duplo)
- 2 pequenas rodas plásticas com raios
- 2 rodas plásticas finas

FIOS

- 12 fios jumper (qualquer comprimento curto de fio de cobre de núcleo sólido)
- 2 pedaços de fio de cobre de núcleo sólido (15 cm)
- 1 pedaço de fio preto (15 cm), descascado nas duas extremidades
- 1 pedaço de fio vermelho (15 cm), descascado nas duas extremidades
- Fio de cobre de núcleo sólido



Peças de Brinquedo

Brinquedos podem fornecer componentes úteis para seus projetos de robótica, como rodas, hélices e figuras decorativas.



Fios

Diferentes tipos de fios são necessários para conectar os componentes elétricos dos seus robôs.

Vamos começar a construir robôs!

Agora que você conhece todos os materiais necessários e as diretrizes de segurança, está pronto para começar sua jornada na robótica!



Aprenda

Entenda os princípios básicos da robótica e como os robôs funcionam



Construa

Siga as instruções passo a passo para criar seus próprios robôs



Experimente

Teste suas criações e descubra como melhorá-las



Inove

Use sua criatividade para desenvolver novos projetos e ideias



Capítulo 3

ROBÔS EM CASA

Quando as crianças são perguntadas: "Se você pudesse ter qualquer robô para te ajudar no seu dia a dia, qual seria?", uma das respostas mais populares é: "Um robô para fazer meu dever de casa." Mas, para não desanimar você, nunca se tornará um gênio em robótica se um robô fizer todo o aprendizado por você. Parte da razão pela qual as pessoas se interessam por robótica é porque ela nos desafia a pensar fora da caixa e resolver problemas difíceis. A segunda resposta mais popular para a pergunta "Que robô você gostaria de ter?" é: "Um robô para limpar meu quarto." Isso, podemos fazer.

De fato, a história está cheia de gênios que têm pessoas para limpar suas bagunças enquanto eles estão ocupados focando em serem gênios. Quem tem tempo para considerar os mistérios dos buracos negros e limpar o buraco negro que é um quarto bagunçado? Mas as pessoas devem ser pagas (ou, no caso dos irmãos, talvez subornadas). Felizmente para nós, a robótica está constantemente avançando para tornar nossas vidas em casa mais fáceis. Pense no Roomba, o aspirador em forma de disco que usa sensores inteligentes para aspirar um cômodo sozinho, ou no LawnBott, que corta a grama para você em pouco tempo.

Robôs para uso doméstico podem fazer muito mais do que limpar. Alguns podem servir como seu assistente pessoal, recomendar e tocar entretenimento com base em suas preferências e até oferecer companhia. Existe até um robô chamado Jibo que pode ajudar a facilitar a comunicação entre os membros de uma casa. Esse pequeno robô, que se parece com o WALL-E, pode aprender com todos com quem interage e lembrar o que eles dizem. Então, se você estava ocupado demais terminando seu dever de casa no café da manhã para lembrar o que sua mãe disse sobre os planos para o fim de semana, o Jibo te ajuda.

Embora os robôs de alta tecnologia tenham se tornado parte comum de nossas vidas, os robôs que nos ajudam no dia a dia são talvez os mais impactantes, liberando tempo que, de outra forma, gastaríamos fazendo tarefas desagradáveis ou demoradas, para que possamos nos envolver em atividades mais significativas e agradáveis. Algumas tarefas, é claro, são mais desagradáveis do que outras. Mas, seja limpando seu quarto, cortando a grama ou simplesmente acendendo uma luz, todas essas tarefas pequenas e não tão pequenas podem consumir uma grande parte do seu tempo livre. Com a ajuda dos robôs, você pode recuperar esse tempo para, por exemplo, construir mais robôs. Nos próximos projetos, aprenderemos o básico de como os robôs são alimentados. Então, no final, usaremos esse conhecimento (e essas peças) para construir uma luminária noturna em forma de robô para qualquer cômodo da sua casa.

CONSTRUA UM CIRCUITO SIMPLES

Antes de construirmos um robô, precisamos saber como ele é alimentado. A maioria dos robôs funciona com eletricidade. A eletricidade viaja para os motores, luzes ou cérebro do robô por meio de um circuito elétrico. Mas o que é um circuito? Pense em uma forma que soa (e se parece) com a palavra circuito. Se você pensou em um círculo, está no caminho certo. Um circuito é como um círculo ou laço de eletricidade. Qualquer bateria tem dois terminais, ou pontos de conexão. Eles geralmente são marcados com um sinal de mais (+) ou menos (-) e são rotulados como positivo e negativo. Para alimentar qualquer coisa, o que você está conectando deve estar conectado a ambos os lados, ou terminais, da bateria. Neste projeto, vamos construir um circuito super simples e fazer uma lâmpada acender.

TEMPO TOTAL: 5 MINUTOS

MATERIAIS

Componentes Básicos

- 1 suporte de bateria (para 2 pilhas AA) com interruptor de ligar/desligar e fios conectados
- 2 pilhas AA
- 1 receptáculo de lâmpada plástica mini
- 1 lâmpada mini de 1,5 volts

Ferramentas

- Chave de fenda pequena
- Decapador de fios ou cortador de fios

CUIDADO: Pode ser necessário ou não usar um cortador ou decapador de fios para este projeto. Tudo depende se há comprimento suficiente de fio exposto para você trabalhar. Se precisar de mais comprimento de fio, peça ajuda a um adulto. Ferramentas de corte/decapagem de fios podem ser muito afiadas.



1. Certifique-se de que há cerca de 1.27 cm de fio metálico exposto nos fios do suporte de bateria. Se precisar descascar, ou expor, mais fio, peça ajuda a um adulto, pois as ferramentas de corte/decapagem de fios podem ser afiadas. Fios têm duas partes: o condutor, que é metálico, e o isolante, que é o revestimento plástico ao redor do fio metálico. O condutor transporta a corrente elétrica. O isolante protege o condutor, para que você possa tocar nos fios sem se preocupar em levar um choque. Você não deve levar um choque em nenhum desses projetos porque a tensão e a corrente são muito baixas. Ainda assim, os fios são feitos dessa forma para nos proteger, por precaução. Isolantes vêm em muitas cores para nos ajudar a lembrar qual fio está fazendo qual parte. Para baterias, geralmente o fio vermelho é positivo (+) e o fio preto é negativo (-).
2. Desaperte ligeiramente os dois parafusos no receptáculo de lâmpada plástica mini. Olhe para os terminais de parafuso no receptáculo da lâmpada. No que usamos para este projeto, um terminal é quadrado, ou positivo (+), e o outro é redondo, ou negativo (-). Se o seu receptáculo de lâmpada for diferente, o terminal negativo está conectado às laterais onde a lâmpada é rosqueada. O terminal positivo está conectado ao contato onde o fundo da lâmpada toca o centro. Enrole o metal do fio vermelho em torno do parafuso acima do terminal quadrado. Aperte esse parafuso para segurar o fio vermelho no lugar.
3. Enrole o fio preto em torno do parafuso acima do terminal redondo. Aperte esse parafuso para segurar o fio preto no lugar.
4. Rosqueie a mini lâmpada no receptáculo da lâmpada. Ligue o interruptor no suporte de bateria. A lâmpada deve acender. Parabéns, você fez seu primeiro circuito!



Como funciona: O suporte da bateria entrega uma corrente carregada para um fio na lâmpada. O fio esquenta e emite luz. Assim que a corrente carregada acende a lâmpada, ela perde energia e precisa voltar para a bateria para obter mais energia. Uma bateria é como uma escada rolante de carga. Ela aumenta a carga de baixa energia de volta para alta energia.

CONEXÃO

Um circuito elétrico é uma forma simples de tecnologia. Aprender os fundamentos dos circuitos é sua introdução à ciência da engenharia elétrica!

CONSTRUA UM "LED THROWIE"

Agora que você construiu um circuito simples, vamos fazer um ainda mais simples para usar em arte. Um LED, ou diodo emissor de luz, foi um dos primeiros semicondutores inventados. Um diodo é como uma rua de mão única para a corrente elétrica. Um LED emite fótons, ou partículas de luz, quando a corrente passa por ele. Se você conectar um LED do lado "errado", ele bloqueará a passagem da corrente. Experimente!

No primeiro projeto, usamos uma lâmpada comum que emite luz ao aquecer um fio. Os LEDs emitem luz quando os elétrons, um tipo de partícula presente nos átomos (que formam tudo), se recombina no semicondutor de uma determinada maneira. Isso consome menos energia que uma lâmpada tradicional, pois não há necessidade de calor. Muitas lâmpadas modernas, telas de televisão e telões utilizam LEDs. Agora, vamos construir um "glowie", ou ponto de luz magnético.

TEMPO TOTAL: 5 MINUTOS

MATERIAIS

Componentes

- 1 bateria CR2032 de 3 volts
- 1 LED
- 1 pequeno ímã de neodímio
- Fita adesiva transparente

CUIDADO: Não coloque ímãs ou baterias na boca, nem por um segundo. Você pode engoli-los acidentalmente. As baterias são venenosas e os ímãs são perigosos se ingeridos, podendo magnetizar a parede intestinal e causar danos graves. Mantenha os ímãs longe de televisores, computadores, celulares e telas de tablets, pois eles podem danificá-los.



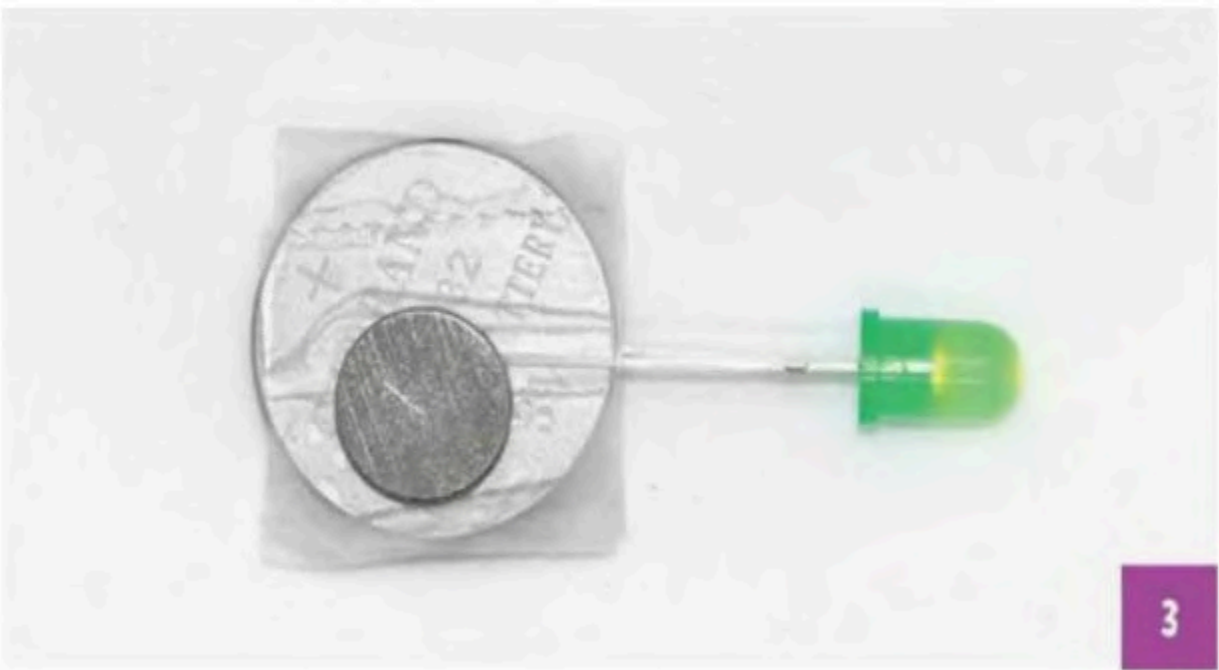
1. Coloque a bateria entre as pernas do LED. Certifique-se de que o lado liso, positivo (+), da bateria toque a perna mais longa do LED. O LED deve acender.



2. Use a fita adesiva para fixar o LED firmemente contra a bateria.



3. Anexe o ímã em qualquer lado da bateria.



4. Encontre superfícies nas quais o ímã possa aderir. Certifique-se de que sejam locais de fácil acesso. Você pode fazer vários desses "LED throwies" e usá-los para decorar o seu quarto, desde que tenha superfícies ferromagnéticas para eles se fixarem.

Como funciona: Cada perna do LED tem um material diferente na extremidade dentro do bulbo de plástico. A corrente pode fluir de um material para o outro e emitir fótons, mas não no sentido contrário. Os LEDs são polarizados, ou seja, só funcionam de uma maneira.

CONEXÃO

Esses dispositivos são chamados de "LED throwies" porque você pode jogá-los, e o ímã forte se fixará no aço. Às vezes, artistas os utilizam para decorar objetos metálicos antigos e enferrujados, transformando estruturas feias, como carros e geladeiras enferrujados, em vistas coloridas e interessantes. Ao testar diferentes superfícies com o ímã, você está praticando ciência. Os LEDs foram um dos primeiros tipos de semicondutores, uma tecnologia avançada.

CONSTRUA UM CIRCUITO EM SÉRIE

Existem dois tipos principais de circuitos: série e paralelo. Primeiro, exploraremos os circuitos em série. Em um circuito em série, você conecta dois componentes, indo do terminal positivo (+) ao negativo (-), e assim por diante, até retornar à bateria. Mesmo as baterias são conectadas em série. Quando as baterias são conectadas dessa maneira, sua voltagem, ou a quantidade de energia de cada carga, se soma. Vamos explorar os circuitos em série.

TEMPO TOTAL: 10 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 suporte de bateria (2-AA) com interruptor liga/desliga e fios conectados
- 2 conectores de anel
- 2 receptáculos para mini lâmpadas plásticas
- 2 mini lâmpadas de 1,5 volts
- 1 fio jumper
- 2 pilhas AA
- Chave de fenda

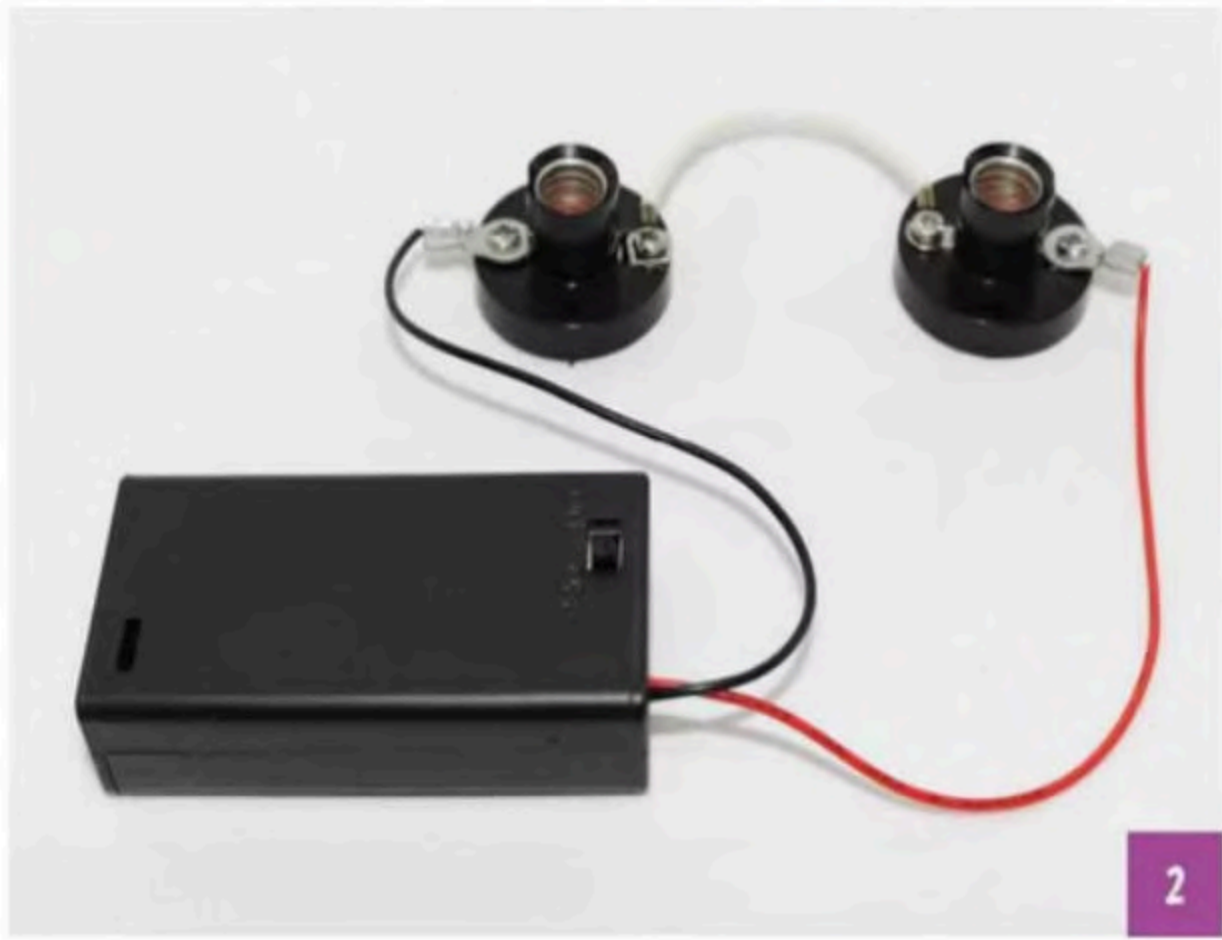
CUIDADO: Tenha cuidado ao desenroscar as lâmpadas. Elas podem ficar quentes se ficarem acesas por muito tempo. Peça ajuda a um adulto para crimpar o fio, pois é fácil se cortar nas pontas afiadas dos fios.



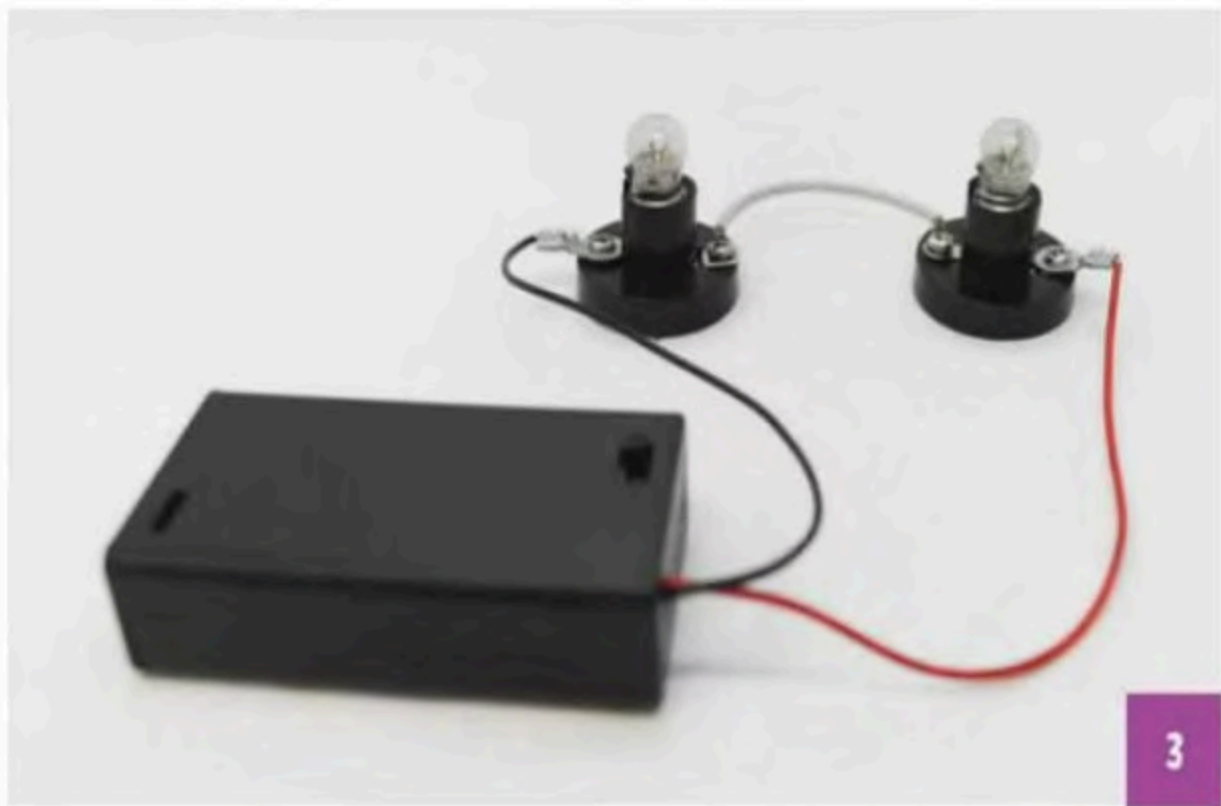
1. Observe os terminais de parafuso nos receptáculos das lâmpadas plásticas. Nos receptáculos que usamos neste projeto, um é quadrado, ou positivo (+), e o outro é redondo, ou negativo (-). Se seus receptáculos forem diferentes, o terminal negativo estará conectado às laterais onde a lâmpada é rosqueada. O terminal positivo está conectado ao contato onde a base da lâmpada toca o centro. Conecte um fio jumper entre o terminal positivo de um receptáculo de lâmpada e o terminal negativo do outro. Se você não tiver um fio jumper com conectores de anel nas extremidades, pode usar um pedaço comum de fio para enrolar no parafuso.



2. Peça ajuda a um adulto para crimpar os conectores de anel nas extremidades dos fios da bateria. Conecte o fio preto da bateria ao terminal negativo (redondo) do receptáculo não utilizado. Conecte o fio vermelho ao terminal positivo (quadrado) do receptáculo. Insira as pilhas AA, Lembre-se: o lado plano da pilha deve ficar contra a grande mola.



3. Rosqueie ambas as lâmpadas. Elas devem acender. Estão muito brilhantes? O que acontece se você desenroscar uma das lâmpadas?



Como funciona: Neste circuito em série, a corrente passa por uma lâmpada, depois pela outra e, em seguida, retorna à bateria. Quando você desenroscar uma lâmpada, está interrompendo o circuito, por isso ambas apagam. As lâmpadas brilham fracamente porque estão dividindo a voltagem do suporte de bateria.

CONEXÃO: Explorar o porquê e o como das coisas, como você fez com o circuito em série, é a base da ciência. As lâmpadas foram uma das primeiras formas populares de tecnologia eletrônica e, hoje, são uma parte essencial da vida cotidiana.

CONSTRUA UM CIRCUITO PARALELO

Linhas paralelas são linhas que nunca se tocam. Os trilhos de trem são um exemplo de linhas paralelas. Imagine conectar um trilho ao terminal positivo de uma bateria e o outro ao terminal negativo. Agora conecte uma lâmpada a cada trilho e veja ela acender. Em seguida, conecte outra lâmpada a cada trilho. O que acontecerá? Vamos descobrir construindo um circuito paralelo.

TEMPO TOTAL: 10 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 suporte de bateria (2-AA) com interruptor liga/desliga e fios conectados
- 2 conectores de anel
- 2 receptáculos para mini lâmpadas plásticas
- 2 mini lâmpadas de 1,5 volts
- 2 fios jumper
- 2 pilhas AA
- Chave de fenda

CUIDADO: Tenha cuidado ao desenroscar as lâmpadas. Elas podem ficar quentes se ficarem acesas por muito tempo.



1. Peça ajuda a um adulto para crimpar os conectores de anel nas extremidades dos fios da bateria (ou reutilize o suporte de bateria do projeto anterior com os conectores de anel já fixados).
2. Observe os terminais de parafuso nos receptáculos das lâmpadas plásticas. Um é quadrado, ou positivo (+), e o outro é redondo, ou negativo (-). Conecte um fio jumper e o fio vermelho da bateria ao terminal positivo (quadrado) de um receptáculo de lâmpada.



3. Conecte um fio jumper e o fio preto da bateria ao terminal negativo (redondo) do mesmo receptáculo de lâmpada.



4. Conecte o fio jumper negativo ao terminal negativo do segundo receptáculo de lâmpada. Em seguida, conecte o fio jumper positivo ao terminal positivo do segundo receptáculo.



5. Rosqueie ambas as lâmpadas. Elas devem acender. Estão muito brilhantes? O que acontece se você desenroscar uma das lâmpadas?



Como funciona: Neste circuito paralelo, a corrente passa por cada lâmpada individualmente, e depois retorna à bateria. Quando você desenroscar uma lâmpada, a outra continua conectada à bateria. Você poderia adicionar várias lâmpadas em paralelo, e todas acenderiam com o mesmo brilho. As lâmpadas brilham com intensidade porque estão recebendo a voltagem total do suporte de bateria.

CONEXÃO: Explorar o porquê e o como das coisas, como você fez com o circuito paralelo, é a base da ciência. Pense em como o nosso mundo seria diferente sem invenções simples, mas importantes, como a lâmpada.

CONSTRUA UMA LUZ NOTURNA COM FORMATO DE ROBÔ

Agora vamos usar um dos circuitos dos projetos anteriores para alimentar uma luz noturna. Essa luz noturna parece um robô, mas a sua não precisa ser exatamente igual à do exemplo. Você pode desenhar, ou planejar, suas próprias peças para a luz noturna. Este projeto utiliza o circuito paralelo para que a luz brilhe forte e seu quarto não fique muito escuro, mas você pode optar por usar qualquer tipo de circuito.

TEMPO TOTAL: 45 MINUTOS

MATERIAIS:

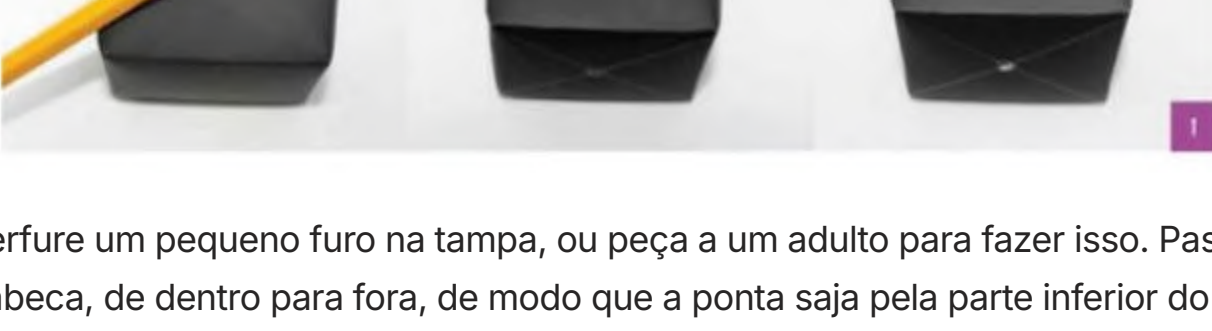
- 1 circuito paralelo (dos projetos anteriores, com suporte de bateria, fios, soquetes de lâmpadas e lâmpadas)
- 1 pequeno recipiente de comida chinesa (para a "cabeça")
- 1 pequena lata quadrada com tampa (para o "corpo")
- 1 pequeno parafuso com arruela e porca
- 2 arruelas de espuma adesivas
- 2 parafusos de aproximadamente 0.6 cm por 7.6 cm (para as "pernas")
- 2 pedacos de fio de cobre sólido de aproximadamente 15 cm
- 2 presilhas jacaré
- Estilete
- Chave de fenda
- Fita dupla face ou pistola de cola quente

CUIDADO: Tenha cuidado ao fazer furos na forma, pois pode haver lascas afiadas de metal que possa cortá-lo. Peça a um adulto para ajudá-lo a cortar ou fazer furos. Usando uma cola quente arma também requer cautela e supervisão, pois é possível queimar-se.



PASSOS: PARTE A: FAZENDO A CABECA

1. Remova as lâmpadas e coloque os soquetes de cabeça para baixo na "face" do recipiente de comida chinesa. Trace o pequeno círculo que precisa ser cortado para que os soquetes passem. Corte os buracos que você traçou com um estilete, se se sentir confortável usando um, ou peça a ajuda de um adulto. Também corte um pequeno furo na base para o parafuso ou peça a um adulto para fazer isso.



2. Perfure um pequeno furo na tampa, ou peça a um adulto para fazer isso. Passe o parafuso pelo furo na base da cabeça, de dentro para fora, de modo que a ponta saja pela parte inferior do recipiente. Cologue a tampa sobre o parafuso e aperte com uma porca.



3. Insira os soquetes das lâmpadas no circuito dentro da cabeça e deixe as lâmpadas e os soquetes passarem pelos buracos dos "olhos". Seja delicado com os fios do suporte de bateria. Remova as lâmpadas e use as arruelas de espuma adesivas para fixar os soquetes no lugar. Se você não encontrar arruelas adesivas, use cola ou seja criativo. Rosqueie as lâmpadas.



4. Feche cuidadosamente o topo do recipiente, ou "cabeça", deixando os fios da bateria para fora. Use fita dupla face ou cola quente para fixar o suporte de bateria no topo da cabeça, certificando-se de que o interruptor fique acessível.



PARTE B: FAZENDO O CORPO

1. Perfure um pequeno furo na parte superior esquerda de um dos lados da lata para o braço de fio. Perfure um buraco maior no centro inferior para o parafuso da perna. Se sua lata for muito grossa, isso pode ser difícil, então não hesite em pedir ajuda a um adulto. Gire a lata para a direita (de modo que o próximo lado esteja voltado para você) e repita o processo, perfurando um pequeno buraco no topo direito para o braço e um buraco maior no centro inferior para o parafuso da perna, ou peça a um adulto para fazer isso.



2. Faça os braços crimpando cada presilha jacaré em cada fio. Insira os fios nos pequenos furos da lata e torça-os juntos. Você também pode adicionar uma gota de cola no interior para fixar os braços, mas tenha cuidado para não se cortar com bordas afiadas dentro da lata.



3. Insira os parafusos das pernas e adicione um pouco de cola para fixá-los no lugar.



4. Anexe a cabeça e ligue o interruptor. Sua luz noturna em forma de robô protegerá você do escuro.
5. Use a criatividade para personalizá-la. Ela precisa de uma camisa? Desenhe ou faça uma. E um sorriso?

Como funciona: Quando você liga o interruptor, os olhos do "robô" se acendem. Este projeto se baseia no anterior, aproveitando o circuito simples que você já construiu e o integrando em um corpo de "robô". As mãos de presilhas jacaré adicionam funcionalidade, permitindo que sua luz noturna também funcione como suporte para fotos, recados ou outras coisas que você queira ver bem no escuro.

CONEXÃO: Projetar qualquer coisa, inclusive sua luz noturna robô, exige uma combinação de arte e engenharia. A engenharia faz as peças se encaixarem e funcionarem juntas, enquanto a arte faz com que tudo pareça interessante.



Capítulo 4

ROBÔS PARA ENTRETENIMENTO

Civilizações antigas sonhavam com robôs, mas não tinham tecnologias como eletricidade ou computadores. No entanto, podiam criar máquinas com engrenagens, alavancas e polias que pareciam operar sozinhas. Essas máquinas, chamadas de autômatos, eram feitas para se parecerem com humanos ou animais e serviam como entretenimento. Alguns podiam escrever palavras, desenhar figuras, cantar ou tocar música. Embora parecessem se mover sozinhos, os autômatos só conseguiam repetir os mesmos movimentos.

Apesar de os autômatos serem construídos para entretenimento, eles foram uma boa maneira para inventores experimentarem com mecânica, hidráulica e pneumática, áreas da tecnologia que lidam com movimento. Através dessas experiências divertidas, algumas invenções úteis surgiram, como o relógio cuco e o motor de Hero, uma turbina a vapor sem lâminas que gira quando a água no recipiente central é aquecida. Muitas outras invenções importantes surgiram porque as pessoas estavam dispostas a usar o conhecimento disponível na época para experimentar de maneiras novas e divertidas.

Neste capítulo, vamos homenagear os autômatos originais construindo alguns "robôs" destinados a nos entreter. Vamos criar um robô que faz arte, um robô que dança e um robô em forma de sapo que pula e é difícil de pegar. Enquanto construirmos esses projetos, pense na diferença entre um verdadeiro robô e uma máquina simples. Mesmo que você conclua que alguns dos "robôs" que construimos não são robôs capazes de responder de maneira inteligente ao ambiente, lembre-se: a ciência se constrói sobre si mesma. As pessoas começaram fazendo autômatos, depois surgiram os primeiros computadores, que eram grandes e limitados, até chegarmos aos robôs modernos.

Os "robôs" que construimos aqui podem não ser muito complicados, mas há muitos exemplos de robôs complexos e inteligentes que melhoraram a vida, proporcionando entretenimento, interações emocionais e até companhia. Ao construir esses simples "robôs" de entretenimento agora, você está desenvolvendo habilidades para criar versões ainda mais legais no futuro.

