



MECATRÔNICA

APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JOVEM

ALTO-FALANTE
EXPERIMENTAL

LEVITANDO POR
ULTRASSOM

MOTOR DC
PARA A FEIRA
DE CIÊNCIA

TRANSMISSOR
VIA TERRA

DESAFIANDO A GRAVIDADE COM
A LEVITAÇÃO MAGNÉTICA

Juntos Incentivando a Inovação

armazenamento de energia verde



matter

terapia digital

sensores ambientais

br.mouser.com/empowering-innovation



**MOUSER
ELECTRONICS**

EXPEDIENTE

Revista Mecatônica Jovem
Revista do Instituto Newton C. Braga
Ano 2 – Edição nº 12 - 2023

Editorchefe

Luiz Henrique Correa Bernardes

Produção Gráfica

Wilson Caruso Junior - @wcjrdesign

Atendimento ao leitor

leitor@newtonbraga.com.br

Atendimento ao cliente

publicidade@newtonbraga.com.br

Conselho editorial

Marcio Jose Soares
Newton C. Braga
Renato Paiotti

Administração

Newton C. Braga (CEO)
Marcelo Lima Braga
(Gerente Administrativo)

Jornalista Responsável

Marcelo Lima Braga
MTB 0064610SP

Autores

Eng. Clarice Barreto - @claricebarretoeng
Julian C. Braga - @juliancbraga
Luiz Henrique - Moocalab - @moocalab
Murilo Pinheiro - @eng_murilobrito
Newton C. Braga - @newtonbraga_
Otavio Lemes - @tavioteles3101
Pedro Bertoleti - LinkedIn (Pedro Bertoleti)
Raul Júnior - @teclencois22
Renato Paiotti - @renatopaiotti
Reginaldo Resistrônico - @reginaldo-resistronic
Tio Rafa - @prof.tiorafa
Vander Lab - @vander_lab
VanderTronic - @vandertronic_

Não é permitida a reprodução das matérias publicadas sem prévia autorização dos editores. Não nos responsabilizamos pelo uso indevido do conteúdo de nossos artigos ou projetos.

Atendimento

publicidade@newtonbraga.com.br



FEIRA DE CIÊNCIAS

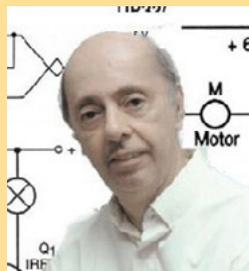
Bem-vindo a edição Feira de Ciências 2. Ela está repleta de artigos interessantes, alguns deles foram do desafio do professor Newton C. Braga. Durante as lives de quarta feira e as lives de “recuperação” de quinta feira, nossos colaboradores e o pessoal do chat desenvolveram várias atividades uma delas foi a montagem de bateria caseira para acender um led e ver quanto tempo ele ficaria aceso. Desafio feito pelo Leo Corradini, pelo chat. E você? Vai ter feira de ciências na sua escola? Coloque fotos dela e das suas montagens no Discord do clube da Mecatrônica Jovem, lá tem uma pasta “Feira de Ciência”, onde temos também várias coisas da edição Feira de Ciências 1. Isso vale também aos professores e makers. Somando as edições Feira de Ciências 1 e 2 não vai faltar inspiração para você. Boa leitura, bom aprendizado e boas montagens! Nos encontramos na próxima edição, nas lives e no Discord.

LUIZ HENRIQUE CORRÊA BERNARDES

DISCORD <https://discord.gg/sHmBawH6dT>



PALAVRAS DO MESTRE



Um dos eventos mais importantes nas escolas do passado, foram as Feiras de Ciências, onde serviu de base para a escolha da profissão de muitos profissionais de hoje. Com o tempo, as Feiras de Ciências se transformaram em Feiras Culturais. No primeiro momento é interessante agregar tópicos culturais às apresentações dos alunos, mas não suprimir a ciência. Quando o aluno precisa escolher entre um tema cultural e outro científico, a tendência é optar pelo trabalho mais fácil, o que não requer experimentos e montagem de protótipos. Muitos podem achar que as montagens destes experimentos científicos são complicados e difíceis, mas são prazerosos, e para provar isso trago em meu artigo, a história do Léo (Luiz Ferraz Netto), um grande professor que mantinha o site feiradeciencias.com.br com montagens bem interessantes. Aqui no Instituto, esperamos um dia as escolas terem as suas Feiras Culturais em dias diferentes aos das

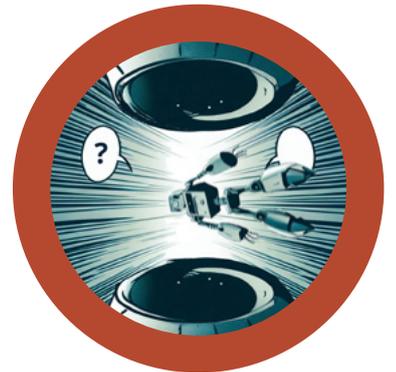
Feiras de Ciências.

NEWTON C. BRAGA

ÍNDICE

MONTAGEM

- 06 ALTO FALANTE EXPERIMENTAL
- 12 CÓDIGO MORSE
- 20 CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DO MOTOR TESLA DE CORRENTE ALTERNADA
- 24 DESAFIANDO A GRAVIDADE COM A LEVITAÇÃO MAGNÉTICA
- 28 DISPENSER DE SUCO
- 34 FEIRA DE CIÊNCIAS.COM
- 44 LEVITAÇÃO POR ULTRASSOM
- 50 MOTOR DC PARA A FEIRA DE CIÊNCIA
- 54 O FASCINANTE MOTOR DE FARADAY
- 58 PARAFUSO DE ARQUIMEDES
- 64 PILHA ARTESANAL DO PROF. LÉO CORRADINI
- 68 A RÉGUA DE CÁLCULO E O HOMEM NA LUA
- 72 SISTEMA DE SEPARAÇÃO E AMOSTRAGEM DE LARANJAS
- 78 SISTEMA SOLAR - SISTEMA FASCINANTE
- 82 TRANSMISSOR VIA TERRA



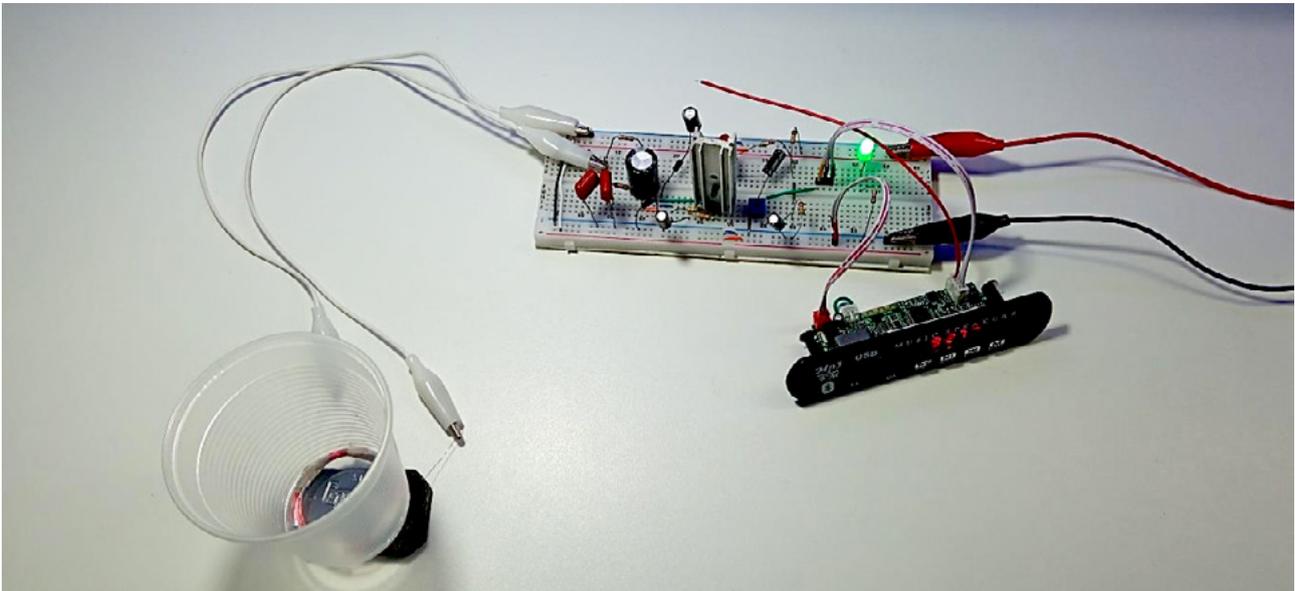
APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros





ALTO FALANTE EXPERIMENTAL



Vanderlei Alves

Profº Vanderlei Alves - Vandertronic

YouTube: @Vandertronic

O alto-falante é um dispositivo eletromecânico essencial na reprodução de som em nossos dispositivos eletrônicos e sistemas de áudio. Por meio de uma interação complexa entre campos magnéticos e corrente elétrica, o alto-falante converte sinais elétricos em ondas sonoras audíveis. Sua estrutura, composta por um cone, bobina móvel e ímã permanente, permite que vibrações precisas sejam geradas, recriando com fidelidade o som original. Essa notável tecnologia nos permite desfrutar de música, filmes e diversas formas de conteúdo sonoro em nossas vidas cotidianas. E como estamos apresentando conteúdo para feiras de ciências, creio que poder montar de forma experimental um alto-falante de maneira bem simples, será algo muito divertido e interessante.

O ALTO-FALANTE

Como dito na introdução, o alto-falante é um dispositivo eletromecânico que converte sinais elétricos em ondas sonoras audíveis. Ele consiste em várias partes essenciais para seu funcionamento. Vamos entender a função de cada uma dessas partes:

- Ímã permanente: O alto-falante possui um ímã permanente, geralmente feito de materiais como ferrite ou neodímio. Esse ímã cria um campo magnético constante em torno do alto-falante.
- Bobina móvel: A bobina móvel é uma bobina de fio de cobre esmaltado que está anexada à parte

traseira do cone do alto-falante (diafragma). Essa bobina é enrolada em torno de um material ferromagnético que pode se mover livremente dentro do campo magnético do ímã permanente.

- Cone (diafragma): O cone é uma membrana geralmente feita de papel, plástico ou outros materiais leves e rígidos. Ele é preso à bobina móvel e é responsável por vibrar e produzir o som quando a bobina é movida dentro do campo magnético.
- Suspensão externa: A suspensão externa é uma estrutura flexível que conecta o cone ao chassi do alto-falante. Ela permite que o cone se mova para frente e para trás, enquanto também o mantém centrado e estável.
- Suspensão interna: A suspensão interna tem a função de sustentar a bobina móvel e conectá-la mecanicamente ao cone.
- Guarda pó: O guarda pó serve para proteger a bobina e evitar que poeira ou outras partículas se prendam no vão entre a bobina e o ímã permanente.

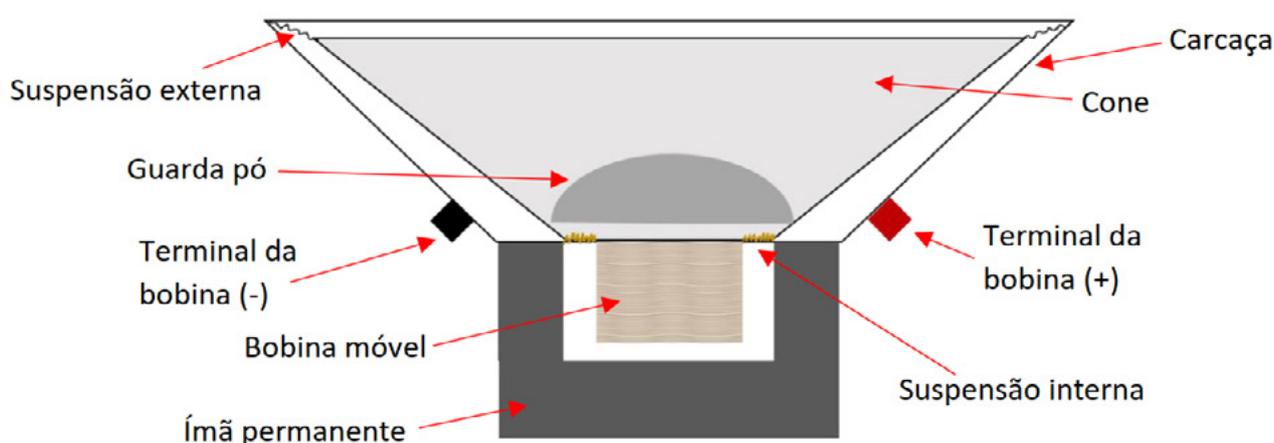


Figura 1 - Partes de um alto-falante.

FUNCIONAMENTO DE UM ALTO-FALANTE

Um sinal elétrico de áudio é fornecido ao alto-falante por meio de um amplificador de áudio ou outro dispositivo de saída de som, como um receptor ou um smartphone. O sinal elétrico varia conforme a forma de onda do som original. Essa variação cria mudanças no fluxo de corrente elétrica na bobina móvel. Quando a corrente elétrica varia na bobina móvel, ela gera um campo magnético proporcional. Esse campo magnético interage com o campo magnético constante do ímã permanente, causando forças de atração e repulsão na bobina. Essas forças fazem com que a bobina móvel se mova para frente e para trás dentro do campo magnético do ímã permanente. Como a bobina está conectada ao cone, o movimento do cone acompanha o da bobina fazendo-o vibrar, deslocando o ar ao seu redor e gerando ondas sonoras audíveis.

As ondas sonoras geradas são uma representação acústica do sinal elétrico original. À medida que o cone continua a vibrar conforme a variação do sinal elétrico, o alto-falante reproduz o som associado ao sinal. Para alto-falantes maiores e ambientes mais ruidosos, é comum usar um amplificador de áudio para aumentar a potência do sinal elétrico, permitindo que o alto-falante produza um som com volume mais alto e claro. Esse processo ocorre em uma taxa muito rápida, reproduzindo uma ampla gama de frequências de áudio (entre 20Hz e 20kHz – faixa audível pelos seres humanos) que, quando combinadas, criam os diversos sons que ouvimos em músicas, filmes e outras formas de conteúdo de áudio.

O PROJETO

Nosso projeto consiste em montar, de forma experimental, um simples alto-falante usando apenas as partes essenciais para seu funcionamento e para isso construiremos a bobina, usaremos um ímã comum e um copo descartável como cone. Veja esses materiais na mostrados na figura 2.

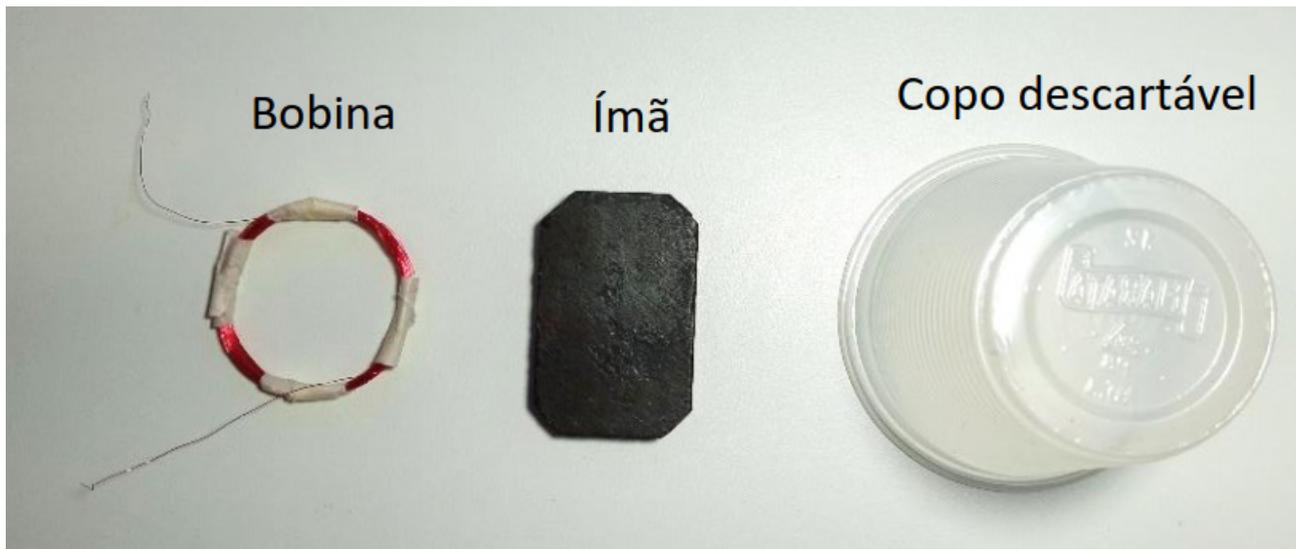


Figura 2 - Apenas três materiais para compor nosso experimento

A parte mais trabalhosa, mas nada difícil, é fazer a bobina e começaremos retirando fio de um motorzinho qualquer e sem uso.



Figura 3 - Partes de um motorzinho desmontado. O que nos interessa é o rotor

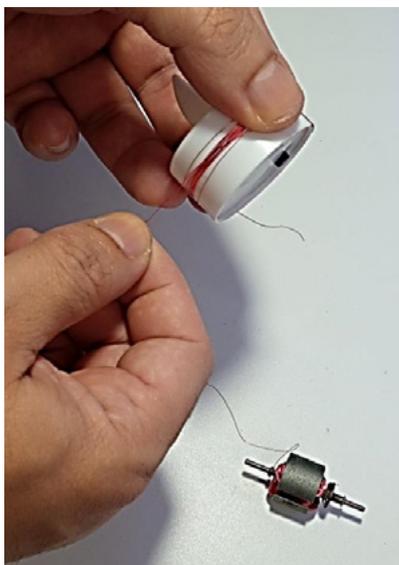


Figura 4 - Enrolando nossa bobina usando um molde (qualquer objeto circular).

Desmonte o motor com muito cuidado, tanto para não se machucar, como para não danificar os fios que formam as bobinas do rotor. Em um motorzinho comum, você encontrará três bobinas. Escolha qualquer uma delas para começar a enrolar nossa bobina usando um molde. Veja a figura 4.

Como pode ser observado pela figura, o processo consiste em desenrolar o fio esmaltado de uma das bobinas do rotor e enrolar em um objeto que sirva de suporte e que tenha aproximadamente um diâmetro do tamanho do ímã que conseguiu encontrar. Em nosso experimento no laboratório usamos um objeto com aproximadamente 3,5 cm de diâmetro.

Com a finalização desse processo, conseguirá obter como resultado uma bobina perfeita para realizar o experimento, caso tenha retirado com cuidado do molde. É importante enrolar pedaços de fita adesiva em torno dos filamentos da bobina para evitar que tudo se desmanche e você tenha que refazer esse trabalho. Veja a figura 5.

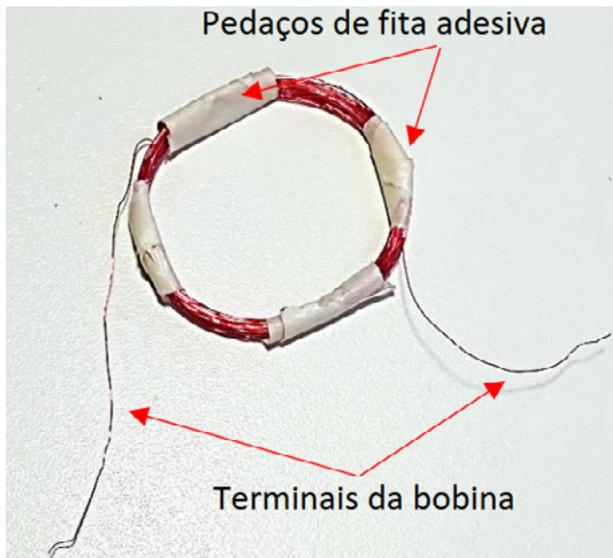


Figura 5 - Bobina pronta, com as fitas adesivas prendendo os filamentos

Note que não foi citado um número exato de voltas (espiras) para a bobina, no entanto, o importante é que a bobina tenha entre seus terminais uma resistência ôhmica maior ou igual a 8 Ohms, porque essa será a impedância do nosso alto-falante. Alguns aparelhos de som suportam alto-falantes com 4 Ohms ou menos, mas, por segurança, vamos garantir que nossa bobina tenha no mínimo 8 Ohms de impedância. Após a construção, devemos usar um multímetro comum, na menor escala de resistência, para verificar o valor dessa resistência, mas antes, lembre-se que o fio usado para formar a bobina é esmaltado, ou seja, é recoberto por uma camada de tinta esmalte e devemos remover esse esmalte das pontas de cada um dos terminais. Para isso é possível usar com cuidado um estilete (figura 6).

Com a bobina pronta e testada é hora de montar o alto-falante. Na figura 7 podemos ver como deve ser.

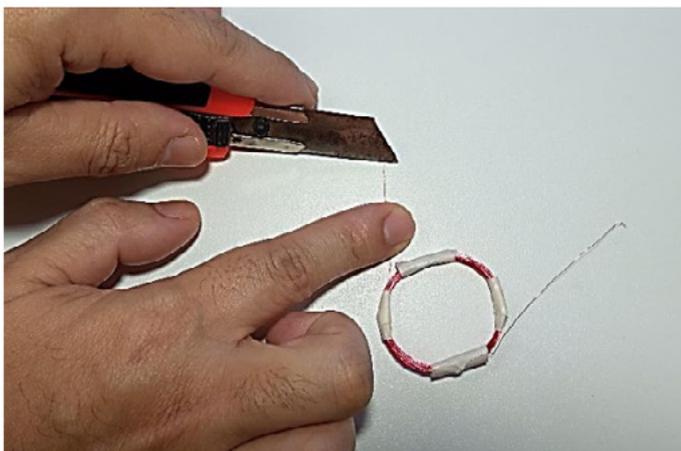
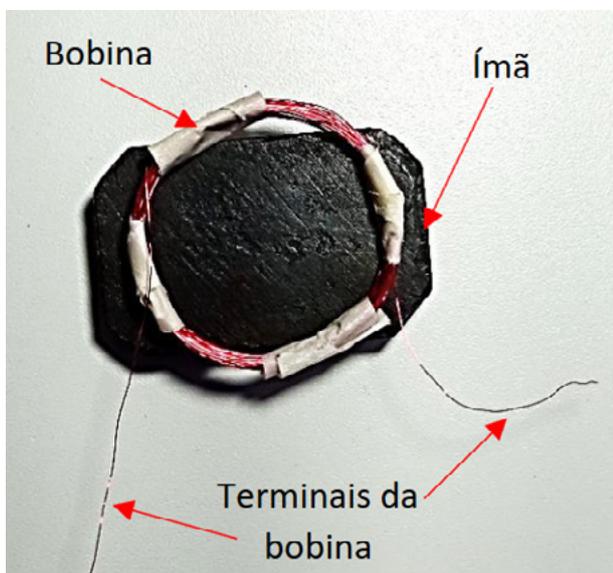


Figura 6 - À esquerda temos a remoção do esmalte das pontas dos terminais da bobina. À direita temos o teste usando um multímetro. Nesse teste podemos ver que a impedância de nossa bobina é de 16,5 Ohms, esse valor vai depender do comprimento do fio utilizado. Ou seja, no seu caso pode ser outro valor.



A bobina deverá ser colocada em cima do ímã e seus terminais deverão ser instalados na saída de áudio do seu aparelho de som. Nesse experimento, utilizamos o amplificador de áudio que foi usado no experimento do transmissor via terra apresentado nesta revista. Você poderá usar esse mesmo circuito amplificador juntamente com um módulo de rádio/Bluetooth, ou utilizar um aparelho de som que tenha saída para caixas de som. No caso de usar o aparelho de som, ligue os terminais da bobina na saída de áudio que vai para uma das caixas de som. Com esse procedimento, ao ligar o aparelho de som, perceberá a bobina se movimentar em cima do ímã

Figura 7 - Coloque a bobina sobre o ímã. Lembre-se de raspar bem as pontas dos terminais para remover o esmalte.

e conseguirá ouvir o áudio saindo dessa interação entre bobina e ímã. Segure a bobina com os dedos e pressione-a sobre o ímã para conseguir ouvir melhor (figura 8).

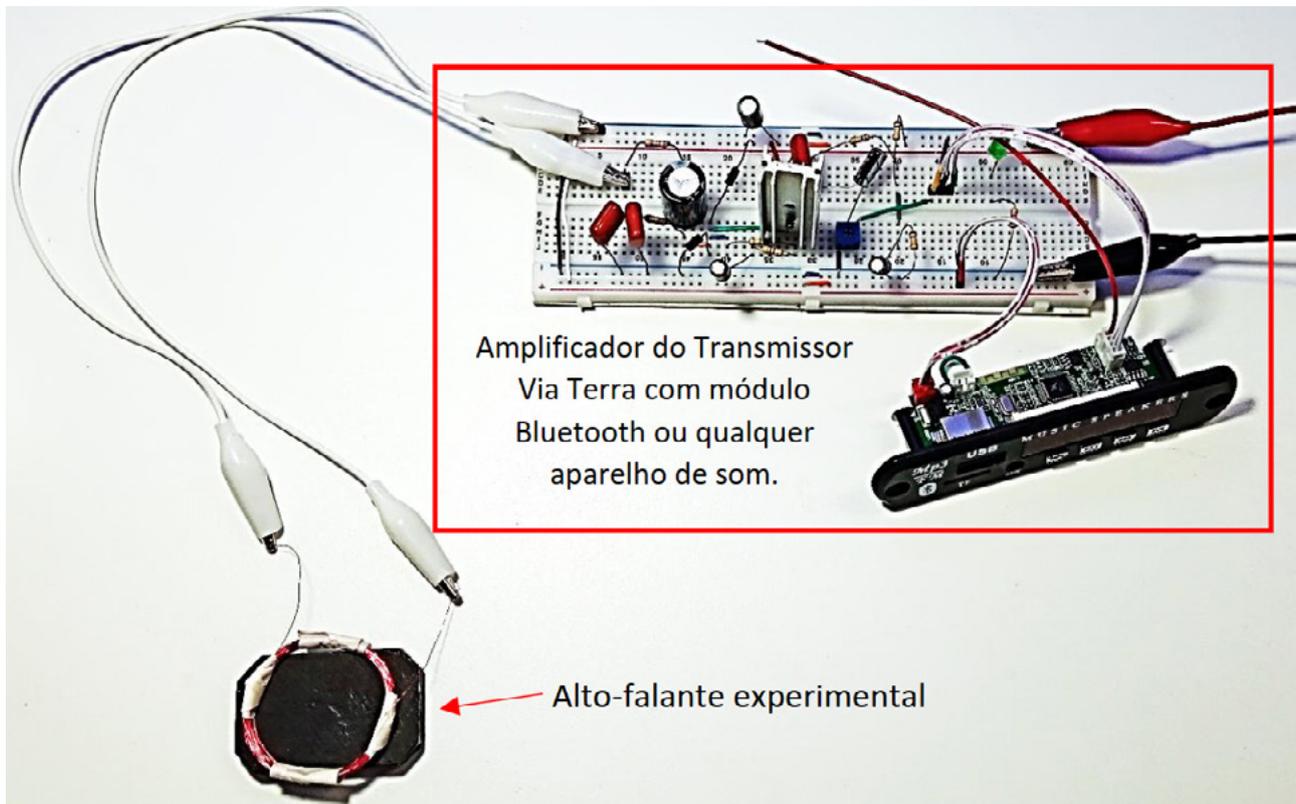


Figura 8 - Exemplo de uso e teste do alto-falante experimental. Aqui temos, como gerador de áudio, o módulo rádio/Bluetooth e o amplificador do experimento Transmissor Via Terra.

Para obter um som mais audível e com maior volume é só colocar o copo descartável em cima do conjunto bobina/ímã. Você pode colar o copo na bobina. A figura 9 ilustra melhor essa montagem.

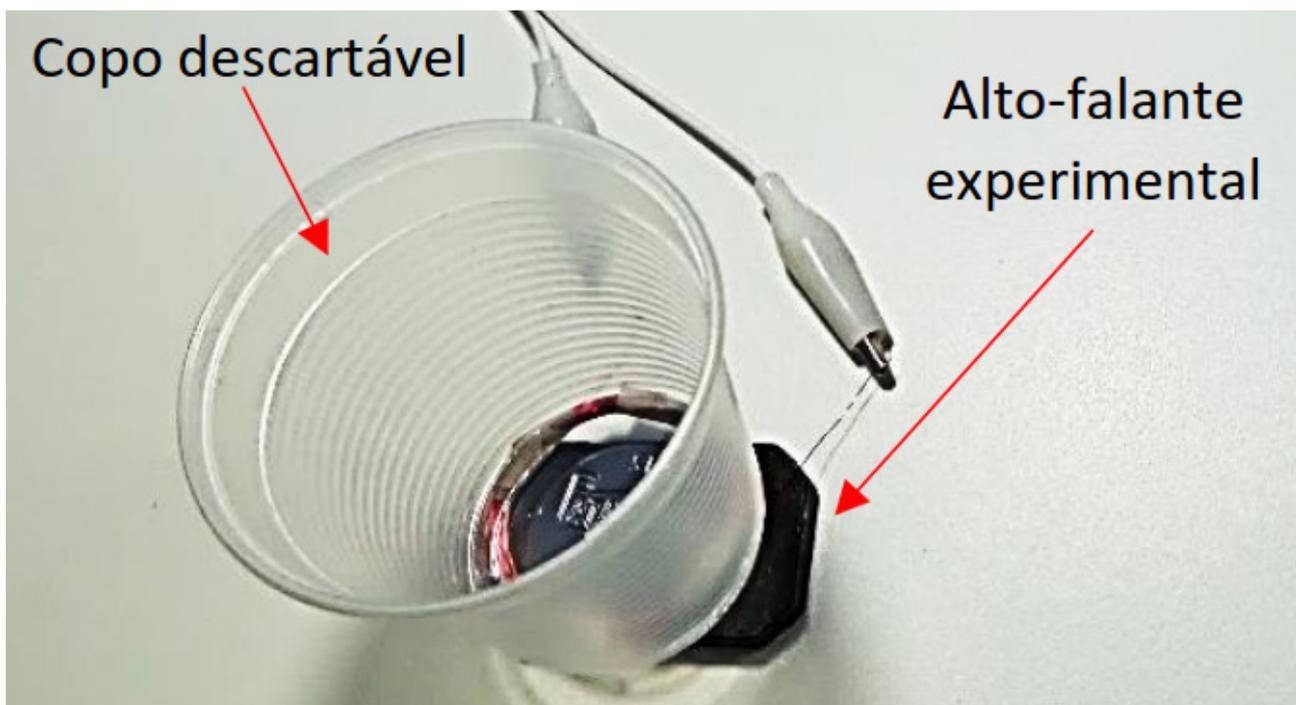


Figura 9 - Alto-falante experimental completo com o copo descartável sendo usado como cone

FUNCIONAMENTO DO ALTO-FALANTE EXPERIMENTAL

O ímã permanente gera um campo magnético constante ao seu redor. Esse campo magnético tem polaridades norte e sul definidas e é inalterável enquanto o ímã permanecer intacto. Quando um sinal de áudio é aplicado ao alto-falante experimental, a corrente elétrica varia na bobina, criando um campo magnético próprio nela. O campo magnético variável da bobina interage com o campo magnético constante do ímã permanente. Esse fenômeno é governado pela Lei de Ampère e pelo princípio da indução eletromagnética de Faraday.

Conforme a corrente elétrica na bobina varia, as polaridades magnéticas da bobina e do ímã se alinham ou se opõem, resultando em forças de atração e repulsão. Essas forças de atração e repulsão causam o movimento da bobina para frente e para trás dentro do campo magnético do ímã permanente. Como a bobina está conectada ao copo (cone) do alto-falante experimental, o movimento da bobina faz com que o copo vibre, deslocando o ar ao seu redor e gerando ondas sonoras audíveis. As vibrações do copo criam uma representação acústica do sinal elétrico original, reproduzindo o som associado ao sinal de áudio aplicado ao alto-falante experimental.

Essa interação contínua e precisa entre o campo magnético do ímã permanente e o eletromagnetismo da bobina permite que o alto-falante experimental transforme sinais elétricos em som, tornando-o um componente essencial em sistemas de áudio e comunicação modernos.

Gostou? Espero que esse experimento sirva de base para seu projeto em feiras de ciências. Aproveite e experimente outros materiais para serem usados no lugar do copo e outros tipos de ímãs.

Até a próxima!

CURSO



ARDUINO BÁSICO E INTERMEDIÁRIO

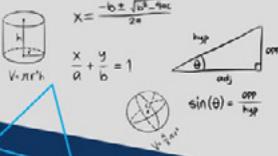
Aprenda a programar o Arduino desde os princípios básicos, introdução à eletrônica, até à interação com a internet. Este curso fará você compreender tudo o que você precisa e muito mais para iniciar nesse mundo incrível da tecnologia. E isso por um valor que cabe no seu bolso. Confira.

ACESSE: cursos.vandertronic.com

Plataforma AVA para acesso aos materiais didático

Aulas ao vivo via Microsoft Teams
Não será necessário instalar nada em seu computador

CURSO



MATEMÁTICA PARA ELETRÔNICA

Aulas com diversos experimentos práticos usando a eletrônica. Você irá entender que a matemática é uma das melhores e essenciais ferramentas para desenvolver circuitos eletrônicos. E isso por um valor que cabe no seu bolso. Confira.

ACESSE: cursos.vandertronic.com

Plataforma AVA para acesso aos materiais didático

Aulas ao vivo via Microsoft Teams
Não será necessário instalar nada em seu computador

CURSO



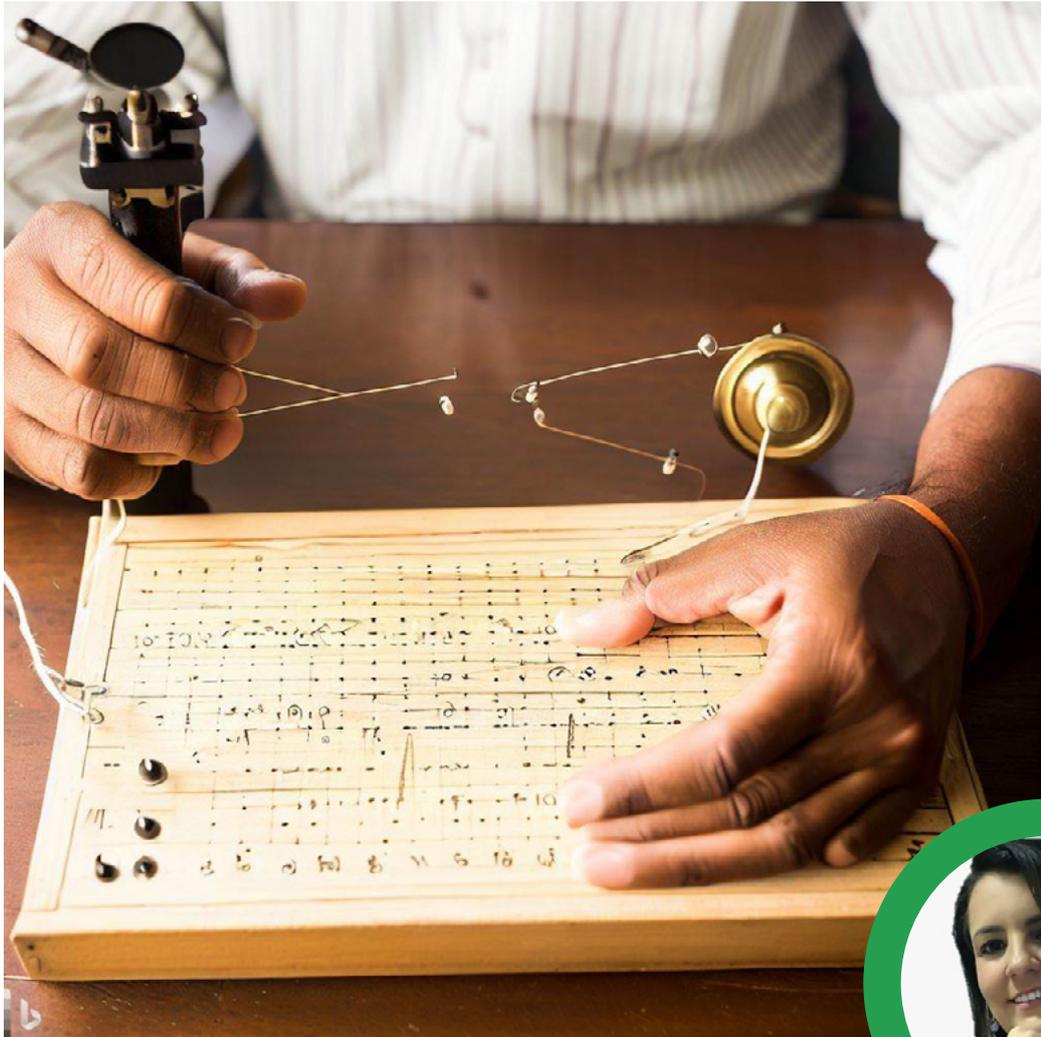
ARDUINO PROFISSIONAL

Desenvolva códigos de programação profissionais para Arduino que garantem um melhor desempenho e muito mais qualidade em seus serviços, além de conseguir economizar espaço em memórias mesmo em projetos grandes. E isso por um valor que cabe no seu bolso. Confira.

ACESSE: cursos.vandertronic.com

Plataforma AVA para acesso aos materiais didático

Aulas ao vivo via Microsoft Teams
Não será necessário instalar nada em seu computador



**Eng. Clarice
Barreto**

YouTube: @EngClariceBarreto

Instagram: @claricebarretoeng

CÓDIGO MORSE

Uma das coisas mais importantes na comunicação é o Baud Rate. Podemos defini-lo como sendo o número de símbolos que pode ser transferido por segundo. Sendo então utilizado como medida de velocidade de transmissão de dados. Por se tratar de algo importante na comunicação é interessante que ele seja alvo da nossa pesquisa de feira de ciência. Para introduzir o assunto aqui em nossa revista vou trazer um contexto geral, mas esse é um assunto que pode ser bastante explorado pelos professores e alunos.

A forma em que enviamos os nossos dados pode variar, mas em um contexto geral esses dados são enviados através de bits. Cada bit possui duas opções, Ligado/

desligado ou 1/0. O conjunto desses dados gera o que chamamos de Bytes (7 bits). Para enviarmos todas as informações que desejamos é preciso mandar uma quantidade significativa de bytes. Para ficar mais claro podemos dizer que os bits são as letras de um alfabeto, os bytes são as palavras que podemos formar com esse alfabeto. Mas como vamos transmitir esse texto cheio de bytes?

Para enviar esse texto é preciso que quem vai recebê-lo, saiba que está sendo enviado um pacote de bytes, mas para que essa informação chegue corretamente é preciso determinar a velocidade em que os dados estão sendo enviados (Baud rate). Uma vez que os dois lados já estão cientes da velocidade em que os dados estão

sendo enviados, os bits vão ser enviados sequencialmente respeitando o seu tempo. Para facilitar a compreensão é usado uma linha conforme a figura 1 nela dividimos em tamanhos iguais, cada um desses espaços vai conter uma informação de bits, ou seja, valor um ou zero, se for zero ele vai ficar com a linha para baixo e se for 1 ele vai ficar com a linha para cima.



Figura 1 – Envio de dados. (Fonte: Autoria Própria)

Acredito que somente com essa introdução que eu trouxe o leitor consegue entender que a abordagem desse tema é ampla e tem bastante pontos a serem desenvolvidos. Como a feira de ciência é feita para colocarmos a teoria em prática, a forma de demonstrar essa abordagem que estou trazendo, resolvi desenvolver um telegrafo usando microcontrolador. No telegrafo é usado o código Morse, O código Morse assim como os bits trabalham com apenas dois símbolos, traços (-) e pontos (.). Esses dois símbolos são transmitidos através de um só botão. Sendo que para se ter um ponto, você aperta o botão por um determinado tempo e para o traço o botão é apertado no tempo de dois pontos. O conjunto de pontos e traços certos determinam uma letra do nosso alfabeto (Assim como a tabela ASCII que transforma conjunto de bits em

bytes para determinar o valor de cada letra do alfabeto que conhecemos). Na figura 2 tem a tabela do alfabeto em código Morse.

A	.-	J	.-.-.-	S	... ..	2	..-.-.-
B	-... ..	K	-.-	T	-	3	...-.-
C	-.-.-	L	.-... ..	U	..-	4-
D	-... ..	M	--	V	...-.-	5	.....
E	.	N	.-	W	.-.-	6	-.....
F	... ..	O	---	X	-.-.-	7	-.....
G	... ..	P	.-... ..	Y	-.-.-.-	8	-.....
H	....	Q	-.-.-.-	Z	-.-.-	9	-.....
I	..	R	.-.	1	.-.-.-.-	0	-.-.-.-

Figura 2- Alfabeto em código Morse. (Fonte: História do código Morse – Brasil escola)

Você deve estar se perguntando como identificar uma letra da outra e como saber que a palavra acabou. Para isso o código Morse convencionou que entre um apertar do botão e outro é contado o tempo, para um determinado tempo sem apertar o botão significa que se trata de uma outra letra. Se o tempo é maior significa que é outra palavra, utilizando o símbolo “/” para identificar esse tempo entre palavras. Dessa forma é construído mensagens e textos usando apenas dois símbolos. Na Figura 3 é mostrado os tempos convencionais usados no código Morse. Esse código é universalmente aceito pois ele permite que você se comunique de diversas formas e com ferramentas que está sempre a disposição, através da da audição e visão.

Botão Precionado		
simbolo	referencia do ponto	tempo (segundos)
Ponto		0,04
Traço	De dois a três	0,08 - 0,12
Botão sem Precionado		
Espaços	referencia do botão	tempo (segundos)
Entre simbolos	Um	0,04
Entre letras	Três	0,12
Entre palavras (/)	sete	0,28
Formação de textos		
formação	código	tempo (segundos)
Frase	".-.-"	0,32
Paragrafo	"-...-"	0,26

Figura 3 - espaçamento convencional do código Morse (Fonte – Autoria própria.)