CONSTRUINDO UM MOTOR HOMOPOLAR

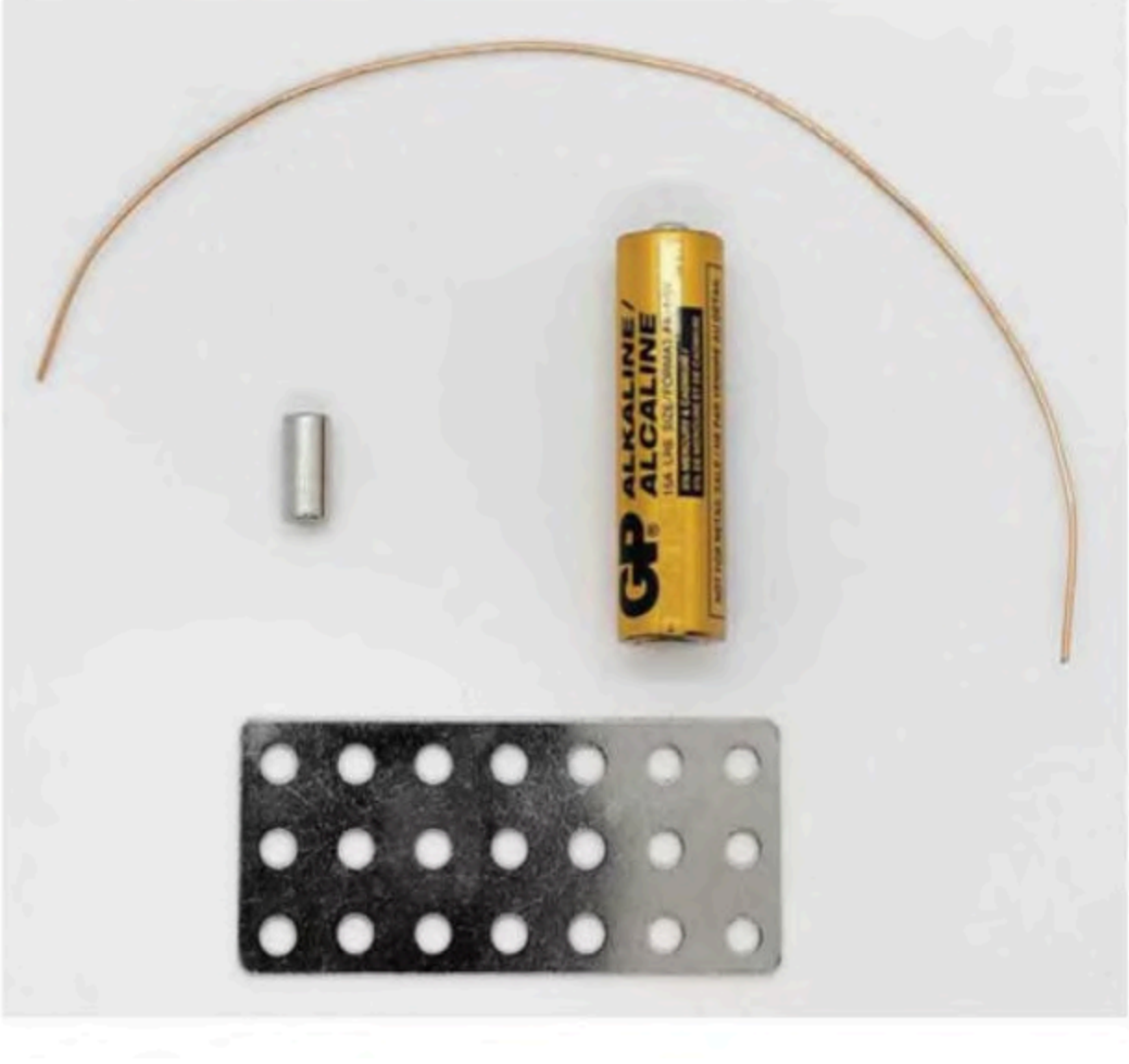
Antes de começarmos a construir robôs que se movem, precisamos entender como os robôs se movem. A maioria dos robôs usa motores elétricos para se movimentar. Neste projeto, vamos construir nosso próprio motor. O primeiro motor elétrico foi construído por Michael Faraday em 1821. Ele usou uma bateria, um ímã, fio e um pool de mercúrio. Não vamos usar mercúrio porque é venenoso (e também muito caro!). Podemos fazer o mesmo com apenas uma bateria, um ímã e fio. Os motores que usaremos nos outros projetos são um pouco mais complexos, mas utilizam os mesmos princípios. Quando a corrente elétrica passa por um fio, ela cria um campo magnético. Se você colocar um ímã permanente próximo ao fio, ele irá se opor a esse campo magnético e empurrá-lo para longe, fazendo o fio se mover. Um motor que funciona com corrente contínua e produz um movimento circular constante, como o que vamos construir, é chamado de motor homopolar.

TEMPO TOTAL: 15 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 pilha AA
- 1 pequeno ímã de neodímio
- 1 pedaço de fio de cobre sólido (cerca de 30 cm)
- 1 pequena base metálica
- Martelo
- Chave de fenda Phillips, esfera de rolamento ou outro objeto pequeno e redondo

CUIDADO: Se o motor funcionar por muito tempo, o fio e a bateria irão esquentar. Peca a um adulto para ajudar com a parte que envolve o uso do martelo.



PASSOS

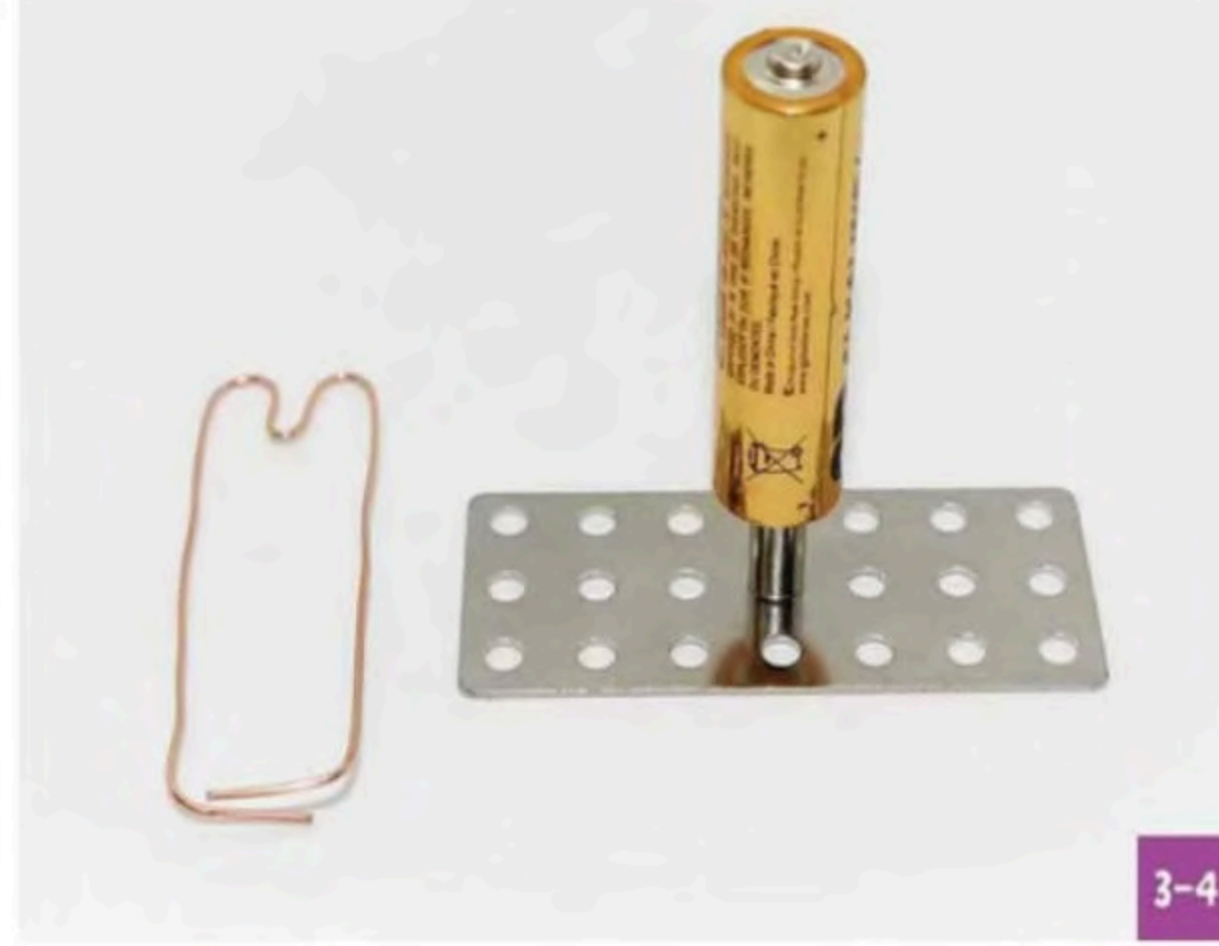
1. Coloque um pequeno rolamento esférico ou chave de fenda Phillips no lado positivo (+) da bateria (o lado com o relevo). Bata muito, muito suavemente com o martelo até aparecer uma pequena marca. Essa marca ajudará a segurar o fio no lugar.



2. Dobre o fio de cobre em forma de "M". O tamanho deve ser próximo ao tamanho da bateria. A parte inferior do fio deve se curvar para tocar o ímã ou o lado inferior (negativo) da bateria.



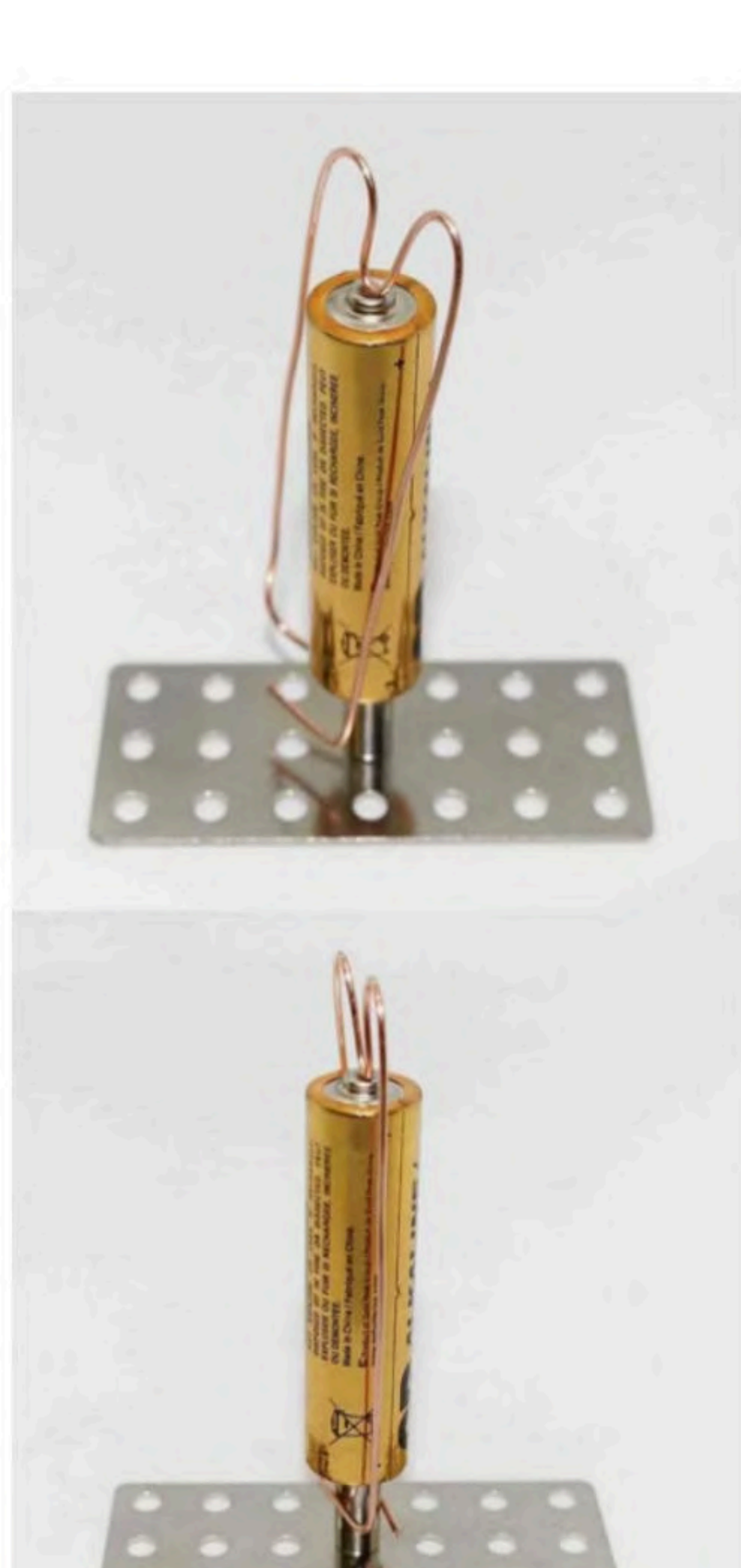
3. Coloque o ímã, em pé, sobre a base metálica.
4. Coloque a bateria em cima do ímã, com o lado negativo (-) ou plano da bateria voltado para baixo, tocando o ímã, e o lado positivo (+) voltado para cima.



5. Coloque o ponto para baixo do fio (o meio da forma de "M") na marca no topo do lado positivo (+) da bateria. O fio deve equilibrar na bateria.



6. Coloque uma "perna" do fio "M" de cada lado do ímã. O fio deve começar a girar.



Como funciona: Quando a corrente elétrica passa por um fio, ela cria um campo magnético. Se você coloca um ímã permanente próximo ao fio, ele se opõe a esse campo magnético e o empurra para longe, fazendo o fio girar.

CONEXÃO: Usar as propriedades da eletricidade e dos ímãs para fazer o fio girar é ciência. Um motor é um tipo de tecnologia. Dobrar o fio na forma certa usa engenharia.

CONSTRUA UM ROBÔ RABISCADOR

Você já recebeu uma pizza e notou que tem uma pequena mesa de plástico de três pernas no meio? Isso é chamado de salvador de pizza e evita que o papel ou papelão grudem no queijo derretido, para que você possa aproveitar a pizza sem comer a caixa também. O robô rabiscador usa um salvador de pizza como uma "peça encontrada" para a base do robô. Reutilizar itens domésticos comuns ou descartados, também conhecidos como peças encontradas, de maneiras diferentes é uma ótima habilidade tanto para a arte quanto para a construção de robôs. Encontrar usos criativos para o que alguns podem considerar lixo é uma habilidade importante para construtores de robôs. Como o nome sugere, o robô rabiscador pode rabiscar para você. A questão é: O que ele vai rabiscar? Você terá que construí-lo para descobrir.

TEMPO TOTAL: 30 MINUTOS

MATERIAIS:

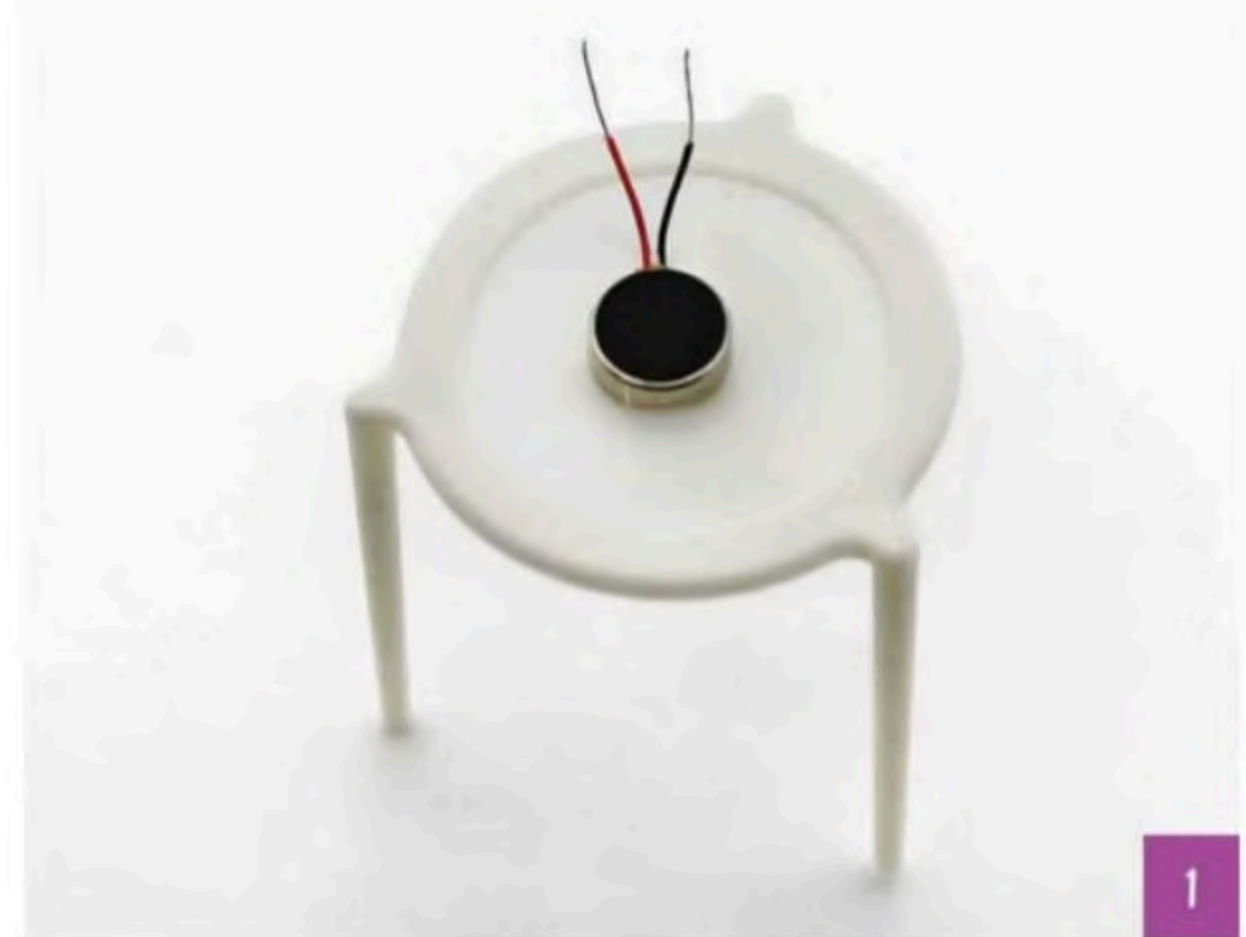
- 1 tripé salvador de pizza
- 2 baterias de botão CR2032 3 volts
- 1 motor de disco vibratório
- 2 pontos de cola
- 3 marcadores pequenos
- 1 olho de plástico
- Fita adesiva ou fita isolante

CUIDADO: Os fios no motor de disco vibratório podem ter pequenas quantidades de fio metálico exposto. Você precisa de entre 0,6 e 1,2 cm de fio para obter os melhores resultados. Remova cuidadosamente a isolação plástica com um estilete, se necessário, mas tenha cuidado, ou peça a ajuda de um adulto. Os fios são finos e frágeis, e você não quer se cortar acidentalmente.



PASSOS

1. Remova o papel adesivo do motor de disco vibratório e coloque o motor com o lado adesivo voltado para baixo sobre o tripé salvador de pizza. Não precisa estar perfeitamente centralizado. Tente colocá-lo fora do centro e



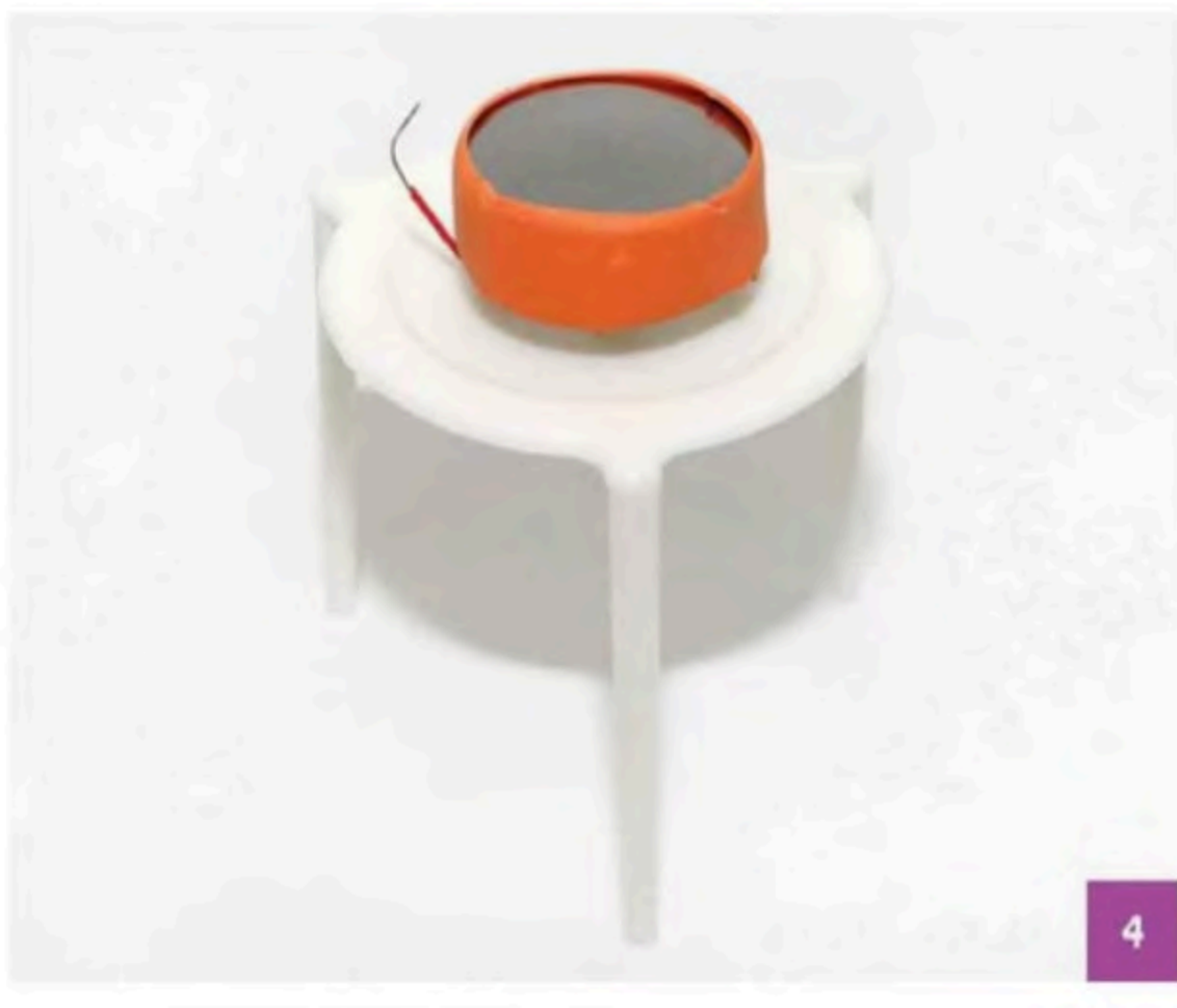
2. Coloque um ponto de cola em cima do motor de disco e dobre o fio preto para que a ponta metálica esteja apenas tocando o ponto de cola.



3. Empilhe as duas baterias CR2032 em série, com os dois lados positivos (+) voltados para cima, e tape-as bem. Fita adesiva ou fita isolante funciona bem para isso.



4. Coloque essa pilha de baterias com o lado negativo (-) ou áspero voltado para baixo sobre o ponto de cola, certificando-se de que o lado negativo (-) da bateria toque a ponta metálica do fio do motor. Dobre o fio vermelho sobre o topo e certifique-se de que ele toque facilmente o lado positivo (+) da bateria. Você deve sentir uma vibração.



5. Vire o robô rabiscador. Cole os três marcadores nas pernas do tripé, certificando-se de que as pontas das pernas cheguem até as tampas dos marcadores.



6. Vire o robô rabiscador de volta. Cole o olho de plástico em um ponto de cola. Use o lado adesivo do ponto de cola para fixar o fio vermelho no lado positivo (+) da bateria. Se você remover as tampas dos marcadores e deixar o robô rabiscador ir, você terá um padrão interessante de linhas. Apenas certifique-se de colocá-lo sobre o papel, e não em uma bancada onde os marcadores possam causar "arte" indesejada.



Como funciona: O motor alimenta o robô rabiscador, fazendo-o se mover sozinho. Como ele se move depende muito da colocação do motor em cima do tripé salvador de pizza. Se você remover as tampas dos marcadores e deixar o robô rabiscador ir, você terá um padrão interessante de linhas. Apenas certifique-se de colocá-lo sobre o papel, e não em uma bancada onde os marcadores possam causar "arte" indesejada.

CONEXÃO: Criar uma estrutura com pernas que possa se mover para rabiscar é engenharia. Conectar seu motor às baterias é tecnologia. E o produto final é uma ferramenta para fazer arte. Experimentar com a colocação do motor no tripé salvador de pizza para obter diferentes tipos de rabiscos é ciência.

CONSTRUA UM ROBÔ DANÇANTE SOLAR

O robô rabiscador do último projeto faz arte visual, ou arte estática. Agora vamos construir um robô que faz arte cinética, ou arte em movimento. Dançar é um exercício divertido, mas também é uma forma de arte. A dança pode contar uma história através do movimento. Ao combinar diferentes objetos móveis neste robô, você pode fazer com que ele conte uma história através do movimento também.

Este robô usa um pequeno painel solar como fonte de energia. Painéis solares convertem luz em eletricidade. O painel solar usado para este projeto tem molas que você pode conectar aos fios do motor. Se você não encontrar este tipo de painel solar, tudo bem. Basta encontrar o menor que puder. Este robô funciona melhor ao sol, mas também pode funcionar com uma luz muito brilhante. Teste-o ao ar livre e depois com luzes na sua casa.

TEMPO TOTAL: 30 MINUTOS

MATERIAIS:

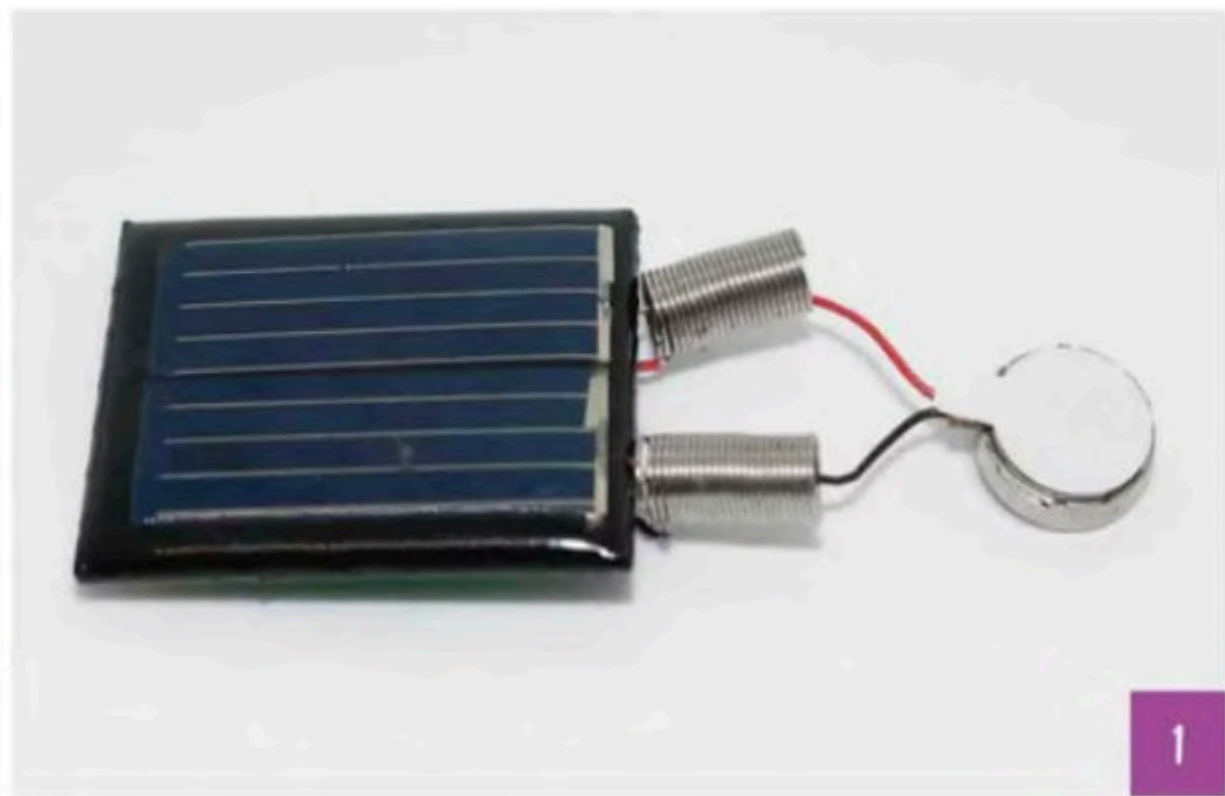
- 1 pequeno painel solar, com classificação de 0,5V, 800mA ou superior
- 1 motor de disco vibratório
- 1 tripé salvador de pizza
- 2 olhos de plástico
- 2 molas
- Fita dupla face ou um ponto de cola
- Outras decorações que balancem (opcional)

CUIDADO: Os fios nos motores de disco vibratório podem ter pequenas quantidades de fio metálico exposto. Você precisa de entre 0.6 e 1.2 cm de fio para obter os melhores resultados. Remova cuidadosamente a isolamento plástica com um estilete, se necessário, mas tenha cuidado, ou peça a ajuda de um adulto. Os fios são finos e frágeis, e um estilete pode cortar você.

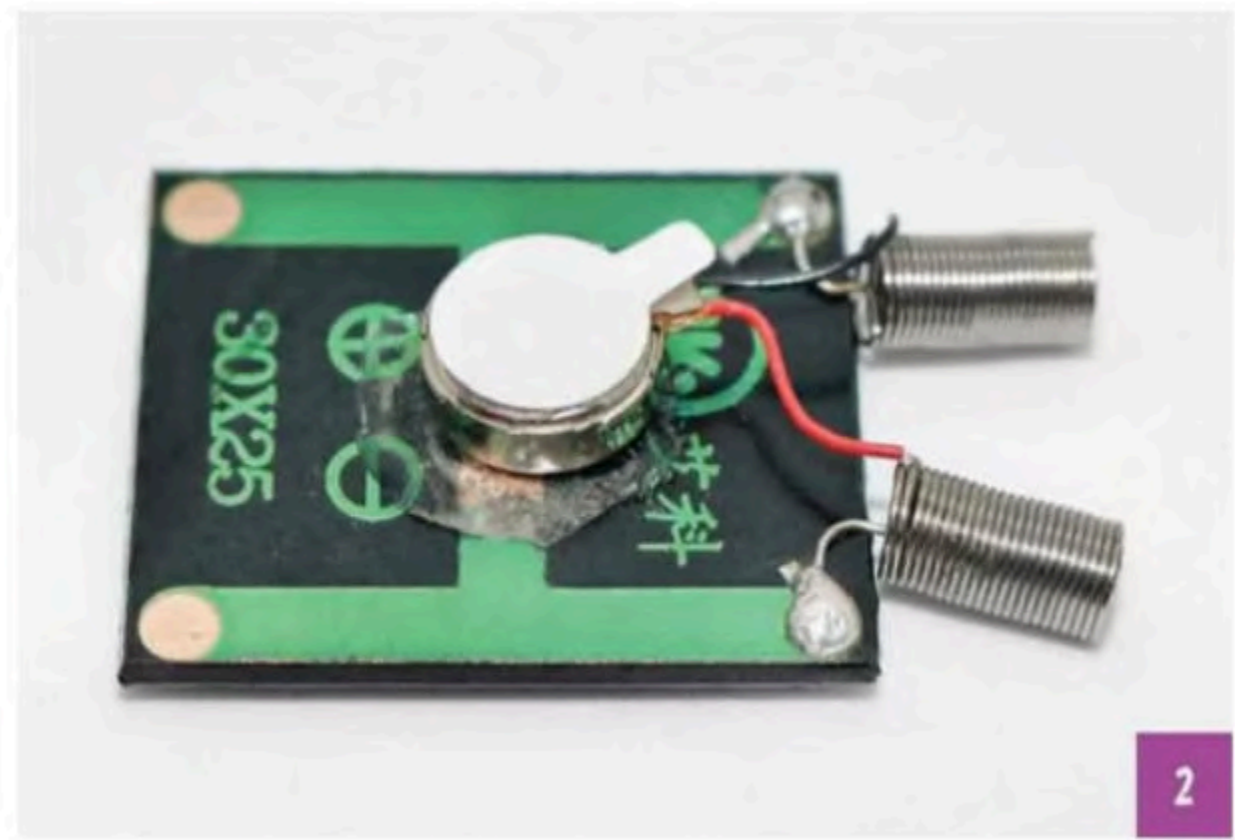


PASSOS

1. Conecte os fios do motor de disco vibratório ao painel solar. Se o seu painel solar tiver conexões de mola, puxe a mola, coloque o fio no meio e deixe a mola fechar ao redor do fio. Se o painel solar tiver fios, basta torcer as partes metálicas dos fios juntos.



2. Use um pouco de fita dupla face (ou um ponto de cola) para conectar a parte superior do motor à parte inferior do painel solar.



3. Remova o papel adesivo do motor de disco vibratório para expor o lado adesivo. Cole o motor e o painel solar ao tripé salvador de pizza. Agora decore seu robô dançante com olhos de plástico, molas e outras coisas que balancem. Leve-o para o sol (ou uma luz brilhante) e veja-o dançar.



Como funciona: O painel solar converte a luz em eletricidade. A eletricidade então alimenta o pequeno motor vibratório, que faz tudo balançar e dançar.

CONEXÃO: Ao testar seu robô sob diferentes fontes de luz, você está usando ciência para descobrir o que faz seu robô funcionar. Você usa arte para decorar seu robô. Fazer diferentes materiais balançarem usa engenharia.

CONSTRUINDO UM ROBÔ SAPO SALTADOR

Não sei se você já tentou pegar um sapo em um riacho, mas acho que isso deveria ser um esporte olímpico. Os sapos são rápidos, escorregadios e saltam por aí, o que torna divertido tentar capturá-los. Mas não queremos machucar um sapo; é só uma diversão correr atrás e tentar pegar um. Nesse próximo projeto, vamos construir um robô parecido com um sapo que pula, e você e seus amigos poderão correr atrás dele e tentar pegá-lo.