No projeto que vamos fazer agora consiste em um botão usando fim de curso de um mouse (sucata) e palitos de picolé para facilitar o controle do tempo do sinal. É usado também um led para que cada ponto e cada traço seja identificado com luminosidade. Caso o leitor desejar pode trocar o led por um buzzer, ou pode deixar com led e acrescentar o buzzer. Cada vez que é apertado o botão, essa informação é enviada para o microcontrolador, e o tempo é contado para identificar se é um ponto ou um traço sendo registrado no serial monitor. Ele também conta o tempo entre um apertar e outro do botão, para identificar se é apenas o tempo para mudar o símbolo, se é

espaçamento entre letras ou se é um espaçamento entre palavras. Tudo é registrado no serial monitor conforme é enviado pelo botão. Se entre um apertar do botão ao outro levar um tempo maior que cinco mil milissegundos ele entende que a mensagem parou de ser transmitida e então é feita a tradução dela. A montagem do botão pode ser vista na live da mecatrônica jovem no Youtube e a conexão do projeto está na figura 4 e 5. O microcontrolador usado no projeto é o ESP32, mas pode ser usado qualquer outro microcontrolador. É importante identificar no código a porta correta a ser usada pelo botão.

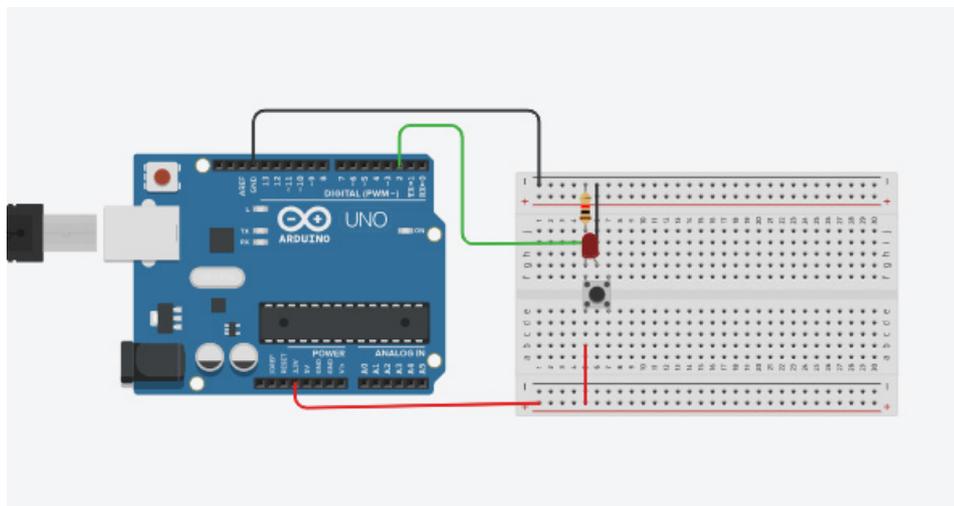


Figura 4 – ligação dos fios (Fonte: autoria própria.)

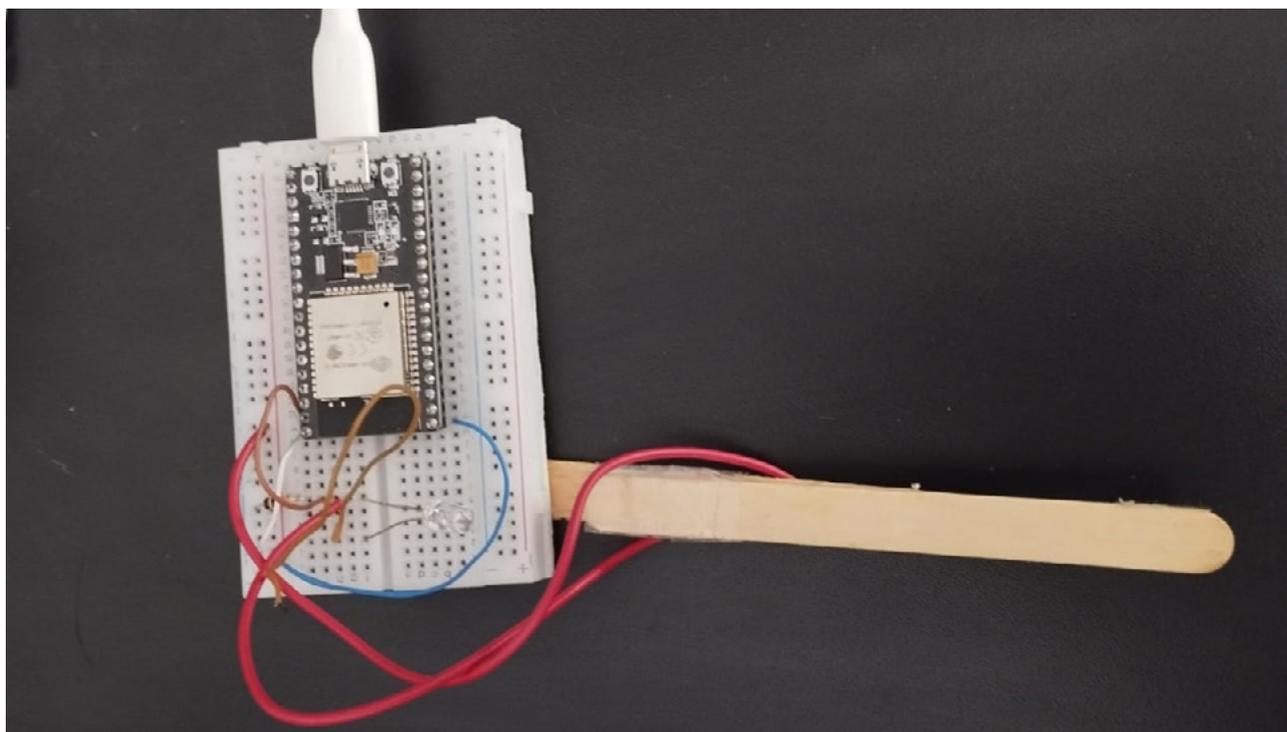


Figura 5 – Projeto. (Fonte: Autoria próprio.)

O código está detalhado para que o leitor possa estudar o que foi feito nele, e pode explorar fazendo mudanças nele para ver o comportamento. Como não estou treinada com a comunicação os tempos que o usei foi o dobro do tempo convencional do código Morse, e deixei uma margem de erro para caso não conseguisse apertar com precisão o botão. O leitor também pode usar esse projeto para praticar o uso do código Morse, e se caso desejar, pode trabalhar para que o código receba textos inteiros.

Projeto: Código Morse

Autor: Clarice Gonçalves Barreto

Data: 14/07/2023.

Descrição do projeto: O esp32 recebe a informação do código Morse através de um botão, e o programa identifica e apresenta o código Morse e no final é feita a tradução da mensagem.

Esse projeto foi realizado no desafio proposto para a revista feira de ciência da Mecatrônica Jovem.

```
*****  
***** /
```

```
// Declaração das Variáveis
```

```
unsigned char flagHIGH = 0;
```

```
unsigned char change = 0;
```

```
unsigned long temp1;
```

```
unsigned long temp2;
```

```
unsigned long temp3;
```

```
unsigned long tempab;
```

```
unsigned long tempbc;
```

```
char mensagem[500] = {};
```

```
int num = 0;
```

```
int porta = 23;
```

```
// Configuração inicial
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  Serial.println("iniciou codigo morse:");
```

```
// escreve 0 em todas as variáveis do array
```

```
for (int i = 0; i < 500; i++) {
```

```
  mensagem[i] = '0';
```

```
}
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  // Leitura do Botão
```

```
  // contagem do tempo e que o botão não é pressionado.
```

```
  if (digitalRead(porta) == HIGH && flagHIGH == 0) {
```

```

temp1 = millis();
flagHIGH = 1;
}
// contagem do tempo em que o btn é acionado
if (digitalRead(porta) == LOW && flagHIGH == 1) {
temp2 = millis();
tempab = (temp2 - temp1);
flagHIGH = 0;
change = 1;

// Identificação do ponto (.)
if ((tempab > 300) && (tempab < 800)) {
mensagem[num++] = '.';
Serial.print(".");
}
// identificação do traço (-)
if ((tempab > 801) && (tempab < 2400)) {
mensagem[num++] = '-';
Serial.print("-");
}
}

//identifica a separação das palavras e letras
if (digitalRead(porta) == HIGH && change == 1) {
temp3 = millis();
tempbc = (temp3 - temp2);
change = 0;
// separação das letras
if ((tempbc > 1000) && (tempbc < 3000)) {
mensagem[num++] = ' ';
Serial.print(" ");
}
// seaparação de palavras
if ((tempbc > 2900) && (tempbc < 4600)) {
mensagem[num++] = '/';
Serial.print("/");
}

// tempo para gerar a tradução

```

```

if (tempbc > 5000) {
    Serial.println("");
    Serial.println("Tradução: ");

    //separação das letras
    String codigoMorse = "";
    for (int i = 0; i < 500; i++) {
        if (mensagem[i] != '0') {
            if (mensagem[i] == '.' || mensagem[i] == '-') {
                codigoMorse += mensagem[i];
            }
            //tradução das letras
            if (mensagem[i] == ' ') {
                Serial.print(traducao(codigoMorse));
                codigoMorse = "";
            }
            //espaçamento das palavras
            if (mensagem[i] == '/') {
                Serial.print(traducao(codigoMorse));
                codigoMorse = "";
                Serial.print(" ");
            }
        }
    }
    Serial.println("");
    // Limpando a array para próxima mensagem.
    for (int i = 0; i < 500; i++) {
        mensagem[i] = '0';
    }
    num = 0;
}
}
}

//Função para decodificar as letras.
char traducao(String codigoMorse) {
    char letra = ' ';
    switch (codigoMorse[0]) {
        case '.':
            switch (codigoMorse.length()) {

```

```

case 1: letra = 'E'; break;
case 2:
    if (codigoMorse[1] == '.') letra = 'I';
    else if (codigoMorse[1] == '-') letra = 'A';
    break;
case 3:
    if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '.') letra = 'S';
    else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '-') letra = 'u';
    else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '-') letra = 'w';
    else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '.') letra = 'R';
    break;
case 4:
    if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '.') letra = 'H';
    else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '-' && codigoMorse[3] == '.') letra = 'F';
    else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '-') letra = 'V';
    else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '-' && codigoMorse[3] == '-') letra = 'j';
    else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '.') letra = 'L';
    else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '-' && codigoMorse[3] == '.') letra = 'P';
    break;
}
break;

case '-':
switch (codigoMorse.length()) {
    case 1: letra = 'T'; break;
    case 2:
        if (codigoMorse[1] == '.') letra = 'N';
        else if (codigoMorse[1] == '-') letra = 'M';
        break;
    case 3:
        if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '.') letra = 'D';
        else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '-') letra = 'K';
        else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '.') letra = 'G';
        else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '-') letra = 'O';
        break;
    case 4:
        if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '.') letra = 'B';
        else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '-' && codigoMorse[3] == '.') letra = 'C';

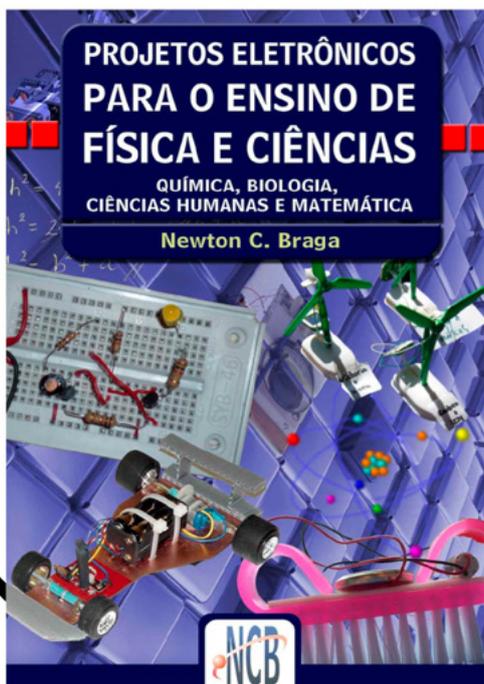
```

```
else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '-') letra = 'Q';
else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '-') letra = 'X';
else if (codigoMorse[1] == '.' && codigoMorse[2] == '-' && codigoMorse[3] == '-') letra = 'Y';
else if (codigoMorse[1] == '-' && codigoMorse[2] == '.' && codigoMorse[3] == '-') letra = 'Z';
break;
}
break;
}

return letra;
}
```

Boas montagens. E não esqueça de nos enviar o que você montou, colocando no Discord da Mecatrônica Jovem!

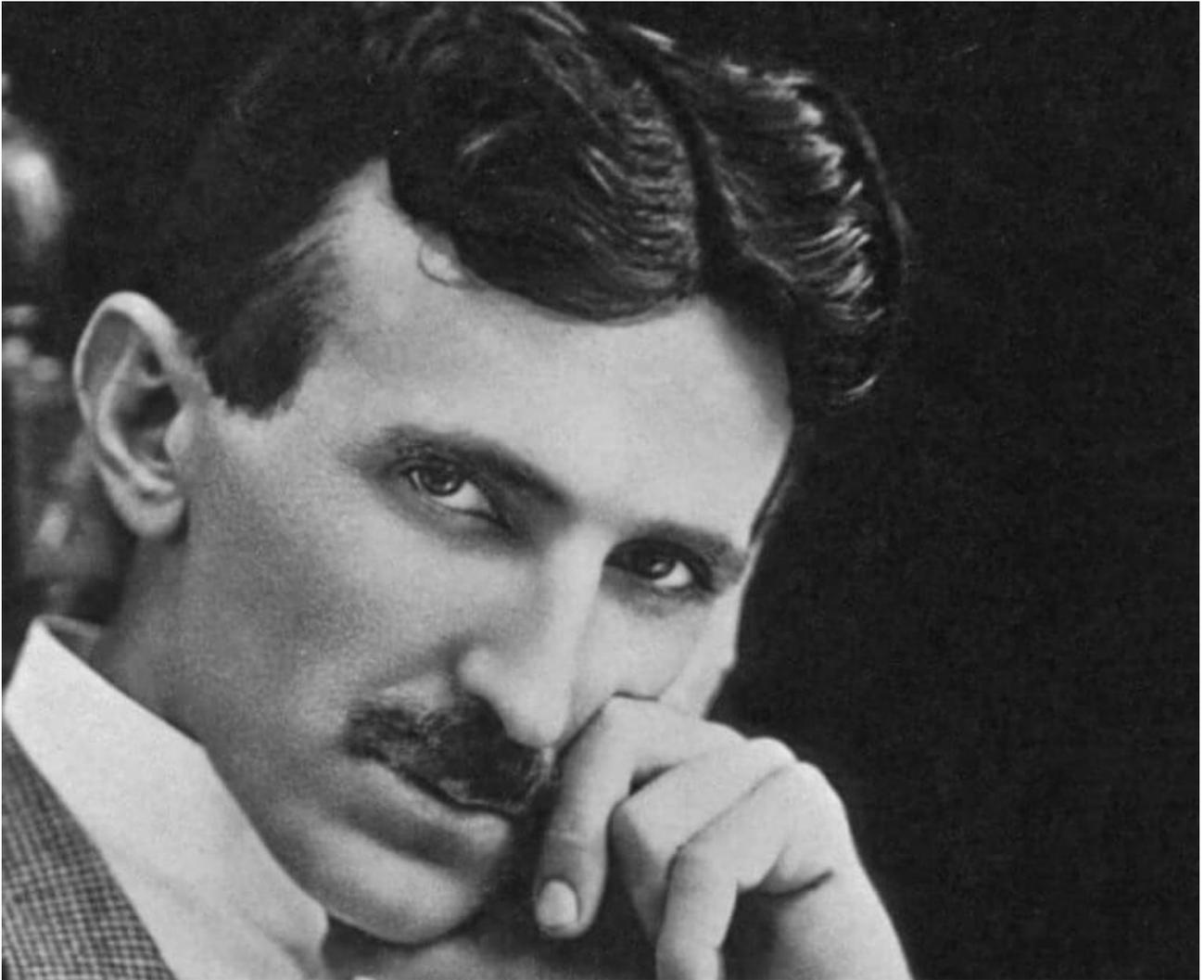
PROJETOS ELETRÔNICOS PARA O ENSINO DE FÍSICA E CIÊNCIAS



Durante muitos anos o autor tem treinado professores de física e ciências para aplicar a eletrônica no ensino de diversas disciplinas, através de experimentos práticos. Neste período ele criou centenas de projetos práticos simples que podem ser implementados com facilidade pelos professores, usando material de baixo custo e sendo fáceis de montar e entender até mesmo os estudantes do nível fundamental.

No formato
Impresso ou
e-Book





Luiz Henrique

Instagram: @mooalab

**Reginaldo
Resistronic**

Instagram: @reginaldoresistronic

CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DO MOTOR TESLA DE CORRENTE ALTERNADA

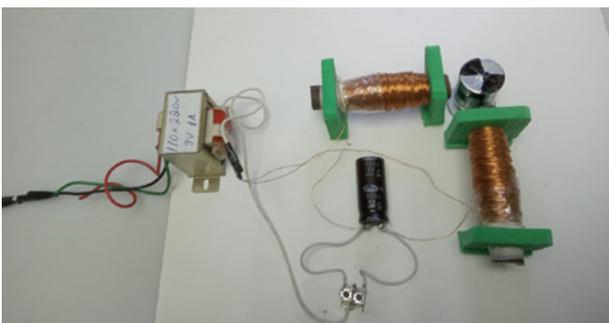


Figura 1 - montagem do motor.

Nicolas Tesla foi um grande inventor no final dos anos 1800, uma dela foi o motor de corrente alternada, uma invenção que revolucionou o mundo.

Empolgado com o desafio que o Newton passou para a edição feira de ciências, o Reginaldo Resistronic montou uma maquete de um Motor AC bem simples (Figura 1).

A Figura 2 é o esquema de ligação das bobinas, Trafo, chaves e capacitor.

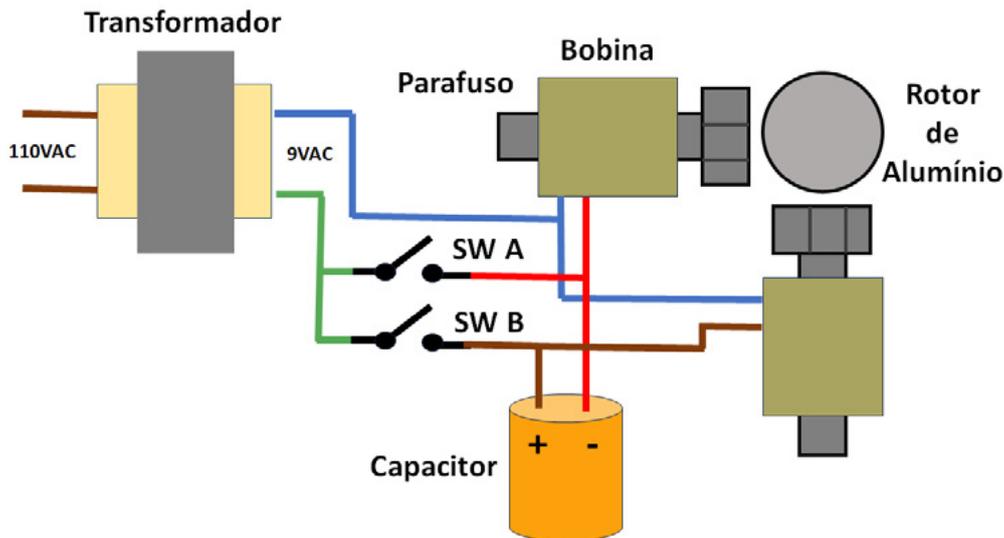


Figura 2 – Esquema de ligações.

Cada Bobina foi feita enrolando 500 espiras de fio de cobre esmaltado de 1 mm de diâmetro em parafuso de ferro com 15mm de diâmetro 60mm de comprimento, mas adaptar com o material que você tem no caso o Reginaldo utilizou uma barra de ferro que pode ser vista na figura 3.