TEMPO TOTAL: 30 MINUTOS

MATERIAIS:

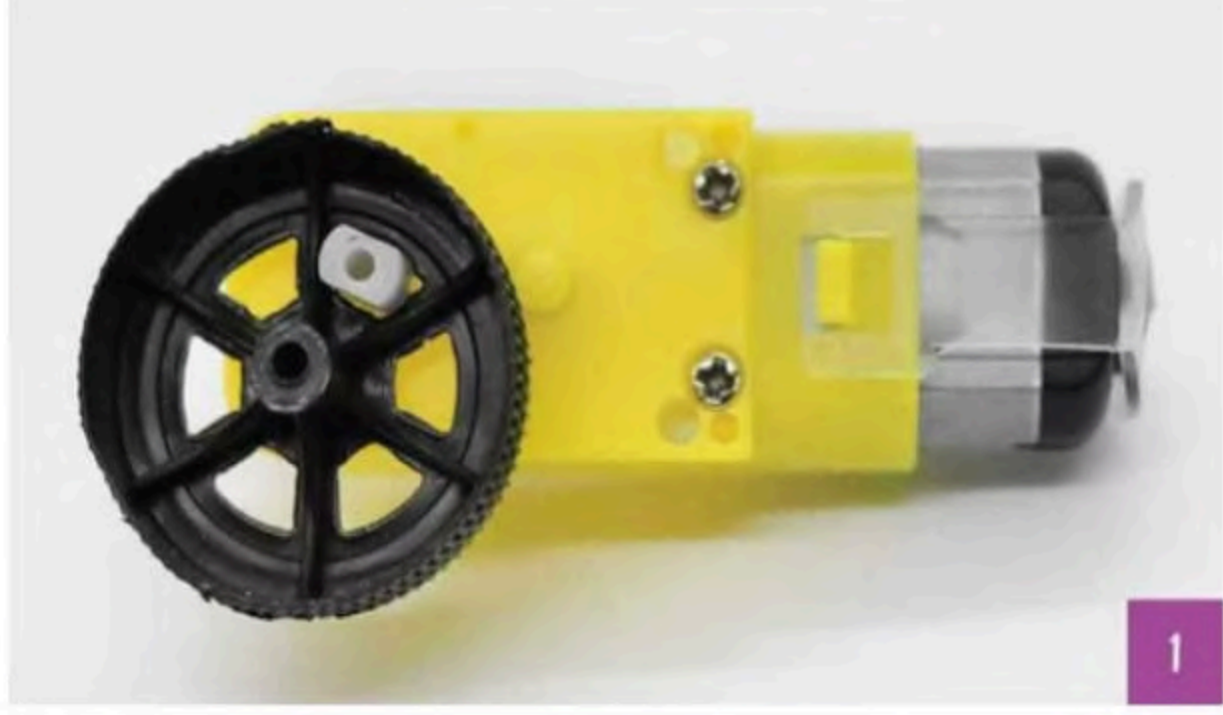
- 1 motor de engrenagem com eixo duplo
- 2 rodas de plástico pequenas com raios
- 1 conector de encaixe de bateria de 9 volts
- 1 bateria de 9 volts
- 2 hastes de madeira de 3.8 cm, com diâmetro de cerca de 0.3 cm
- 2 olhos esbugalhados
- Fita adesiva de espuma dupla face
- Pistola de cola quente e bastão de cola

CUIDADO: Tenha cuidado ao usar cola quente, pois ela fica muito quente e pode queimar você. Peça a ajuda de um adulto. Não toque nela até que esteja completamente fria.



PASSOS: PARTE A: FIXANDO AS RODAS

1. Gire a roda para trás e encaixe o eixo através de um dos raios. As rodas usadas neste projeto possuem raios pelos quais o eixo do motor de engrenagem se encaixa firmemente. Se você não encontrar as mesmas rodas, tudo bem. O importante é que as rodas estejam desalinhadas. Faça suas rodas funcionarem.



2. Encaixe a segunda roda no outro eixo. Certifique-se de que as rodas estejam igualmente desalinhadas e alinhadas entre si.

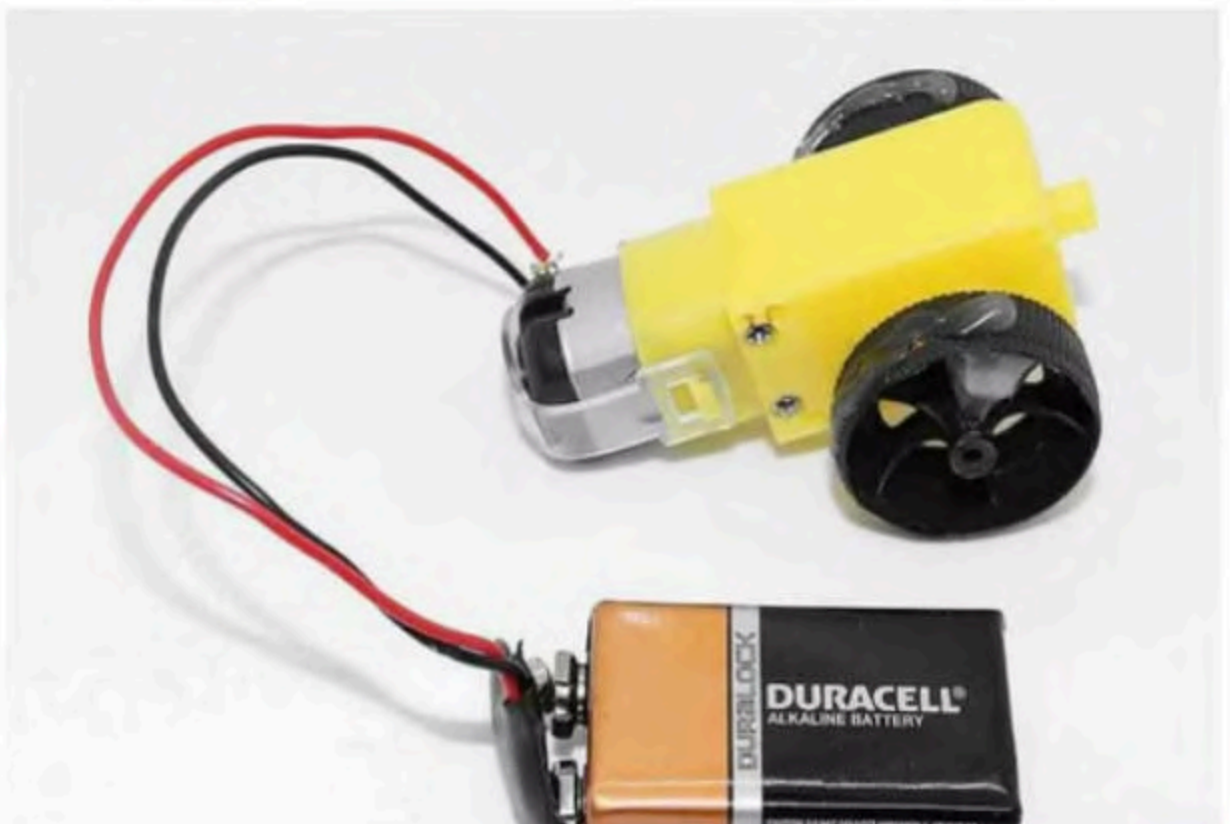


3. Aplique um pouco de cola quente para conectar o eixo do motor à roda. Repita do outro lado. Certifique-se de não colar o eixo na caixa de engrenagens do motor.



PARTE B: TESTANDO O MOTOR/DETERMINANDO A DIREÇÃO

1. Conecte os fios do conector da bateria de 9 volts aos terminais do motor. Segure o motor da caixa de engrenagens enquanto conecta a bateria. Observe para que lado as rodas giram. Você quer que as rodas movam o robô na direção dos fios conectados ao motor. Se estiver indo na direção oposta, inverta o motor.
2. Adicione tração apertando uma linha de cola quente em apenas metade do lado externo de cada roda. Comece onde o eixo da caixa de engrenagens está mais próximo da borda e mova-se na direção oposta ao giro da roda. Isso ajudará o robô a saltar. Teste o robô. Se ele não saltar bem, retire a cola da roda e aplique-a na outra metade. Experimente e veja o que funciona melhor.



PARTE C: COMPLETANDO O CORPO

1. Coloque uma tira de fita adesiva de espuma dupla face no topo da caixa de engrenagens, para fixar a bateria.



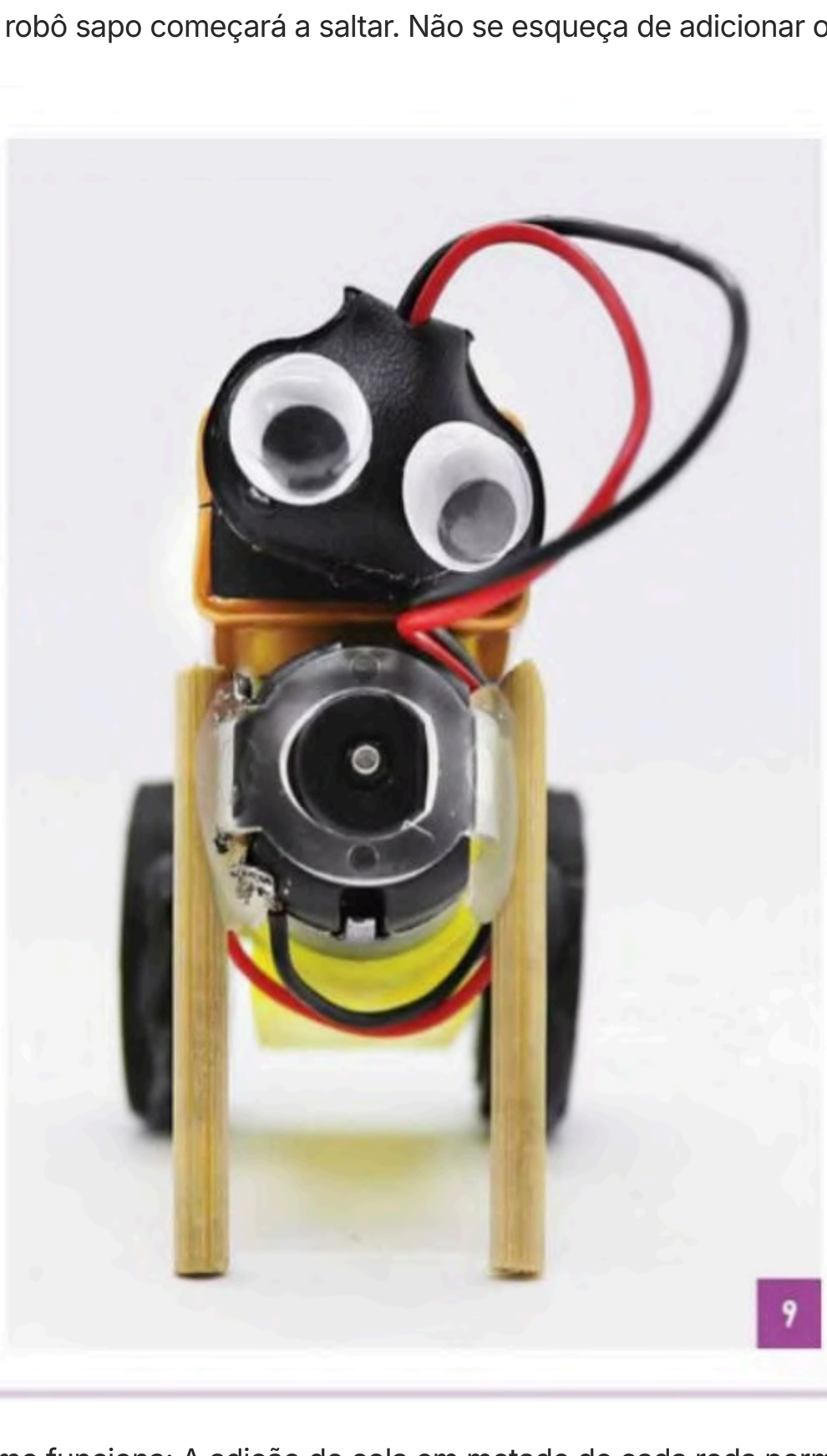
2. Fixe a bateria no topo da caixa de engrenagens. Coloque a bateria o mais para frente e perto dos fios possível.



3. Anexe as pernas dianteiras colando uma haste de madeira de cada lado do motor, perpendicularmente, ou em ângulo reto, à caixa de engrenagens.



4. Conecte um terminal do conector de bateria à bateria de 9 volts. Quando estiver pronto, conecte o outro terminal e o robô sapo começará a saltar. Não se esqueça de adicionar os olhos esbugalhados.



Como funciona: A adição de cola em metade de cada roda permite que o robô salte toda vez que essa metade entra em contato com o chão e se mova para frente quando a outra metade faz contato. Se você adicionar cola ao redor de toda a roda, o robô irá capotar imediatamente e rolar para trás.

CONEXÃO: Testar qual é a melhor forma de colar as rodas envolve ciência e engenharia. Calcular o quanto metade de uma roda equivale envolve matemática.



Capítulo 5

ROBÔS NO ESPAÇO

Os robôs são muito importantes para entendermos o que acontece no espaço. Na verdade, muito do que sabemos sobre o espaço veio de robôs que enviam informações, ou dados, de volta para a Terra. Muitas sondas espaciais e satélites feitos pelo homem são tipos de robôs. Mas por que enviamos mais robôs ao espaço do que humanos?

1. É mais seguro. O espaço é um ambiente hostil. Fica muito frio e muito quente. Há radiação, que é perigosa para os humanos. Os robôs podem ser projetados para resistir às condições extremas do espaço por muito tempo. Humanos são frágeis.
2. É mais fácil. Humanos precisam de muitas coisas para sobreviver, como oxigênio para respirar, água para beber, comida para comer e um lugar para se aliviar. Tudo isso precisa ser enviado ao espaço junto com eles. Já os robôs só precisam de eletricidade, que é mais fácil de gerar do que criar todo um ambiente para humanos viverem no espaço.
3. Robôs duram mais. Humanos podem passar um tempo no espaço, mas em algum momento precisam voltar à Terra. Robôs podem ficar no espaço por muito tempo. O recorde de maior tempo de permanência de um humano no espaço é de 437 dias seguidos, estabelecido pelo russo Valeri Polyakov. A sonda Voyager 2, lançada em 20 de agosto de 1977, está há mais de 40 anos no espaço e ainda envia dados para a NASA.

Existem muitos tipos diferentes de robôs no espaço, todos com o objetivo de ajudar os humanos de alguma forma, seja coletando amostras em terrenos distantes e difíceis de outros planetas, fazendo medições que seriam muito difíceis ou impossíveis para humanos ou consertando e montando equipamentos. Veículos operados remotamente, como o Curiosity da NASA, podem enviar fotos e dados sobre planetas como Marte, que os humanos ainda não podem explorar pessoalmente. Esses dados fornecem pistas importantes sobre a habitabilidade dos planetas. O Sistema de Manipulador Remoto da NASA, parte da Estação Espacial Internacional (ISS), é um braço robótico que pode realizar montagens remotas e posicionar e ancorar estruturas. Robôs como esse são importantes porque liberam os astronautas para trabalharem em pesquisas importantes e realizarem experimentos, além de evitar que façam tarefas arriscadas.

O Robonaut é um robô humanoide construído pela NASA que vive na ISS, realizando algumas tarefas necessárias para manter a estação em órbita. A ISS pode até ser considerada um tipo de robô espacial, já que realiza muitas tarefas automaticamente para sustentar a vida.

Neste capítulo, faremos robôs inspirados em naves espaciais, usando até algumas das mesmas partes que os robôs espaciais, como painéis solares e sensores de luz. Robôs espaciais costumam ser úteis não apenas no espaço, mas também aqui na Terra, para explorar áreas de difícil acesso, tirar fotos e coletar amostras de solo. Você consegue pensar em maneiras que os robôs que construímos poderiam ajudar astronautas no espaço?

CONSTRUA UM ORBITADOR MÓVEL MOVIDO A ENERGIA SOLAR

A Estação Espacial Internacional, muitas sondas espaciais,landers em Marte e satélites são movidos por painéis solares, que convertem a luz do sol em eletricidade. Neste projeto, usaremos painéis solares para acionar diretamente um motor. Para este projeto, é importante encontrar um motor de baixa voltagem e baixa corrente.

Vamos criar um modelo de espaçonave móvel movido a energia solar, que vai se equilibrar em uma garrafa e girar em torno dela, como se estivesse orbitando. Esta espaçonave será inspirada na Soyuz, uma nave espacial russa. Atualmente (no momento em que este texto foi escrito), a Soyuz é o único meio para os astronautas chegarem à Estação Espacial Internacional. Você pode modelar sua criação com base em qualquer espaçonave que quiser.

TEMPO TOTAL: 45 MINUTOS

MATERIAIS:

- 2 pequenos painéis solares, com especificações de 0,5V e 800mA, ou mais
- 1 motor DC de baixa voltagem e baixa corrente (com fios)
- 1 hélice
- 1 tubo de papelão
- 2 ou 3 recipientes plásticos pequenos (como aqueles usados para molho em restaurantes)
- 1 pequeno círculo de papel grosso (como de um prato de papel) coberto com papel alumínio
- 1 contrapeso (neste projeto, usamos um pequeno cadeado)
- 1 ou 2 rolos de fita de alumínio (para decoração)
- 1 pedaço de arame de cabide de cerca de 76 cm
- 1 garrafa plástica (com uma cavidade em sua tampa)
- 1 pequeno robô ou figurinha de astronauta (cerca de 3,8 cm de altura, como uma minifigura de LEGO)
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete
- Caneta marcadora
- Tesoura
- Fita isolante de vinil
- Outros materiais para decorar a espaçonave (opcional)

CUIDADO: Tenha cuidado ao usar a pistola de cola quente e o estilete. Peça ajuda a um adulto. Encontrar uma hélice que se encaixe no eixo do motor pode ser difícil. Talvez você precise colá-la com cola quente ou usar fita. Certifique-se de que, ao girar, a hélice mova o eixo do motor.



PASSOS: PARTE A: TESTANDO O CIRCUITO SOLAR

1. Verifique se os painéis solares fazem o motor e a hélice girarem. Conecte os painéis solares em série para alimentar o motor. Torça o fio vermelho de um painel ao fio preto do outro painel solar.
2. Torça os dois fios restantes ao motor, combinando o vermelho com o preto e o preto com o vermelho. Prenda a hélice ao eixo do motor.



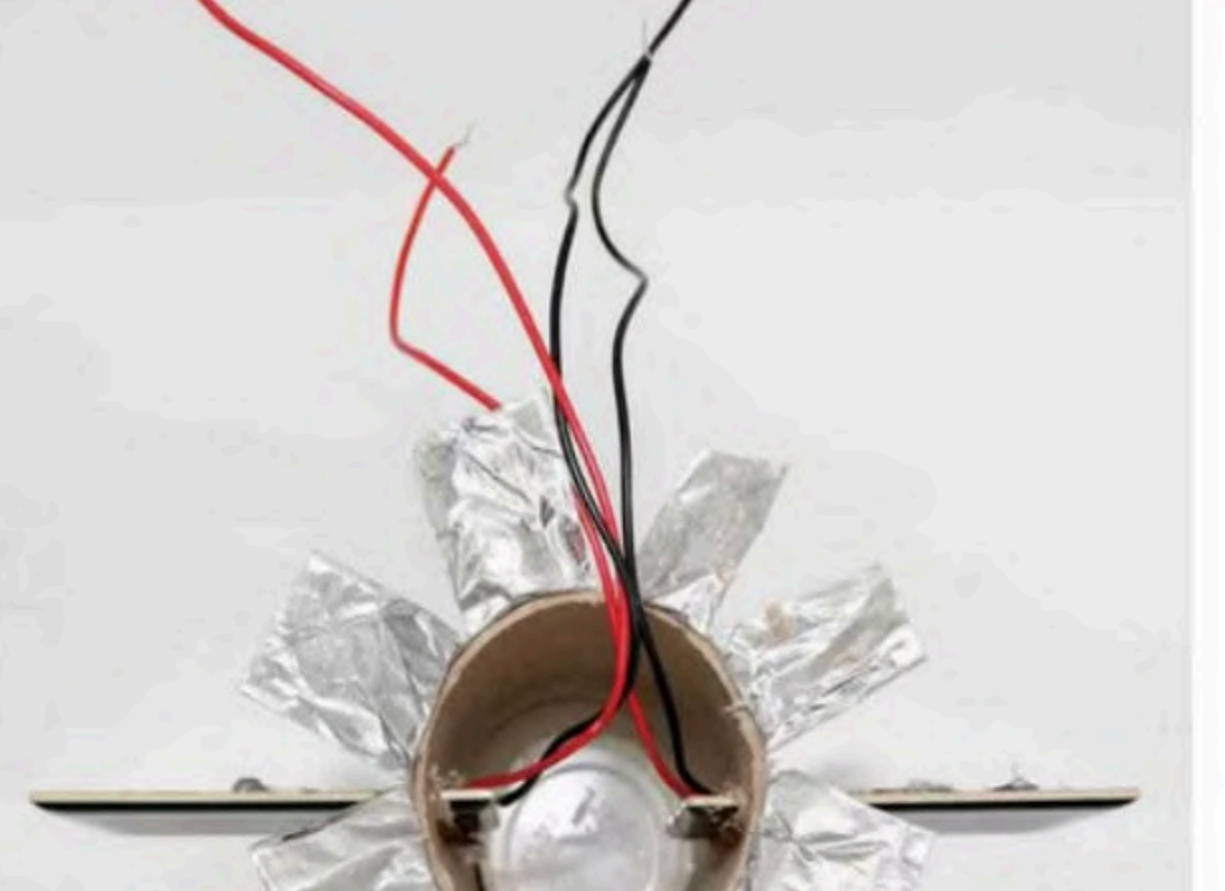
3. Leve o circuito ao sol para testá-lo. A hélice deve girar. É importante garantir que o ventilador esteja soprando o ar em sua direção. Se não estiver, troque os fios do motor para o painel solar oposto, e o ventilador girará na direção oposta.

PARTE B: CRIANDO A NAVE ESPACIAL

1. Cole o robô ou a figura do astronauta no interior de um dos copos de molho, de frente para o fundo do copo. Depois, cole as bordas dos dois copos juntos para formar uma cápsula.



2. Cubra o tubo de papelão com fita de alumínio, de modo que pareça uma nave espacial. Deixe cerca de 2,5 cm de fita sobre a extremidade traseira do tubo de papel para que você possa colar o motor e a hélice mais tarde.



3. Cole ou prenda a cápsula na extremidade frontal do tubo.

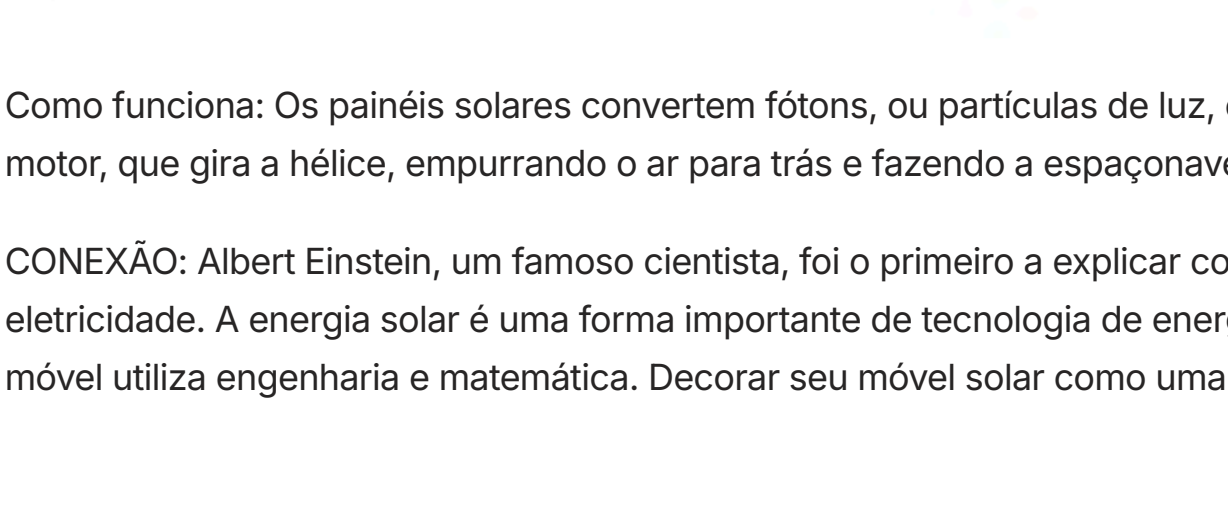
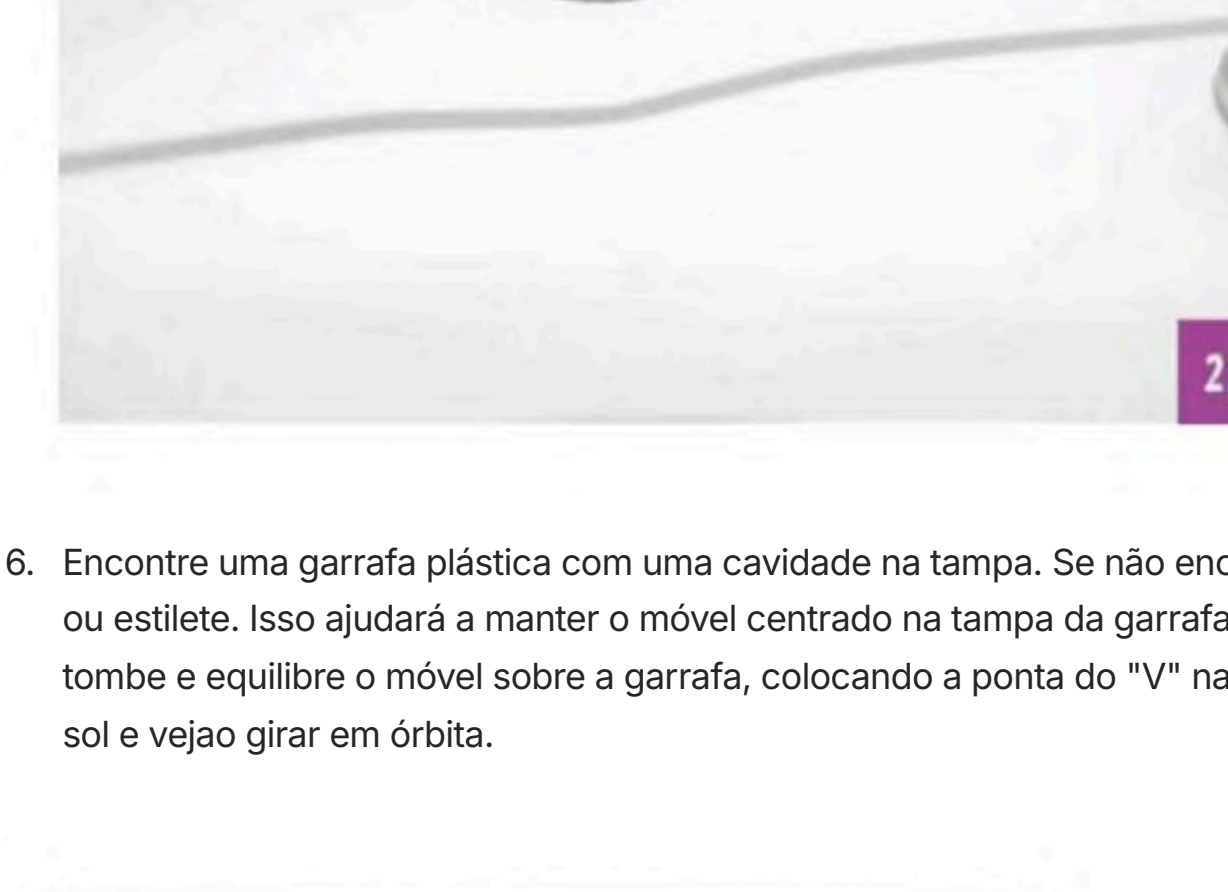
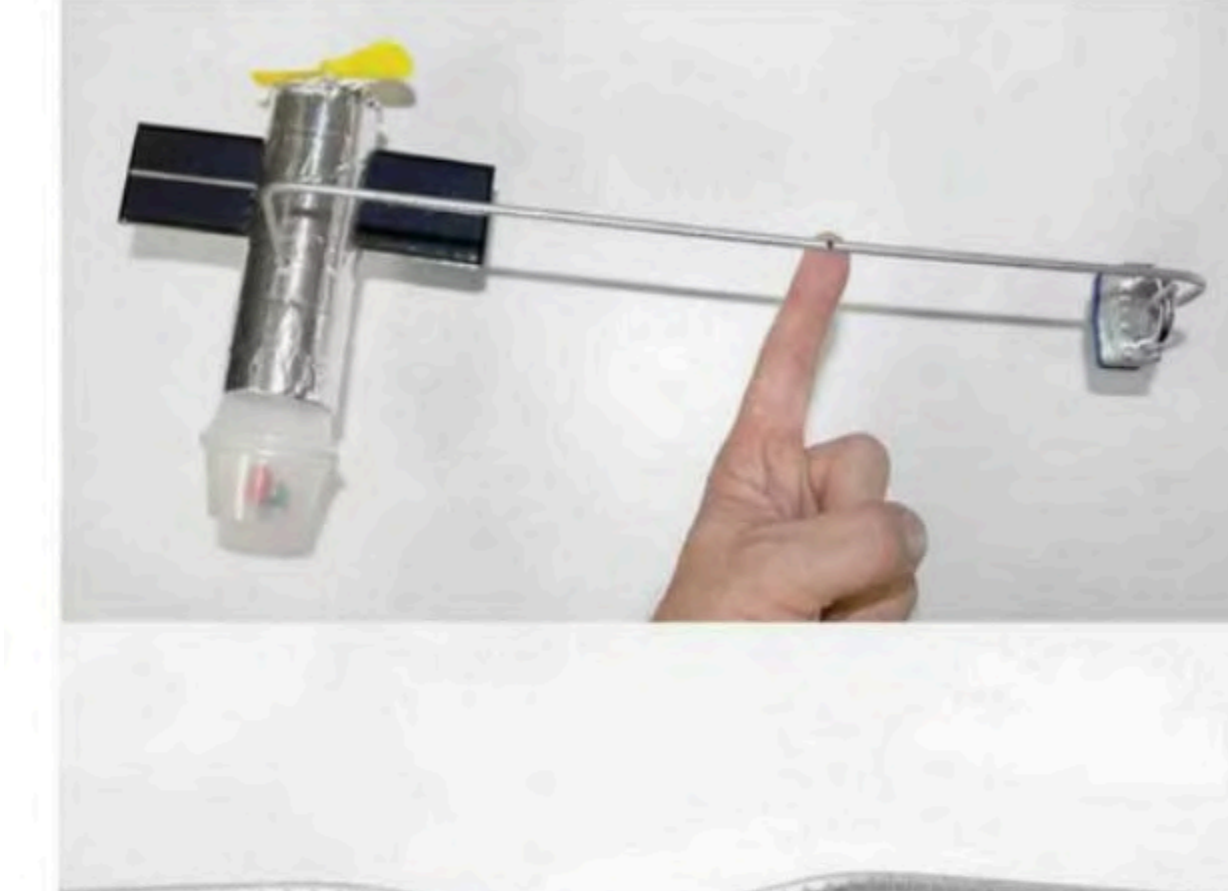
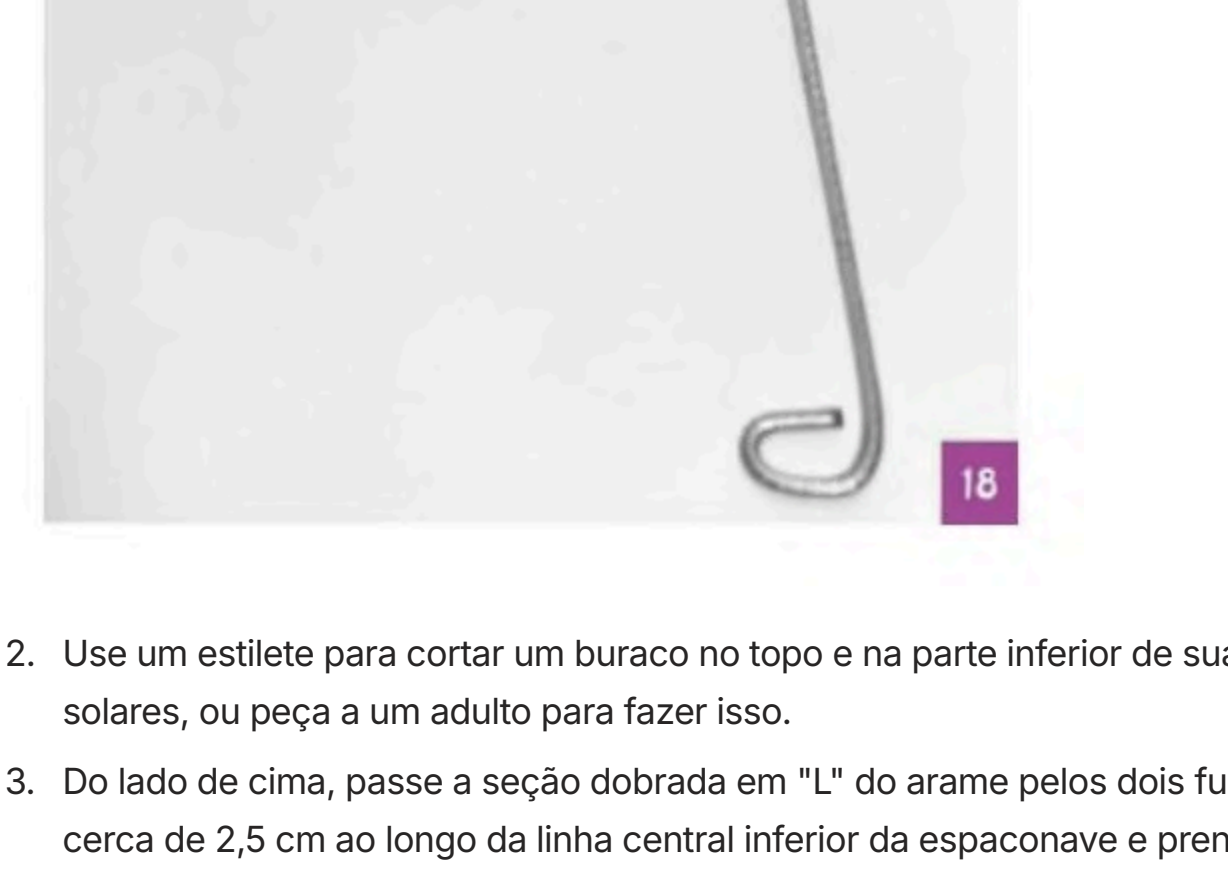
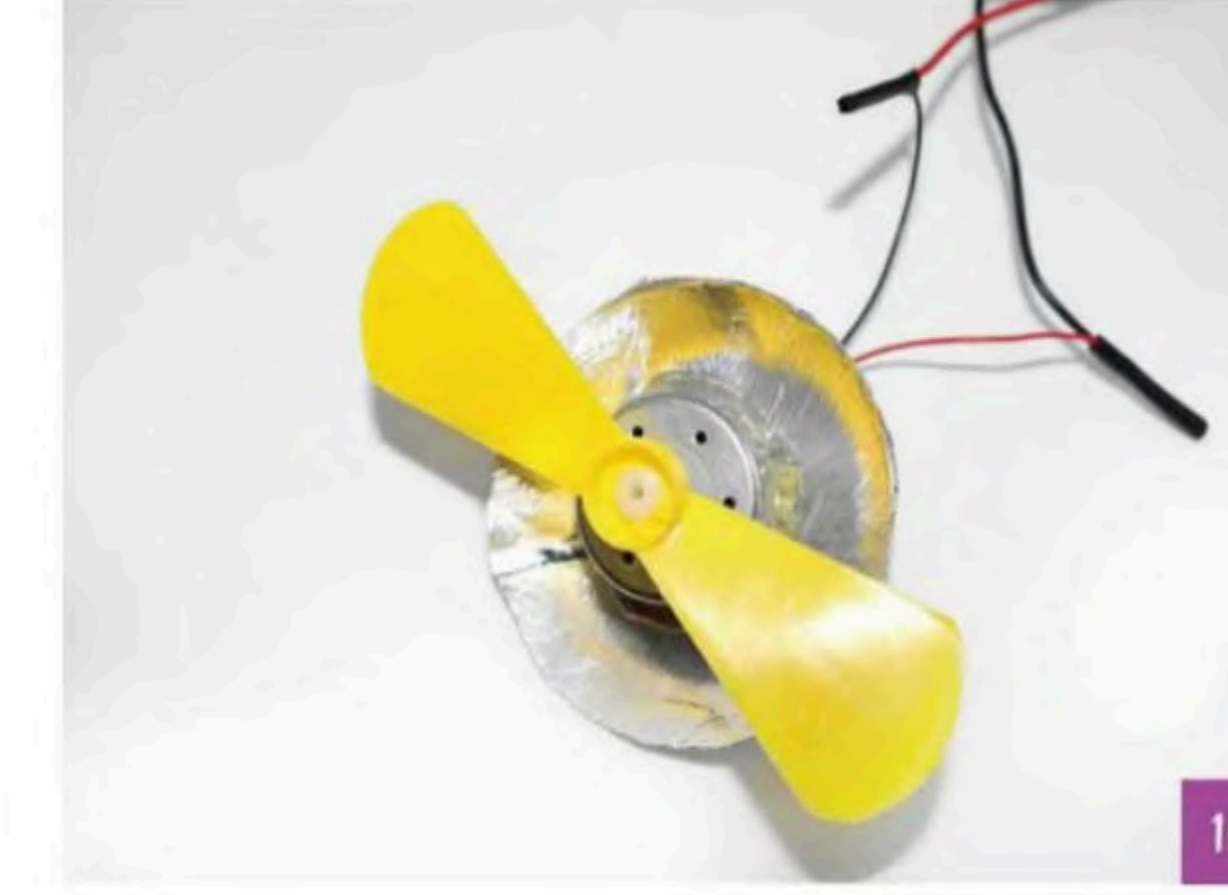


PARTE C: FIXANDO AS "ASAS" DO PAINEL SOLAR

1. Encontre a linha central horizontal do tubo (mantenha a figura do astronauta ou robô em pé para ajudar). Perto da extremidade traseira do tubo, marque o comprimento do lado curto do painel solar na linha central. Faça isso em ambos os lados do tubo. Use um estilete para fazer um corte ao longo das linhas, ou peça a um adulto para fazer isso. Você precisará de cortes nos dois lados.