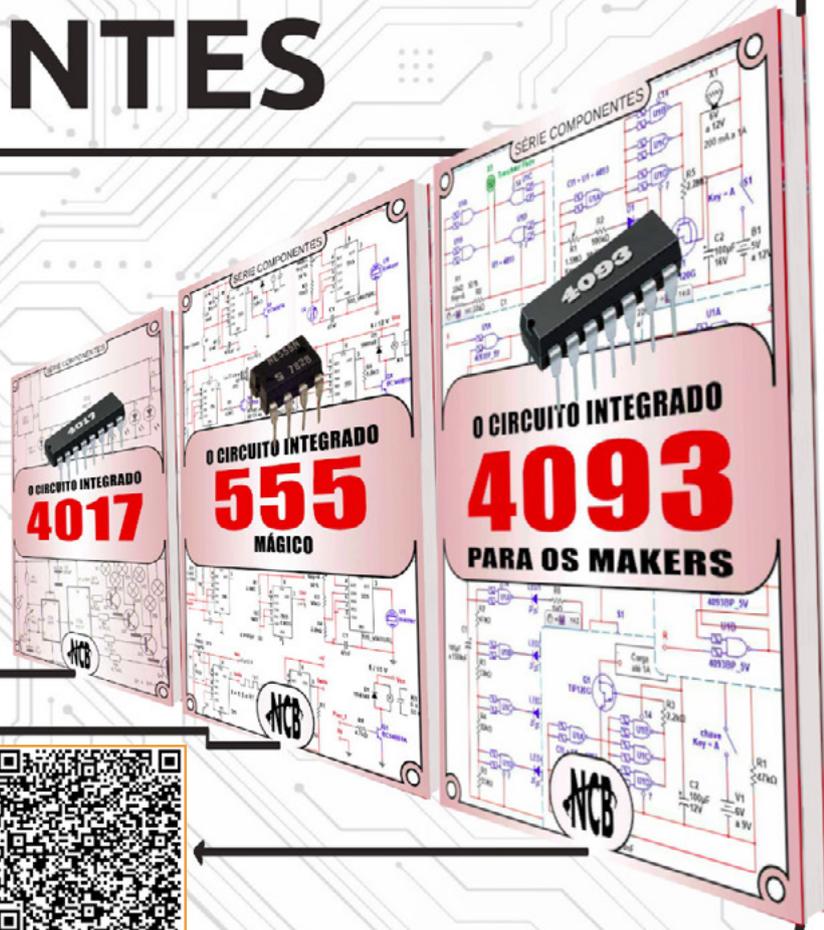


Figura 3 - Bobina com núcleo de barra de ferro.

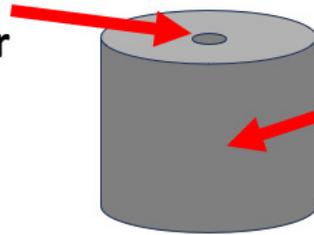
SÉRIE DE LIVROS COMPONENTES

Conheça o funcionamento e os principais circuitos onde os componentes mais utilizados do mercado são aplicados.

No formato e-Book e Impresso



Rebaixo para rotor rotacionar



Rotor feito de carcaça de alumínio de capacitor eletrolítico

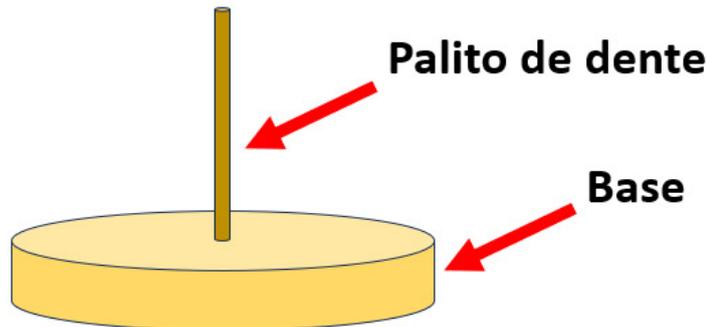


Figura 4 – base do rotor.

O transformador é de 100VAC no primário e 9 VAC no secundário com capacidade de 1 A no secundário.

Duas chaves (SW A e SW B) de contato momentâneo

Capacitor eletrolítico de 68uF a 100uF com tensão entre 25V e 400V.

O Rotor foi utilizado uma caneca de alumínio de um capacitor eletrolítico (carcaça externa do capacitor).

Como suporte foi utilizado um palito de dente (os de bambu são melhores) fixado em uma base. Ficando de tal maneira que o rotor possa rotacionar sem dificuldade, note que deve ser feito um rebaixo no rotor conforme ilustra a figura 4.

FUNCIONAMENTO

Pressionando a chave SW A o rotor inicia o movimento, se soltarmos a chave SW A e ao pressionarmos a chave SW B o rotor irá girar para o outro lado. O movimento é causado devido a defasagem que ocorre entre as bobinas, isso se deve ao uso do capacitor em série com a bobina. É essa diferença que irá causar o torque no rotor.

Ficou muito legal! Essa montagem pode ser uma excelente escolha para mostrar na sua Feira de Ciências. Aí você pode explorar mais sobre a vida e inventos do cientista Nicolas Tesla.

Boa montagem e uma ótima feira de ciências.

SEGURANÇA

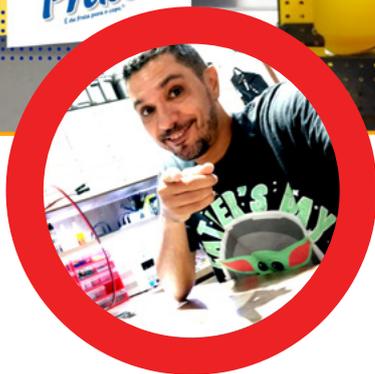
Sempre faça suas montagens com muita segurança e cuidado principalmente com o Transformador que é ligado na energia de 110 VAC. Isole todos os fios, caso tenha dúvidas, peça auxílio a uma pessoa responsável com experiência.

FAÇA JÁ O
DOWNLOAD
DAS SUAS
REVISTAS
GRATUITAMENTE

INCBELETRÔNICA

Uma revista bimestral com artigos e projetos de eletrônica especialmente selecionados para você aprender e ficar por dentro dos novos projetos.





Vander da Silva Gonçalves

YouTube: @Vander Lab

CECAP - Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranavaí Equipe de Robótica e tecnologia do CECAP - Paranavaí - Paraná

A robótica tem se tornando uma área cada vez mais presente e relevante em nossas vidas, permeando diversos setores e proporcionando soluções inovadoras. Um exemplo fascinante dessa aplicação é o desenvolvimento do Dispenser de suco com kits de robótica. Esse dispositivo combina a engenhosidade das crianças e adolescentes com a deliciosa experiência de saborear um suco fresco e personalizado da Prats' (figura 1).



Figura 1 - O dispenser montado

O Dispenser de suco ou melhor a Suqueria Prats' (Nome dado ao Dispenser) feito com o kit de robótica Mo-

DISPENSER DE SUCO

delix, oferece uma abordagem única e interativa para o preparo de bebidas, sem a necessidade de programação.

INOVAÇÃO

Esses utensílios podem ser capazes de misturar ingredientes, controlar a temperatura e fornecer uma variedade de sabores aos usuários. Além disso, a automação desses processos garante maior precisão e eficiência, permitindo o consumo de sucos em alta qualidade.

Essa inovação traz benefícios significativos para diferentes contextos, como em cafeterias, restaurantes, feiras ou até mesmo em residências.

Os kits de robótica permitem que as Crianças e Adolescentes explorem conceitos fundamentais como mecânica e eletrônica de uma maneira prática e divertida. Ao montar esses dispensadores de suco, as crianças e adolescentes podem desenvolver suas habilidades e aprimorar seu conhecimento técnico, ao mesmo tempo em que desfrutam de uma experiência saborosa.

FUNCIONAMENTO E CARACTERÍSTICAS

Um Dispenser de suco opera de maneira relativamente simples, utilizando um mecanismo que permite armazenar, resfriar e distribuir o suco de forma controlada.

Temos aqui uma explicação do funcionamento da nossa Suqueria Prats' e no Infográfico podemos visualizar sua montagem.

1 - Armazenamento do suco (figura 2): O suco é colocado no reservatório do Dispenser, que geralmente é feito de um material durável, no nosso caso utilizamos uma garrafa pet da Prats'.



Figura 2 - Armazenamento do Suco

2 - Fluxo de suco: O Dispenser de suco possui um mecanismo de controle de fluxo que permite a saída do suco de maneira controlada. Isso é geralmente feito por meio de uma torneira ou alavanca localizada na parte frontal do Dispenser, mas nosso Dispenser conta com um sistema elétrico (figura 3) com bomba elétrica de líquido onde através das mangueiras teremos o fluxo de suco, com isso o usuário pode acioná-lo apertando apenas um botão.



Figura 3 - Fluxo de Suco

3 - Sistema de bomba (figura 4): Internamente, o Dispenser de suco conta com um sistema de fluxo sendo acionado através de uma bomba. Essa bomba é responsável por puxar o líquido através de uma mangueira e assim, controlando o fluxo manualmente.

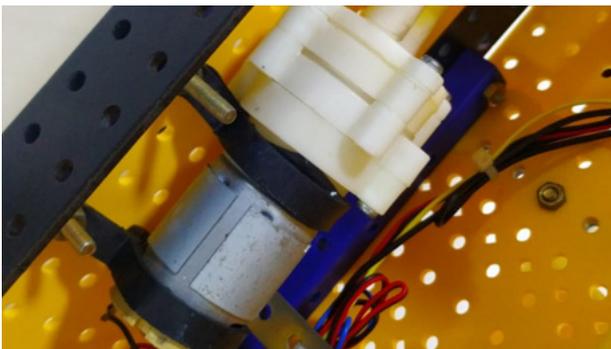


Figura 4 - Bomba de 12 V RS-385

4 - Higiene (Figura 5): Para garantir a higiene adequada, nosso Dispenser tem o design projetado para facilitar a limpeza e a desinfecção regular.



Figura 5 - A higienização do sistema.

5 - Recarregamento (figura 6): À medida que o suco é consumido é necessário recarregar o reservatório do Dispenser. Isso pode ser feito por meio de uma abertura atrás do Dispenser, com uma tampa traseira removível, que permite o acesso fácil para reabastecer o suco.



Figura 6 - Trocando o Refil

É importante ressaltar que os Dispensers de suco para as atividades de Robótica podem variar em termos de tamanho, capacidade, design e recursos.

Pode ser feito até de papelão (figura 7) dependendo assim do material disponível.



Figura 7 - Dispenser feito de papelão no canal do VanderLAB.

No geral, um Dispenser de suco é projetado para simplificar o processo de armazenamento e distribuição de suco, proporcionando conveniência, controle e higiene aos usuários.

ELÉTRICA

A parte elétrica é bem simples como podemos ver na figura 8, onde com o botão Push button, podemos acionar o motor da bomba de fluxo, que também acionamos um LED indicador visual. No infográfico da figura 9, você poderá compreender melhor as partes da montagem. Abaixo temos a lista dos materiais utilizados no projeto.

- 1 - Minibomba De Água 12V RS-385
- 1 - Push Button
- 1 - Resistor de 1K Ohms
- 1 - LED Vermelho
- 1 - Fonte de 12V 1A
- Fios e Solda

OPÇÕES DE MELHORIAS

Deixaremos aqui algumas opções de inovações para o nosso Dispenser:

- Tecnologia de autosserviço aprimorada;
- Conectividade e Internet das Coisas (IoT);
- Opções de sucos saudáveis e funcionais;
- Sustentabilidade e redução de resíduos;
- Personalização e experiência do cliente.

É importante ressaltar que essas tendências são especulativas e baseadas em possíveis direções futuras para os Dispensers de suco. A implementação efetiva dependerá dos avanços tecnológicos, das demandas do mercado e das considerações relacionadas à prática de fabricação, custos e regulamentações. No entanto, é provável que os Dispensers de suco continuem a evoluir e a oferecer recursos aprimorados para atender às necessidades e expectativas em constante mudança dos consumidores.

FINALIZANDO

Este foi mais um projeto desenvolvido pela equipe de Robótica do CECAP de Paranavaí em conjunto com Agropratinha S/A, onde temos outro projeto relacionado a recepção de suco sendo desenvolvido. A Agropratinha S/A conhecida como Suco Prat's fica no território do Município de Paranavaí no estado do Paraná.

Se você é apaixonado por tecnologia, experimentação e sucos deliciosos, temos uma oportunidade incrível para você!

Concluímos com sucesso o projeto da nossa Suqueria Prat's, e estamos entusiasmados em convidá-lo a fazer parte dessa jornada emocionante. Você está convidado à criar seu próprio Dispenser de suco Prat's personalizado.

Espero que isso ajude! Boa sorte com o projeto do Dispenser de suco e não esqueça de nos marcar em nossas redes sociais, aquele abraço e até a próxima!

@suco.prats

@cecap_pvai

@vander_lab



CECAP - Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranavaí
Equipe de Robótica e tecnologia do CECAP - Paranavaí - Paraná

Beatriz - Esther - Sofia - Clara - Ana Julia - Daniel - Isabela - Leonardo - Livia - Igor - Mayo - Mateus - Jeremy - Guilherme - Alice - Ana - Michael - Laura

TAMENTOS

Componentes Eletrônicos

Robótica e Automação

Motores

Conectores

Impressora 3D CNC

Ferramentas Prot...

WWW.MAMUTEELETRONICA.COM.BR



MAMUTE Eletrônica



RUA: VITÓRIA 125
SANTA IFIGÊNIA - SÃO PAULO
CEP: 01210-001
(11) 3222-8816 | (11) 3222-8774



@vander_lab

Vander LAB

DESAFIANDO A GRAVIDADE COM A LEVITAÇÃO MAGNÉTICA



Julian C Braga

YouTube: @juliancbraga

Instagram: @juliancbraga

Um experimento de suspensão de ímã utilizando um amplificador operacional e sensor Hall.

A levitação magnética é um fenômeno fascinante que envolve a suspensão de um objeto no ar utilizando forças magnéticas. Esse conceito tem aplicações práticas em diversos campos, como transporte de alta velocidade e tecnologia de armazenamento magnético. Neste artigo, apresentaremos um experimento simples de levitação magnética que utiliza um amplificador operacional e um sensor Hall, abordaremos parte da teoria, como usar um sensor de campo magnético e como usar um para construir um circuito básico de levitação.

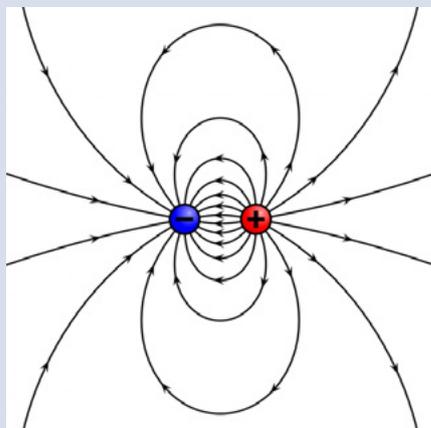
NOÇÕES BÁSICA DE TEORIA

A levitação magnética pode ser dividida em dois tipos: atrativa e repulsiva. Vamos focar aqui apenas a levitação atrativa, pois é mais fácil de começar a trabalhar.

Como sabemos, um ímã possui dois polos, o norte e o sul.

Os polos magnéticos iguais se repelem, enquanto os polos opostos se atraem. Para a levitação magnética, precisamos de um campo magnético estável, fornecido por ímãs permanentes, e um campo

magnético que possamos controlar para posicionar os ímãs permanentes adequadamente.



Para criarmos um campo magnético que pode ser controlado, podemos usar um indutor. Os indutores armazenam energia semelhante aos capacitores; enquanto os capacitores armazenam a tensão na forma de um campo elétrico, os indutores armazenam a corrente gerando um campo magnético. Aqui usaremos o campo magnético de um indutor para interagir com os ímãs. Com a levitação atrativa, o indutor é usado para se opor à força da gravidade que então atrai o ímã até o indutor.

Se o ímã chegar muito perto do indutor, a força do campo magnético será forte o suficiente para aderir ao indutor, independentemente de quanta corrente esteja passando pelo indutor. No entanto, se o ímã estiver muito longe do indutor, as forças do campo magnético serão muito fracas em relação à gravidade para serem puxadas de volta. Portanto, o truque é encontrar a janela onde o ímã não é forte o suficiente para se levantar sozinho, mas com a atração do campo oposto do indutor, o ímã é capaz de superar a gravidade. Para rastrear sua posição, usaremos um sensor de campo magnético, chamado sensor de efeito Hall.

SENSOR DE EFEITO HALL

Um sensor de efeito hall é um dispositivo usado para medir a intensidade de um campo magnético. A saída do sensor é diretamente proporcional à força do campo magnético que passa por ele. O sensor que vamos utilizar é o 49E ou SS496B (figura 1), que possui uma saída de tensão analógica. Existem outros sensores de efeito hall que atuam como um interruptor e só ligam ou desligam na presença de um campo magnético. Na próxima seção veremos como o sensor responde à presença de nossos ímãs.



Figura 1 – O Sensor de Efeito Hall 49E

TESTANDO O SENSOR DE EFEITO HALL

Para ver como o sensor funciona precisamos testar, e isso é feito com uma placa de ensaio, primeiro conecte 5 V ao pino de tensão de alimentação, o terra ao terra e, no pino de saída, conecte uma ponta de prova do osciloscópio, para observar a mudança de tensão, ou se preferir, podemos usar um multímetro no modo de tensão para observar a mudança de tensão.

Sem um ímã presente (figura 2), a tensão de saída fica em torno de 2,5 V. Com um lado do ímã, conforme o ímã se aproxima do sensor, a tensão diminui. Se você virar o ímã e aproximá-lo do sensor, verá um aumento na tensão de saída. Anote qual lado faz com que a tensão diminua. Você poderá fazer uma marca com uma caneta a parte do ímã em que ao aproximá-lo a tensão diminui, o que será útil em nosso próximo teste.



Figura 2 – O ímã.

CONSTRUINDO O ELETROÍMÃ

Para a construção do nosso eletroímã (indutor), utilizaremos um carretel de solda de 250g e enrolamos 600 espiras de fio 16 AWG. No entanto, ao montar minha bobina, não tinha o fio 16 disponível, então optei por utilizar o fio dobrado para obter um eletroímã poderoso com um fio mais fino.

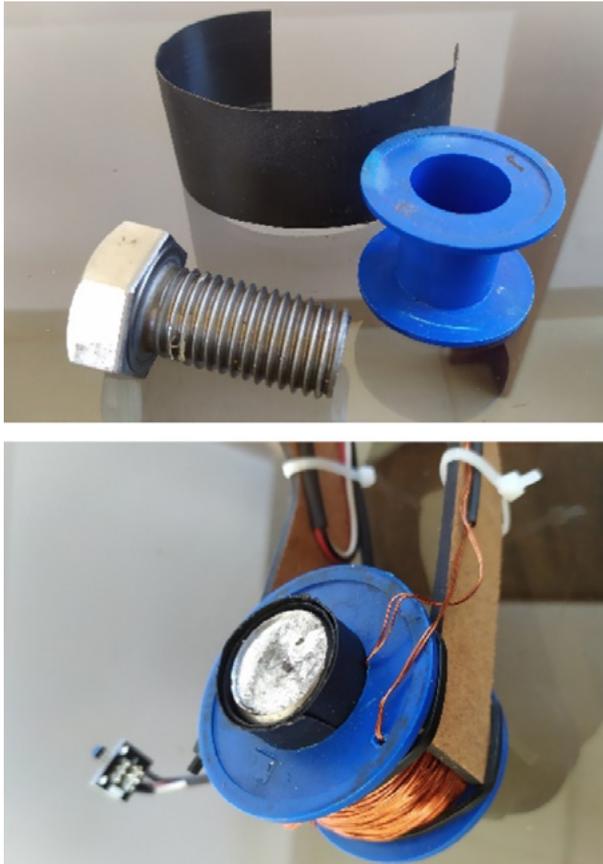


Figura 3 – Criando o Indutor.

Um parafuso sextavado de 25 x 50 mm foi usado como núcleo do eletroímã, para ficar bem justo você pode usar uma fita de papel ou plástico enrolado no parafuso.

Mas antes de passar para o próximo teste, precisaremos soldar os condutores de nosso sensor hall ao sistema. É uma boa ideia adicionar tubos termo-retráteis ao redor de cada uma das juntas de solda para garantir que não entrem em curto, mas um pouco de fita isolante ao redor dos terminais também funcionará. Na imagem da figura 4 vemos que o sensor possui um fio vermelho para a alimentação de tensão positiva, preto para a negativa e fio branco para a saída analógica.

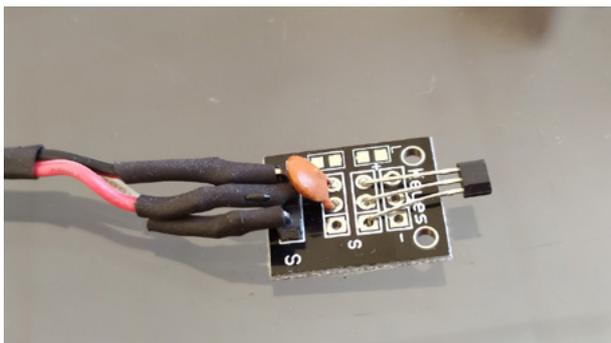


Figura 4 – Conectando a placa do sensor.

CONSTRUINDO O CIRCUITO DE CONTROLE

Conforme mencionado nos “Fundamentos da Teoria”, é importante que o ímã esteja posicionado próximo o suficiente do campo magnético do indutor para poder interagir com o ímã, mas não tão próximo que o próprio campo magnético do ímã seja capaz de se aproximar do indutor, independentemente da potência.

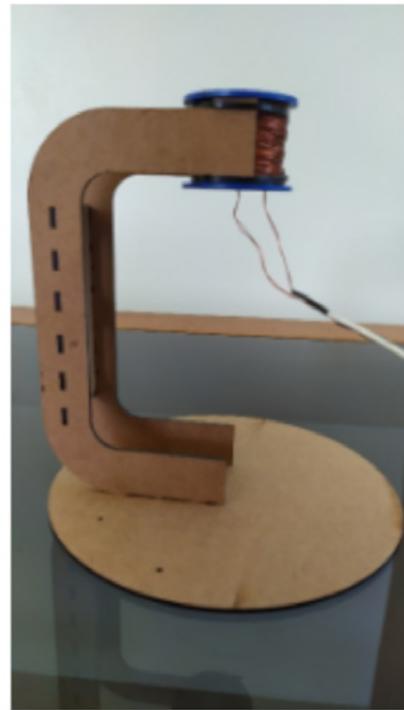


Figura 5 – Exemplo de um suporte para o sistema.

O que precisamos é de uma maneira de controlar o indutor para que, quando o ímã estiver muito longe, o indutor puxe o ímã para mais perto, mas desligue quando chegar muito perto, para que a gravidade ainda possa puxá-lo de volta para baixo.

Antes de começar a conectar a parte eletrônica, um suporte deve ser feito para manter o indutor no alto. Não vamos abordar aqui a construção do suporte do indutor no alto, mas na figura 5 temos uma foto do estande usado como referência. O indutor fica pendurado cerca de 15 centímetros a cima da base.

Após montarmos o indutor, o próximo passo é conectar o sensor de efeito Hall à base do parafuso (figura 6). Para garantir o isolamento e proteção adequada, utilize fita dupla face tanto por baixo quanto por cima do sensor Hall, especialmente caso o ímã de neodímio seja atraído. É importante notar que o lado curvo do sensor deve estar voltado para longe do indutor.

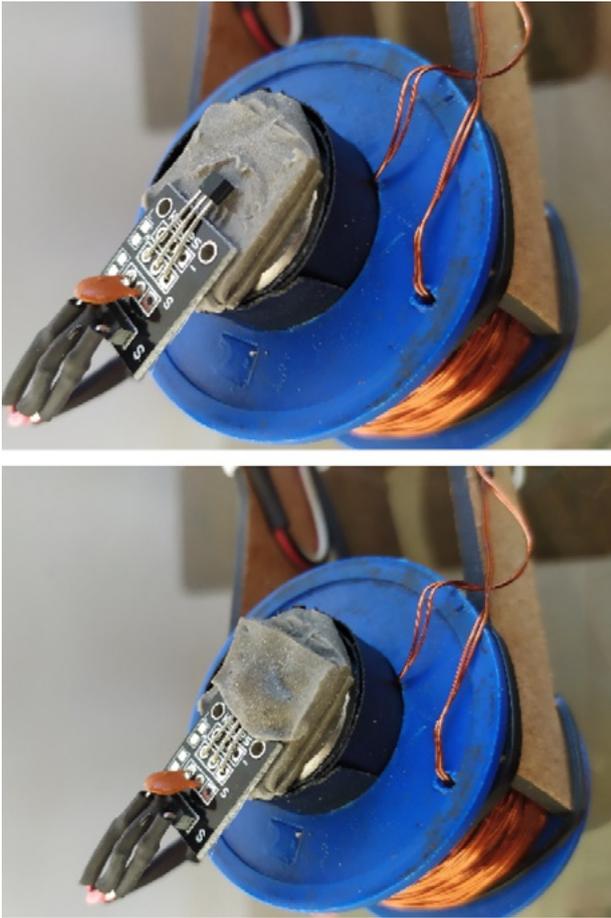


Figura 6 – Colando o sensor de efeito hall

O CIRCUITO COMPARADOR

Para controlar o indutor vamos usar um amplificador operacional numa configuração chamada “comparador”, que compara a saída do sensor de efeito hall com uma tensão de referência que está conectada ao outro pino de entrada. A tensão de referência é definida com um potenciômetro que atua como um divisor de tensão, isso cria uma tensão analógica ajustável entre 0 V e 5 V. A tensão

do potenciômetro representa a voltagem que queremos que o sensor de efeito Hall leia, que se baseia na distância do ímã.

Este circuito usa duas linhas de tensão, uma de 5 V e outra de 12 V. A linha de 12 V alimenta o indutor e o amplificador operacional, e a linha de 5 V é usado para a referência de tensão e o sensor de efeito hall. Duas fontes de alimentação são ideais, porque se a linha de 12 V entrar no modo de limitação de corrente e a tensão cair, o sensor de efeito hall não terá uma tensão alta o suficiente para detectar quando o ímã estiver próximo o suficiente. Também podemos utilizar um único barramento de fonte de alimentação, usando um regulador de tensão linear LM7805. Se você planeja usar duas fontes de alimentação, certifique-se de conectar os aterramentos, caso contrário, o circuito não funcionará corretamente, conforme a figura 7.

Na figura 8 temos um exemplo de layout para a placa de circuito impresso, e na figura 9 temos as fotos da montagem na placa universal.

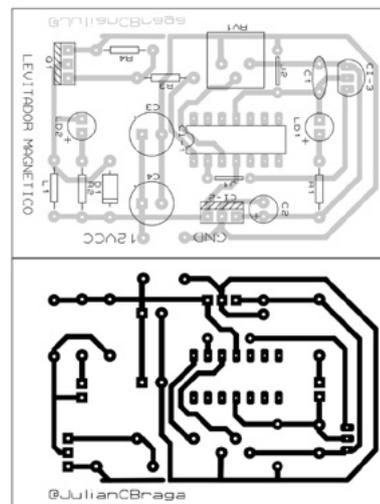


Figura 8 – A placa de circuito impresso

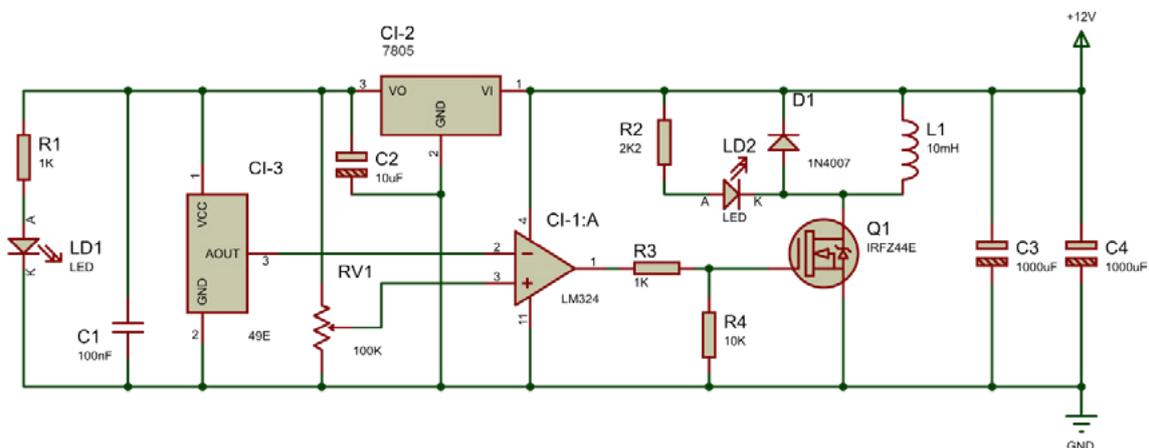


Figura 7 – Diagrama elétrico do sistema.

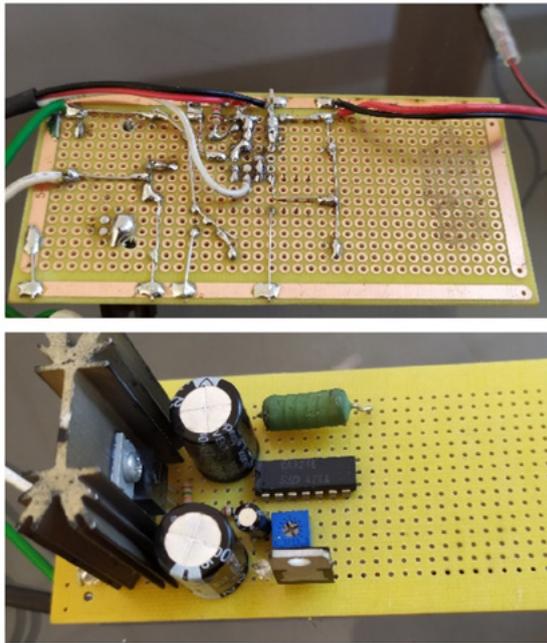


Figura 9 – A montagem na placa universal.

Depois que o circuito estiver montado, usaremos um multímetro para medir a tensão na entrada não inversora (pino 3 do amplificador operacional) e giraremos o botão do potenciômetro até que ele leia a metade da tensão de 5 V (2,5 V em relação ao GND). Em seguida, vamos posicionar o ímã a cerca de 2 cm de distância do sensor, ou aproximadamente a espessura de um polegar. Essencialmente, o ímã precisa estar no “ponto ideal”, uma posição um pouco mais distante do que a posição em que o ímã deseja puxar por conta própria e aderir ao indutor.

Olhando para a tensão de saída do amplificador operacional (pino 1), deve estar lendo entre 9 a 12 V. Com o ímã ainda na posição, vamos girar lentamente o potenciômetro e aumentar a tensão de referência até vemos a tensão mudar de 12 V para 0 V. Mover um pouco o ímã para cima e para baixo deve alterar a saída do amplificador operacional de alta para baixa e de baixa para alta.

O comparador está tentando manter as tensões entre os pinos de entrada iguais e conduzindo a saída alta ou baixa para que o valor do sensor corresponda ao valor de referência. Na próxima etapa, conectaremos nosso indutor à saída do amplificador operacional e tentaremos fazer um ímã levitar!

LEVITANDO UM ÍMÃ

Agora que entendemos como o comparador vai controlar o indutor, vamos tentar levitar um ímã. Os amplificadores operacionais são bons para controlar sinais, mas para aplicações de corrente maiores como esta, precisaremos usar um mosfet.

Desligue a energia do circuito que construímos na última seção e conecte o indutor (eletroímã). Certifique-se

de não deixar sem o diodo 1N4007! Quando um indutor desliga, o campo magnético que ele criou entra em colapso, o que pode causar um grande pico de tensão e danificar o mosfet. O esquema usa um diodo 1N4007, mas o diodo 1N5401 deve funcionar melhor com picos de corrente flyback.

Com a energia ainda desligada, gire o botão dos potenciômetros totalmente para um lado, de modo que a tensão de referência seja definida como 5V. Em seguida, ligue a energia e verifique se a saída do amplificador operacional está lendo 0V. Posicione os ímãs entre o polegar e o dedo médio, conforme a figura 10. Seu polegar será capaz de pegar o ímã se ele for puxado para o indutor, e seu dedo médio estará lá para equilibrar os ímãs e pegá-los se os ímãs caírem.

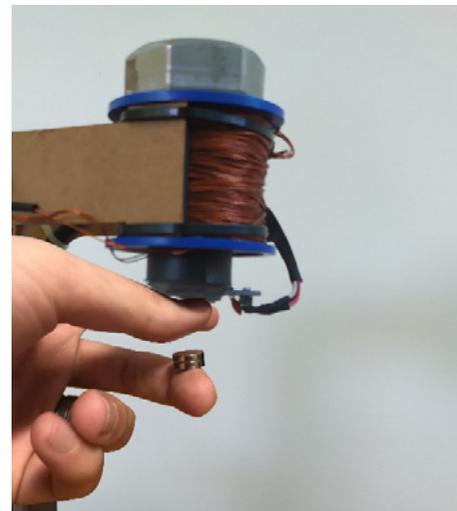


Figura 10 – Segurando o ímã.

Com a outra mão, diminua lentamente a tensão de referência. Conforme você se aproxima do ponto de transição do circuito de controle, os ímãs devem começar a levitar. Se os ímãs pularem para o seu polegar, aumente a voltagem novamente e tente novamente. Com alguma prática e movimentos pequenos, porém precisos, os ímãs devem começar a levitar.

Dica: Se o ímã tentar virar de forma que a marca nos ímãs esteja apontando para longe do indutor, os campos magnéticos são os mesmos e se repelem, inverter a fiação do indutor resolverá esse problema.

Ser capaz de ler a corrente da fonte de alimentação de 12 V é uma boa maneira de ver onde está o ponto de levitação. Quando o ímã está muito próximo, a corrente deve ser inferior a 50 mA. Com os ímãs que estou usando, a quantidade de corrente usada é de cerca de 80 mA e consigo levitar em uma janela de 2 a 3 cm do indutor.

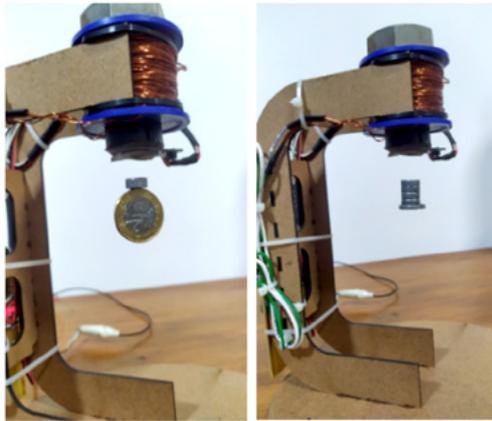


Figura 11 – Projeto em funcionamento.

Com um pouco de prática, você também conseguirá fazer seus ímãs levitarem igual ao mostrado na figura 11!

Você pode assistir um vídeo deste projeto funcionando no meu canal do Youtube no link: <https://www.youtube.com/shorts/I1LfnCLcmI0>

Outro vídeo:

<https://www.youtube.com/shorts/sqjAY82DMRg>

Aproveite e se inscreva no canal!

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 LM324, amplificador operacional quádruplo
- CI-2 UA7805, regulador de 5V
- CI-3 49E ou EQ733L ou SS496B, sensor hall de saída analógica
- Q1 – IRFZ44E -transistor mosfet de potência (*usar dissipador de calor)
- D1 - Diodo 1N4007
- LD1, LD2 - Leds vermelho comum de 3mm
- P1 - Trimpot ou potenciômetro de 100K
- R1, R3 – 1K x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
- R2 - 2K x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
- R4 - 10K x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
- C1 - 100nF - Capacitor cerâmico
- C2 - 10uf x 25V - Capacitor eletrolítico
- C3, C4 – 1000uF x 25V - Capacitor eletrolítico
- L1 – *Bobina de 600 espiras de fio 16 AWG enrolado em um carretel de solda de 250g
- Outros: Parafuso sextavado de 25x50mm, que fique o mais justo possível no núcleo do carretel da bobina.
- Fios, fonte 12V, ímã de neodímio de 10 a 15 mm de diâmetro (pode ser no formato retangular), madeira para fazer o suporte etc.

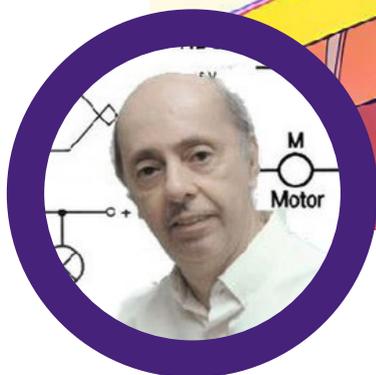
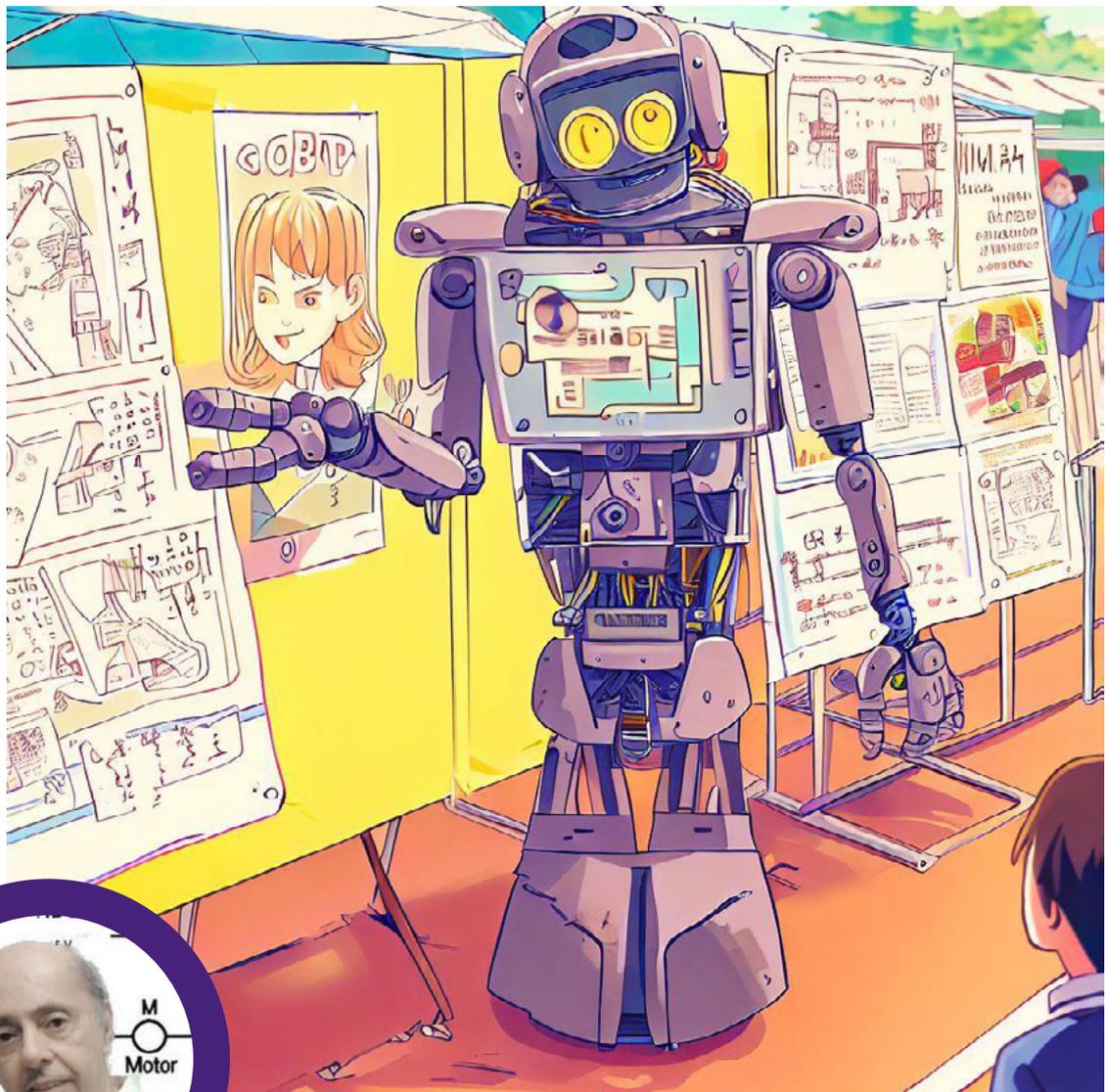
PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ENERGIA ALTERNATIVA

Newton C. Braga

PROJETOS DIDÁTICOS PARA OS FUTUROS ENGENHEIROS

No formato Impresso ou e-Book





Newton C. Braga

www.newtonbraga.com.br

FEIRA DE CIÊNCIAS.COM

Quando falamos de feiras de ciências, a maioria logo pensa em experimentos e demonstrações que tratam do ensino nas escolas do nível médio, fundamental e mesmo técnico. Essas demonstrações estariam ligadas ao currículo e, portanto, abordariam o que há de fundamental, normalmente tratando dos princípios estudados a partir de muitos anos. É claro que os experimentos envolvendo a ciência tradicional (física, química etc.) são atraentes, mas quando lhes dotamos de um toque de modernidade podem se tornar muito atraentes.

Assim, resolvemos unir os dois: o tradicional ao moderno com desafios de se fazer os mesmos experimentos de todos os tempos, encontrados em todos os livros de ciências, usando recursos modernos e ao mesmo tempo aproveitamos para fazer uma homenagem nesse caderno a um grande professor de física e que também mantinha um dos melhores sites de feiras de ciências, com o qual também colaboramos, o Feiradeciências.com.br.



Figura 1 – Luiz Ferraz Netto (Léo)

Falamos de Luiz Ferraz Netto, o Léo, como era conhecido nos tempos em que demos aulas juntos na década de 70. Professor irreverente ele inovava com seus experimentos mirabolantes e às vezes assustadores que atraíam os alunos do Colégio Objetivo. Acender um cigarro em plena aula com uma solda de arco daquelas que dão um belo estouro e produzem uma faísca que ilumina um quarteirão era uma delas. Naquela época era permitido fumar em aula.

Escreveu um livro excelente que se encontra esgotado, o Manual Feiras de Ciências e quando já colaborava com nossa revista Eletrônica Total, começou o segundo volume, que infelizmente não terminou, pois veio a falecer.

Quando deixou o objetivo abriu uma franquia daquela escola em Barretos-SP e criou o seu site, Feiras de Ciências que foi logo enriquecido com uma infinidade de projetos.