2. Desconecte os fios do motor dos painéis solares. Cuidadosamente passe os fios dos painéis solares pelos cortes e para fora da parte traseira do tubo. (Tenha cuidado para que os fios não se quebrem.)
3. Enspira os painéis solares nas fendas de cada lado do tubo. Certifique-se de que ambos os painéis solares estejam voltados para cima. Se eles não se encaixarem firmemente, cole-os com cola quente ao longo das fendas.



Como funciona: Os painéis solares convertem fótons, ou partículas de luz, em eletricidade. Esta eletricidade alimenta o motor, que gira a hélice, empurrando o ar para trás e fazendo a espaçonave se mover para a frente.

CONEXÃO: Albert Einstein, um famoso cientista, foi o primeiro a explicar como a luz pode ser convertida em eletricidade. A energia solar é uma forma importante de tecnologia de energia limpa. Encontrar o centro de gravidade no móvel utiliza engenharia e matemática. Decorar seu móvel solar como uma espaçonave é arte.

CONSTRUA UM DRÓIDE PB-D2

Um dos robôs mais populares dos filmes é o R2-D2, R2-D2 é um "androide," uma abreviação para android. Androides são robôs que agem como humanos. R2-D2 não parece um humano, mas pode conversar com humanos, invadir estações espaciais e incomodar seu amigo, C-3PO, que são coisas que os humanos também fazem.

Este robô é chamado PB-D2 porque se parece com o R2-D2, mas seu corpo usa um pote vazio de manteiga de amendoim. Certifique-se de limpar bem o pote. Você não quer que a manteiga de amendoim sugue seus circuitos. Depois de construir o PB-D2, você pode decorá-lo como um androide. Você pode até usar LEDs como o mostrado aqui para iluminá-lo.

TEMPO TOTAL: 45 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 pote de plástico de 470 mL (esvaziado e limpo)
- 1 suporte para 2 pilhas AA com interruptor e fios conectados
- 2 pilhas AA
- 1 motor de eixo duplo
- 2 rodas (que se encaixem nos eixos ovais do motor)
- 2 rodas plásticas finas (para as pernas de equilíbrio traseiras)
- 2 parafusos pequenos com arruelas e porcas (se possível, use porcas de trava)
- 2 palitos de artesanato de 15 cm
- 1 pequeno recipiente plástico de molho (opcional)
- 1 tampa pequena arredondada
- 2 parafusos pequenos
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Faca de artesanato
- Marcador
- Tinta (opcional)

CUIDADO: Peça a ajuda de um adulto para cortar os buracos no pote plástico para evitar acidentes. Use cola quente com cuidado para não se queimar.



PASSOS PARTE A: FAZENDO O CORPO

1. Coloque o suporte da bateria na lateral do pote e faça um contorno com um marcador. Use um estilete para cortar este retângulo, ou peça a um adulto para fazer isso por você. Você quer que o suporte da bateria se encaixe bem neste espaço. Assim, será fácil retirá-lo para trocar as pilhas. Se o espaço for grande demais, adicione um pouco de cola quente ou fita para que o suporte da bateria fique no lugar.



2. Coloque o pote de cabeça para baixo sobre uma mesa. Segure o motor com engrenagem na vertical, com o lado do motor voltado para baixo no centro do fundo do pote. Faça um contorno ao redor do motor. O fundo do pote provavelmente será mais grosso do que as laterais. Peça a um adulto para cortar cuidadosamente este buraco com uma faca forte, pois um estilete pode não ser suficiente neste caso.



3. Prenda as rodas nos eixos do motor com dois pequenos parafusos.



4. Coloque o suporte da bateria na abertura lateral de forma que o interruptor fique para fora. Passe os fios do suporte da bateria pelo buraco no fundo do pote. Torça cuidadosamente as extremidades dos fios nas abas metálicas do motor. Seja muito gentil, pois as abas do motor geralmente são frágeis.



5. Teste o circuito ligando o interruptor. Observe para qual direção as rodas giram. Você quer que elas se movam para frente em direção ao lado do suporte da bateria do pote. (O suporte da bateria é a "barriga" frontal do robô.)
6. Insira cuidadosamente o motor com engrenagem no buraco cortado no fundo do pote. Certifique-se de não prender os fios no buraco ou arrancar as abas do motor.
7. Teste o motor ligando o interruptor do suporte da bateria. Você quer que o lado do suporte da bateria se mova para frente. Se ele se mover para trás, gire cuidadosamente o motor.

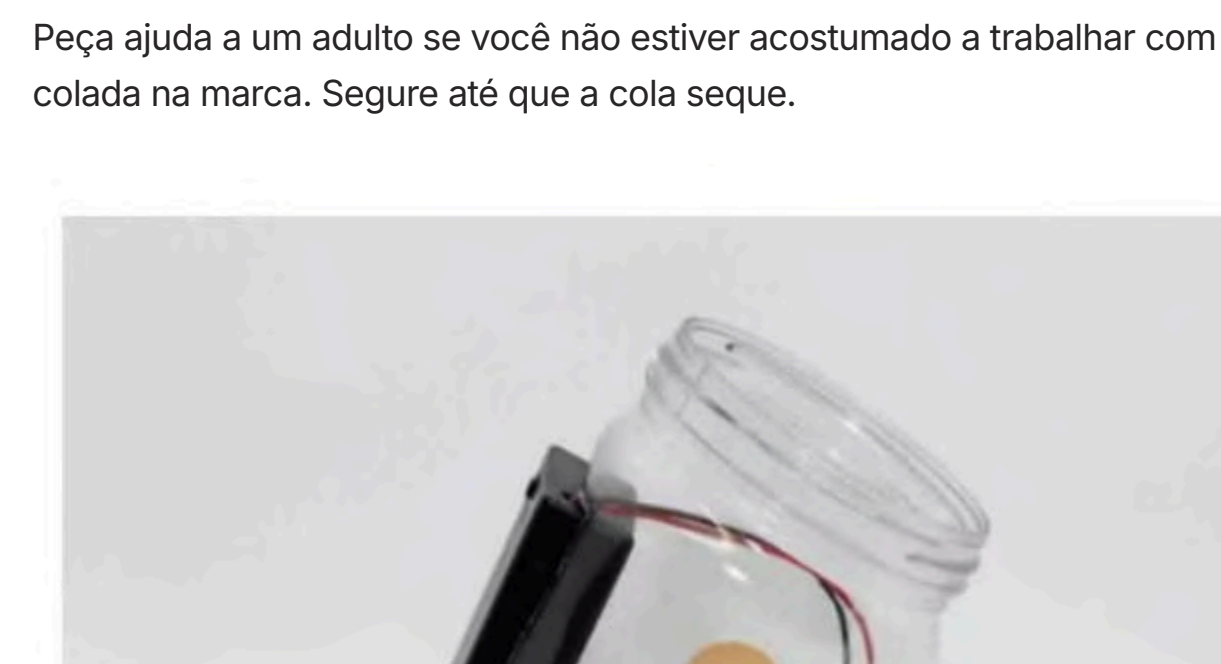


PARTE B: FAZENDO AS PERNAS

1. Corte 2,5 cm dos palitos de artesanato de 15 cm com o estilete, ou peça a um adulto para fazer isso por você. Em seguida, faça um buraco a 1,3 cm da nova extremidade quadrada dos palitos. O buraco deve ser largo o suficiente para encaixar o pequeno parafuso que você usará para prender as rodas traseiras de equilíbrio.



2. Insira um parafuso em uma das rodas finas, adicione uma pequena arruela na outra extremidade e depois insira o parafuso no buraco da perna. Prenda com uma porca de trava se você tiver uma, ou com duas porcas comuns apertadas juntas. Isso impedirá que as porcas se soltem enquanto o PB-D2 gira. Repita para a outra perna.



3. Prenda a perna esquerda segurando-a contra o lado esquerdo do robô com a roda voltada para fora; incline a perna para trás cerca de 60 graus, ou até que fique na posição certa. Marque a posição da perna. Coloque uma gota de cola quente na extremidade arredondada da perna, do lado oposto à roda, tomando cuidado para não se queimar. Peça ajuda a um adulto se você não estiver acostumado a trabalhar com cola quente. Pressione a extremidade colada na marca. Segure até que a cola seque.



4. Depois que a cola secar, levante o robô. Ele deve ficar em pé sobre as três rodas. Certifique-se de que não tenda a cair facilmente para frente. Se isso acontecer, incline a perna ainda mais para trás e recole.
5. Segure a perna direita do outro lado e certifique-se de que ela espelhe, ou esteja na mesma localização e ângulo que, a perna esquerda. Certifique-se de que todas as quatro rodas toquem a mesa ou a superfície de trabalho. Marque a posição da perna direita com um lápis ou marcador. Coloque uma gota de cola quente na extremidade arredondada da perna, do lado oposto à roda. Pressione a extremidade colada na marca que você fez. Segure a perna no lugar até que a cola seque.



PARTE C: ADICIONANDO OS DETALHES FINAIS

1. Cole a cúpula na tampa do pote e, em seguida, rosqueie a tampa no pote. Seu robô deve parecer um droid legal agora! Ligue o interruptor e veja-o girar para frente.



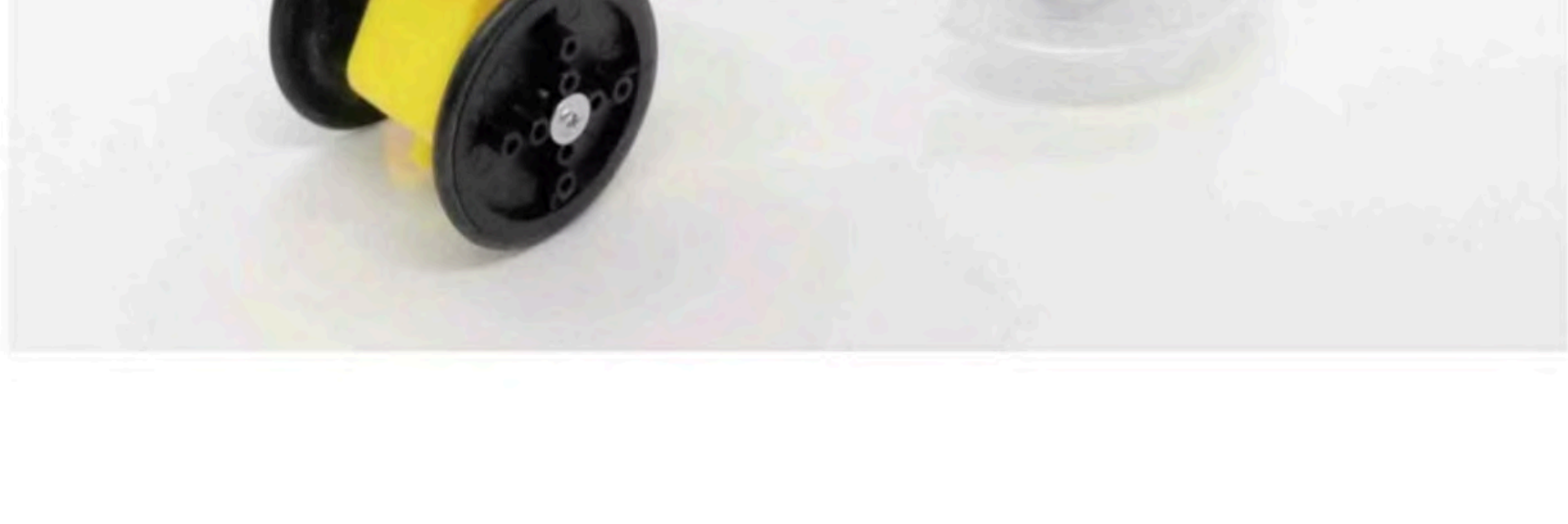
2. (Opcional) Corte um pequeno pote de plástico ao meio e cole cada metade na parte externa das rodas traseiras. Isso protege as rodas e também faz com que pareça mais com o R2-D2.



3. (Opcional) Decore seu androide. Pinte-o de branco e azul para combinar com o R2-D2, de marrom para se parecer mais com seu início de manteiga de amendoim, ou com seu próprio design artístico!

Como funciona: O motor faz o PB-D2 se mover para frente, enquanto as pernas traseiras mantêm o equilíbrio.

CONEXÃO: Você usou matemática e engenharia ao encontrar o ângulo certo das pernas. Decorar o PB-D2 exigiu suas habilidades artísticas. Este robô é baseado em um robô fictício de um filme de ficção científica. A ficção científica combina arte e ciência para tentar contar uma história futurística.



CONSTRUA UM CIRCUITO DE LED COM UMA PLACA DE TESTES

Uma placa de testes é uma base muito interessante para criar diferentes circuitos. Ouando as pessoas começaram a experimentar com eletrônicos, elas precisavam de algo para praticar e testar circuitos. Elas colocavam pregos em uma tábua de cortar pão e torciam os componentes elétricos entre os pregos para fazer seus circuitos. Agora, você pode comprar placas de testes feitas de plástico, nas quais os componentes elétricos se conectam facilmente.

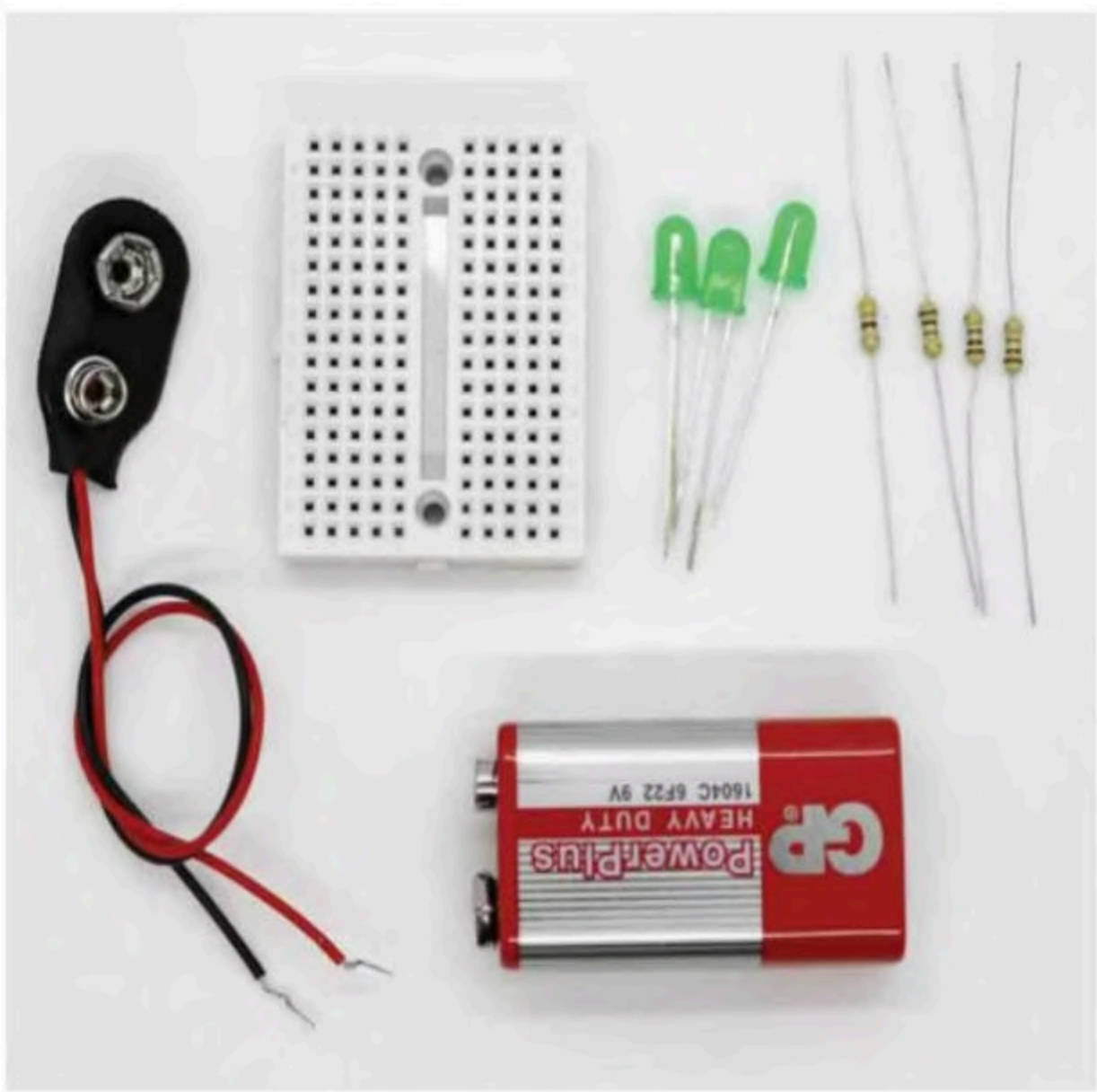
Nos próximos dois projetos, exploraremos como as placas de testes funcionam. Faremos alguns circuitos simples, ou protótipos, para praticar nossas habilidades de criação de circuitos. As placas de testes têm várias fileiras de furos para conectar as partes eletrônicas. Um espaço separa cada fileira. As fileiras em cada lado do espaço estão todas conectadas entre si. Na placa de testes usada neste projeto, em cada fileira, os furos ABCDE estão conectados entre si, e os furos FGHIJ estão conectados entre si. Neste projeto, faremos um LED acender.

TEMPO TOTAL: 15 MINUTOS

MATERIAIS:

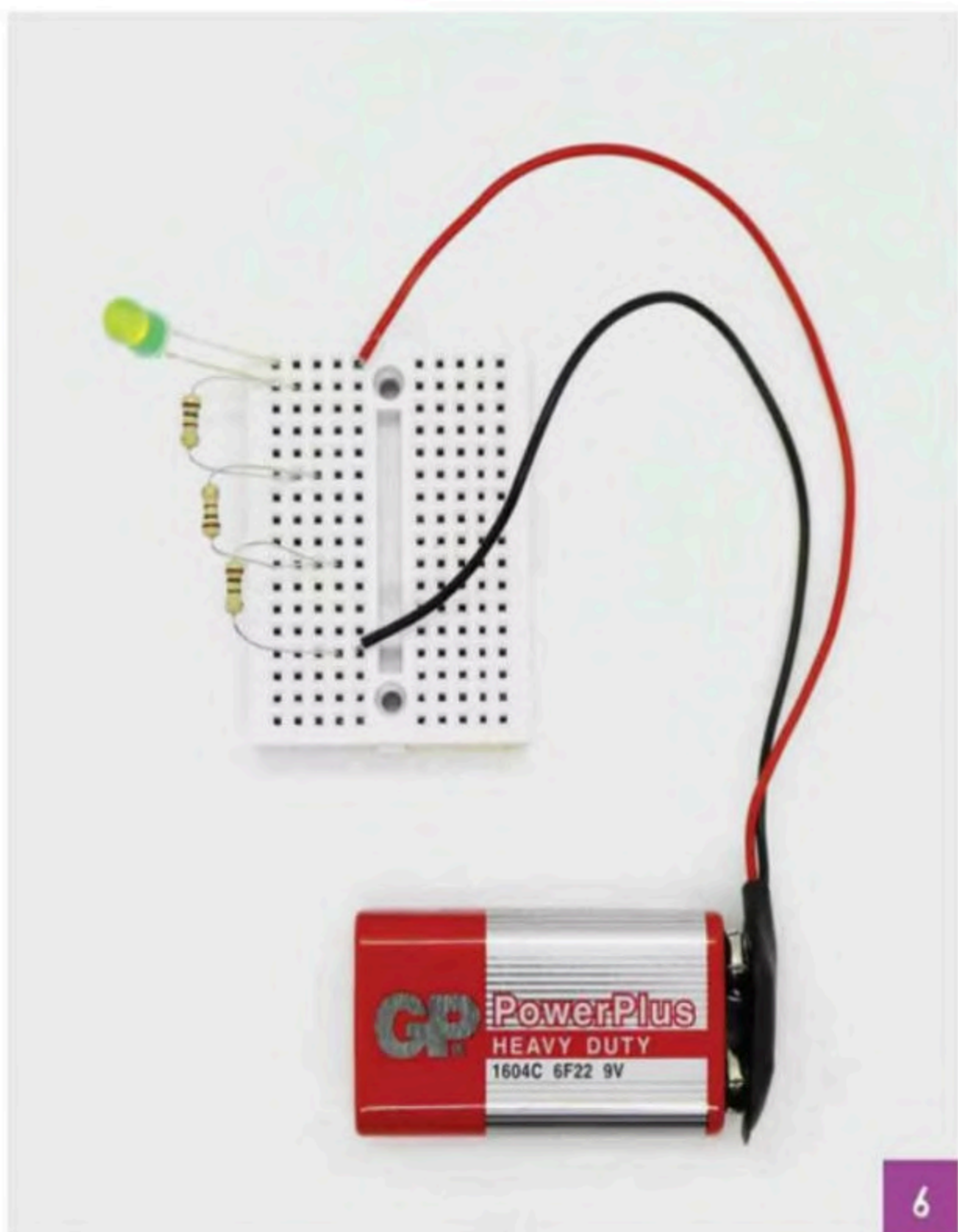
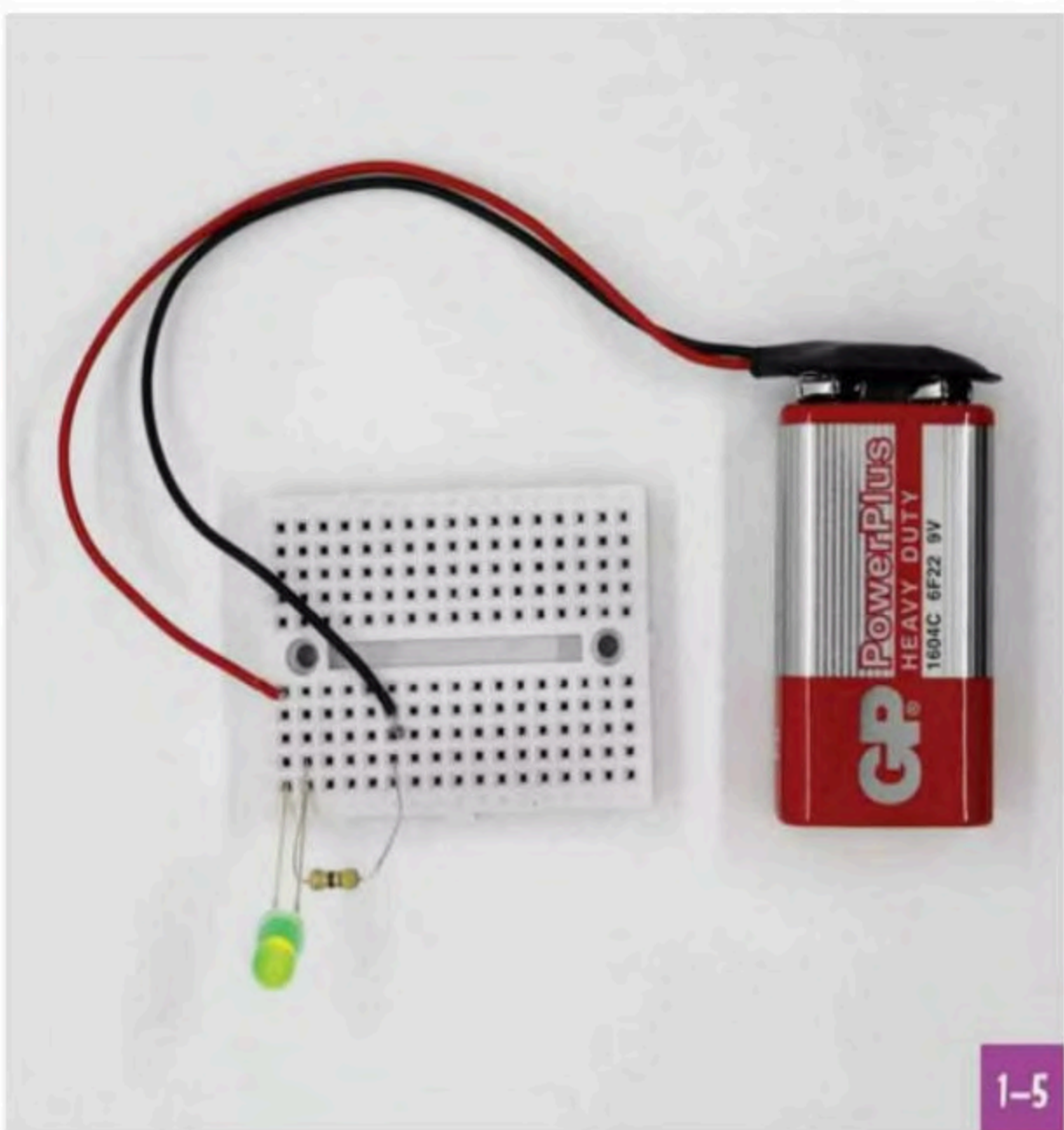
- 1 placa de testes pequena, de 170 pontos
- 31 FDs
- 1 bateria de 9 volts
- 1 conector de bateria de 9 volts
- 1 resistor de 470 ohms
- 3 resistores de 150 ohms
- 3 fios jumper (qualquer fio curto de núcleo sólido)

CUIDADO: Não conecte um LED diretamente a uma bateria de 9 volts. Sempre use um resistor, que reduz o fluxo de corrente elétrica, para que você não leve um choque acidentalmente.



STEPS:

1. Conecte a perna longa de um LED no ponto A1 e a perna curta no ponto B1.
2. Conecte um lado do resistor de 470 ohms (marcado com listras amarelas, roxas e vermelhas) no ponto C2 e o outro lado no ponto C6.
3. Conecte a bateria de 9 volts ao conector de bateria de 9 volts.
4. Conecte a ponta metálica do fio vermelho no ponto E1.
5. Conecte a ponta metálica do fio preto no ponto E6. O LED deve acender. Certifique-se de que a perna longa do LED esteja em A1 e a perna curta em B1. Se o LED estiver invertido, ele não funcionará.
6. Substitua o resistor de 470 ohms por três resistores de 150 ohms (marcados com listras vermelhas e verdes). Na imagem, o primeiro resistor conecta B2 a B6, o segundo conecta C6 a C10, e o terceiro conecta D10 a D14.



7. Agora tente substituir os resistores por LEDs, usando fios jumper (se necessário) para completar o circuito. Observe como o brilho muda ou permanece o mesmo. O que acontece se você usar um LED e dois resistores de 150 ohms?

Como funciona: Uma placa de testes permite que você faça conexões rápidas, para que possa trocar facilmente os componentes elétricos e aperfeiçoar um circuito.

CONEXÃO: Uma placa de testes é uma ferramenta importante para desenvolver novas tecnologias. Experimentar diferentes combinações de resistores e LEDs é ciência. Encontrar os diferentes valores dos resistores utiliza a matemática.

CONSTRUA UM ROBÔ DE EFEITOS SONOROS ESPACIAIS

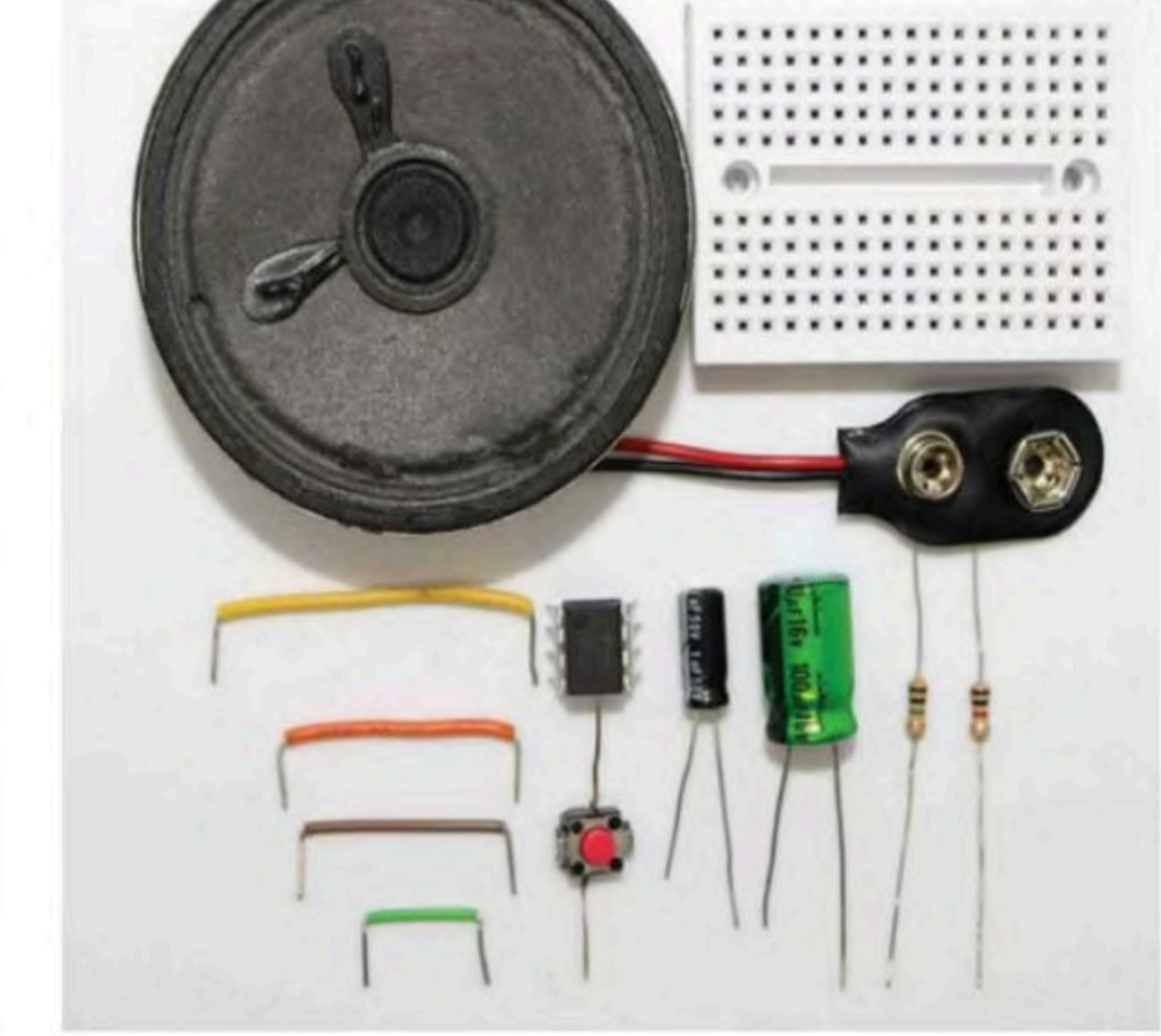
Este projeto é baseado no clássico circuito integrado (IC) temporizador 555, que é usado em muitas aplicações. O temporizador 555 mede aproximadamente 0,64 cm por 1,27 cm, mas contém 25 transistores, 2 diodos e 15 resistores. Este circuito complexo é simplificado em apenas oito conexões. Isso nos permite construir facilmente projetos complexos com um pequeno chip. Neste próximo projeto, faremos um dispositivo de som espacial. Ele usa um resistor sensível à luz como sensor e emite um som diferente dependendo da quantidade de luz que detecta.

TEMPO TOTAL: 35 MINUTOS

MATERIAIS:

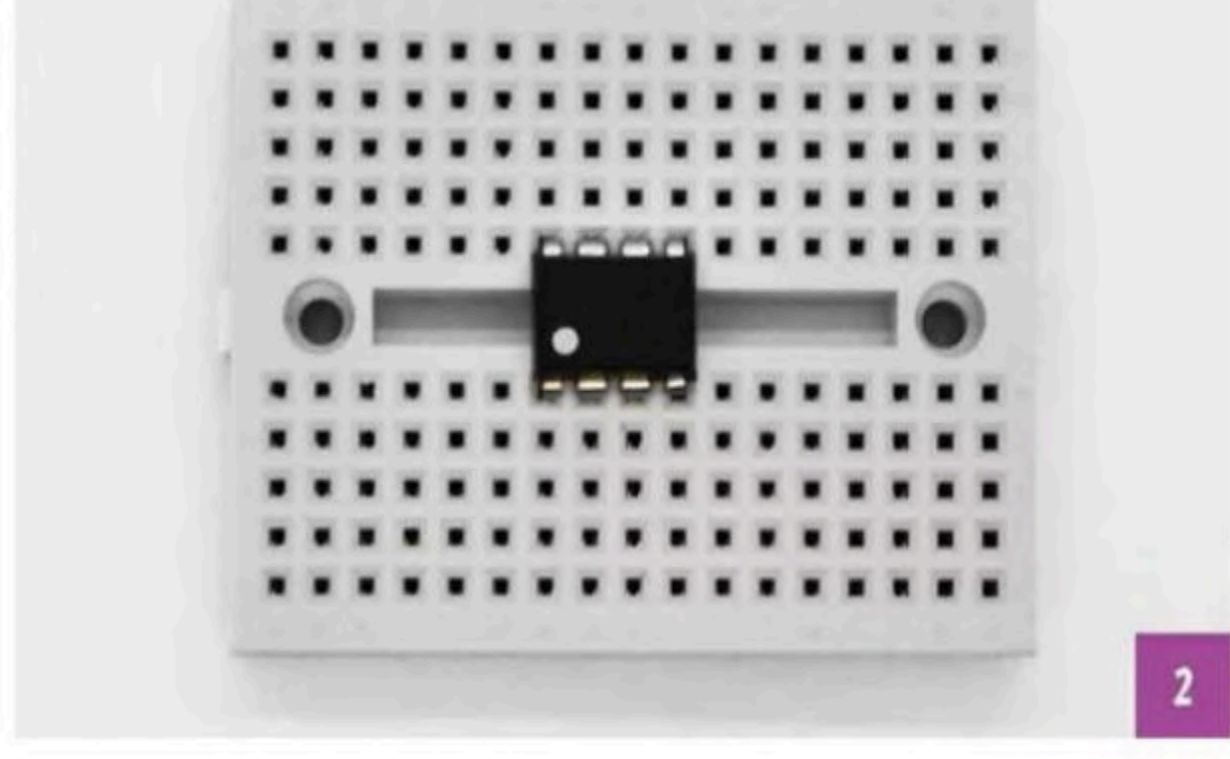
- 1 placa de testes pequena, de 170 pontos
- 1 circuito integrado temporizador 555
- 1 bateria de 9 volts
- 1 conector de bateria de 9 volts
- 1 fotorresistor
- 1 resistor de 1.000 ohms
- 1 resistor de 1 milhão de ohms
- 1 capacitor de 1 µF
- 1 capacitor de 100 µF
- 1 botão de pressão momentâneo
- 4 fios jumper (de qualquer comprimento curto ou cor de fio sólido)
- 1 pequeno alto-falante com fios conectados

CUIDADO: Certifique-se de inserir os capacitores da forma correta. Alguns componentes elétricos, como resistores, podem ser conectados de qualquer maneira. Mas capacitores eletrolíticos só funcionam quando conectados de uma forma específica. Neste circuito, se você conectar um capacitor invertido, o circuito simplesmente não funcionará. Mas em futuros projetos eletrônicos que você possa construir, conectar capacitores de forma invertida pode fazer com que eles explodam ou danifiquem outros componentes.



PASSOS

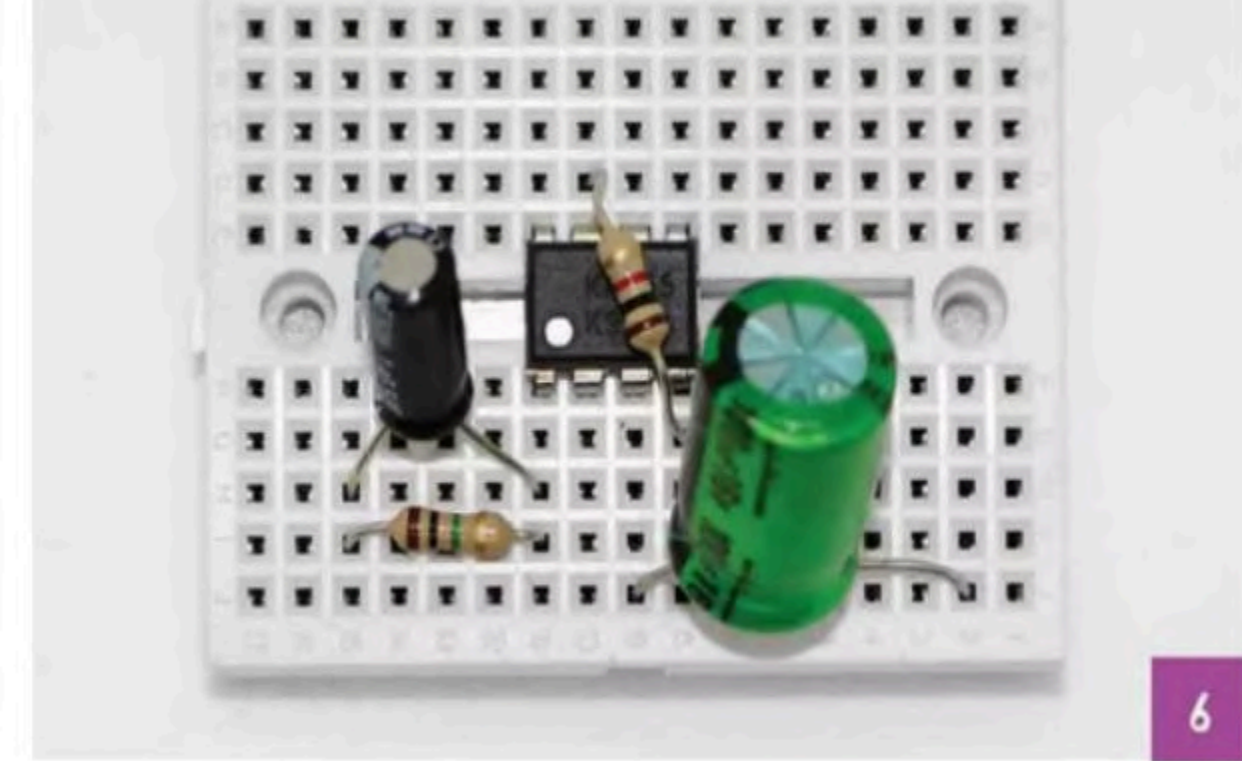
1. Oriente a placa de testes de forma que o ponto de contato A1 esteja no canto superior direito.
2. Coloque o chip IC 555 com a massa voltada para a esquerda, entre E8 e E11, e F8 e F11.



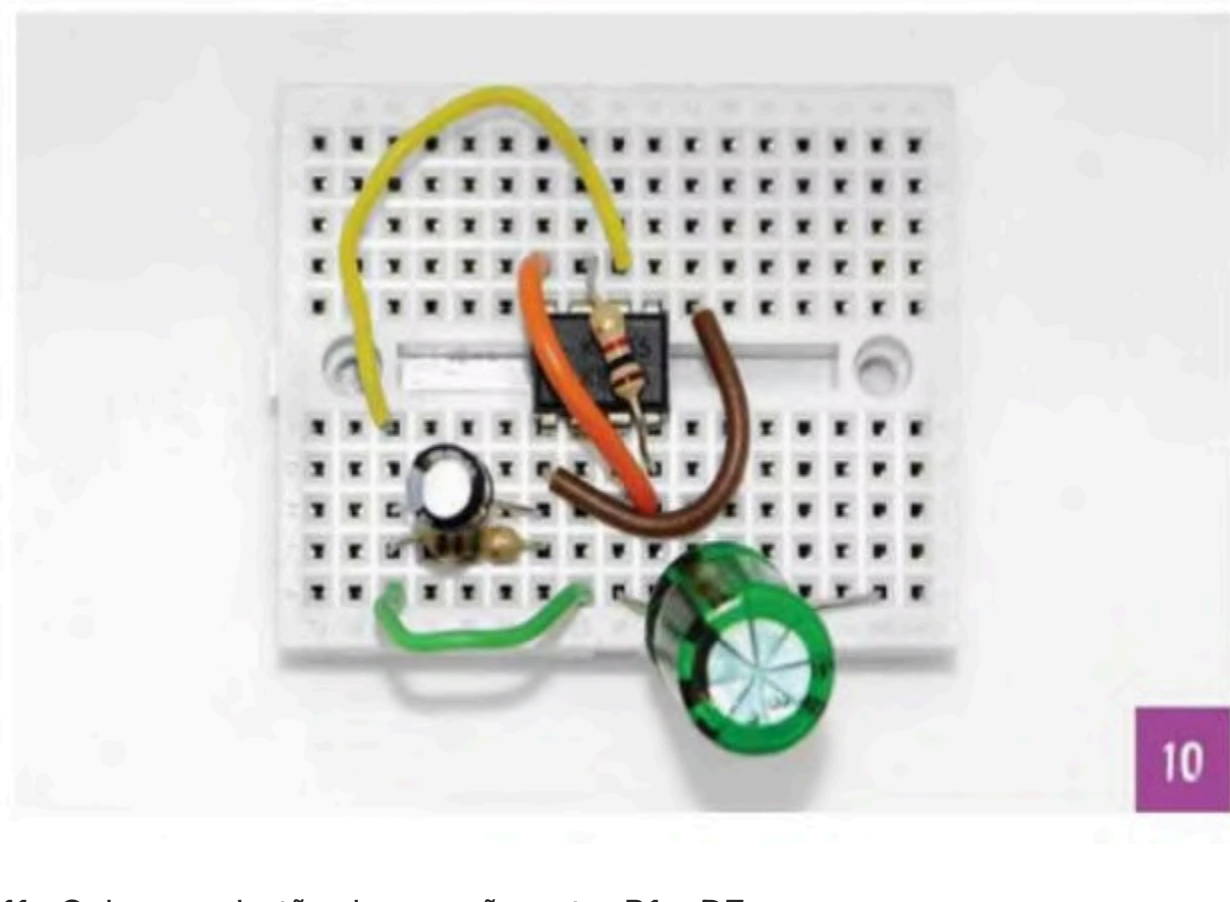
3. Coloque o resistor de 1.000 ohms (marcado com listras marrons, pretas e laranjas) entre G8 e D10.
4. Coloque o resistor de 1 milhão de ohms (marcado com listras marrons, pretas e verdes) entre I15 e I11.



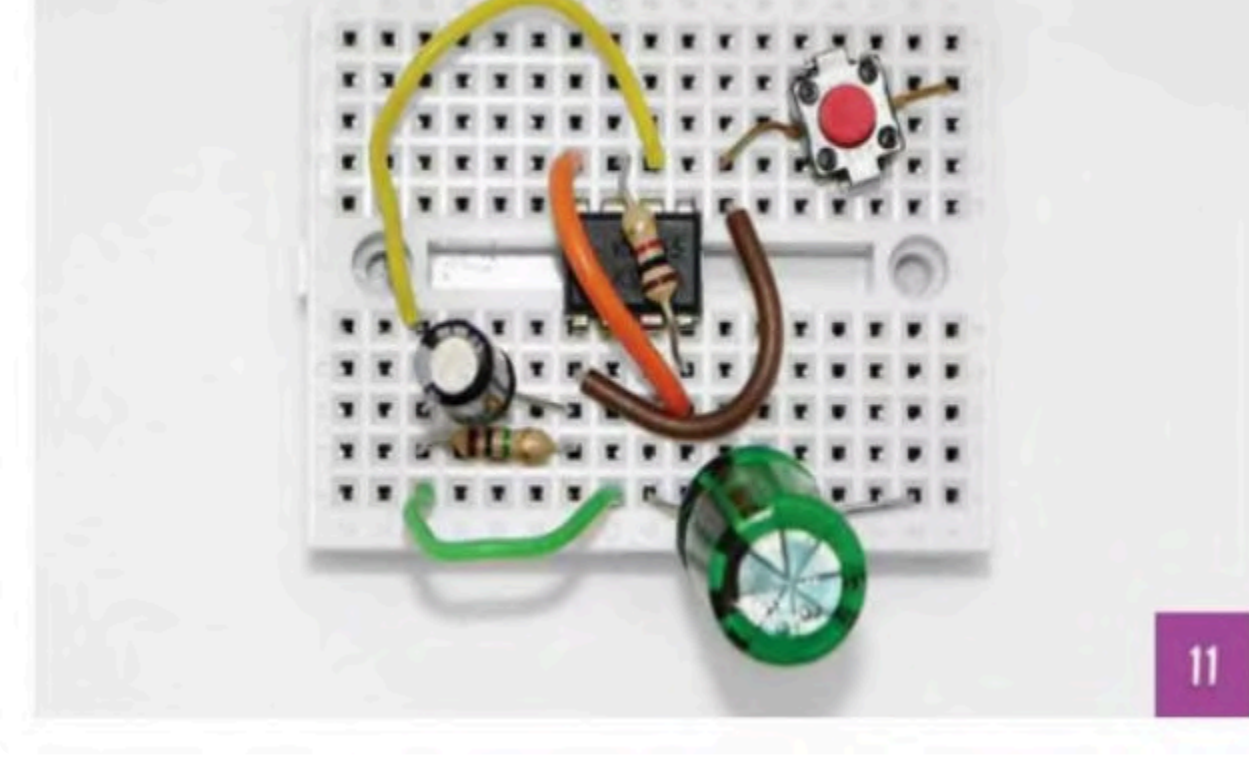
5. Coloque a perna longa, positiva (+), do capacitor de 1 µF em H11, e a perna curta, negativa (-), em H15.
6. Coloque a perna curta, negativa (-), do capacitor de 100 µF em J9, e a perna longa, positiva (+), em J2.



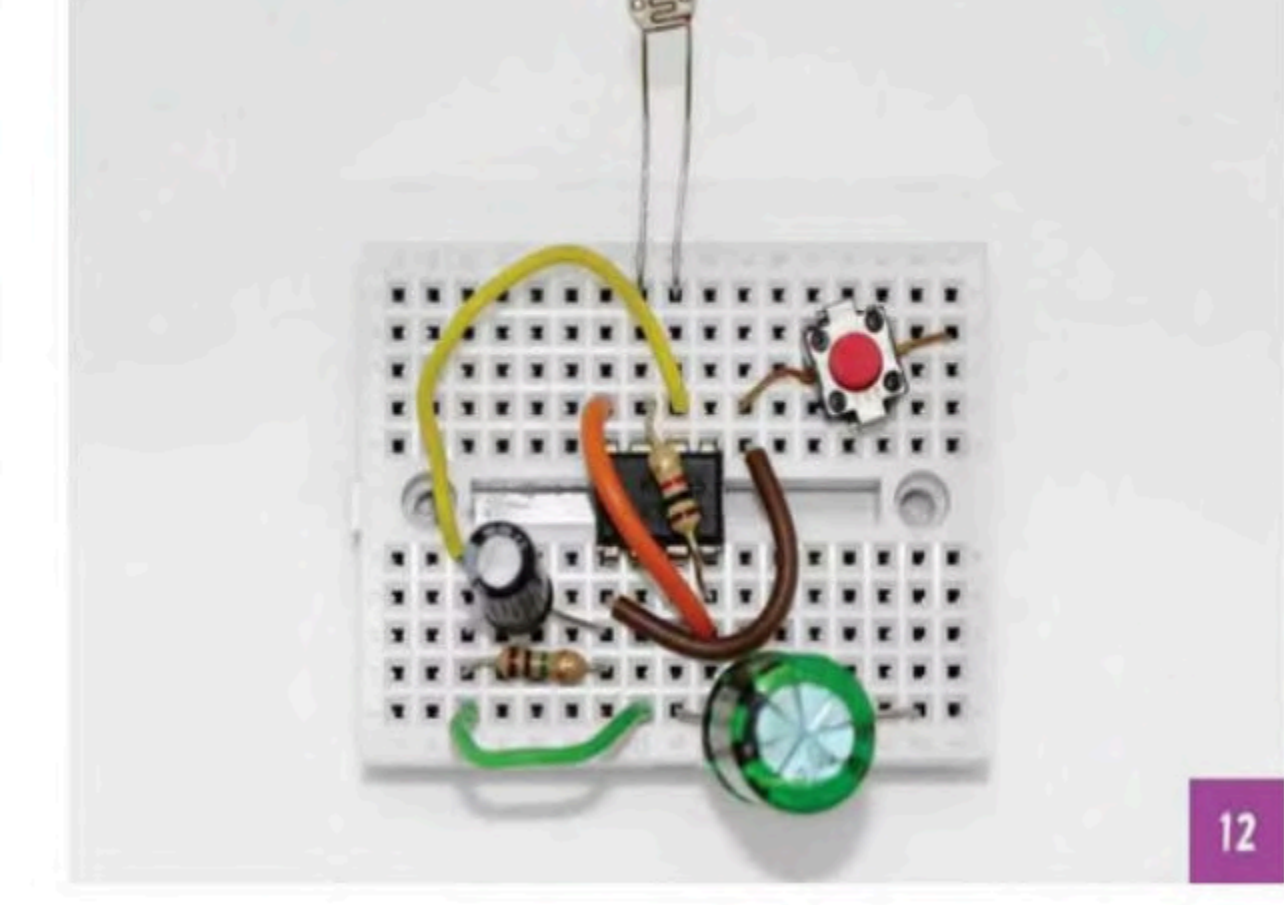
7. Coloque um fio jumper (laranja na imagem) entre H8 e D11.
8. Coloque um fio jumper (amarelo na imagem) entre D9 e F15.
9. Coloque um terceiro fio jumper (marrom na imagem) entre E7 e G11.
10. Coloque um fio jumper (verde na imagem) entre J10 e J15.



11. Coloque o botão de pressão entre B1 e D7.



12. Coloque o fotorresistor entre A9 e A10.



13. Remova a película adesiva da parte inferior da placa de testes. Prenda o lado estreito da bateria de 9 volts ao lado das fileiras 13 a 17, com os terminais no lado A-E. Prenda a extremidade metálica do alto-falante na área adesiva restante. Vire a placa de testes de volta para cima.



14. Conecte o fio vermelho do alto-falante em I2.
15. Conecte o fio preto do alto-falante em E1.
16. Encaixe o conector de bateria de 9 volts nos terminais da bateria.



17. Conecte o fio vermelho do conector da bateria em I8.
18. Conecte o fio preto da bateria em A1.
19. Pressione o botão para ativar o oscilador, emitindo um tom do alto-falante. Cubra o fotorresistor e o tom deve baixar. Descubra e aponte uma lanterna para o fotorresistor para fazer sons de OVNI's de filmes antigos.

Como funciona: O temporizador 555 envia pulsos constantes de corrente elétrica. Quando o chip IC é conectado a um alto-falante, esses pulsos produzem estalos. Quando o valor da resistência muda, a frequência, ou a velocidade e o número dos estalos mudam, alterando o som emitido pelo alto-falante. Para alterar a frequência, usamos um tipo especial de resistor chamado fotorresistor, que muda sua resistência dependendo da intensidade da luz que detecta.

CONEXÃO: Um temporizador 555 é um circuito integrado, que é uma forma avançada de tecnologia eletrônica. As placas de testes são uma ferramenta importante para desenvolver novos circuitos e usar a ciência. Experimentar diferentes combinações de resistores e capacitores é uma forma de experimentação, que também é ciência. Encontrar os diferentes valores dos resistores utiliza a matemática.

CONSTRUA UM ROBÔ QUE DESAFIA A GRAVIDADE

Se você pensar bem, qualquer robô que se move desafia a gravidade. Mesmo apenas ficar em pé é tecnicamente desafiar a gravidade. Mas este robô desafia a gravidade de uma maneira impressionante. Ele tem uma fita magnética em sua base e pode subir superfícies magnéticas, como sua geladeira ou uma porta de metal. Quando se move horizontalmente, ele pode até andar sobre superfícies irregulares.

TEMPO TOTAL: 1 HORA E 45 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 suporte para bateria (2-AAA) com interruptor de liga/desliga
- 2 pilhas AAA
- 1 motor vibratório
- 1 pedaço de fita de espuma dupla-face
- 1 pedaço de fita magnética
- 1 tampa de garrafa de plástico
- 1 pedaço de massa de modelar

CUIDADO: A fita magnética é fraca em termos de poder magnético, então o robô pode cair de uma superfície vertical se você não for cuidadoso.

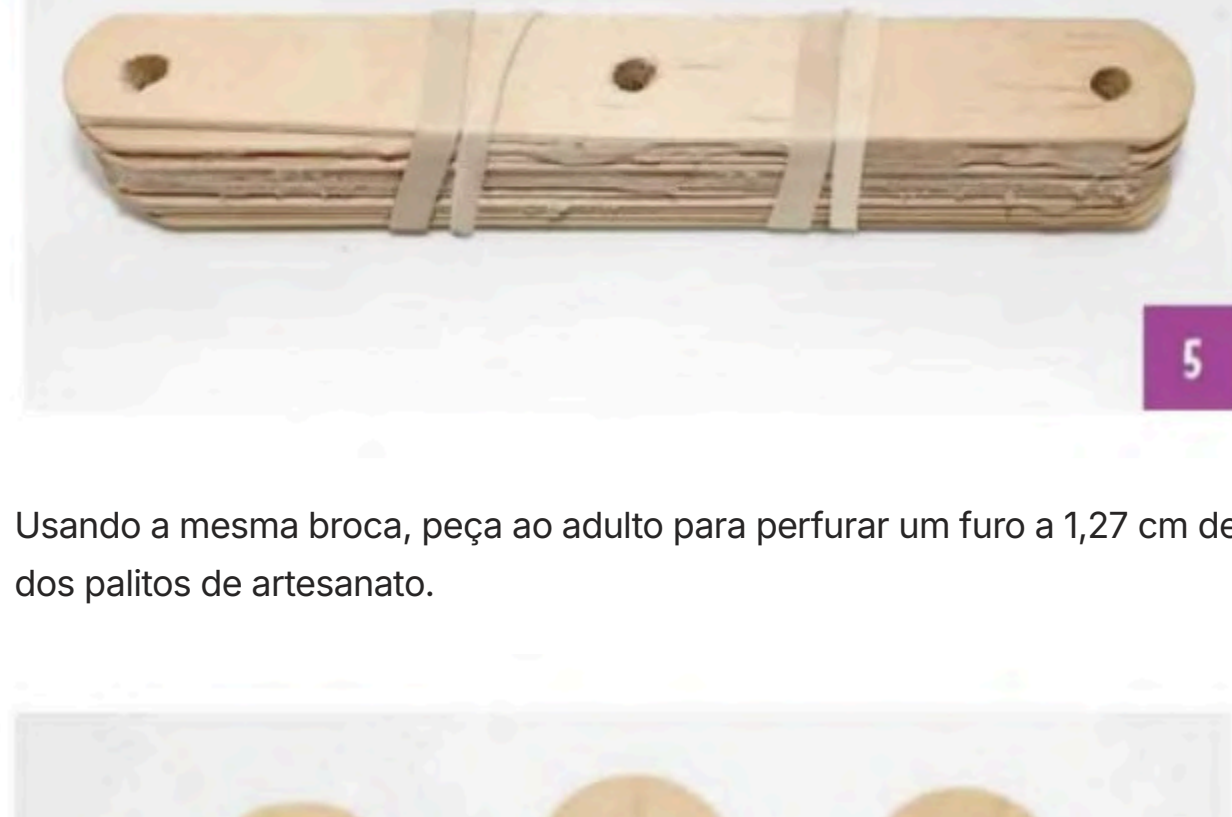


PASSOS MONTAGEM DO BÁSICO

1. Insira os fios do suporte de bateria nos orifícios das abas de metal no motor. Torça cuidadosamente para fixá-los, certificando-se de não quebrar as abas do motor.



2. Cole o suporte da bateria, com o lado do interruptor voltado para cima, em cima do motor. Encaixe quaisquer fios soltos entre o final do motor e o suporte da bateria.



3. Cole com cola quente dois conjuntos de quatro palitos de artesanato. Em seguida, cole dois conjuntos de dois palitos de artesanato.



4. Depois que a cola estiver completamente seca, empilhe os palitos de artesanato e prenda-os firmemente com elásticos. Faça uma marca diretamente no centro do palito de artesanato superior. Faça marcas adicionais a 1,27 cm de cada extremidade.



5. Usando uma broca um pouco mais larga que as hastes de madeira, peça a um adulto para começar em cada marca e perfurar diretamente por todos os palitos de artesanato, garantindo que eles permaneçam bem juntos. Você quer que cada palito tenha furos no mesmo lugar. Se o adulto tiver uma prensa de perfuração, essa é uma ótima ferramenta para usar nesta etapa.



6. Usando a mesma broca, peça ao adulto para perfurar um furo a 1,27 cm de cada extremidade das peças menores dos palitos de artesanato.



7. Coloque um anel de vedação a cerca de 0,32 cm de uma extremidade de cada uma das seis hastes curtas de madeira.



8. Aplique cola ao redor da extremidade das hastes das seis hastes curtas de madeira, próximo aos anéis de vedação, e pressione essas extremidades nos orifícios nas extremidades arredondadas das pequenas peças dos palitos de artesanato. Certifique-se de que as extremidades das hastes estejam alinhadas com a parte inferior dos palitos de artesanato e não saiam para fora.



9. Depois que a cola estiver seca, adicione outro anel de vedação a cada haste das seis hastes de madeira.



PARTE B: MONTANDO O CHASSI (OU CORPO)

1. Reúna o motor e o suporte da bateria, as duas hastes de 4,45 cm, oito anéis de vedação e os dois palitos de artesanato duplos com três furos. Coloque dois anéis de vedação em cada haste das duas hastes de madeira, cerca de 2,54 cm de distância um do outro..



2. Insira as hastes do motor através dos furos centrais dos palitos de artesanato duplos e as hastes de madeira através de cada conjunto de furos nas extremidades. Coloque um anel de vedação nas extremidades de cada haste de madeira para fixar os palitos de artesanato. Talvez seja necessário alargar um pouco os furos centrais com um estilete, dependendo do tamanho das hastes do motor.



3. Vire o chassi. Cole um palito de artesanato na parte inferior do motor para fazer a base.



4. Usando um pequeno parafuso e uma arruela, fixe uma das peças dos palitos de artesanato com uma haste a uma das hastes do motor. Aperte bem o parafuso. Repita do outro lado. Certifique-se de que ambas as peças estejam alinhadas uniformemente.



5. Fixe as quatro peças restantes dos palitos de artesanato em cada uma das hastes de madeira nas extremidades do chassi e prenda cada uma com um anel de vedação.

PARTE C: FAZENDO OS PÉS



1. Cole o lado de cada palito de artesanato quádruplo no topo de um palito de artesanato simples. Certifique-se de que eles estejam alinhados ao longo da borda interna, como mostrado. Esses são os pés.



2. Passe cada haste das peças dos palitos de artesanato pelo orifício apropriado em um dos pés. Certifique-se de que a parte plana do pé esteja voltada para fora. Prenda cada haste com um anel de vedação.



3. Vire o robô de cabeça para baixo e aplique a fita magnética na base e nas partes inferiores dos pés. A peça da base deve ser mais longa que as peças dos pés. Vire o robô de volta e ligue o motor. Teste-o em superfícies



Como funciona: Este robô alterna entre pisar na base e nos pés. Como ele dá passos altos, pode caminhar sobre superfícies irregulares. Quando ele caminha em uma superfície magnética, como uma porta de metal, o ímã na base o mantém no lugar enquanto os pés giram para dar outro passo.

CONEXÃO: Construir ou fabricar cada parte é engenharia. Medir as distâncias dos furos envolve matemática. Um motor alimentado por bateria é uma forma de tecnologia.



Capítulo 6

ROBÔS NO TRABALHO

Quando você olha ao redor do seu quarto, tudo o que vê foi imaginado e construído por um ser humano. Durante muito tempo, as pessoas não apenas pensavam em ideias para novas coisas, mas também as construíam. No entanto, alguns trabalhos são perigosos, difíceis, caros ou simplesmente entediantes. Às vezes, um trabalho pode ser todas essas coisas ao mesmo tempo. (Você consegue imaginar?!)

As pessoas criam robôs para ajudar os humanos em seus trabalhos por vários motivos. Às vezes, um robô substitui um humano em uma tarefa específica porque o robô pode fazer isso melhor, mais rápido, com mais segurança e precisão. Todos os nossos computadores e smartphones são construídos por robôs em fábricas. Como as máquinas sempre realizam as mesmas tarefas da mesma maneira exata, você pode ter certeza de que todos os computadores e telefones da mesma marca e modelo funcionarão exatamente da mesma forma. Todas as peças foram montadas com o mesmo nível de precisão por uma máquina que não pode se distrair ou ficar cansada após um longo dia de trabalho.

Ouais são alguns dos outros trabalhos que os robôs fazem hoje? Em muitas indústrias onde produtos precisam ser montados – de padarias industriais a fábricas de automóveis — os robôs realizam tanto tarefas simples e repetitivas quanto aquelas que exigem um alto grau de concentração e habilidade de um humano. Muitas vezes, há um humano no final do processo para fazer verificações de qualidade e dar os retoques finais no produto. No entanto, alguns robôs industriais trabalham não apenas ao lado, mas também de forma colaborativa com os humanos. Por exemplo, Baxter e Sawyer, criados pela Rethink Robotics, são ajudantes móveis de armazéns que podem operar máquinas, carregar linhas de produção, realizar embalagens e mais. Na área da saúde, o RP VITA, da iRobot, permite que vários profissionais médicos e cuidadores se reúnam em tempo real ao lado do leito de um paciente, independentemente de onde cada pessoa esteja localizada. O RP VITA tem navegação e mobilidade autônomas. O RODIS é um robô projetado para inspecionar oleodutos e detectar pontos fracos na estrutura do tubo, com braços para procurar rachaduras. E o Indago é um drone que usa sensores infravermelhos para localizar incêndios florestais e informar aos aviões estante exatamente onde despejar água.

Muitas pessoas têm medo de que os robôs "roubem" os empregos das pessoas. Mas somente um humano pode colocar um robô no comando. Um robô é apenas uma ferramenta. E se um robô pode fazer um trabalho específico melhor do que uma pessoa, isso libera as pessoas para fazerem outros tipos de trabalho que as máquinas ainda não conseguem fazer bem, incluindo usar sua imaginação para criar tecnologias robóticas ainda mais avançadas. Quando ultrapassamos os limites do que nossa tecnologia pode alcançar, evoluímos em nossos Experimentos Físicos para Crianças.

Neste capítulo, vamos criar alguns robôs que podem fazer uma pequena fração de alguns dos trabalhos que fazemos o tempo todo. Vamos fazer um robô que limpa para nós, um que se move sobre a água e outro que pode detectar obstáculos.

CONSTRUA UM ROBÔ VARREDOR

Limpar é a pior parte. Se as pessoas não tivessem que passar tanto tempo limpando, lavando pratos ou se higienizando, os humanos provavelmente já estariam vivendo em Marte. Este próximo robô vai varrer poeira e sujeira para você, permitindo que você se concentre no que é realmente importante: inventar uma máquina do tempo.

Em projetos anteriores, usamos pequenos motores vibratórios em forma de disco. Este usará um motor vibratório grande. Se você não encontrar um motor vibratório grande, pode fazer um. Um motor vibratório é apenas um motor comum com um peso desbalanceado nele.

TEMPO TOTAL: 20 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 motor vibratório grande
- 1 suporte para 2 pilhas AA com interruptor de ligar/desligar e fios anexados
- 2 pilhas AA
- 1 tigela pequena de papel ou isopor
- 1 pedaço quadrado de papelão, ligeiramente maior que a tigela
- 3 rodízios de plástico
- 1 pedaço de tecido, com alguns centímetros de largura e com o comprimento da circunferência da tigela
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete ou tesoura
- Régua
- Decorações como olhos de brinquedo e adesivos (opcional)

CUIDADO: Este projeto requer o uso de uma pistola de cola quente, o que exige cautela extra para evitar queimaduras. Peça ajuda a um adulto. Além disso, peça ajuda ao usar o estilete, caso não se sinta totalmente confortável em utilizá-lo sozinho.



PASSOS

1. Desenhe a extremidade larga da tigela no pedaço de papelão. Recorte o contorno com tesoura ou estilete.



2. Faça uma marca no centro do círculo de papelão. Uma dica fácil para encontrar o centro de um círculo é usar uma régua para medir a parte mais larga do círculo. Essa é a medida do diâmetro. Divida essa distância ao meio para encontrar o centro. Faça três marcas a cerca de 1,27 cm da borda do círculo, o mais igualmente espaçadas possível.