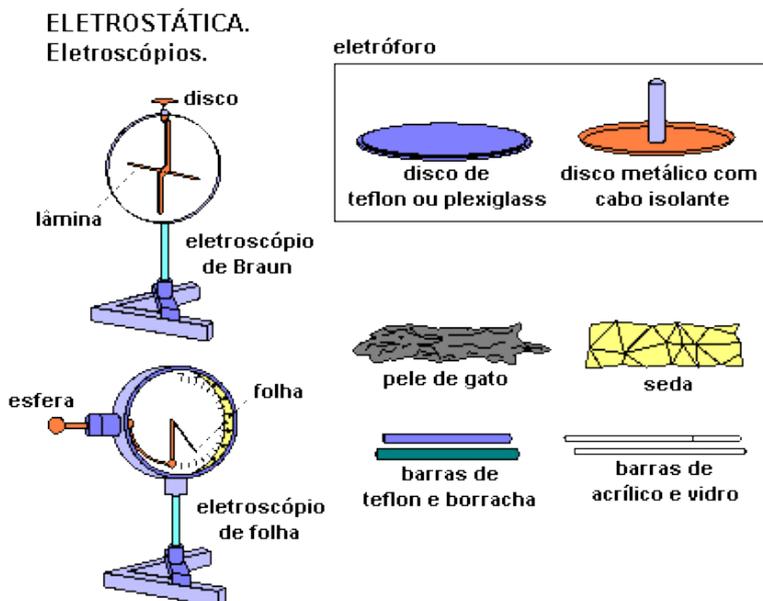
Rico em experimentos, alguns até de projetos meus na seção de eletrônica, o site se tornou referência. Léo



Figura 2 – Livro do Léo

chegou a gravar alguns programas na TV Cultura da série "O Professor" em que juntamente com os apresentados, um Conhecido Professor Sadai Mori onde ele fazia os experimentos de física. Chegou a me convidar para participar do programa, fazendo experimentos de eletrônica. Cheguei até ir à TV Cultura para combinar tudo, como seria a série e logo em seguida mudou a direção da emissora (Fundação Padre Anchieta) e o programa foi extinto.

E_03_05



Aqui estão dois tipos de eletroscópios. O eletroscópio de Braun é constituído de uma lâmina metálica apoiada pelo centro e livre para girar no plano vertical. Tocando o disco do eletroscópio com um objeto carregado, a lâmina se move proporcionalmente à quantidade de carga no objeto. O eletroscópio de folha é constituído de uma folha metálica muito fina inserida num recipiente metálico com laterais transparentes, sendo uma delas graduada. Tocando a esfera do eletroscópio com um objeto carregado, a folha se deflete verticalmente tanto mais quanto é a quantidade de carga do objeto. O eletroscópio de Braun pode ser utilizado na maioria das aplicações não sendo, no entanto, tão sensível quanto o eletroscópio de folha. Com o eletróforo, podemos carregar os eletroscópios (como no experimento sobre "Eletrização") e verificar seus funcionamentos.

Figura 3 – O projeto

DESAFIO

Mas, vamos ao que interessa. Selecionamos alguns experimentos do Prof. Léo que ainda podem ser muito interessantes em sua forma original, mas que podem ser melhorados com a utilização de tecnologia moderna, especificamente a eletrônica, tanto tradicional como dos microcontroladores e deixaremos isso em aberto tanto para você aluno ou professor, como para nossos colaboradores que apresentarão suas ideias nesta mesma revista.

Projetos:

a) Física (figura 3)

Eletrostática – Eletroscópios

Nosso desafio:

É possível detectar cargas elétricas acumuladas nos corpos de muitas maneiras e não apenas com um eletroscópio. Até mesmo os gatos eram usados para isso. Se aproximarmos um corpo eletrizado de um gato seus pelos vão ficar arrepiados e nós mesmos podemos usar os cabelos compridos de alguém para isso para isso, como mostra a figura 4.



Figura 4 – Um eletroscópio humano detectando a carga de alta tensão numa esfera.

Vamos a eles:

- Você seria capaz de montar um eletroscópio sensível diferente usando materiais comuns?

- Que tal montar um eletroscópio eletrônico sensível que acione um LED.

- Pessoas ao caminhar num tapete se carregam de eletricidade. Você seria capaz de montar um “radar” capaz de detectar as pessoas pelas cargas de seu corpo?

Como ponto de partida para seu projeto sugerimos um que se encontra no nosso site nos links no final do artigo.

Gerador de muito alta tensão para experimentos de eletrostática

Você tem um televisor antigo, daqueles que usam tubos e ele ainda funciona? Pois bem, o professor Léo ensina como usá-lo como um gerador eletrostático. Veja o texto original dele:



Figura 5 – O televisor como gerador eletrostático

INTRODUÇÃO

Um televisor adquire em sua tela alta quantidade de carga elétrica negativa nas fases de ligar e desligar. Essas cargas elétricas podem ser aproveitadas para diversas experiências de eletrostática, em particular, para acionar o motor eletrostático de garrafas.

Para usar uma tela de televisão como fonte de alta-tensão recomenda-se o seguinte

Procedimento (figura 4)

1. recorte uma folha de papel alumínio do tamanho que cubra sua tela, deixando livres 2 cm em todo seu contorno;
2. ‘arredonde’ os cantos desta folha;
3. com fita gomada (durex ou fita de embrulho) fixe a borda superior da folha (previamente centrada) contra a tela;
4. alise o papel alumínio contra a tela usando, por exemplo, uma tampa de caneta esferográfica;
5. prenda as laterais da folha com fita gomada;
6. no canto inferior direito da folha, coloque um pequeno clipe metálico, já com a ponta do fio de ligação para o motor eletrostático desencapada e bem presa nele;
7. prenda o clipe (e a borda do papel alumínio) contra a tela usando fita gomada;
8. finalmente prenda o fio de ligação (trecho encapado) na borda plástica de sua tevê, também com fita gomada.

Para que um motor eletrostático funcione com esta fonte de tensão, ligue o fio que você preparou a um dos estatores do motor; o outro estator deve ser aterrado (ligado

a uma torneira, porta ou janela metálica ou ainda no fio terra de seu computador - mas somente se seu computador tiver o plugue de três terminais e o terminal de terra estiver ligado corretamente.

Ligue sua tevê. O motor girará por algum tempo e quando estiver quase parando, desligue a tevê ... ele continuará girando. Logo ele começará a parar, então ligue a tevê... e continue assim. A tela adquire alto potencial elétrico nas fases de ligar e desligar. Fazendo isso, continuamente, seu motor permanecerá sempre girando.

Nota: o motor eletrostático será descrito a seguir, mas você pode em seu lugar usar um eletroscópio ou fazer outros experimentos com cargas.

Nosso desafio:

Pode-se gerar muito alta tensão (MAT) para diversos experimentos de eletrostática, e inclusive relacionados com seus efeitos em outras áreas. Por exemplo, temos um artigo que ensina a montar um gerador eletrostático para estudar a influência de campos elétricos no crescimento de plantas (veja link no final do caderno).

- Você poderia montar um gerador de muito alta tensão capaz de acender uma lâmpada fluorescente com uma pilha usando apenas 1 componente?

- Você conseguiria eletrizar seu gato?

- Descubra um modo de gerar alta tensão em sua casa suficiente para acender uma lâmpada neon sem usar qualquer componente eletrônico.

MOTOR ELETROSTÁTICO – ELETROSTÁTICA

É claro que algumas montagens que o professor Léo descreve em seu Manual de Feiras de Ciências exigem muita habilidade dos montadores, mas oferecem dicas para que sejam feitas de modo mais simples.

No site Feiras de Ciências do professor Léo, que se encontra descontinuado, mas pode ser acessado através dos arquivos da Internet, existem muitos motores, alguns dos quais exigem muita habilidade para montar. Fica o desafio. Veja o link no final do caderno.

UM GERADOR DOMÉSTICO DE ALTA TENSÃO – O MAGICLICK

Você sabe o que é o Magiclick? Muitas pessoas ainda o tem para acender seus fogões a gás e ele pode ainda ser encontrado para vender em algumas lojas e pela Internet.

Muitos experimentos podem ser feitos a partir da alta tensão gerada por esse dispositivo. Você sabe como ele funciona?

O Magiclick

O Magiclick é uma invenção argentina que se tornou muito popular e é usado até hoje em nossos dias. Este

dispositivo produz uma pequena faísca elétrica, que na verdade chega a 8 000 V, o que daria um bom choque quando um mecanismo acionado por um gatilho bate numa cerâmica piezoelétrica.



Figura 6 – magiclick antigo e moderno

Essa faísca acende um fogão, mas pode ser usada para alguns experimentos de eletrostática como acender uma lâmpada neon como sugere o prof. Léo em seu site.

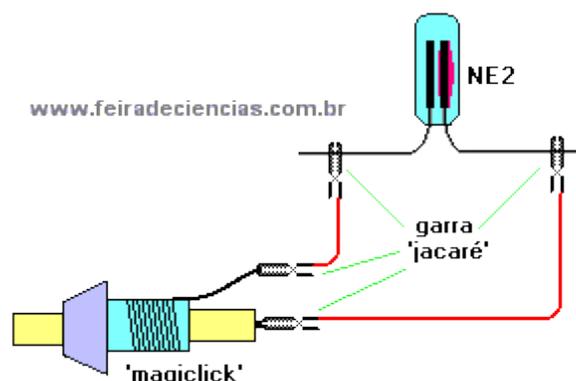


Figura 7 – acendendo uma lâmpada neon

Veja o texto original:

Lâmpada de néon: Produzindo energia elétrica usando a pressão

Para esse experimento, você precisará do seguinte equipamento:

- Lâmpada de néon
- Faiscador piezoelétrico (acendedor de fogão a gás)
- Dois fios comuns com garras 'jacaré' nos extremos

Advertência: o faiscador piezoelétrico produz uma tensão elétrica bastante alta (cerca de 8 000 volts) quan-

do se aperte o botão de disparo! Isso ocorre quando se dá uma rápida compressão num tipo muito especial de cristal denominado 'cristal piezelétrico'. A intensidade de corrente elétrica do processo é bem pequena, não chega a ferir ninguém que receba essa faísca, mas dói e assusta! Não toque a extremidade metálica do acendedor ou o extremo do fio ligado a ela! Por outro lado, o fio do acendedor é bastante frágil; por gentileza, tenha bastante cuidado com ele.

O faiscador é o acendedor de um fogão a gás. Quando você aperta o botão no extremo, isso produz uma alta tensão que fará uma faísca saltar entre os eletrodos próximos.

- Conecte os terminais de alta tensão do acendedor com os terminais da lâmpada néon mediante os dois fios dotados de garras 'jacarés' nas extremidades. Observe a ilustração:

- Agora, aperte o botão do acendedor (faiscador), e veja o que acontece.

Descreva o que está acontecendo. Que conversões de energia estão ocorrendo?

É bom que você saiba que, quando aperta o botão do acendedor, você está comprimindo uma mola de seu interior. Quando essa mola comprimida atinge seu curso final, solta-se, empurrando uma espécie de 'martelo' que bate no cristal piezelétrico.

Desafio:

- Acender uma lâmpada fluorescente
- Criar um experimento interessante usando o Magiclick

b) Eletrodinâmica

Modelo Mecânico do Resistor

Objetivo

Texto original do Prof. Luiz Ferraz Netto

Essa montagem, com madeira, pregos e esferas de aço, propicia um excelente modelo mecânico para estudo do comportamento do resistor no circuito elétrico. A figura 8 mostra o aspecto final desse projeto.

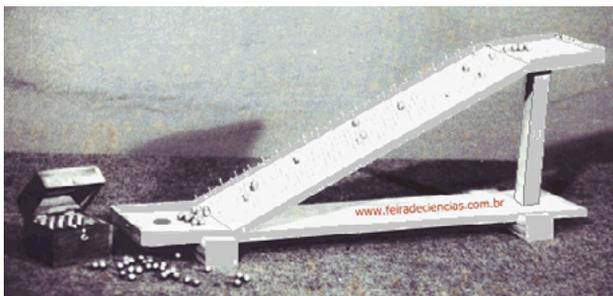


Figura 8 – Foto da montagem pronta

Montagem

Errata: Nessa figura maior os pregos devem estar perpendiculares à rampa.

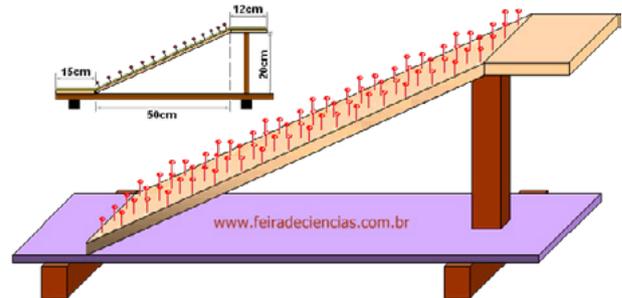


Figura 9 – O projeto

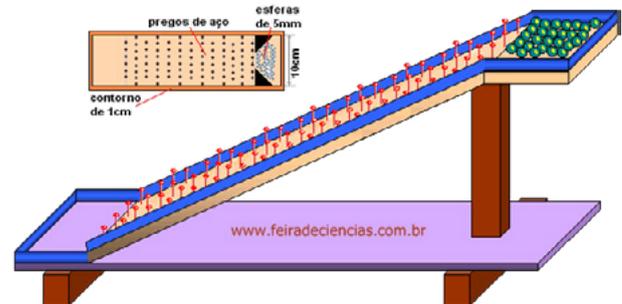


Figura 10 – Outra vista do projeto

Procedimento

Coloque 20 a 30 bolinhas no patamar (plataforma) superior e as abandone. Elas descem a rampa de obstáculos e chegam ao patamar inferior, praticamente sem velocidade alguma. Elas perdem energia potencial gravitacional e não ganham energia cinética!

A energia potencial foi consumida nos choques com os pregos — há aquecimento dos pregos e das bolinhas, além da produção de som.

Os pregos simulam as partículas constituintes do próprio corpo do resistor, as esferinhas simulam os portadores de carga que constituem a corrente elétrica, a diferença de potencial gravitacional entre patamares simula a diferença de potencial elétrico entre terminais do resistor.

Os choques entre bolinhas e pregos simulam as interações de campo entre portadores de carga elétrica e partículas do material condutor (átomos). Uma falha que se aponta na simulação é o som — entre os átomos do resistor reina vácuo - não há propagação sonora. Bolinhas batendo em pregos produz sons. O efeito Joule pode ser posto em evidência através do aquecimento dos pregos e das bolinhas, devido aos choques.

“Todo condutor atravessado por corrente elétrica experimenta um aquecimento.”

Conceito de resistência elétrica

A propriedade básica dos resistores nos circuitos elétricos é sua resistência elétrica que, nada mais é que o “número de choques entre portadores e partículas do material por unidade de volume”, para um dado estado de agitação térmica dessas partículas do material. Evite conceituar resistência de um condutor através da palavra “oposição” à passagem da corrente elétrica, uma vez que ‘oposição’ não explica e nem justifica a realidade dos acontecimentos.

Como a contagem de tais choques, no mundo microscópico, é deveras complicada (se não impossível!), devemos obter esse resultado, no mundo macroscópico, por outras vias.

Aqui entra o mérito de George Simon Ohm; ele verificou que, mantendo-se a temperatura (T) do material constante (para garantir a invariabilidade do estado de agitação térmica das partículas do material), a resistência elétrica (R) imposta pelo material em questão podia ser obtida pelo quociente entre a d.d.p. aplicada (U) entre seus terminais (equivalente ao desnível entre os dois patamares no experimento acima) e a intensidade de corrente (I) que circula pelo material. Ou,

$$R = U / I = \text{constante} \quad (\text{sob } T \text{ constante})$$

Desse modo, R é uma característica do condutor,

R dependente:

(a) do material de que é feito (pois isso afeta o número de partículas do material contidas na unidade de volume),

(b) de sua geometria (pois afeta o volume total de percurso)

o que, para fios comuns, se engloba sob a forma:

$$R = r \cdot L/A$$

onde r é a ‘resistividade do material’, L é o comprimento do fio e A a área de sua seção transversal,

(c) e da sua temperatura (pois afeta o estado de vibração de suas partículas)

porém,

(1) independente da particular d.d.p. aplicada

(2) e independente da intensidade de corrente circulante.

Desafio:

- Como você simularia um reostato?

- Nota 3: O modelo mecânico apresentado obviamente refere-se a uma ‘corrente contínua’. Como você faria para adaptar o modelo para o caso de uma corrente alternada?

Uma ‘solução’ simples eu apresento abaixo, onde o operador, através do cordoné AB (que passa pela polia fixa PF), levanta e abaixa a extremidade A do modelo que pode girar em torno do eixo O. Pode-se pensar em outras soluções mecânicas ou mesmo eletromecânicas. Escreva-me apresentando sua sugestão (basta clicar na figura abaixo e enviar-me um e-mail).

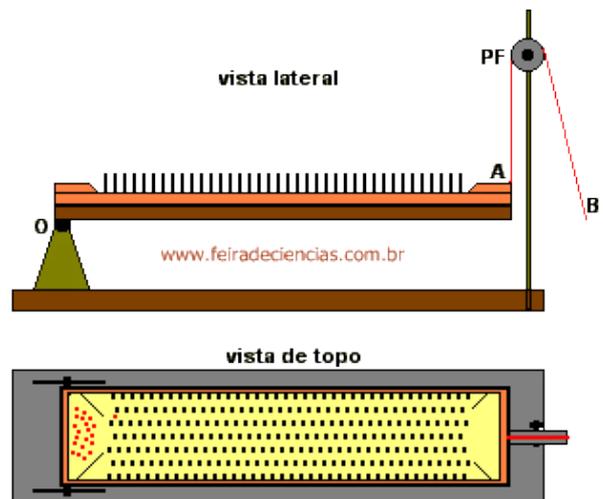


Figura 11 – Variando a diferença de potencial aplicada

Outros desafios (Newton C. Braga):

- Analogias são muito importantes para ensinar o funcionamento de dispositivos e circuitos eletrônicos. Por exemplo, podemos usar um reservatório de água cheio para simular um gerador, uma mola, engrenagens para simular um transformador e assim por diante. Temos até no nosso site um artigo que mostra a analogia hidráulica do transistor. Veja no link no final. Você seria capaz de criar analogias semelhantes para o capacitor e para o indutor ou outros componentes?

Gerador elétrico didático - variantes

Adaptado do Texto original do Prof. Luiz Ferraz Netto [Léo]

Objetivo

Montar um gerador elétrico é um excelente modo de aprender os princípios básicos dos geradores. Também é um excitante projeto de ciências. Além disso, desenvolve as habilidades manuais. Mãos à obra!

Como um projeto de exibição, você precisa montá-lo, demonstrar sua estrutura e culminar com o acendimento de uma lâmpada, para caracterizá-lo como um gerador elétrico. Como um projeto experimental, você precisa ir mais além; propor perguntas sobre os fatores que podem afetar a taxa de produção de energia elétrica.

Hipóteses em um projeto científico

Dependendo da pergunta que selecionar, você pode prever uma resposta. É a esta predição que se dá o nome de hipótese. O desenvolvimento e resultado da experimentação é quem decidirá se tal hipótese é verdadeira ou falsa. Essa é a fase crucial do Método Científico --- a experimentação. Nada, absolutamente nada, que não passe por essa fase, pode ser classificado como "científico". O Método Científico é o alicerce da Ciência.

Variáveis dependentes e independentes

O fator que você está testando, na pergunta selecionada, é sua variável independente. Por exemplo, a velocidade de giro do ímã, diâmetro do fio ou o número de voltas, são amostras de variáveis independentes. A taxa de produção de energia elétrica é a variável dependente.

Material

A seguir, a lista de material que se necessita para construir um gerador elétrico elementar/didático:

- 1 cilindro de madeira maciça de 2cm de altura e diâmetro da base 2,0 cm, ou, 1 cubo de aresta 2,0 cm;
- 1 cilindro de madeira maciça de 1 cm de diâmetro e 6 cm de altura;
- 1 ímã cilíndrico de 5 a 7 cm de comprimento e diâmetro 1 cm;
- 1 lâmpada de lanterna de 1,5 V (lanterna de 1 pilha), com soquete, ou LED vermelho comum;
- 1 placas de madeira fina (MDF, 2 mm) de (9 x 9) cm;
- 4 placas da mesma madeira acima (MDF, 2 mm) de (2 x 9) cm;
- 12 m de fio de cobre esmaltado #24 a #30 (0,7 a 1,2 mm diâmetro);
- folha de lixa fina, cola para madeira, fita crepe, fita isolante.

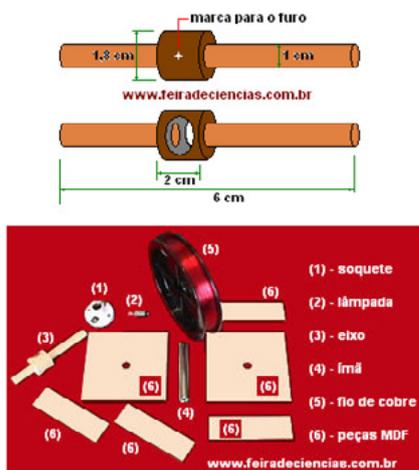


Figura 12 – Material para o gerador

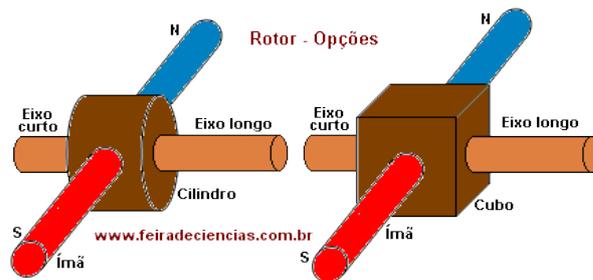


Figura 13 - Construção

Montagem

1- Se você já adquiriu as peças de madeira MDF cortadas nas medidas indicadas, o próximo passo é furar o centro das placas quadradas de (9 x 9) cm, com broca de diâmetro ligeiramente maior que 1 cm. Nestes furos devem passar o cilindro de madeira (eixo) de diâmetro 1cm, apenas com ligeira folga.

2- Marque o centro da base da peça cilíndrica de madeira maciça de (2,0 x 2,0) cm e faça um furo longitudinal de diâmetro 1 cm (para passar apertado o eixo de (1 x 6) cm; use cola de madeira para uma boa fixação. O cubo de madeira de aresta 2,0 cm pode substituir o cilindro de madeira. Este eixo de 6 cm que atravessa o centro do cilindro ou do cubo não ficará simétrico; de um lado teremos um eixo longo (onde vamos colocar os dedos para girar o rotor) e do outro um eixo curto.

3- Após secagem da cola do item (2) --- fixação do eixo ---, marque o centro da altura da peça cilíndrica de (2,0 x 2,0) cm (ou do cubo) e faça um furo transversal neste cilindro, do mesmo diâmetro do ímã. Ilustração acima, à esquerda. Obviamente este furo vazará o eixo de madeira que já está colado. Passe o ímã por este furo e fixe-o de modo simétrico para que o rotor fique bem equilibrado.

4- Cole as 4 placas de MDF de (2 x 9) cm ao redor da placa de (9 x 9) cm (serão as laterais da caixa do gerador); use fita crepe na fase de fixação e espere a secagem.

5- Introduza uma extremidade do eixo do gerador (cilindro de 1 cm) no furo da placa de (9 x 9) cm e a seguir, na outra extremidade deste eixo, passe a outra placa de (9 x 9) cm, fechando a caixa; use cola e fita crepe para o fechamento deste caixa que passa a ser a 'carcaça' do gerador. Agora você tem uma caixa, com o ímã dentro e que pode girar livremente, girando, com os dedos, o eixo. Antes desse fechamento final, veja se o rotor está balançando muito entre as duas placas de (9x9); se necessário coloque algumas arruelas de fibra ou plástico para o ajuste final.

6- Deixe livre cerca de 20 cm da extremidade do fio de cobre esmaltado e comece a fazer o enrolamento sobre a caixa do gerador, como se ilustra a seguir.



Figura 14 – Material

Nota: A supervisão de adulto ou ajuda de profissional é indispensável, quer na fase dos cortes das placas quer na fase dos furos das peças.

Procedimento

Após efetuado o enrolamento do fio de cobre ao redor da caixa (pode usar fita crepe para manter tudo firme no lugar), raspe as extremidades do fio (use lixa fina) e conecte nos parafusos do soquete da lâmpada (ou aos terminais do LED vermelho). Note que, quanto mais voltas de fio colocar, maior será o brilho da lâmpada. Gire o tarugo (eixo do gerador) e verifique se a lâmpada (ou LED) acende.

Está pronto seu gerador! Agora faça e responda às perguntas acima. É assim que se aprende Ciência!

Variantes

A- Dependendo do tipo (formato) do ímã disponível, devemos adequar o enrolamento de modo que o fluxo de indução seja aproveitado ao máximo. Assim, se o ímã disponível tiver forma de paralelepípedo com polaridades N e S nas faces de maiores áreas, o enrolamento deve ser tal que abranja o máximo possível dessa área (figura 15).

B - Dispensando-se a caixinha na qual se efetua o enrolamento e substituindo-a por um cilindro de papelão bem rígido, podemos adotar a seguinte montagem para constatar a geração de energia elétrica do tipo alternada (figura 16).

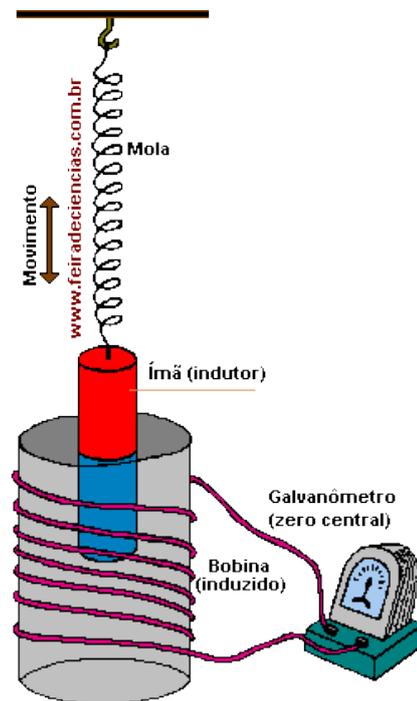


Figura 16 – Outra versão

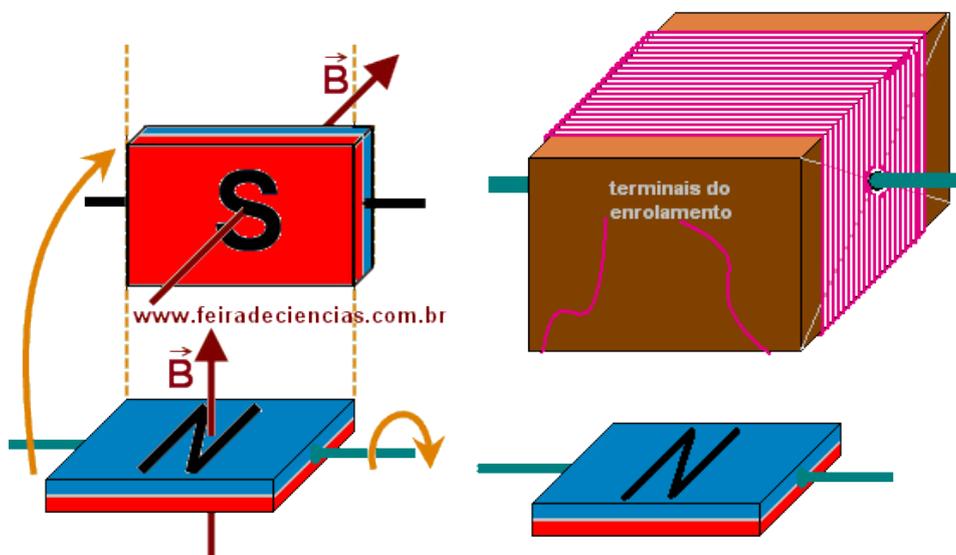


Figura 15 - Construção

O movimento do ímã permanente, para cima e para baixo (necessariamente amortecido devido à lei de Lenz), faz variar o fluxo concatenado com a bobina e, com isto (lei de Faraday) a produção da corrente elétrica alternada no circuito fechado pelo galvanômetro de zero central.

C- Na ausência ou disponibilidade do ímã permanente, podemos substituí-lo por um eletroímã (núcleo de ferro doce sobre o qual se dispõe o enrolamento indutor); eis a ilustração:

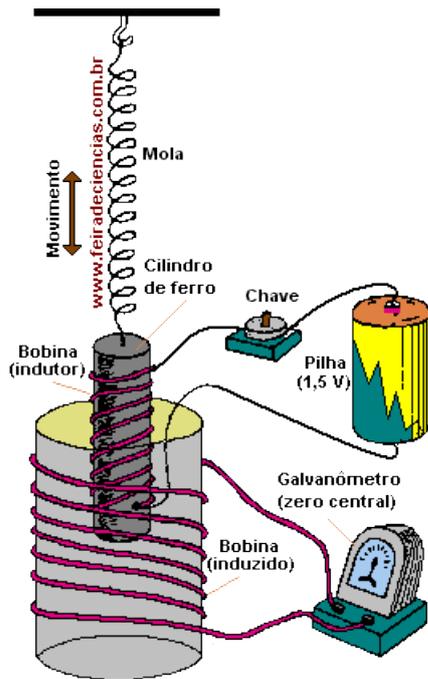


Figura 17 – Usando duas bobinas

Sem dúvida há outras variantes.

Desafios:

- Movimentar um ímã perto de uma bobina gera energia elétrica. Você pode usar seu multímetro ou mesmo um LED para detectá-la. Crie seu gerador.

- Um motorzinho de corrente contínua gera energia suficiente para acender um LED. Mostre que a energia pode ser usada para outras finalidades, como alimentar um circuito eletrônico. Veja no link no final o artigo Motor como Gerador e possíveis aplicações.

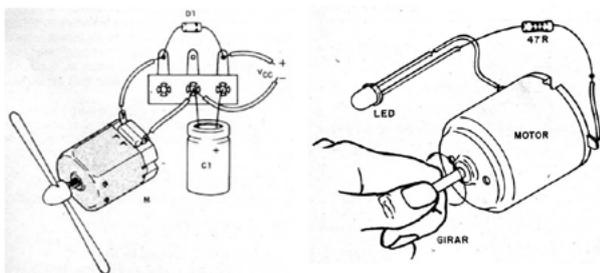


Figura 18 – Usando um motor como gerador

- Ligue o motor como gerador a um outro motor igual e veja como a transferência da energia ocorre. Explique por que o motor perpétuo não funciona.

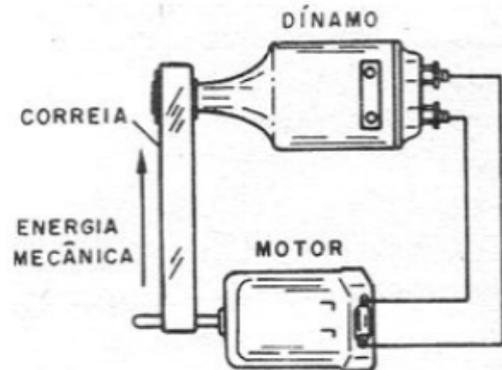


Figura 19 – O moto-perpétuo

LINKS

Eletroscópio CMOS

<https://www.newtonbraga.com.br/index.php/projetos-educacionais/18564-eletroscopio-com-jfet-para-experimentos-de-elestatica-art4629.html>

Estimulador de crescimento de plantas

<https://www.newtonbraga.com.br/index.php/eletro-nica-paranormal/12517-estimulador-eletronico-de-crescimento-para-plantas-pn024.html>

Entrevista com Sadao Mori – O professor da TV Cultura

<https://www.youtube.com/watch?v=bCHmHcOCZnQ>

Modelo hidráulico do transistor (ART1118)

<https://newtonbraga.com.br/index.php/eletro-nica/52-artigos-diversos/6534-o-modelo-hidraulico-do-transistor-art1118>

Motor como gerador (Gerador Eólico)

<https://www.newtonbraga.com.br/index.php/mini-projetos/168-educacionais/7138-gerador-eolico-min187.html>

Experiências com fontes simples de energia

<https://www.newtonbraga.com.br/index.php/component/content/article/52-artigos-tecnicos/artigos-diversos/10290-experiencias-com-fontes-simples-de-energia-art1745>

Feira de ciências

<http://web.archive.org/web/20181014170944/http://www.feiradeciencias.com.br/>

Entregando mais

A mais ampla seleção de semicondutores e componentes eletrônicos em estoque e prontos para envio™



[mouser.com](https://www.mouser.com)





Vanderlei Alves

Profº Vanderlei Alves - Vandertronic
 YouTube: @Vandertronic

LEVITAÇÃO POR ULTRASSOM

A levitação por ultrassom é uma fascinante e revolucionária tecnologia que permite suspender objetos no ar usando ondas sonoras de alta frequência. Essa abordagem inovadora oferece uma visão futurista que parece saída diretamente de obras de ficção científica, mas é uma realidade em constante evolução que promete mudar a forma como interagimos com a matéria e o ambiente ao nosso redor. A base do fenômeno de levitação por ultrassom reside na manipulação das propriedades acús-

ticas de objetos através do uso cuidadosamente controlado de ondas sonoras. Essas ondas de alta frequência são emitidas por meio de transdutores ultrassônicos, que convertem a energia elétrica em energia sonora. Ao encontrar superfícies reflexivas ou pontos de pressão específicos, as ondas sonoras podem gerar zonas de alta pressão que contrabalançam a força da gravidade, permitindo que objetos suspensos permaneçam no ar, sem suporte físico.

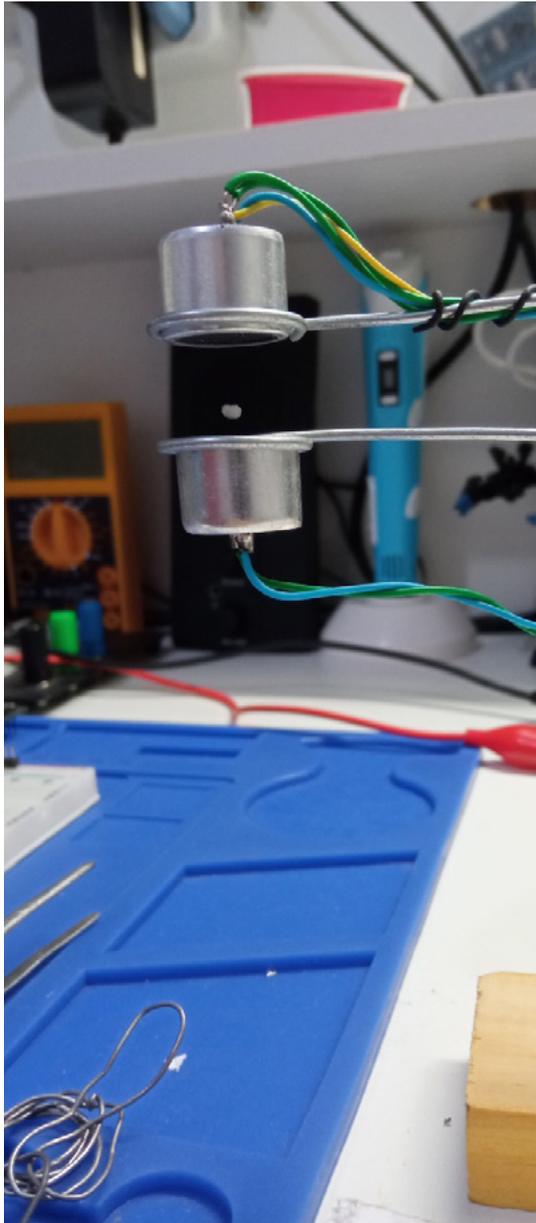


Figura 1 - Pedaco de isopor sendo levado por ultrassom.

EXPLICAÇÃO DO FENÔMENO

A levitação por ultrassom é uma tecnologia que utiliza ondas sonoras de alta frequência para suspender objetos no ar sem a necessidade de nenhum suporte físico visível. O princípio por trás dessa técnica está na manipulação das propriedades acústicas dos objetos por meio de ondas sonoras.

Tudo começa com a utilização de dispositivos chamados transdutores ultrassônicos. Esses transdutores são capazes de converter energia elétrica em energia sonora. Eles emitem ondas sonoras de alta frequência, que estão além da capacidade de audição humana (acima de 20.000 Hz).



Figura 2 - Exemplos de transdutores ultrassônicos.

Quando a energia elétrica é aplicada aos transdutores, eles começam a vibrar rapidamente, gerando ondas sonoras de alta frequência. Essas ondas sonoras são propagadas no ar e, ao encontrar um objeto, refletem ou interagem com ele.

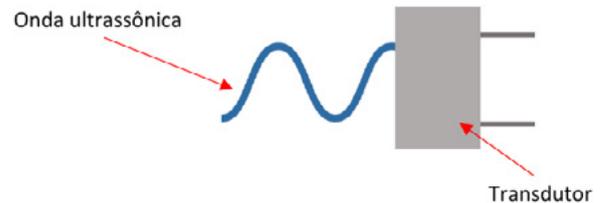


Figura 3 - Transdutor gerando onda ultrassônica.

Se colocarmos dois transdutores ligados em paralelo e em fase, estando um em frente ao outro, criaremos, com isto, uma onda estacionária, que consiste na sobreposição das ondas provenientes dos transdutores. A figura 4 ilustra como é essa sobreposição de ondas.

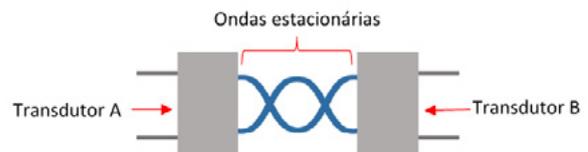


Figura 4 - Formação da onda estacionária com dois transdutores.

ONDAS ESTACIONÁRIAS

As ondas estacionárias desempenham um papel fundamental na levitação por ultrassom, sendo um dos principais fenômenos físicos que permitem a sustentação estável dos objetos no ar. Para entender sua importância, primeiro, vamos entender o que são as ondas estacionárias.

Ondas estacionárias são um tipo especial de onda que ocorre quando duas ondas de mesma frequência e amplitude viajam em direções opostas e se sobrepõem.

Quando isso acontece, as ondas se combinam e formam padrões específicos de interferência, que dão a impressão de que a onda resultante está “parada” em certas regiões do espaço. Nestes pontos específicos, a amplitude da onda não varia com o tempo, mas em outros pontos, a amplitude varia entre valores máximos e mínimos. As ondas estacionárias são responsáveis por gerar as chamadas “zonas de alta pressão” e “zonas de baixa pressão”.

Zonas de alta pressão: São os pontos onde as cristas das ondas estacionárias se encontram e se somam. Nesses locais, a pressão do ar é maior do que na área circundante.

Zonas de baixa pressão: São os pontos onde os vales das ondas estacionárias se encontram e se somam. Nesses locais, a pressão do ar é menor do que na área circundante.

A interação entre essas zonas de alta e baixa pressão resulta em uma força líquida ascendente que contrabalança a força da gravidade atuando sobre o objeto, permitindo que ele permaneça suspenso no ar. A levitação por ultrassom é alcançada ajustando cuidadosamente as propriedades das ondas estacionárias, como sua intensidade e frequência, para garantir que a força de levitação seja suficiente para sustentar o objeto em sua posição desejada. A figura 5, mostra como são essas zonas e onde os objetos podem flutuar.

Olha só que interessante: A altura e a estabilidade da levitação podem ser controladas ajustando-se a intensidade e a frequência das ondas sonoras emitidas pelos

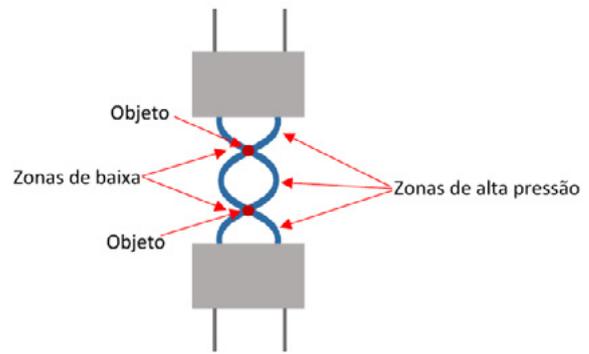


Figura 5 - Representação das zonas de pressão em uma onda estacionária.

transdutores. Ao fazer isso, é possível manter o objeto em uma posição específica ou até mesmo movê-lo em diferentes direções. Espero que usando a ideia de circuito apresentada aqui neste artigo, você possa realizar diversos experimentos com esse tipo de levitação. Agora... vamos ao circuito!

O CIRCUITO ELETRÔNICO

Para realizar este experimento é possível usar qualquer espécie de oscilador que gere sinal de ultrassom em torno de 40kHz e que tenha amplitude de pelo menos 12V. O circuito que propomos e que foi montado aqui no laboratório, tem como base o famoso circuito integrado 555, o verdadeiro coringa da eletrônica. A configuração de circuito para esse projeto é um oscilador astável. Na figura 6 temos o esquema eletrônico:

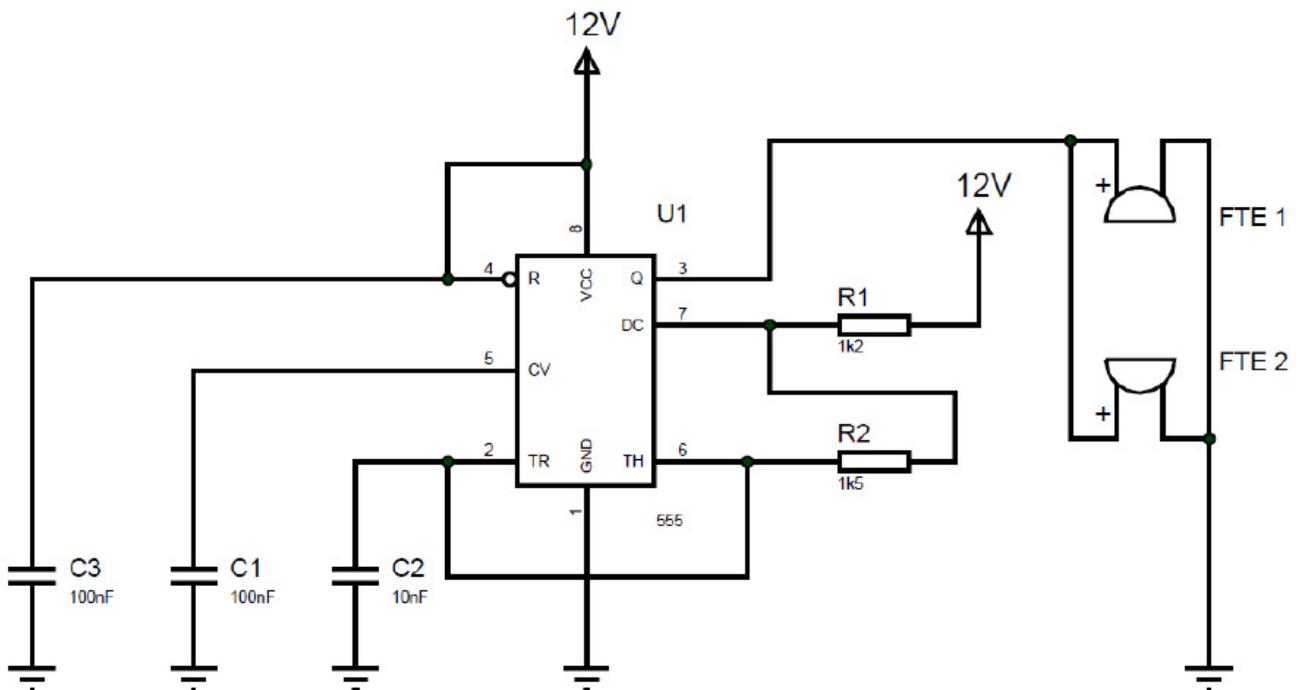


Figura 6 - Oscilador Astável de 40kHz com o 555.