3. Recorte pequenos buracos em todas as marcas, com cerca de 0,64 cm de largura.



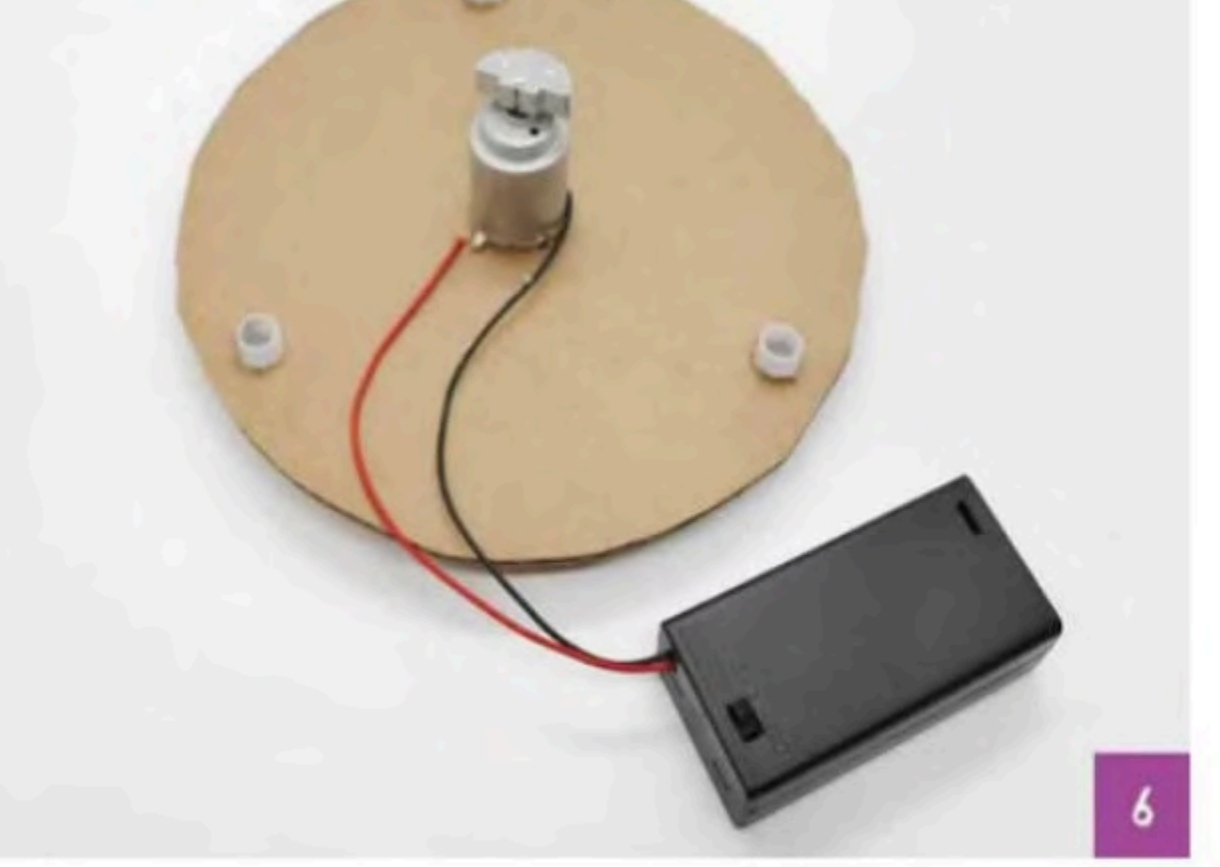
4. Insira os rodízios de plástico nos buracos exteriores.



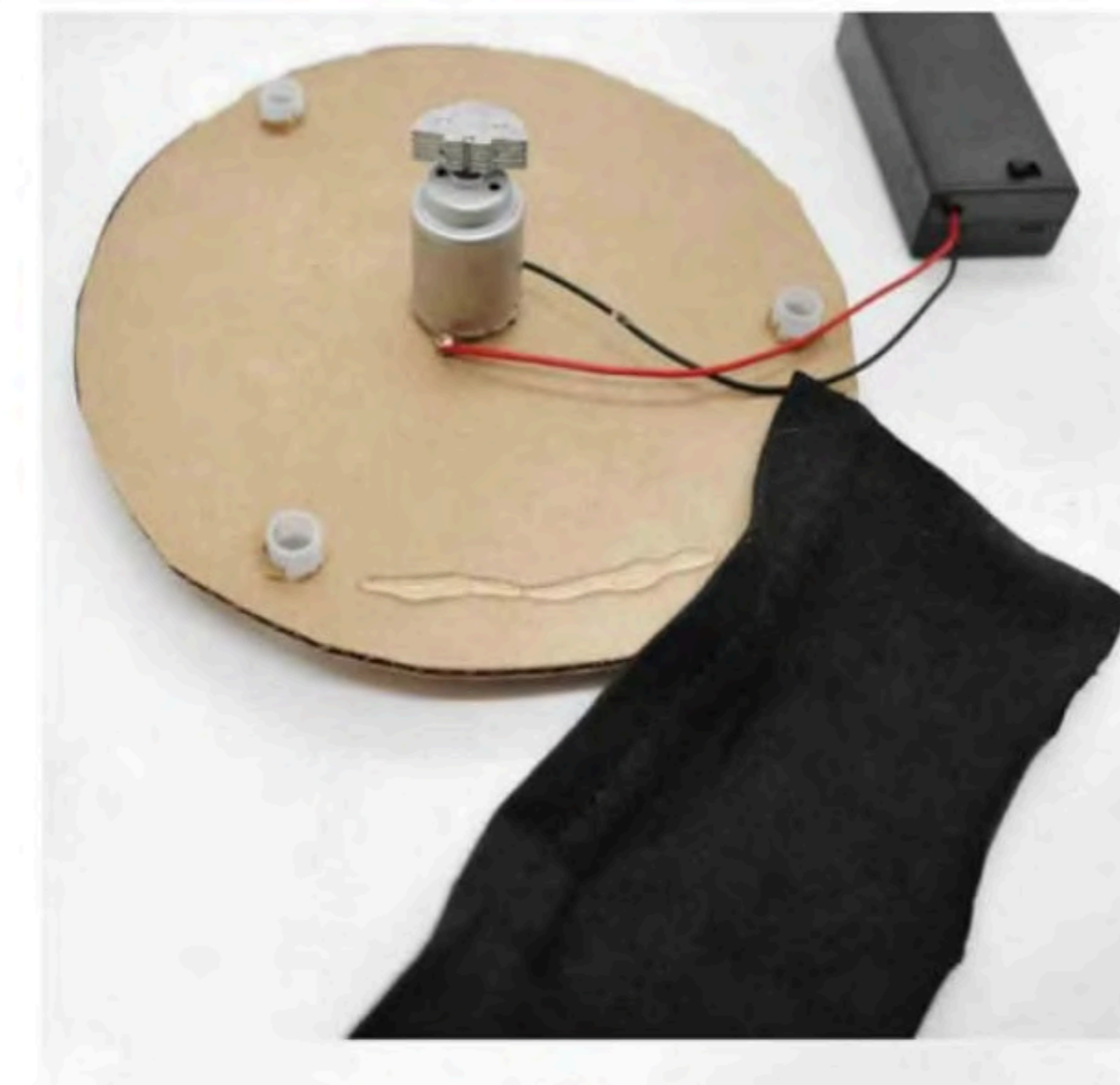
5. Conecte os fios do suporte da bateria ao motor.



6. Coloque um pequeno anel de cola quente na borda inferior do motor. Rapidamente, coloque o motor no buraco central do papelão, de modo que o eixo fique no recorte.



7. Cole uma borda longa do tecido ao redor da parte externa do círculo de papelão.



8. Cole a tigela, virada para baixo, em cima do papelão. Faça um pequeno corte para os fios do suporte de bateria, para que você possa prender o suporte de bateria na parte superior da tigela.



9. Corte fendas no tecido, com cerca de 1,27 cm de distância uma da outra, para que as tiras de tecido se espalhem e recolham mais poeira. Decore seu robô varredor como quiser!



Como funciona: O movimento do motor vibratório faz o robô girar sobre os rodízios. As tiras de tecido pegam sujeira e poeira.

CONEXÃO: Você usa matemática ao medir com uma régua. Decorar o robô envolve arte. Criar suas próprias peças para as diferentes partes do robô envolve engenharia.

CONSTRUA UM BARCO SOLAR

Brincar com barcos é divertido. Este projeto funcionará muito bem em uma piscina no quintal ou em um lago ou riacho próximo. É importante manter todos os nossos corpos d'água limpos. Baterias descartadas ou perdidas podem ser prejudiciais para as plantas e animais que vivem na água, por isso não queremos usar motores movidos a bateria. Sem uma bateria, como o barco vai se mover? Os veleiros não precisam de motores, pois contam com o vento. Você pode se perguntar: "E se não houver vento?" Nós vamos criar nosso próprio vento, usando o mesmo circuito solar que o do Orbitador Solar Móvel.

TEMPO TOTAL: 40 MINUTOS

MATERIAIS:

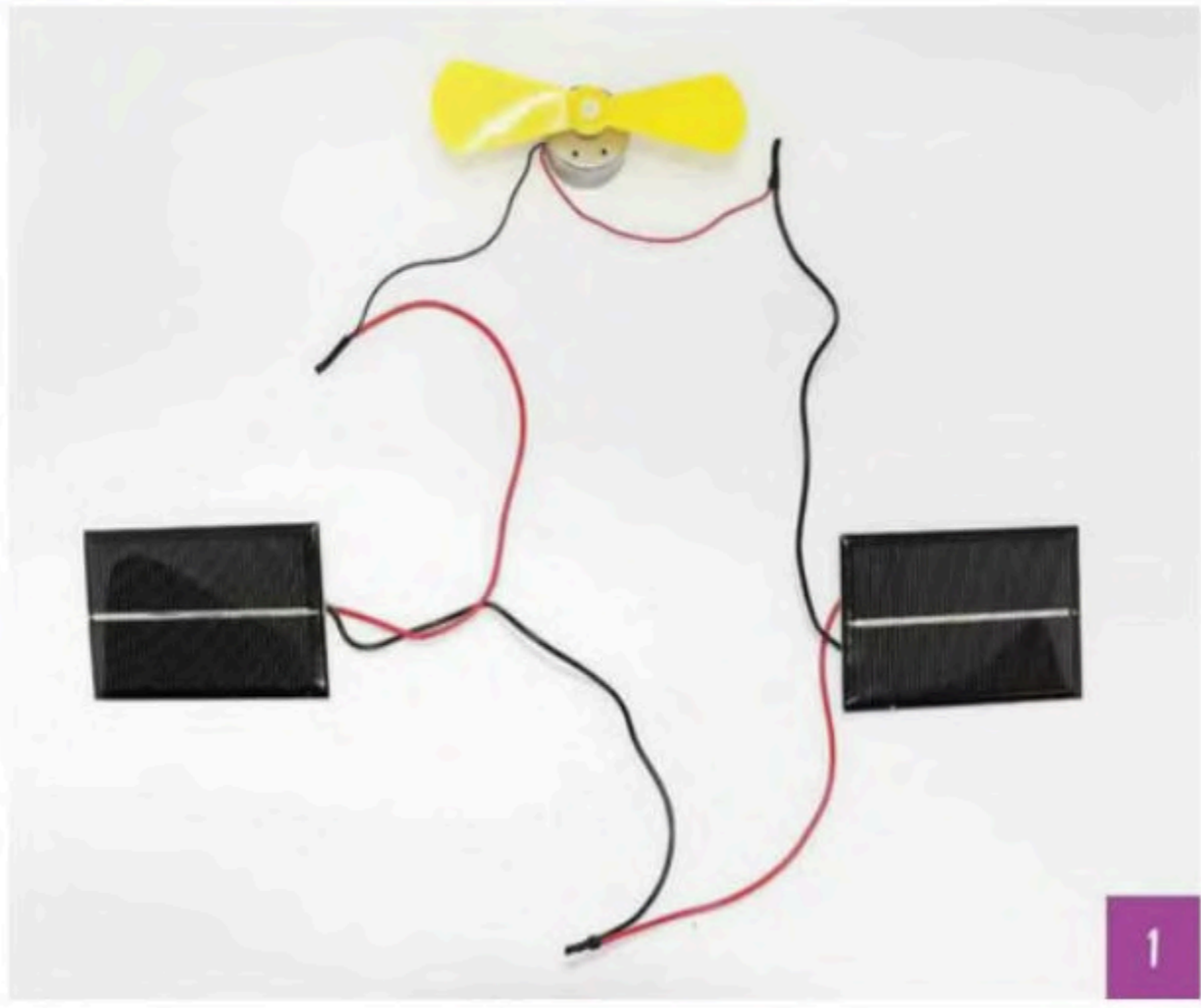
- 1 barco de brinquedo
- 2 pequenos painéis solares, com classificação de 0,5V, 800mA ou superior
- 1 motor de baixa voltagem e baixa corrente com hélice anexada (você pode usar o mesmo motor e hélice do projeto do orbitador solar móvel)
- 1 parafuso de 0,64 cm por 7,62 cm com porca de travamento
- 1 parafuso de 0,64 cm por 7,62 cm com 7 porcas comuns
- 2 pequenos quadrados de isopor
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete ou tesoura

CUIDADO: Este projeto requer o uso de uma pistola de cola quente, o que exige cautela extra para evitar queimaduras. Peça ajuda a um adulto. Além disso, peça ajuda ao usar o estilete, caso não se sinta totalmente confortável em utilizá-lo sozinho.



PASSOS

1. Conecte o fio vermelho de um dos painéis solares ao fio preto do outro painel. (Esses painéis solares estão ligados em série.) Conecte o motor de modo que, ao girar a hélice, o ar seja empurrado para longe do motor. Teste o circuito ao sol ou sob uma luz muito brilhante.



2. Aperte manualmente a porca de travamento em um dos parafusos. Isso será o suporte do motor. Parafuse todas as arruelas normais no outro parafuso. Este será usado como lastro, que é o peso que equilibra o barco.



3. Cole o parafuso do lastro na parte inferior, dentro do barco, perto do meio.



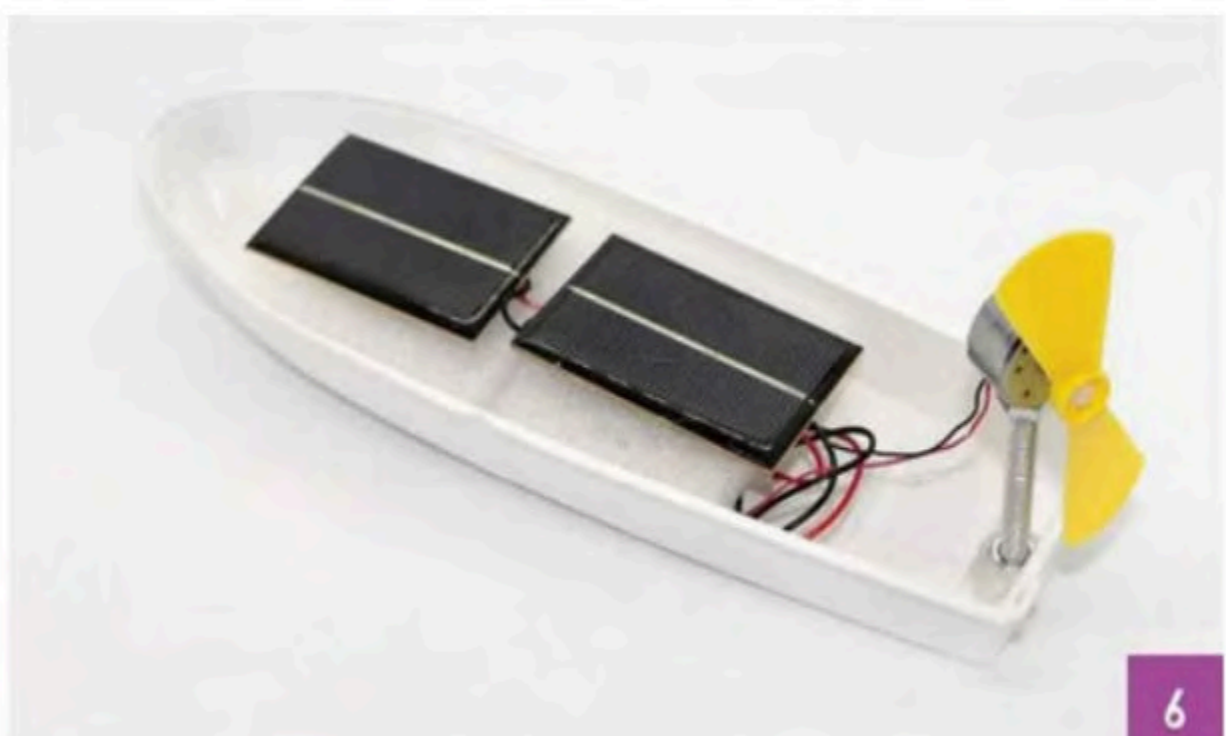
4. Cole a porca de travamento, que está presa ao parafuso, na parte traseira do barco. Certifique-se de colar apenas a porca e não o parafuso. Este será o parafuso de direção.



5. Corte cada quadrado de isopor ao meio para obter quatro peças retangulares. Coloque-as em ambos os lados do parafuso do lastro e prenda-as com cola.



6. Coloque os painéis solares sobre as peças de isopor. Esconda os fios entre o isopor. Cole a lateral do motor no topo do parafuso de direção, em um pequeno ângulo para o lado esquerdo do barco. Certifique-se de que a hélice não toque a parte de trás do barco ao girar.



7. Leve seu barco ao sol, e a hélice começará a girar. Gire ligeiramente o parafuso de direção para alterar o ângulo da hélice e controlar a direção do barco.

Como funciona: Os painéis solares transformam a luz em eletricidade, alimentando o motor com hélice. Você pode ajustar o ângulo da hélice para controlar a direção do barco.

CONEXÃO: Construir um barco movido a energia solar é uma forma de tecnologia. Encontrar o equilíbrio certo para que o barco não vire exige habilidades de engenharia.

CONSTRUA UM ROBÔ DETECTOR DE PENHASCO

O aspirador Roomba possui muitos sensores de penhasco, que detectam se ele está prestes a cair de escadas ou bordas. Seus sensores de penhasco são LEDs infravermelhos. O próximo robô que vamos construir também terá um sensor de penhasco, mas será mecânico, em vez de elétrico. Quando o robô chega a uma borda, ele gira e sai do caminho.

TEMPO TOTAL: 1 HORA E 15 MINUTOS

MATERIAIS:

- 12 palitos de depressor de língua (15,24 cm)
- 1 suporte para 2 pilhas AA com interruptor de ligar/desligar e fios anexados
- 2 pilhas AA
- 1 pedaço de fio vermelho de 15,24 cm, descascado nas duas extremidades
- 1 pedaço de fio preto de 15,24 cm, descascado nas duas extremidades
- 1 caixa de engrenagens de alta velocidade
- 1 caixa de engrenagens de baixa velocidade
- 3 rodas (de preferência 2 que se encaixem na caixa de engrenagens de baixa velocidade e 1 na de alta velocidade)
- 3 juntas de borracha médias para pneus
- 3 pequenos parafusos
- 1 rodízio de plástico
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete ou tesoura
- Lápis

CUIDADO: Tenha cuidado ao torcer os fios no motor. Se um adulto tiver um ferro de solda, peça para soldar os fios para você. Se estiver usando uma pistola de cola quente, use cautela extra para evitar queimaduras. Peça ajuda a um adulto ao usar o estilete, caso não se sinta confortável.



PASSOS

1. Cole com cola quente as extremidades de dois palitos de depressor de língua, de modo que as bordas internas fiquem a 5,08 cm de distância uma da outra.



2. Cole outro palito de depressor a um dos dois, começando a cerca de 3/4 do comprimento, para que a parte inferior do terceiro depressor se estenda além do que está colado.



3. Vire o "V" colado e repita o passo anterior do outro lado.



4. Estique as juntas de borracha nas rodas como pneus. Prenda duas rodas na caixa de engrenagens de baixa velocidade e uma roda na caixa de engrenagens de alta velocidade. Aperte com pequenos parafusos ou com um pouco de cola.



5. Torça a ponta do fio vermelho de 15,24 cm com a ponta do fio vermelho do suporte de pilhas. Repita o passo com os fios pretos.

6. Conecte as extremidades torcidas dos fios à caixa de engrenagens de baixa velocidade com duas rodas, para que ela se mova para frente, com as rodas na parte de trás.



7. Conecte as extremidades restantes dos fios à caixa de engrenagens de alta velocidade com uma roda. Agora, os dois motores estão conectados em paralelo.



8. Cole com cola quente o motor de duas rodas na parte traseira do "V", garantindo que as rodas possam girar livremente.



9. Cole o segundo motor perpendicular ao primeiro, de modo que a roda única fique o mais próximo possível do interior do "V" sem tocá-lo.



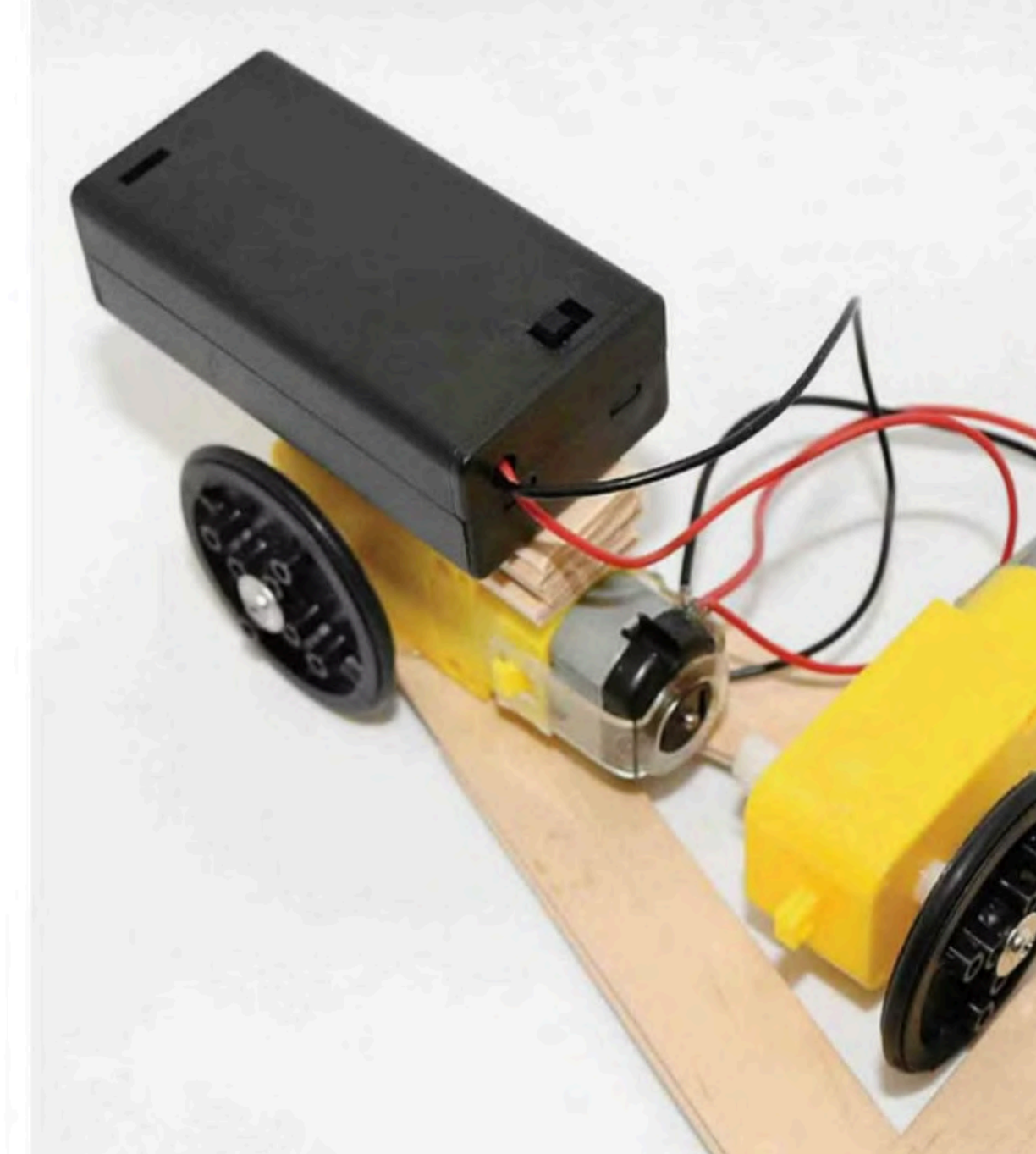
10. Adicione mais um palito de depressor o mais próximo possível da terceira roda sem tocá-la, transformando o "V" em um "A".



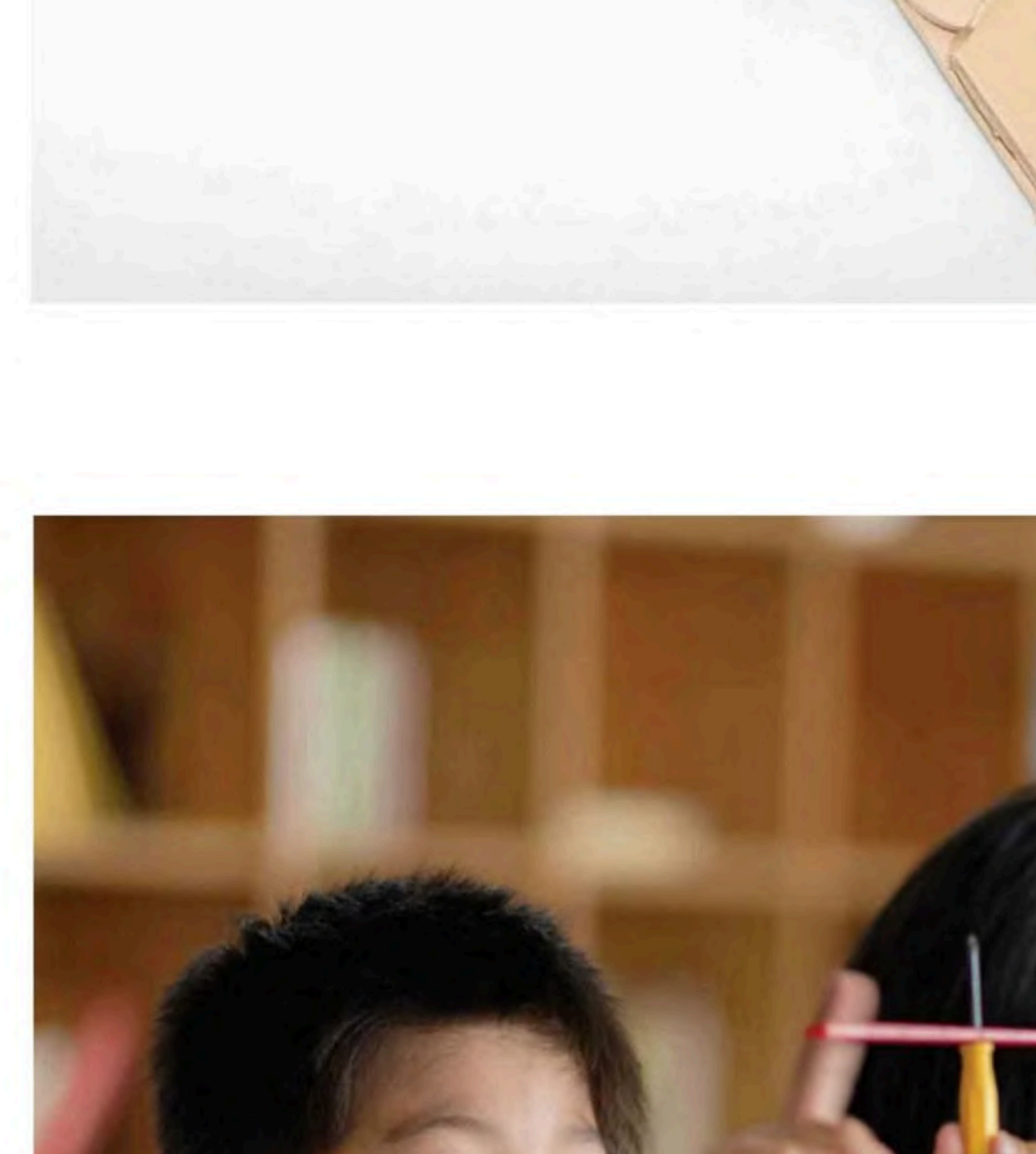
11. Cole uma pequena peça cortada de outro palito de depressor para nivelar o lado esquerdo com o lado direito. Meça cada perna para ver o quanto a perna mais curta precisa ser ajustada e, em seguida, use essa medida para cortar sua pequena peça final.



12. Posicione o rodízio de plástico abaixo da linha horizontal do seu "A" de madeira, a uma distância igual das duas pernas. Pressione um palito de depressor abaixo do rodízio para segurá-lo no lugar e marque o ponto onde ele deve ser colado com um lápis.



13. Cole o palito de depressor no ponto que você marcou no passo anterior.



14. Depois que a cola quente secar, pressione o rodízio de plástico entre os suportes cruzados.



15. Em seguida, corte três palitos de depressor ao meio. Cole todas as metades juntas em uma pilha, com as extremidades arredondadas voltadas para o mesmo lado.

16. Cole essa pilha no topo do motor de duas rodas. Em seguida, cole o suporte da bateria, com o interruptor voltado para cima, no topo dessa pilha de palitos cortados. A pilha de palitos serve como base e suporte para o suporte da bateria.

17. Ajuste a altura do rodízio de modo que fique apenas um pouco mais baixo que a roda ao lado dele.

18. Corte as extremidades arredondadas da estrutura de palitos de depressor para dar a ela um formato de fatia de pizza. Ligue o robô, coloque-o em uma superfície elevada, como uma mesa, e observe-o em ação.

Como funciona: O robô é sustentado pelas duas rodas traseiras e pelo rodízio frontal. Quando a frente do robô ultrapassa a borda de uma superfície, como uma mesa, a terceira roda entra em ação e faz o robô girar antes que ele caia.

CONEXÃO: Montar as diferentes peças para fazer o robô funcionar, além de resolver problemas para obter o resultado desejado, é engenharia. Medir as peças envolve matemática.

Capítulo 7

ROBÔS NA SALA DE OPERAÇÃO

Os humanos avançaram muito na medicina de maneiras incríveis. Mas há coisas que os humanos não conseguem fazer. Robôs podem ser feitos menores, mais fortes e mais precisos que as mãos humanas. Robôs que realizam cirurgias conseguem colocar ferramentas e câmeras em pequenas aberturas. Como os pacientes precisam de menos tempo para se recuperar de cortes pequenos, o uso de robôs na sala de operações melhorou muitos procedimentos, permitindo que as pessoas façam cirurgias que antes eram consideradas grandes e voltem ao trabalho e às atividades diárias em poucos dias.

A cirurgia robótica não substitui os cirurgiões. Normalmente, um cirurgião está na sala, controlando o robô a partir de um terminal, enquanto a equipe médica está próxima, pronta para intervir quando necessário. O cirurgião que controla o robô se comunica com a equipe médica de apoio por meio de um sistema de áudio. Os robôs cirúrgicos da série da Vinci, que possuem instrumentos avançados e pequenos, oferecem aos cirurgiões uma visão em alta definição e tridimensional da área da cirurgia. Esses robôs já realizaram milhões de cirurgias, de acordo com a empresa Intuitive Surgical Inc., que os fabrica. Eles são usados para todos os tipos de cirurgias delicadas, incluindo operações no coração e na coluna, com menos complicações pós-operatórias do que aquelas feitas pelas mãos humanas.

Pense nisso: os cirurgiões costumam trabalhar longas horas realizando tarefas que exigem muita concentração mental e mãos firmes. Operar um console de computador, com uma visão de alta definição da área cirúrgica, é menos cansativo para os cirurgiões do que as cirurgias tradicionais. Menos fadiga mental, ocular e física significa que esses cirurgiões podem realizar mais cirurgias com mais eficiência. Além disso, braços e instrumentos robóticos minúsculos conseguem acessar partes difíceis de alcançar melhor do que as mãos de um cirurgião, o que significa que há menos risco de erros e menos complicações para os pacientes se recuperarem.

Outro robô cirúrgico que está revolucionando o mundo é o CorPath System. Este robô utiliza realidade virtual para permitir que os cirurgiões pratiquem procedimentos complexos antes de realizá-los de verdade. Além disso, os cirurgiões podem operar o robô remotamente, então um médico em uma parte do mundo pode realizar uma cirurgia em um paciente do outro lado do planeta. Muitas pessoas ao redor do mundo vivem em áreas remotas. Este robô permite que essas pessoas tenham acesso a cirurgias que salvam vidas, mesmo quando não há cirurgiões por perto. Ele também permite que pacientes muito doentes, que não podem ser movidos, recebam as cirurgias necessárias no hospital onde estão.

Apesar desses avanços incríveis, os robôs nunca substituirão completamente os humanos na sala de operações, pois a cirurgia pode ser imprevisível e os cirurgiões e a equipe médica sempre devem estar prontos para intervir se algo der errado durante um procedimento. No entanto, com a ajuda robótica, os médicos podem curar as pessoas mais rapidamente.

Neste capítulo, vamos construir robôs com diferentes formas de locomoção, ou movimento, que um robô cirúrgico pode precisar para atuar em uma sala de cirurgia. Embora os robôs cirúrgicos sejam extremamente complexos, seus engenheiros começaram considerando os tipos de movimentos que eles precisariam ser capazes de fazer.

CONSTRUA UM ROBÔ DE QUATRO PERNAS

Diferentes robôs usam diferentes formas de locomoção. Alguns robôs têm rodas. Alguns robôs têm hélices. Alguns robôs têm motores a jato. E alguns robôs têm pernas, como humanos ou animais. Os próximos projetos deste capítulo se concentrarão em diferentes formas de locomoção. Usaremos o mesmo conjunto de engrenagens, assim como muitas das mesmas peças, para os próximos três robôs.

O primeiro robô que vamos construir tem quatro pernas. Este é um dos robôs mais estáveis. Quando aprendemos a nos mover, nós engatinhamos sobre quatro apoios. É mais fácil nos locomovermos dessa forma sem perder o equilíbrio.

TEMPO TOTAL: 1 HORA E 30 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 kit de engrenagens Elenco 2 em 1
- 1 suporte para 2 pilhas AA com interruptor de liga/desliga e fios conectados
- 2 pilhas AA
- 12 palitos de madeira de 15,24 cm
- 1 haste de madeira de 10,16 cm de comprimento e 0,3 cm de diâmetro
- 1 haste de madeira de 5,08 cm de comprimento e 0,3 cm de diâmetro
- 2 pequenos parafusos
- 4 pequenos pinos de anel
- 10 pequenas gaxetas de borracha com 0,3 cm de diâmetro interno (devem se ajustar bem nas hastes de madeira)
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete de hobby
- Furadeira com duas brocas de tamanhos diferentes
- Tesoura
- Lápis ou marcador

NOTA: Muitos desses materiais podem ser reutilizados em alguns dos próximos projetos.

CUIDADO: Peça ajuda a um adulto com a pistola de cola quente, estilete de hobby e furadeira. Ao perfurar os furos, o grande deve ter exatamente o tamanho das hastes de madeira. O pequeno precisa permitir a passagem das "pernas" dos pinos, mas não da cabeça.



PASSOS: PARTE A: CONSTRUINDO AS PERNAS

1. Pegue quatro palitos e peça a um adulto para ajudar a perfurar um furo do tamanho da haste de madeira no centro de cada palito. Em seguida, peça ao adulto para fazer um pequeno furo para o pino, a cerca de 0,64 cm de uma das extremidades dos palitos. Estas serão as pernas.

2. Pegue mais quatro palitos e peça ao adulto para perfurar um furo do tamanho da haste de madeira, a cerca de 0,64 cm de uma das extremidades de cada palito. Em seguida, peça para o adulto fazer um pequeno furo para o pino a cerca de 0,64 cm da outra extremidade de cada palito. Estes servirão como suporte para as pernas. Seu adulto deverá ter feito um total de 16 furos.



3. Conecte os palitos por tipo para que você tenha pares, conectando uma "perna" com um "suporte" nas extremidades com os pequenos furos. Insira a extremidade fina do pino até que sua cabeça seja parada pelo furo. Em seguida, dobre as extremidades para fora para manter as duas peças juntas.



PARTE B: CONSTRUINDO O CHASSI (OU CORPO)

1. Cole dois dos palitos de picolé restantes juntos. Repita este passo para que você tenha um par de palitos de picolé duplos. Isso será para o chassi. Alinhe ambos os palitos de picolé duplos à caixa da engrenagem de metal e marque onde estão os furos em ambos os lados.



2. Na marca interna de cada palito, trace ao redor de uma das buchas azuis do kit de engrenagens.



3. Façam outras marcas a cerca de 1,27 cm (1/2 polegada) da borda oposta, depois a cerca de 5 cm (2 polegadas) dessa mesma borda. Deve haver um total de oito marcas, quatro em cada palito.



4. Peça a um adulto para perfurar todas as quatro marcas com a broca maior, do tamanho da haste de madeira. Amplie o furo para a bucha azul.



5. Monte a caixa de engrenagens usando as instruções fornecidas e as peças de marcha lenta com o eixo longo. Não coloque as extremidades brancas no eixo ainda.

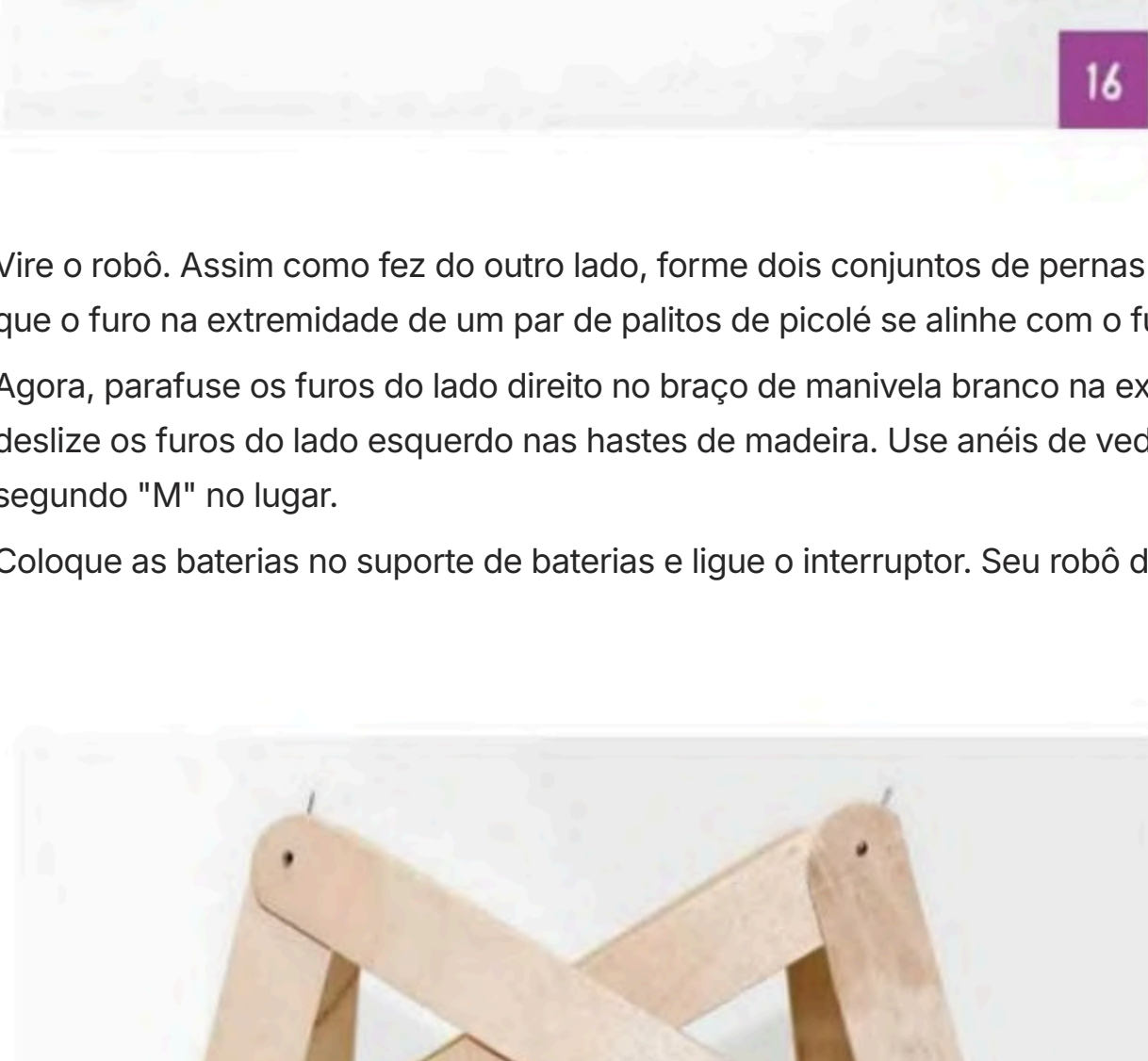
6. Coloque uma das peças de palito de picolé duplas (com quatro furos) de cada lado da caixa de engrenagens, inserindo o eixo longo pelos furos pequenos mais próximos dos furos maiores. Certifique-se de que as buchas azuis encaixem nesses furos maiores. Passe a haste de 10 cm (4 polegadas) pelos dois furos próximos à outra extremidade. Coloque a haste mais curta nos furos perto do meio. Prenda as hastes com seis anéis de vedação, como mostrado.



7. Pressione os braços de manivela brancos no eixo de metal da caixa de engrenagens. Eles devem estar voltados em direções opostas.

8. Adicione um anel de vedação adicional perto de cada extremidade da haste de madeira mais longa, que será usada para segurar as pernas no lugar.

9. Vire toda a base para que o lado plano da caixa de engrenagens fique voltado para cima. Isso ajudará a proteger as engrenagens e seus dedos. Torça o fio vermelho do compartimento de pilhas pelo orifício do terminal de metal marcado (+) no motor. Torça o fio preto para o outro terminal de metal.



10. Coloque o suporte de baterias atrás da caixa de engrenagens, sobre as duas hastes de madeira, com o interruptor voltado para cima. Você pode fixar o suporte de baterias no lugar com uma gota de cola ou fita adesiva.



PARTE C: PRENDENDO AS PERNAS

1. Forme dois conjuntos de pernas e suportes em forma de "M", de modo que o furo na extremidade de um par de palitos de picolé se alinhe com o furo do meio do outro.

2. Agora, parafuse os furos do lado esquerdo no braço de manivela branco na extremidade do eixo de metal. Lembre-se de pedir ajuda a um adulto sempre que for usar ferramentas elétricas.

3. Deslize os furos do lado direito nas duas hastes de madeira. Use um anel de vedação em cada eixo para segurar o "M" no lugar.

4. Vire o robô. Assim como fez do outro lado, forme dois conjuntos de pernas e suportes em forma de "M", de modo que o furo na extremidade de um par de palitos de picolé se alinhe com o furo do meio do outro.

5. Agora, parafuse os furos do lado direito no braço de manivela branco na extremidade do eixo de metal. Desta vez, deslize os furos do lado esquerdo nas hastes de madeira. Use anéis de vedação, como antes, para segurar o segundo "M" no lugar.

6. Coloque as baterias no suporte de baterias e ligue o interruptor. Seu robô deve começar a andar por aí.

Como funciona: O eixo de transmissão de cada perna é descentralizado, então, quando uma perna está para cima, a outra está para baixo, assim como quando damos passos. Cada passo da perna dianteira controla a perna traseira do mesmo lado.

Conexão: Fabricar, ou criar suas próprias peças, é engenharia. Medir distâncias requer o uso da matemática. Explorar como animais quadrúpedes andam é ciência, e transformar essas observações em um robô é tecnologia. Se você decorar seu robô, isso é arte.

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ HEXÁPODE

O próximo robô que vamos construir tem seis pernas, o que é chamado de hexápode. Todos os insetos têm seis pernas. Ter seis pernas os ajuda a caminhar sobre terrenos irregulares. Como os insetos são tão pequenos, o solo que parece plano para nós pode parecer uma cadeia de montanhas para eles. Seis pernas ajudam a manter o equilíbrio enquanto se movem por seus arredores acidentados.

TEMPO TOTAL: 2 HORAS

MATERIALS:

- 1 kit de caixa de engrenagens Elenco 2-em-1
- 1 suporte de baterias (2-AA) com interruptor liga/desliga e fios conectados
- 2 pilhas AA
- 20 palitos de picolé (15 cm)
- 2 hastes de madeira (10 cm), 3 mm a 6 mm de diâmetro
- 2 pequenos parafusos
- 6 pequenos pinos de segurança
- 16 pequenos anéis de vedação de borracha. 3 mm de diâmetro interno (devem encaixar firmemente nas hastes de madeira)
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete
- Furadeira com duas brocas de tamanhos diferentes
- Tesoura

NOTA: Você pode reutilizar alguns dos pares de pernas e suportes do projeto anterior. Este projeto usa 6 palitos de picolé "pernas" (com grande furo no meio e pequeno furo na extremidade) e 6 palitos de picolé "suportes" (com grandes e pequenos furos nas extremidades).

CUIDADO: Peça ajuda a um adulto com a pistola de cola quente, estilete e furadeira. Ao perfurar os furos, o furo grande precisa ter exatamente o tamanho das hastes de madeira. O furo pequeno precisa permitir a passagem das "pernas" dos pinos de segurança, mas não da cabeça.



PASSOS PARTE A: CONSTRUINDO AS PERNAS

Passo 1

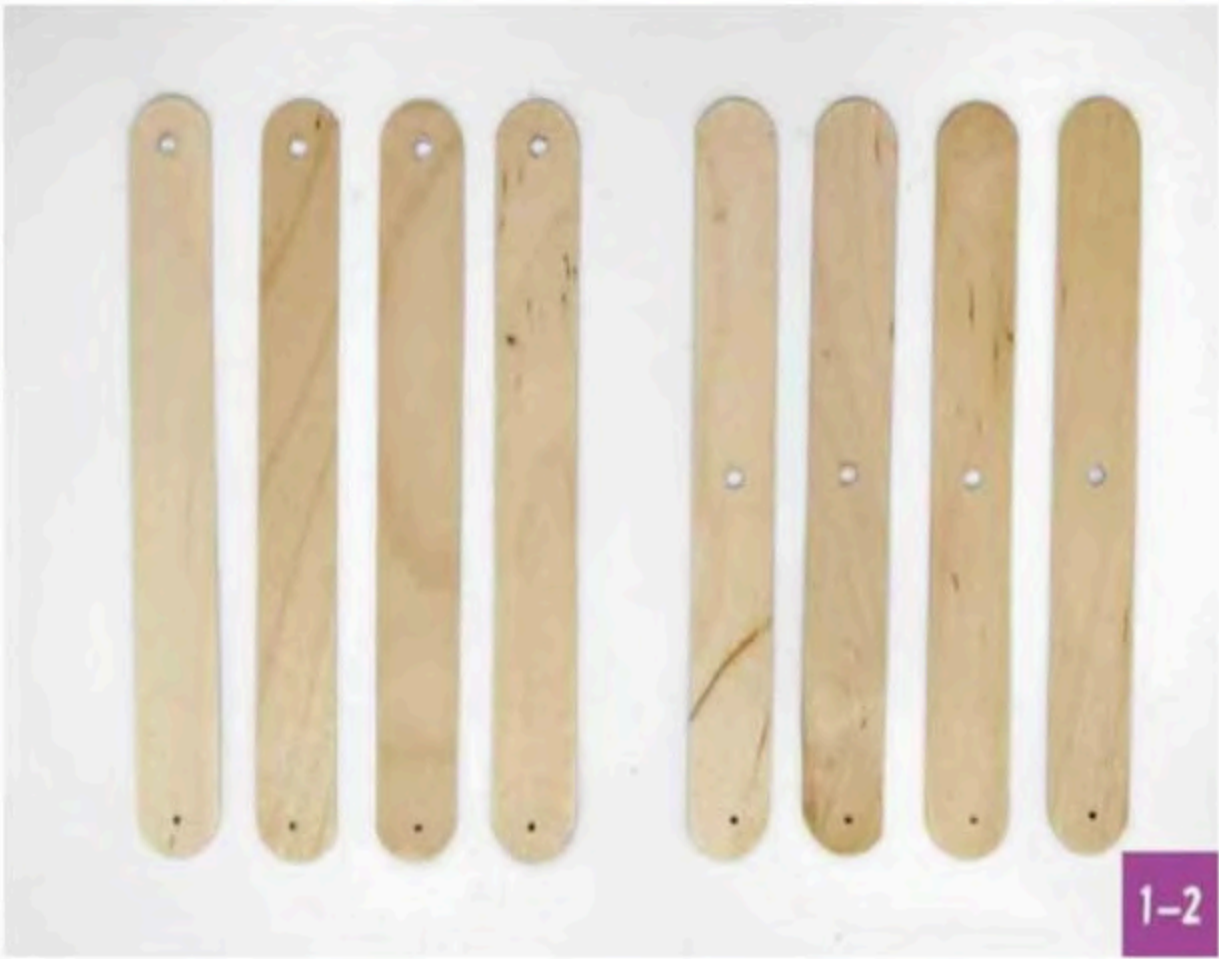
Pegue seis palitos de picolé e peça a um adulto para ajudá-lo a perfurar um furo do tamanho da haste de madeira exatamente no meio de cada palito. Perfure um pequeno furo para um pino de segurança a cerca de 0,6 cm (¼ de polegada) de uma das extremidades de cada palito. Essas serão as pernas.

Passo 2

Pegue seis palitos de picolé e peça a um adulto para perfurar um furo do tamanho da haste de madeira, a cerca de 0,6 cm (¼ de polegada) de uma das extremidades de cada um deles. Perfure um pequeno furo para o pino de segurança a cerca de 0,6 cm (¼ de polegada) da outra extremidade de cada palito. Esses serão os suportes das pernas. Você deve ter 24 furos no total.

Passo 3

Conecte os palitos de picolé por tipo para formar pares, conectando uma "perna" com um "suporte". Conecte-os através de seus pequenos furos usando pinos de segurança, inserindo a extremidade fina do pino até que sua cabeça seja parada pelo furo. Em seguida, dobre as extremidades para longe uma da outra para prender as duas peças juntas, como uma dobradica.



PARTE B: PREPARANDO OS PALITOS DE PICOLÉ PARA O CORPO

Passo 4

Corte dois dos palitos de picolé não perfurados ao meio, usando um estilete afiado ou tesoura. Peça ajuda a um adulto se for usar o estilete. Arrume quatro fileiras dos palitos de picolé inteiros e cortados ao meio em um padrão de tijolos, como mostrado.

Passo 6

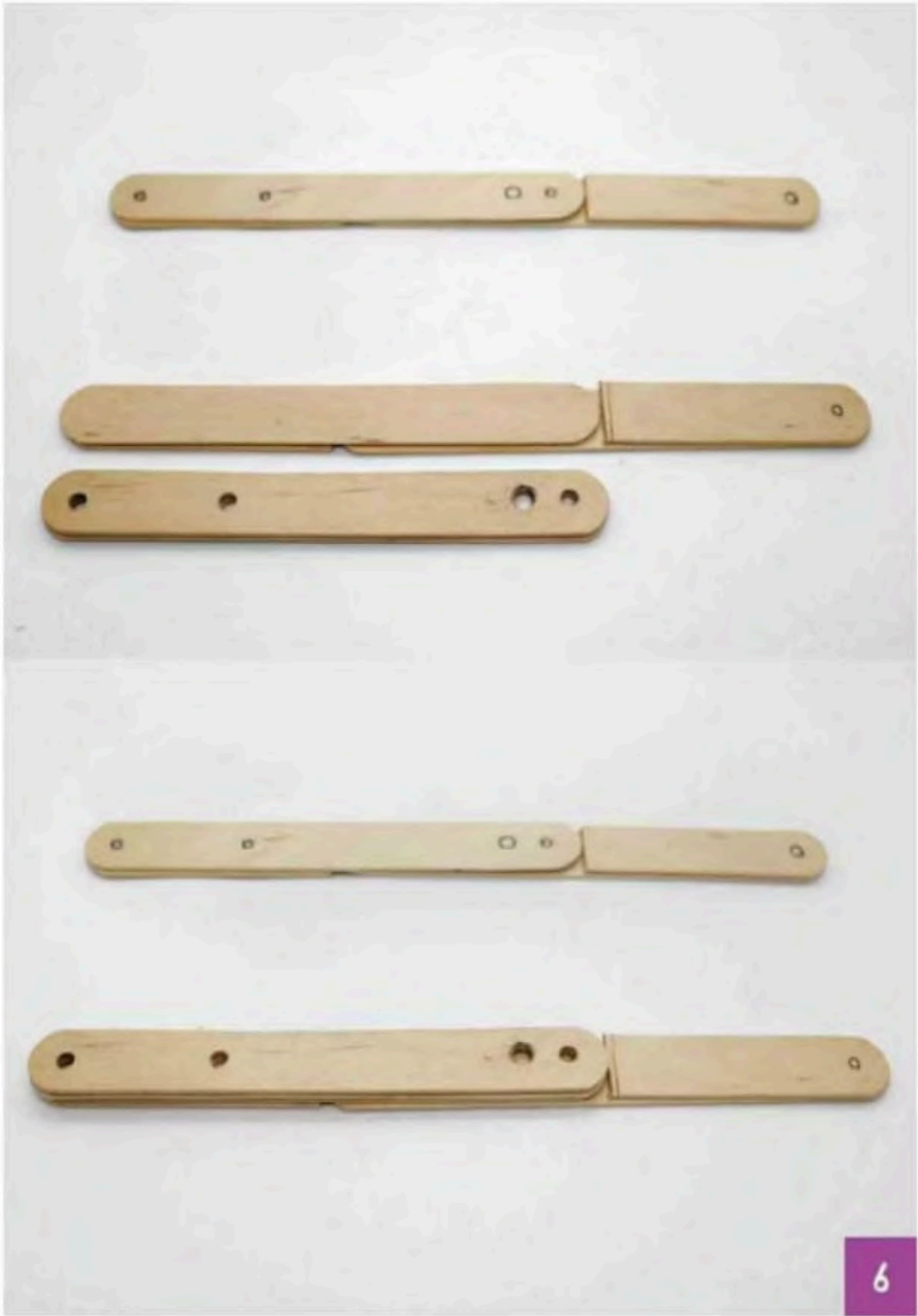
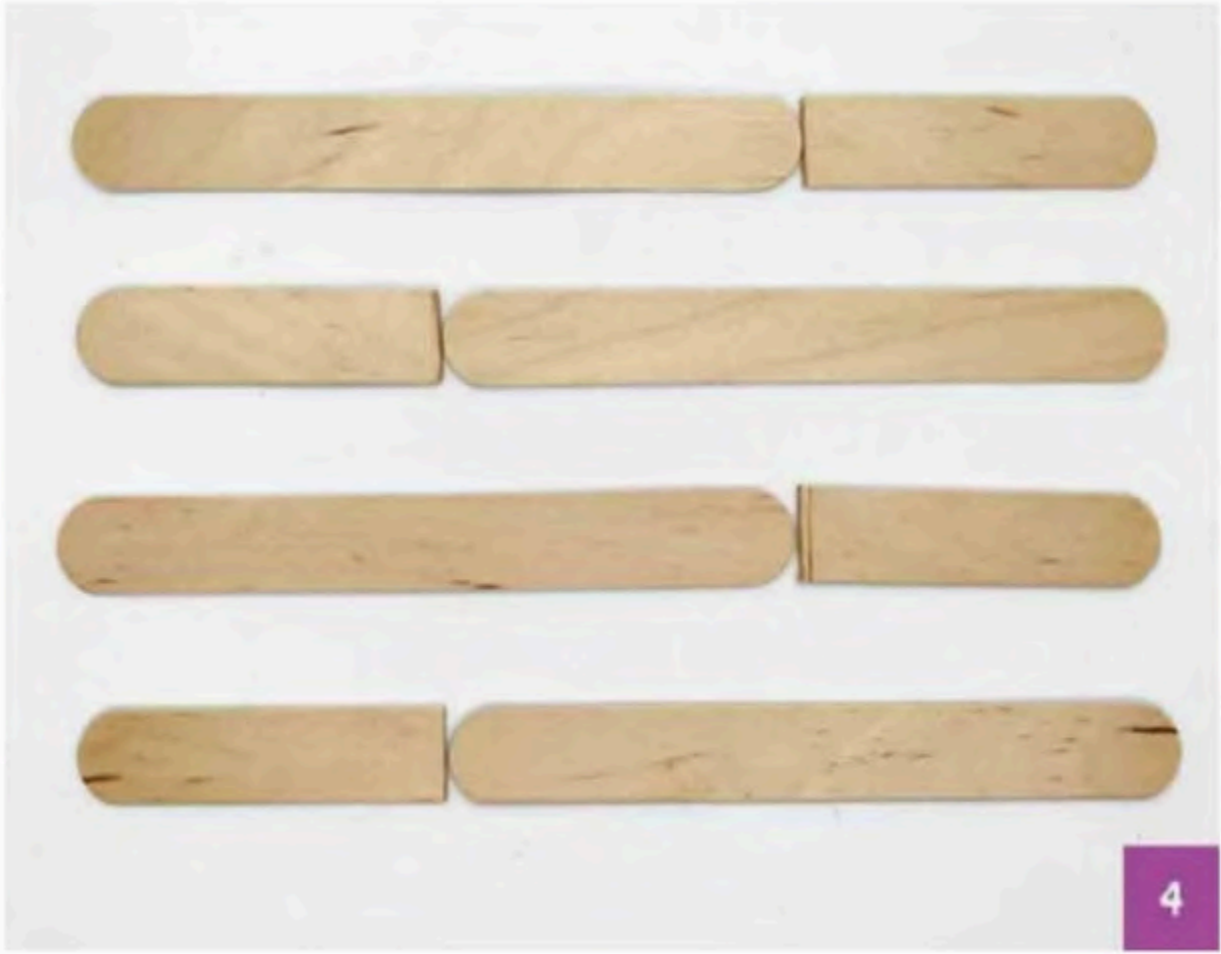
Você pode usar um palito de picolé do corpo principal do robô de quatro pernas para marcar os furos para a metade esquerda, como mostrado. O furo mais à direita deve estar a cerca de 3,2 cm (11/4 polegadas) da borda.

Passo 5

Cole as duas fileiras superiores e as duas inferiores. Você terá duas peças com 30 cm (12 polegadas) de comprimento, ou palitos de picolé com o dobro do comprimento e espessura.

Passo 7

Peça a um adulto para ajudá-lo a perfurar todas as dez marcas com a broca maior, do tamanho da haste de madeira. Amplie o furo para a bucha azul da caixa de engrenagens.



PARTE C: FAZENDO A CAIXA DE ENGRANAGENS

8. Monte a caixa de engrenagens usando as instruções fornecidas e as peças de marcha lenta, com o eixo longo. Não coloque os braços de manivela brancos no eixo ainda. Se você estiver reutilizando a caixa de engrenagens do robô de quatro

PARTE D: ADICIONANDO A FONTE DE ENERGIA

9. Enrosque o fio vermelho do compartimento de baterias através do buraco no terminal metálico marcado com (+) no motor. Enrosque o fio preto no outro terminal metálico. Vire a caixa de engrenagens de modo que o lado plano esteja para cima. Cole cuidadosamente ou use fita duplaface para fixar o suporte de bateria (com o lado do interruptor para cima) ao lado plano da caixa de engrenagens.



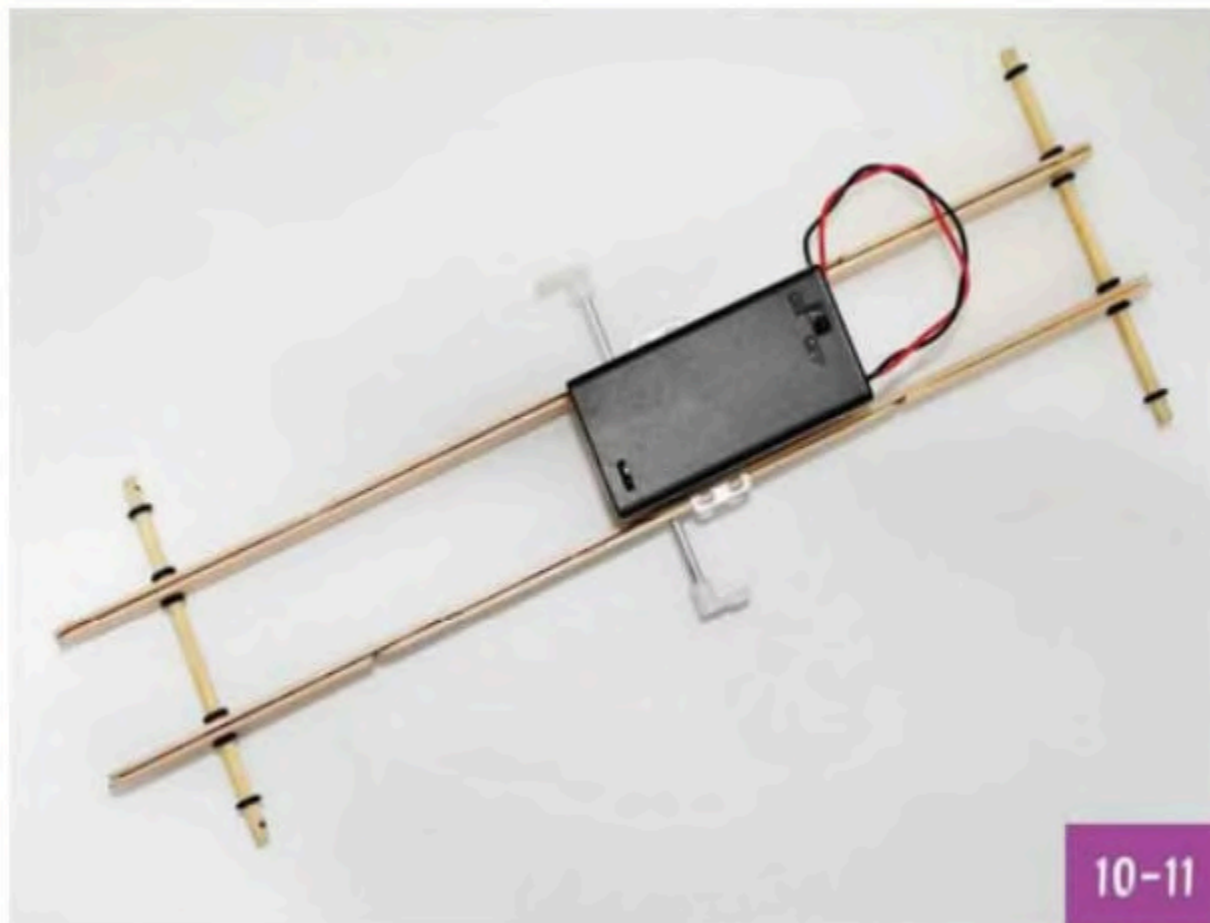
PARTE E: CONSTRUINDO O CHASSI (OU CORPO)

Passo 10

Coloque uma das peças longas do corpo (com quatro furos) de cada lado da caixa de engrenagens, inserindo o eixo metálico longo pelos furos centrais. Certifique-se de que o mancal azul se encaixe no furo mais largo. Deslize uma vareta de 10 cm pelos dois furos próximos a cada extremidade. Prenda as varetas com oito arruelas, conforme mostrado.

Passo 11

Pressione os braços de manivela brancos no eixo metálico, de forma que fiquem voltados em direções opostas. Adicione uma arruela extra perto de cada extremidade das duas varetas de madeira, que segurarão as pernas no lugar.



10-11

PARTE F: FIXANDO AS PERNAS

Passos 12-15

Alinhe o corpo para que o eixo de madeira mais distante da borda fique à esquerda. Deslize o furo central de uma das peças das pernas no eixo de madeira mais à direita. Use uma arruela para segurá-la no lugar.

Forme dois conjuntos de pernas e suportes em um "M", de modo que o furo na extremidade de um par de espátulas se alinhe com o furo central do outro.

Deslize os furos à esquerda nos eixos de madeira mais à esquerda. Use uma arruela para segurá-los no lugar.

Alinhe os furos à direita com o furo da extremidade do suporte de perna restante. Coloque um parafuso através das três peças e prenda-as ao braço de manivela branco.

Passos 16-20

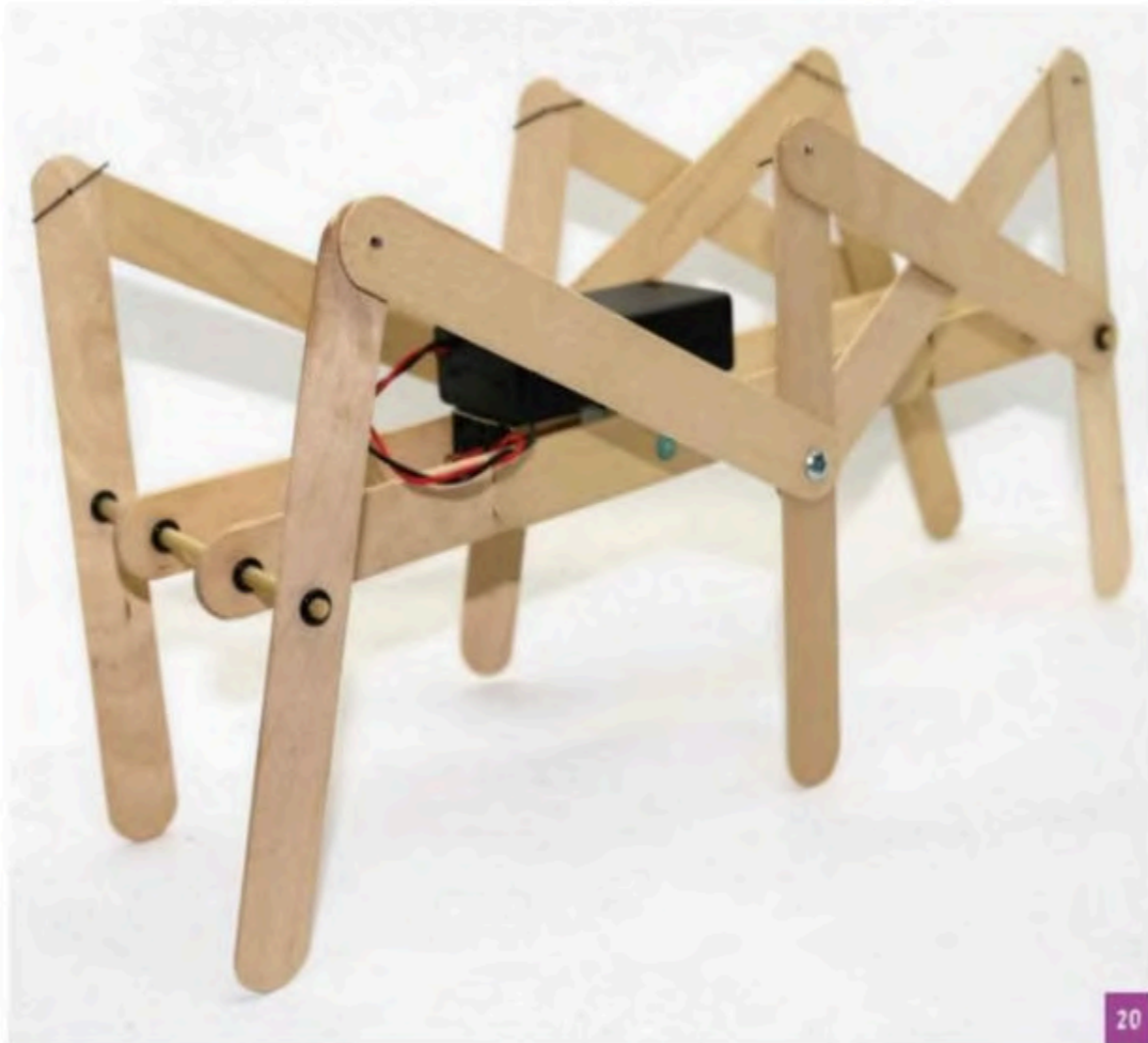
Gire o robô e repita os mesmos passos para as pernas, mas na imagem espelhada. Deslize o furo central de uma das peças das pernas no eixo de madeira mais à esquerda. Use uma arruela para segurá-la no lugar.

Forme dois conjuntos de pernas e suportes em um "M", de modo que o furo na extremidade de um par de espátulas se alinhe com o furo central do outro.

Deslize os furos à direita nos eixos de madeira mais à direita. Use uma arruela para segurá-los no lugar.

Alinhe os furos à esquerda com o furo da extremidade do suporte de perna restante. Coloque um parafuso através das três peças e prenda-as ao braço de manivela branco.

Coloque as baterias no suporte de baterias e ligue o interruptor. Seu robô hexápode deve começar a andar.



Como funciona: A perna do meio de cada lado controla as pernas dianteira e traseira. Isso permite usar um único motor para controlar as seis pernas.

CONEXÃO: Fabricar ou criar suas próprias peças é engenharia. Medir distâncias é matemática. Explorar como os animais de seis pernas andam é ciência, e transformar essas observações em um robô é tecnologia. Se você decorar seu robô, isso é arte.

CONSTRUINDO UM ROBÔ BIPEDAL

O último robô que vamos construir é um robô bipedal, ou seja, de duas pernas. Quando humanos ou animais andam sobre duas pernas, precisamos nos equilibrar em uma perna durante cada passo. Nossos tornozelos se movem de lado a lado para nos ajudar a mover nosso centro de gravidade e manter o equilíbrio. Também temos fluído nos canais auditivos que nos ajuda a perceber se estamos desequilibrados ou prestes a cair. Manter robôs bipedais equilibrados é um desafio. Alguns robôs humanoides têm servomecanismos para "tornozelos" para ajudar a manter o equilíbrio. Eles também podem ter sensores de inclinação ou até giroscópios para ajudar a manter o equilíbrio. Nosso robô bipedal terá dois suportes, ou reforços, para ajudar cada perna a sustentar o robô enquanto ele dá um passo.

TEMPO TOTAL: 2 HORAS E 30 MINUTOS

MATERIAIS:

- 1 Kit de caixa de engrenagens 2-em-1 Elenco
- 1 Suporte de bateria (2-AA) com interruptor liga/desliga e fios conectados
- 2 Baterias AA
- 13 Espátulas (15 cm)
- 5 Varetas de madeira (10 cm), 1/8 de polegada de diâmetro
- 1 Vareta de madeira (5 cm), 1/2 de polegada de diâmetro
- 2 Parafusos pequenos com arruelas
- 2 Pinos de segurança pequenos
- 12 Arruelas de borracha pequenas, 1/8 de polegada de diâmetro interno (devem caber firmemente na vareta de madeira)
- Pistola de cola quente e bastão de cola
- Estilete
- Furadeira com duas brocas de tamanhos diferentes
- Tesoura

NOTA: Você pode reutilizar algumas das peças de perna do projeto do robô de quatro pernas aqui. Este projeto usa quatro espátulas de "perna" (com furo central grande e furo pequeno na extremidade).

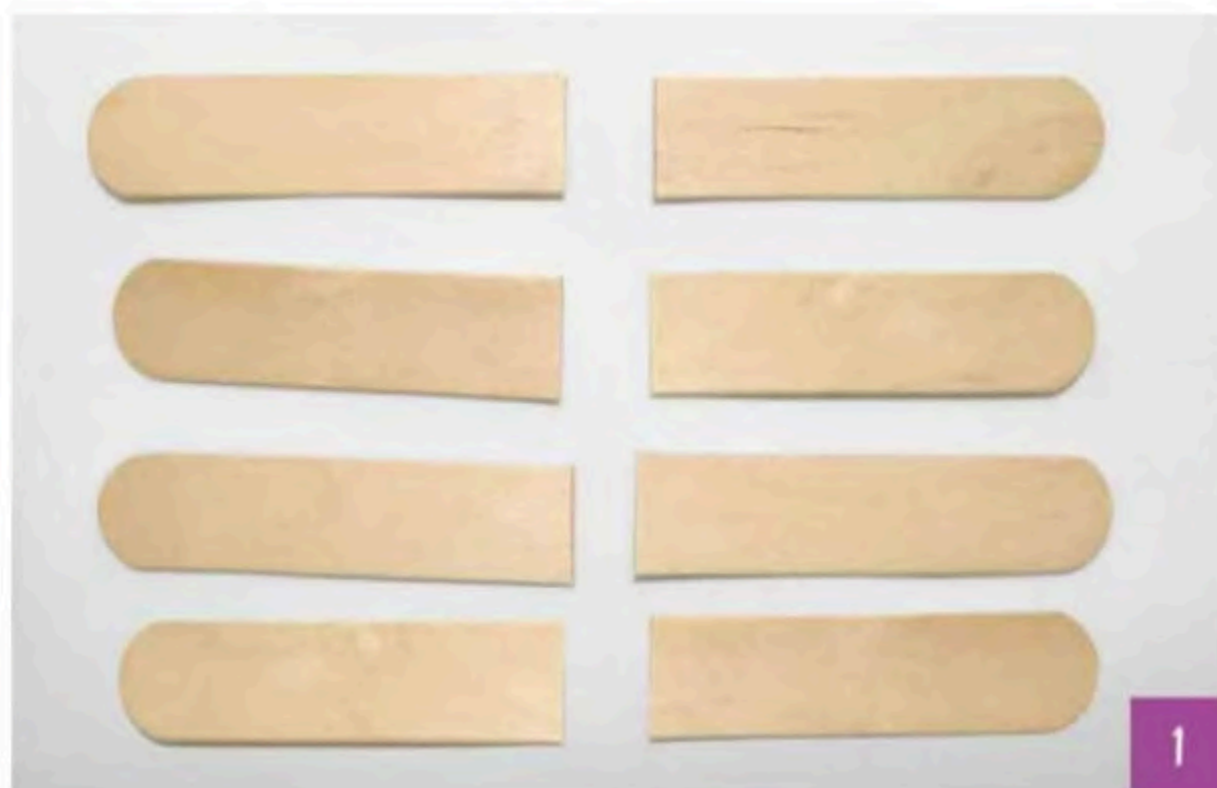
CUIDADO: Peça a ajuda de um adulto com a pistola de cola quente, estilete e furadeira. Ao furar os furos, o furo grande deve ser exatamente o tamanho das varetas de madeira. O furo pequeno deve ser capaz de permitir a passagem dos "pés" dos pinos de segurança, mas não da cabeça.



PASSOS PARTE A: PREPARANDO AS ESPÁTULAS

Passo 1

Corte quatro das espátulas exatamente ao meio com a tesoura, resultando em oito peças.



Passo 2

Pegue quatro espátulas e peça a um adulto para furar um furo de 3/8 de polegada, do tamanho da vareta de madeira, exatamente no meio de cada uma delas. Fure o pequeno furo para o pino de segurança cerca de 14 de polegada a partir de uma borda em cada uma delas.



PARTE B: PREPARANDO O CORPO

Passo 3

Cole duas das espátulas não furadas juntas. Repita, para ter duas espátulas duplas. Estas serão para o chassi do robô.

Passo 5

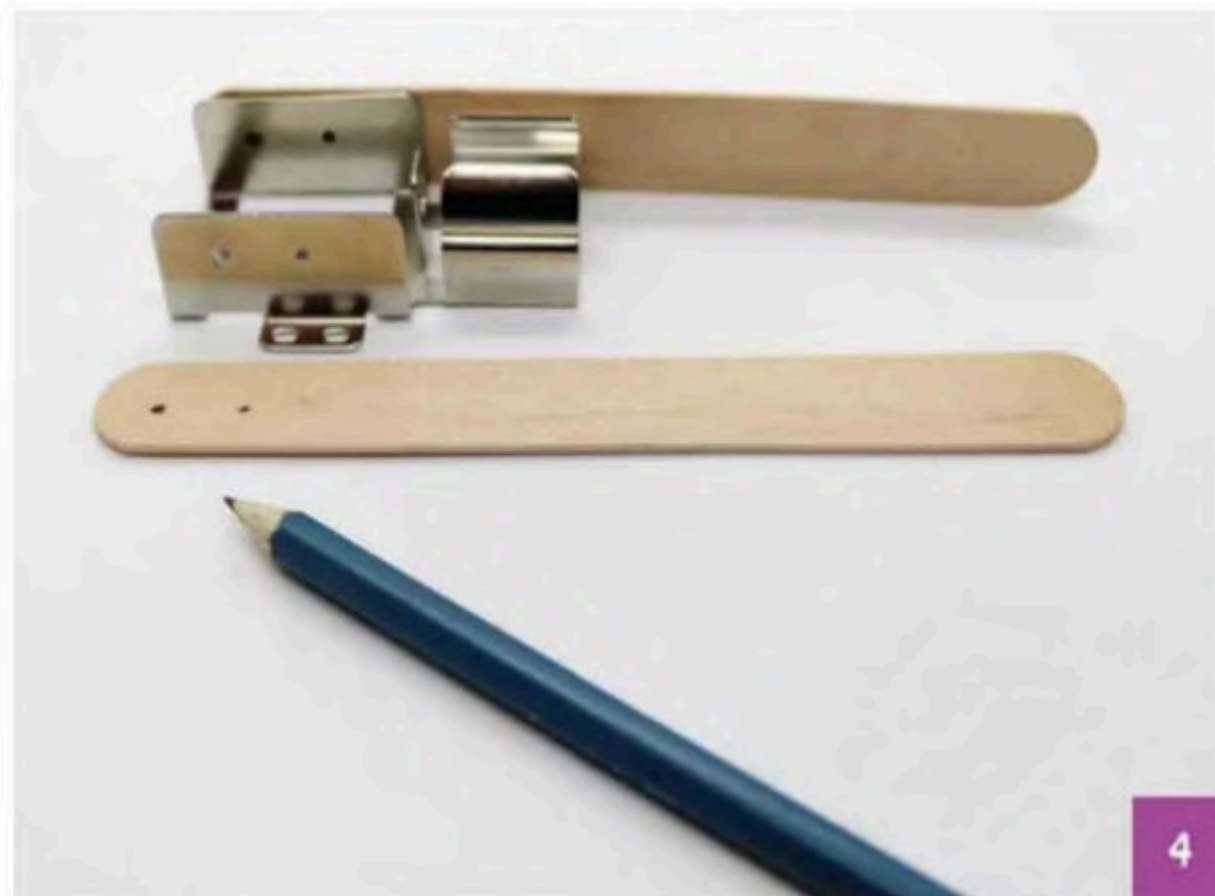
Faça outra marca cerca de 1,3 cm da borda oposta, depois outra cerca de 5 cm dessa mesma borda. Deve haver quatro marcas no total por peça.

Passo 4

Alinhe ambas as espátulas duplas com a caixa de engrenagens de metal e marque onde estão os furos em ambos os lados. Na marca interna, desenhe ao redor de um dos mancais azuis do kit de engrenagens.

Passo 6

Peça a um adulto para ajudar a furar todas as quatro marcas com a broca maior e depois alargue o furo para o mancal azul.



PARTE C: FAZENDO A CAIXA DE ENGRENAGENS

Passo 7

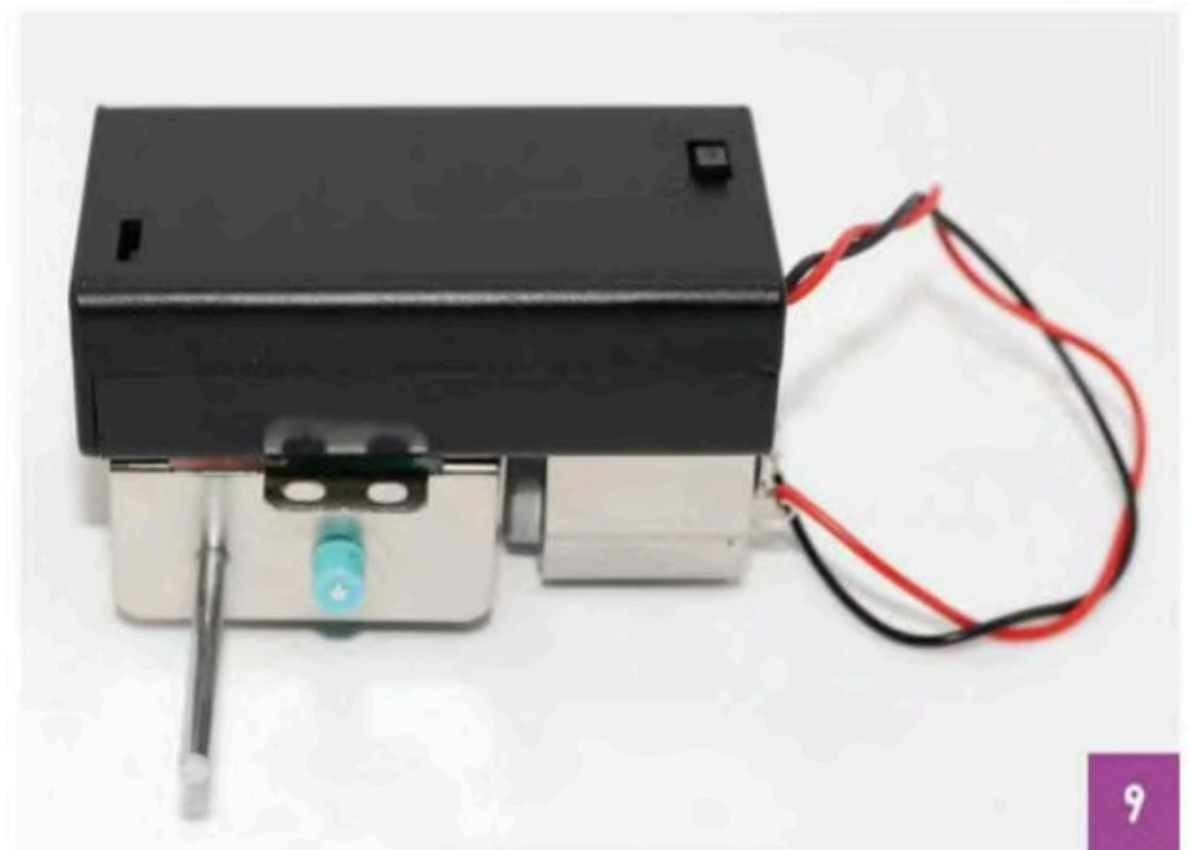
Monte a caixa de engrenagens seguindo as instruções incluídas e as peças de engrenagem lenta, com o eixo longo. Não coloque ainda os braços de manivela brancos no eixo.

Passo 8

Enrosque o fio preto do compartimento de baterias através do buraco no terminal metálico marcado com (+) no motor. Enrosque o fio vermelho no outro terminal metálico.

Passo 9

Cole o suporte de baterias na parte plana da caixa de engrenagens usando cola quente ou fita dupla-face. Certifique-se de que o interruptor esteja voltado para cima.





PARTE D: CONSTRUINDO O CHASSI (OU CORPO)

Passo 10

Conecte uma das peças duplas de espátula (com quatro furos) de cada lado da caixa de engrenagens, inserindo o eixo longo pelos furos pequenos mais próximos dos furos maiores. Certifique-se de que o mancal azul se encaixe nos furos maiores.

Passo 11

Coloque uma das varetas de 10 cm pelos furos mais próximos da caixa de engrenagens. Prenda-a com quatro arruelas.

Passo 12

Coloque a vareta de 5 cm pelos furos frontais. Prenda-a com quatro arruelas.

Passo 13

Pressione os dois braços de manivela brancos do kit de engrenagens nas extremidades do eixo metálico, voltados em direções opostas.

PARTE E: CONSTRUINDO AS PERNAS

Passo 14

Comece com seis das espátulas cortadas ao meio. Cole dois pares delas juntas. Isso deixará dois pares simples.

Passo 16

Pegue quatro espátulas de "perna", com o furo central grande e o furo pequeno na extremidade. Cole dois pares juntas, para que cada perna tenha dupla resistência.

Passo 15

Empilhe todas as peças cortadas ao meio e peça a um adulto para ajudar a furar um furo (do tamanho das varetas de madeira) perto dos dois cantos inferiores de um lado. Se empilhar e furar, todos os furos devem alinhar.

Passo 17

Cole a extremidade de cada peça de perna dupla, sem um furo, no meio de cada peça de espátula dupla cortada ao meio, com os furos na parte inferior, conforme mostrado. Certifique-se de que as peças inferiores estejam voltadas em direções opostas.



CONTINUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DAS PERNAS

Passo 18

Insira as varetas de 10 cm restantes nos furos inferiores, para que as pernas fiquem de pé.

Passo 19

Cole as duas peças simples furadas na parte de trás das pernas. Certifique-se de que as varetas de madeira não estejam saindo muito para fora das peças inferiores e alinhe as extremidades arredondadas com as peças duplas.

Passo 20

Fure um pequeno e um grande buraco nas duas últimas peças cortadas ao meio, a no máximo 5 cm de distância, conforme mostrado.

Passo 21

Prenda essas duas peças cortadas ao meio no topo das pernas, empurrando a extremidade fina dos pinos de segurança pelos furos pequenos e depois dobrando ambos os lados para fora.



PARTE F: CONECTANDO AS PERNAS AO CORPO

Passo 22

Use um parafuso e uma arruela para prender cada perna aos braços de manivela brancos no eixo metálico.

Passo 23

Use quatro arruelas para prender as duas peças de espátula cortadas ao meio na vareta de madeira mais longa do chassi.

Passo 24

Coloque as baterias no suporte de baterias e ligue o interruptor. Seu robô bipedal deve começar a andar. Se ele cair para frente, tente fazer os furos nos braços de suporte mais próximos do que 5 cm para mudar o centro de gravidade do robô, tornando o corpo mais ereto.

Passo 25

Não se esqueça de decorar seu robô com peças extras, marcadores, adesivos ou qualquer outra coisa que você puder encontrar. Faça-o parecer uma pessoa legal, um animal ou um dinossauro.

Como funciona: Os pinos que se voltam para dentro em cada perna ajudam a equilibrar o robô, já que ele não tem tornozelos, como uma pessoa.

CONEXÃO: Fabricar, ou criar suas próprias peças de robô, é engenharia. Medir distâncias requer o uso das suas habilidades matemáticas. Explorar como robôs de duas pernas se equilibram é ciência. Transformar essas observações em um robô autobalanceável é tecnologia. Se você decorar seu robô, isso é arte.



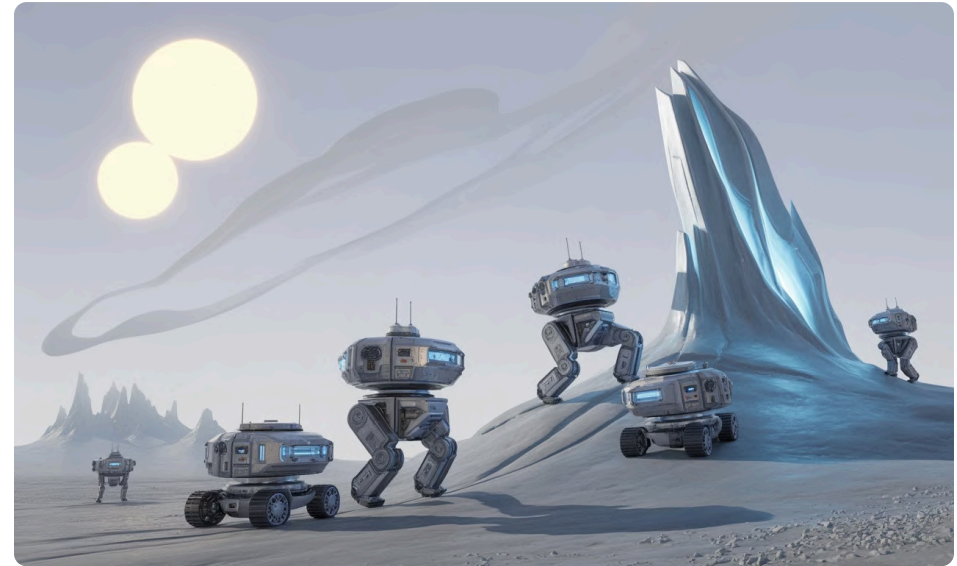


Capítulo 8

ROBÓTICA E O FUTURO

A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA

A robótica não é apenas legal e super divertida, mas também é muito importante para o futuro da humanidade. Os robôs nos ajudam a ir além dos nossos corpos para realizar grandes feitos. Nossos corpos humanos são maravilhosos, mas há muitas coisas que eles não conseguem fazer. A vantagem dos robôs é que podemos projetá-los para realizar perfeitamente as tarefas que desejamos.



Os humanos podem ter caminhado na lua, mas a exploração espacial é dominada por robôs. Os robôs visitaram todos os planetas do sistema solar, e dois robôs, Voyager 1 e Voyager 2, até saíram do nosso sistema solar para explorar além do nosso sol. Os robôs são realmente úteis para os humanos no espaço, explorando lugares seguros para que os humanos pousem e, eventualmente, enviando suprimentos para planetas distantes para ajudar os humanos a sobreviver longe da Terra.

ROBÔS DO FUTURO

Embora as pessoas ainda possam ter que esperar um pouco pelo seu próprio robô pessoal, há alguns robôs empolgantes no horizonte. Um dos desafios de ter assistentes robóticos é fazê-los andar de forma estável sobre duas pernas, sem cair. O robô bípede da Boston Dynamics, Atlas, pode caminhar na neve, correr, pular obstáculos e até fazer piruetas.



Uma das inovações mais importantes na robótica pode não estar em seus corpos, mas em seus cérebros. A inteligência artificial (IA) é a capacidade de um computador aprender sozinho. Em vez de ser programados para realizar uma tarefa, os robôs com IA podem aprender a fazê-la por conta própria. Isso pode ser muito útil, mas também assusta algumas pessoas, que temem que os robôs com IA possam um dia tentar dominar o mundo. Mas aqui está uma coisa importante a lembrar: se você sabe como construir robôs, então sabe como desmontá-los.

CARREIRAS EM ROBÓTICA



Engenheiro de Robótica

Supervisionar a criação de robôs desde o conceito até o produto final.



Técnico de Robôs

Consertar e fazer manutenção em robôs quando eles quebram.



Engenheiro de Software

Escrever o código que faz os cérebros dos robôs funcionarem.

Se você ama robôs e quer seguir uma carreira na robótica, há muitas ótimas opções que você pode seguir. Você pode se tornar um engenheiro de robótica e supervisionar a criação de robôs. Pode se tornar um técnico de robôs e consertar robôs quando eles quebram. Ou pode se tornar um engenheiro de software que escreve o código que faz os cérebros dos robôs funcionarem. Como a robótica envolve todos os aspectos dos Experimentos Físicos para Crianças, quase não há limite para os diferentes caminhos que você pode seguir para passar sua vida trabalhando com robôs- assim como eu faço!

Glossário

GLOSSÁRIO - PARTE 1

Acrônimo: Uma palavra formada pela primeira letra, ou letras, de outras palavras que expressam uma ideia, como STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática).

Atuador: Uma parte de um robô que move algo, como motores, engrenagens, polias e servomecanismos.

Andróide: Um tipo de robô que parece ou age como um humano, como C-3PO, o Gigante de Ferro e WALL-E.

Arte: A expressão de criatividade em um formato visual.

Inteligência Artificial: Um programa de computador que pode aprender sozinho, sem intervenção humana.

Autômato: Uma máquina autômata que usa engrenagens e alavancas para criar ações, como tocar instrumentos.

Eixo: Uma barra ou eixo que passa pelo centro de engrenagens ou rodas, sobre o qual elas giram. **Lastro:** Algo usado como peso na parte inferior de um barco para mantê-lo equilibrado na água. **Esfera de Rolamento:** Uma esfera, ou bola, em um suporte que pode suportar peso e se mover livremente em todas as direções, como a bolha de um mouse tradicional.

Circunferência: A borda externa ou distância ao redor de qualquer forma, geralmente um círculo. **Civilização:** A maneira como diferentes grupos de pessoas organizam suas vidas para o benefício mútuo.

Sensor de Queda: Um dispositivo usado para detectar a borda de uma superfície.

Computador: Um controlador complexo que pode realizar muitas operações de entrada e saída por segundo.

Condutor: A parte de um material por onde a eletricidade pode fluir.

Controlador: O "cérebro" de um robô, usado para transformar as entradas dos sensores em movimento.

Pino de Fixação: Um pedaço de metal usado para conectar duas coisas juntas através de um buraco ou pequena abertura, com as extremidades que podem ser alargadas ou dobradas para trás.

Barômetro: Um tipo de instrumento meteorológico que mede a pressão do ar ao redor, usado para prever o tempo comparando diferentes pressões ao longo do tempo.

Bateria: Uma fonte de energia que usa uma reação química para fornecer energia a circuitos elétricos.

Bípede: Ter duas pernas para caminhar.

Protoboard: Uma base para conectar partes eletrônicas, usada para prototipar circuitos elétricos. **Sensor de Impacto:** Uma alavanca mecânica, interruptor ou dispositivo que envia um sinal ao controlador de um robô quando ele toca algo.

Soquete de Lâmpada: Um invólucro que segura uma lâmpada.

Mancal: Uma peça de borracha ou plástico que ajuda a parar vibrações em uma máquina.

Capacitor: Um componente elétrico que armazena energia elétrica, semelhante a uma bateria.

Centro de Gravidade: O ponto ou lugar em qualquer objeto onde ele está completamente equilibrado. **Chassi:** A estrutura base de um robô, carro ou máquina.

GLOSSÁRIO - PARTE 2

Braço de Manivela: Uma alavanca na extremidade de um eixo que ajuda a transformar o movimento giratório do eixo em um movimento para cima e para baixo ou de um lado para o outro.

Decodificar: Tentar entender como o sistema ou programa de um computador funciona.

Design: Planejar como um robô vai parecer e agir antes de construí-lo.

Dispositivo: Um objeto, geralmente elétrico ou mecânico, feito para realizar uma função específica.

Diâmetro: A distância mais longa através de uma forma, geralmente um círculo.

Efetuador: A parte de um robô que toca seu entorno, geralmente conectada a um atuador, como rodas, pernas e braços.

Circuito Elétrico: Um caminho circular ou em loop por onde a eletricidade pode fluir.

Eletricidade: Um tipo de energia composta por partículas carregadas, como elétrons, que pode ser transportada através de uma corrente, ou fluxo de carga.

Sinal Elétrico: Um pulso de corrente elétrica que envia informações de um componente para outro.

Eletrolítico: Contendo um eletrólito, um condutor elétrico não metálico.

Elétron: Uma partícula carregada negativamente que orbita o centro de um átomo.

Humanoide: Ter qualidades humanas.

Hidráulica: Uma tecnologia que usa líquidos empurrados ou sugados através de um tubo ou cano para mover algo pesado.

LED Infravermelho: Um tipo de diodo emissor de luz que brilha em cor avermelhada, mas está além do que pode ser visto pelos olhos humanos, usado para comunicação com controles remotos.

Inovação: O ato de criar coisas novas, como invenções, robôs ou produtos, que ajudam as pessoas.

Entrada: Informações, ou dados, de um sensor usados por um computador ou máquina para agir de uma certa forma.

Isolante: Um tipo de material, como borracha ou plástico, por onde a eletricidade não pode fluir.

Estação Espacial Internacional (ISS): Uma estrutura feita pelo homem orbitando a Terra na qual os astronautas podem viver e realizar experimentos científicos fora da nossa atmosfera e gravidade.

Alavanca: Uma máquina simples que usa uma barra em um ponto, ou fulcro, para mover uma carga pesada, como a viga de uma balança com o fulcro no meio.

Empoderar: Fornecer uma sensação de confiança, por exemplo, depois de realizar algo difícil e perceber que você pode fazer algo que não sabia que poderia fazer, como construir robôs.

Engenharia: Usar ciência e matemática para construir robôs, máquinas, edifícios, estradas, pontes e outras estruturas úteis para as pessoas.

Evolução: O processo pelo qual pessoas ou coisas mudam e melhoram lentamente ao longo do tempo.

Ferromagnético: Feito de materiais que são altamente magnéticos ou facilmente magnetizáveis.

Objeto Encontrado: Algo usado em arte ou robótica de forma diferente da que foi originalmente destinado.

Junta: Um anel de material flexível, geralmente borracha, usado para vedar ou segurar dois outros materiais juntos.

Engrenagem: Uma roda com cortes iguais ao redor que criam pequenas pontas, chamadas dentes.

Caixa de Engrenagens: Muitas engrenagens conectadas umas às outras e montadas em um recipiente.

Giroscópio: Uma roda giratória que pode inclinar livremente em diferentes direções, para que possa manter sua direção original de giro.

Hexápode: Um robô ou animal com seis pernas.

Motor Homopolar: Um circuito simples que usa uma bateria, ímã e fio para criar movimento rotacional, ou giratório.

GLOSSÁRIO - PARTE 3

Diodo Emissor de Luz (LED); Um tipo de semicondutor que produz fótons, ou luz, quando a corrente elétrica passa por ele.

Locomoção: A ação de se mover de um lugar para outro.

Motor de Baixa Voltagem e Baixa Corrente: Um tipo de motor que pode girar usando muito pouca voltagem e corrente, muitas vezes alimentado por um painel solar.

Matemática: A ciência de como os números se relacionam entre si e também de como eles descrevem nosso universo.

Mecânico: Produzido por uma máquina.

Mecânica: O estudo de como diferentes objetos em movimento podem ter um efeito uns sobre os outros.
Microcontrolador: Um tipo de computador pequeno que pode realizar tarefas simples.

Microfone: Um transdutor, ou dispositivo que transforma um tipo de entrada em uma saída diferente, que converte som em um sinal elétrico.

Imagem Espelhada: Um reflexo ao longo de um eixo, ou linha do meio.

Móvel: Um tipo de escultura cinética, ou em movimento, que se equilibra e gira ao redor, às vezes com muitas partes ou camadas giratórias.

Motor: Um dispositivo que converte uma forma de energia, como eletricidade ou calor, em um tipo de movimento mecânico, como girar.

Fotoresistor: Um componente elétrico com uma resistência que muda dependendo da quantidade de luz que o atinge

Pneumática: Uma tecnologia que usa gás pressurizado, ou ar, para mover atuadores.

Polarizado: Um estado de um tipo de componente elétrico, como baterias e LEDs, que permite a passagem de corrente elétrica apenas se o componente estiver conectado de uma certa forma.

Programa: O ato de dizer a um computador ou microcontrolador o que fazer e como e/ou quando fazê-lo. usando um idioma especial, ou código.

Hélice: Um tipo de ventilador que empurra o ar ou a água para frente ou para trás, dependendo da direção em que gira.

Protótipo: O primeiro modelo de um robô, máquina ou estrutura que é usado para aperfeiçoar modelos futuros. Polia: Uma roda com um sulco que segura uma corda, usada para levantar objetos pesados, na qual a corda está amarrada ou conectada ao objeto, passa ao redor do sulco da roda e pode ser puxada em um ângulo, diminuindo o esforço necessário para levantar o objeto.

Radiação: Energia liberada na forma de ondas ou partículas.

Renascimento: O período da história europeia que marcou o fim da Idade das Trevas e o início da ciência como a conhecemos hoje.

Resistor: Um dispositivo que desacelera o fluxo de corrente elétrica em um circuito.

Roboticista: Uma pessoa que inventa, projeta, constrói, programa e conserta robôs.

Robótica: Um tipo específico de engenharia que se concentra em trabalhar com robôs.

Satélite: Um dispositivo feito pelo homem, ou sonda robótica, que orbita a Terra no espaço.

Ciência: O processo de tentar entender como algo ao nosso redor funciona observando, ou olhando para ele. adivinhando por que faz o que observamos e experimentando para ver se nossas suposições estão certas ou erradas.

Semicondutor: Um material que pode conduzir eletricidade sob certas condições.

Sensor: Um dispositivo que pode detectar e enviar informações sobre seu entorno para um controlador.

Circuito Série: Um caminho para corrente elétrica em que todos os componentes compartilham a voltagem total de uma fonte de energia.

Servo: Um tipo de motor de engrenagem que pode sentir sua posição, ou onde está voltado, em um intervalo definido de movimento.

Painel Solar: Um dispositivo que converte a energia dos fótons em corrente elétrica.

Ferro de Soldar: Uma ferramenta usada para derreter um metal macio (chamado de solda) para conectar dois metais mais duros (geralmente cobre em eletrônica).

Solenóide: Um tipo de atuador que usa uma corrente elétrica passando por uma bobina para criar um campo magnético forte.

Era Espacial: O período desde quando as pessoas enviaram pela primeira vez satélites para o espaço, com o Sputnik 1 em 1957, até o presente.

Sonda Espacial: Uma espaçonave robótica enviada além da órbita da Terra, para explorar o sistema solar e além e enviar dados de volta para a Terra.

Experimentos Físicos para Crianças: Um acrônimo para ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática. Estímulo: Uma mudança no ambiente que pode ser detectada por um sensor (plural: estímulos).

Tecnologia: O ato de usar descobertas científicas para criar ferramentas, processos ou gadgets úteis para as pessoas usarem em seu trabalho ou vida diária.

Terminal: O ponto final de um fio, bateria ou caminho elétrico em um dispositivo ou em um circuito. Termômetro: Um dispositivo usado para medir a temperatura.

Sensor de Inclinação: Um tipo especial de interruptor com a forma de um tubo com uma bola de metal dentro que pode rolar para frente e para trás quando inclina para um dos lados, permitindo que a bola faça uma conexão na extremidade do tubo, que então informa a um controlador qual é o ângulo de uma superfície. Transistor: Um tipo de semicondutor que pode amplificar, ou aumentar, um sinal e também agir como um interruptor eletrônico, para bloquear ou permitir a passagem da corrente, como é usado por computadores modernos.

Resolução de Problemas: O processo de testar diferentes partes de um robô, circuito ou máquina para descobrir o que está errado se algo não funcionar corretamente.

Estrutura de Suporte: Vigas de suporte em uma estrutura, geralmente conectadas em uma forma triangular. Tutorial: Um guia detalhado sobre como aprender um assunto específico ou realizar um projeto específico. µF (ou mF): Uma abreviação para "microfarad", uma medida de capacitância, ou o armazenamento de energia elétrica.

Volt: A unidade de medida de potencial elétrico.

Voltagem: A diferença no potencial elétrico, ou pressão elétrica, entre dois pontos em um circuito.

NASA: Um acrônimo para a Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço, uma agência do governo dos Estados Unidos responsável por viagens espaciais e pesquisas em campos relacionados ao espaço.

Neodímio: Um elemento químico na tabela periódica usado na criação de ímãs muito poderosos.

Reação Nuclear: Uma fonte de energia criada ao dividir ou adicionar ao núcleo de um átomo.

Deslocamento: Estar afastado do centro ou meio de um objeto.

Ohm: Uma unidade usada para medir a resistência elétrica.

Saída: O resultado do processamento de um dispositivo com base em uma entrada.

Circuito Paralelo: Um tipo de circuito elétrico em que todos os componentes recebem a mesma voltagem. Junta Peltier: Um dispositivo de dois lados que pode transformar a diferença de temperatura entre os dois lados em uma corrente elétrica, ou uma corrente elétrica aplicada que pode fazer um lado ficar frio e o outro lado quente.

Ímã Permanente: Um material que pode manter um campo magnético por muito tempo, como ímãs de geladeira e ímãs de neodímio.

Perpendicular: Estar em um ângulo de 90 graus, ou reto, em relação a outra superfície ou linha. Fóton: Elemento da luz.