Um detalhe muito importante na montagem desse circuito está na instalação dos transdutores, os quais devem ser ligados em paralelo e na mesma polaridade. Nas imagens abaixo é possível ver que o terminal considerado positivo possui um círculo escuro na base do terminal. Sendo assim, é só ligar positivo com positivo e negativo com negativo. O terminal positivo dessa associação em paralelo deverá ser ligado ao pino 3 do circuito integrado 555, conforme o esquema da figura 6.

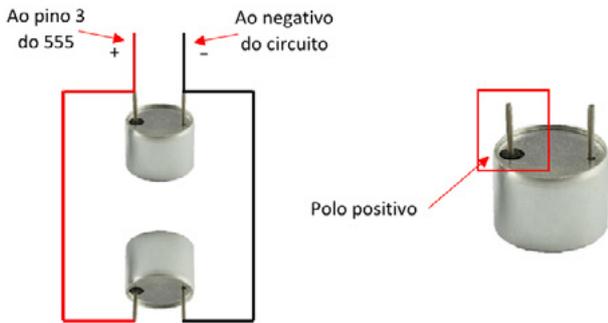


Figura 7 - Instalação correta dos transdutores.

Este tipo de transdutor pode ser encontrado em lojas de eletrônica ou mesmo em sensores ultrassônicos como HC-SR04, mostrado na imagem da figura 8.

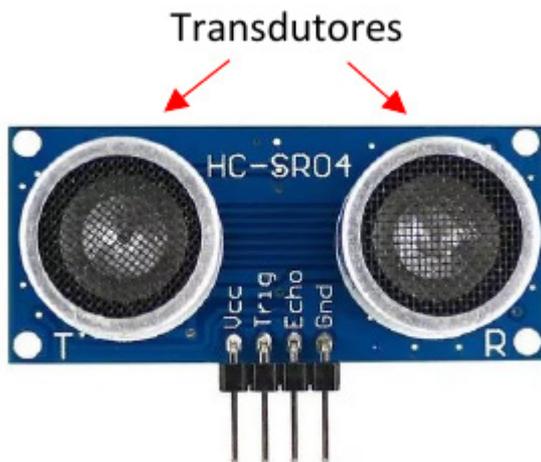


Figura 8 - Sensor ultrassônico HC-SR04 com os dois transdutores.

Apesar de ter a letra "T" de transmissor em um e a letra "R" de receptor no outro, ambos são do mesmo tipo e podem ser retirados da placa. Depois de retirados é preciso construir um suporte para prendê-los, um acima do outro e com possibilidade de ajuste de distância entre eles. Nas figuras 9 e 10 é possível ver algumas dicas para a construção desse suporte.

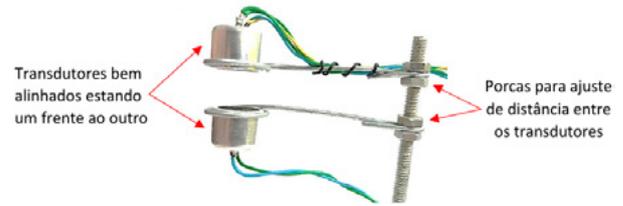


Figura 9 - Instalação dos transdutores no suporte.

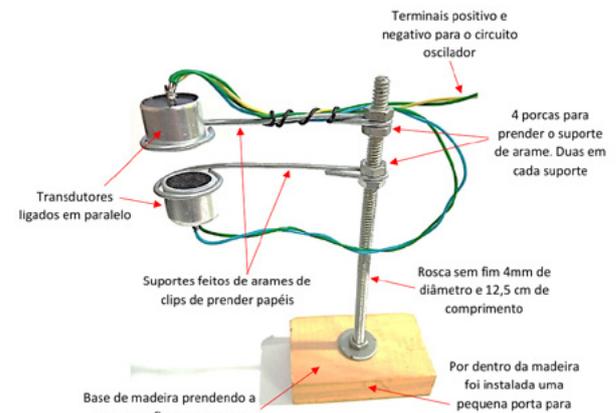


Figura 10 - Detalhes do suporte para os transdutores.

É importante ter a possibilidade de ajustar a distância entre os transdutores porque esse parâmetro será estabelecido através de cálculo. Esse cálculo leva em consideração o comprimento de onda do sinal ultrassônico e a velocidade do som no ar. Vejamos:

Onde:

$$\lambda = v \cdot t$$

λ - Comprimento de onda;

v - Velocidade do som no ar;

t - Período da onda

Primeiramente devemos calcular o comprimento de onda para a frequência de nosso oscilador, que é de 40.000 Hz. Sabemos que a velocidade do som no ar é de aproximadamente 340 m/s e que o período é o inverso da frequência. Logo, temos que:

$$\lambda = 340 \times (1 / 40.000)$$

$$\lambda = 340 \times 0,000025$$

$$\lambda = 0,0085 \text{ m}$$

Convertendo em milímetros, temos:

$$\lambda = 0,0085 \times 1.000$$

$$\lambda = 8,5 \text{ mm}$$

Com isso encontramos o nosso comprimento de onda que é de 8,5 mm. O comprimento de onda pode ser medido entre duas cristas ou dois vales de uma onda. Observe a ilustração da figura 11.

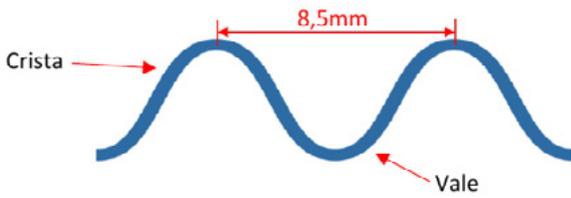


Figura 11 - Comprimento de onda calculado entre duas cristas.

Agora, com esse dado em mãos, podemos calcular o valor da distância entre os transdutores, o qual, deverá ser múltiplo da metade do comprimento de onda, sendo assim, temos:

$$l = n \times (\lambda / 2)$$

Onde:

l - Distância entre os transdutores;

n - número inteiro maior que zero (1, 2, 3 ...);

λ - Comprimento de onda

Para esse cálculo, "n" poderá assumir qualquer valor inteiro positivo e diferente de zero. Você pode experimentar qualquer valor, mas, quanto maior a distância entre os transdutores, maior deverá ser a potência do nosso oscilador. Para o circuito integrado 555, vamos considerar "n" com o valor igual a quatro. Vamos prosseguir (figura 12):

$$n = 4$$

$$\lambda = 8,5 \text{ mm}$$

$$l = 4 \times (8,5 / 2)$$

$$l = 4 \times 4,25$$

$$l = 17 \text{ mm}$$

Faça suas experiências com diferentes valores para n e aprenda com os resultados obtidos. Obedecendo os cálculos fielmente, pode ter certeza de que conseguirá colocar objetos leves, como pequenas bolinhas de isopor, para flutuar.

A montagem do circuito em protoboard é mostrada na figura 13. Preste bem atenção em cada uma das ligações para que o circuito funcione perfeitamente.

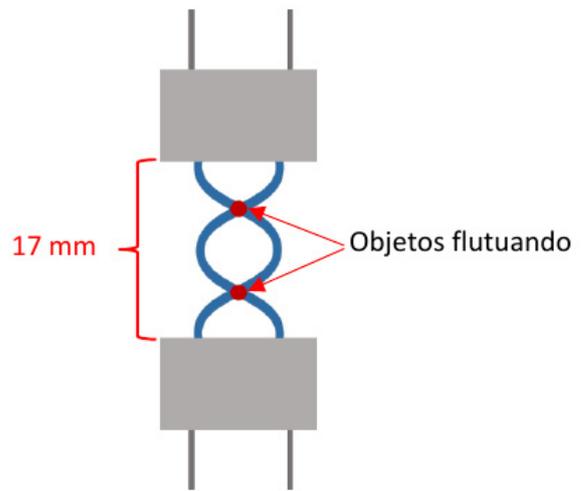


Figura 12 - Distância calculada entre os transdutores.

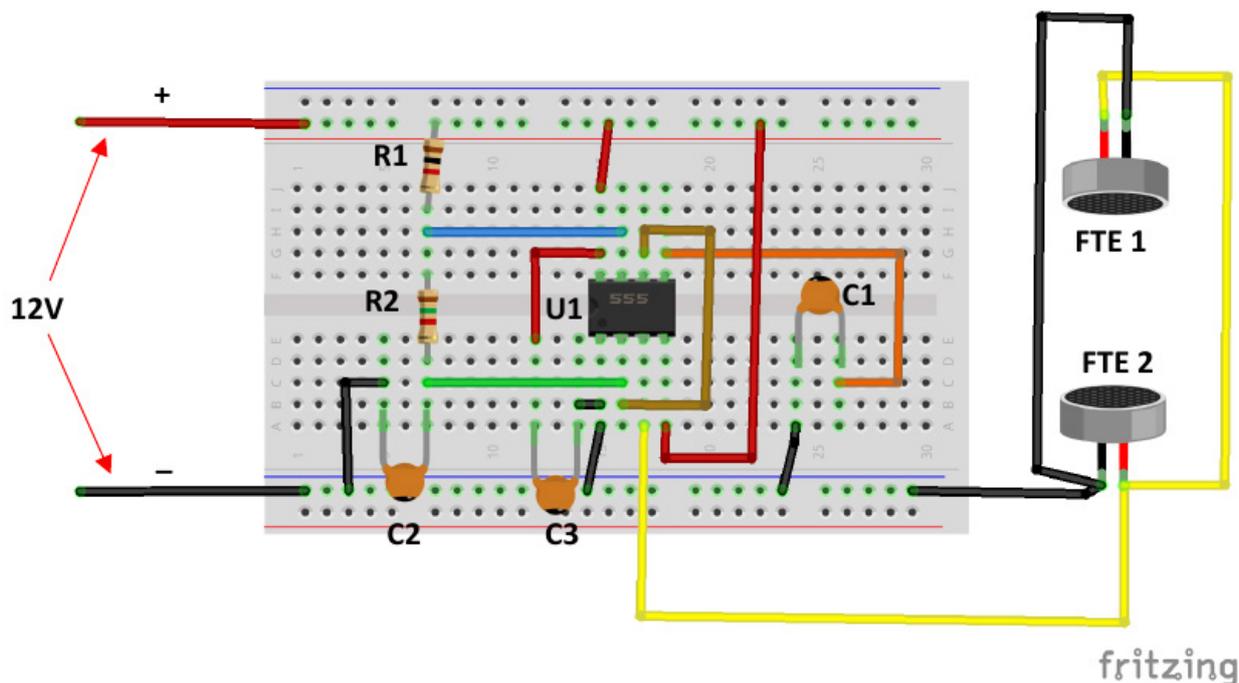


Figura 13 - Montagem do circuito oscilador em protoboard.

PROVA E USO

Ao ligar o circuito, não será possível ouvir nenhum som, uma vez que este oscilador gerará um sinal de 40 kHz, portanto, fora da faixa audível pelos seres humanos, a qual, está entre 20Hz até 20 kHz. Para poder perceber o funcionamento, antes de ligar o circuito, coloque um pequeno pedaço de isopor no transdutor que está embaixo. Quando a fonte de alimentação for ligada, será possível perceber o isopor dar um pequeno salto.

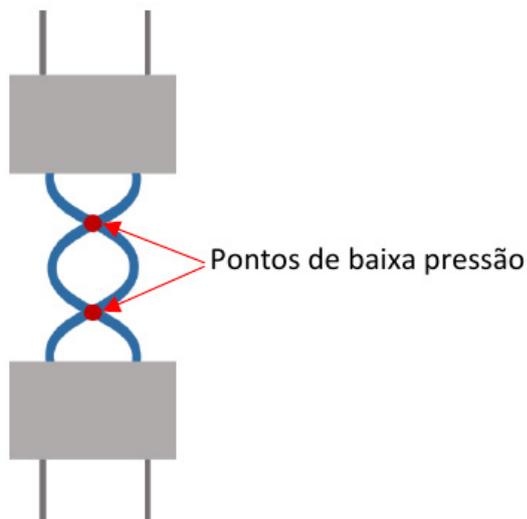


Figura 14 - pontos de baixa pressão onde deverão ser posicionados os pedacinhos de isopor.

Com uma pinça, tente posicionar o pedacinho de isopor nos pontos de baixa pressão mostrados na figura 14 pelos pontos vermelhos. Pode tentar colocar mais de um pedaço.

LISTA DE MATERIAIS

- R1 - Resistor de $1k2\Omega$ (marrom, vermelho, vermelho)
- R2 - Resistor de $1k5\Omega$ (marrom, verde, vermelho)
- U1 - Circuito integrado NE555
- C1 e C3 - Capacitores cerâmicos de 100nF
- C2 - Capacitor cerâmico de 10nF
- FTE 1 e FTE2 - Transdutores ultrassônicos
- Diversos
- Protoboard
- Fios para protoboard (jumpers)
- 2 Clips grandes de prender papéis
- Rosca sem fim de 12,5cm de pelo menos 4mm de diâmetro
- 6 porcas sextavada com diâmetro de acordo com a rosca sem fim
- Pedaço de madeira com tamanho suficiente para fazer a base.

Vandertronic

Eletrônica - Programação - Robótica

CONFIRA UM DOS CURSOS EM DESTAQUE

CURSO

ARDUINO PROFISSIONAL

Desenvolva códigos de programação profissionais para Arduino que garantem um melhor desempenho e muito mais qualidade em seus serviços, além de conseguir economizar espaço em memórias mesmo em projetos grandes. E isso por um valor que cabe no seu bolso. Confira.



ACESSE:
cursos.vandertronic.com

Plataforma AVA para acesso
aos materiais didático

Aulas ao vivo via Microsoft Teams
Não será necessário instalar nada em seu computador

Siga-me



Instagram



Vandertronic
Eletrônica - Programação - Robótica



YouTube



**Luiz Henrique
Corrêa Bernardes**

Instagram: @mocalab

MOTOR DC PARA A FEIRA DE CIÊNCIAS.

O professor Newton C. Braga lançou um desafio para os participantes do Clube da Mecatrônica Jovem. A ideia é que fizessem as montagens e as apresentassem na Live do Clube e no final escrever um artigo para ser publicado na edição Feira de Ciências 2 da revista Mecatrônica Jovem.

O prof. Newton me deu a missão de fazer um Motor DC, então missão dada missão cumprida!!!

HISTÓRICO

Pesquisando um pouco, achei um livro superinteressante:

O Motor Elétrico – Uma história de energia, inteligência e trabalho da editora UNERJ (figura 1) que conta todo o contexto histórico do Motor Elétrico e da WEG uma empresa brasileira referência mundial no desenvolvimento e fabricação de motores elétricos e equipamentos para au-

tomação industrial. Vale a pena ler, é uma excelente fonte de informações em se tratando de motores elétricos.

Acesse gratuitamente esse livro clicando no QRCode.

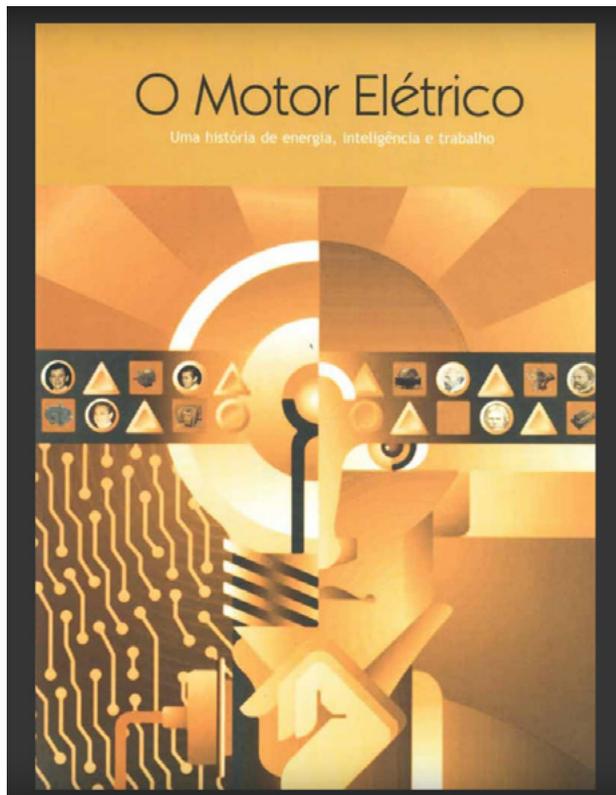


Figura 1 - Capa do livro: O Motor Elétrico - Uma história de energia, inteligência e trabalho



PROJETO

A ideia é ter um motor extremamente simples de fazer e com poucos materiais, a figura 2 ilustra nosso projeto e suas partes.

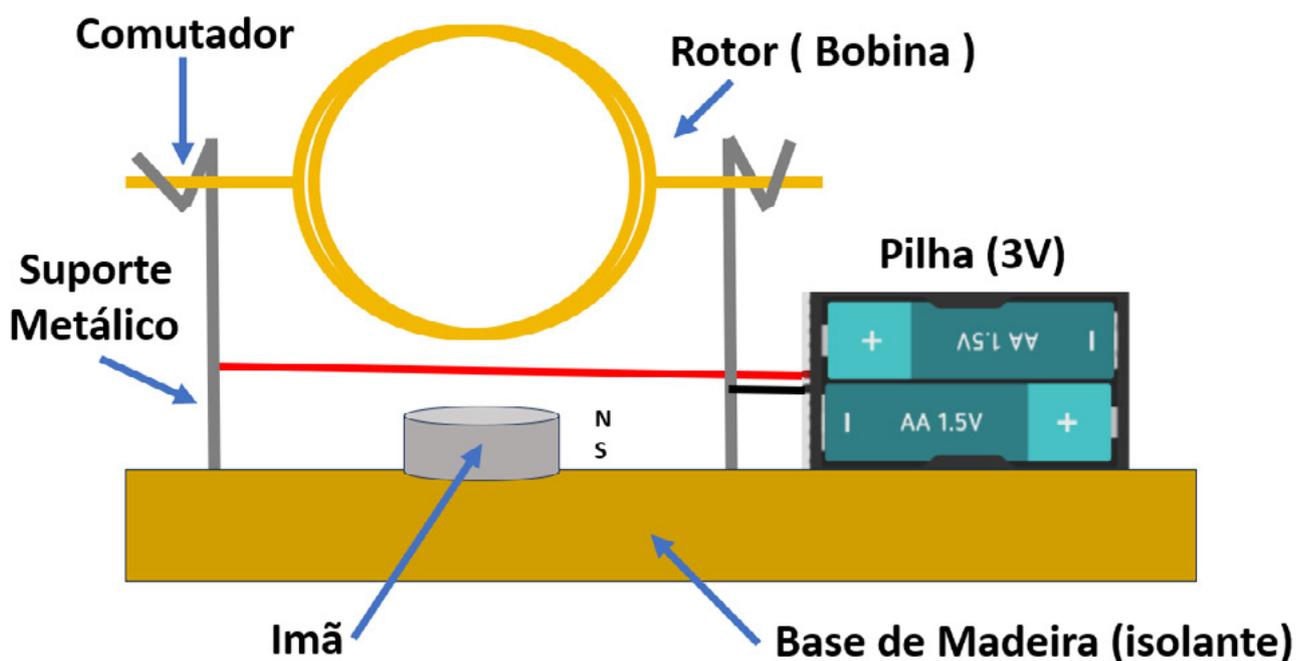


Figura 2 - Projeto e suas partes.

Material necessário

- Base de Madeira (ou material isolante)
- Rotor – Bobina de fio esmaltado (diâmetro 35mm – 30 voltas)
- Imã (Estator)
- 2 suportes metálicos (Clip de papel)
- Suporte para duas pilhas

MONTANDO

Comece enrolando a bobina, que será nosso rotor, usando esmaltado com 30 voltas e diâmetro de 35mm, deixe as pontas da bobina de cada lado formando um eixo. Agora vem uma parte importante, que é fazer o Comutador, que fica de cada lado do eixo da bobina, de um lado raspe o esmalte completamente, do outro lado raspe somente metade em relação do diâmetro, a figura 3 ilustra detalhadamente. Use um estilete para fazer o processo.

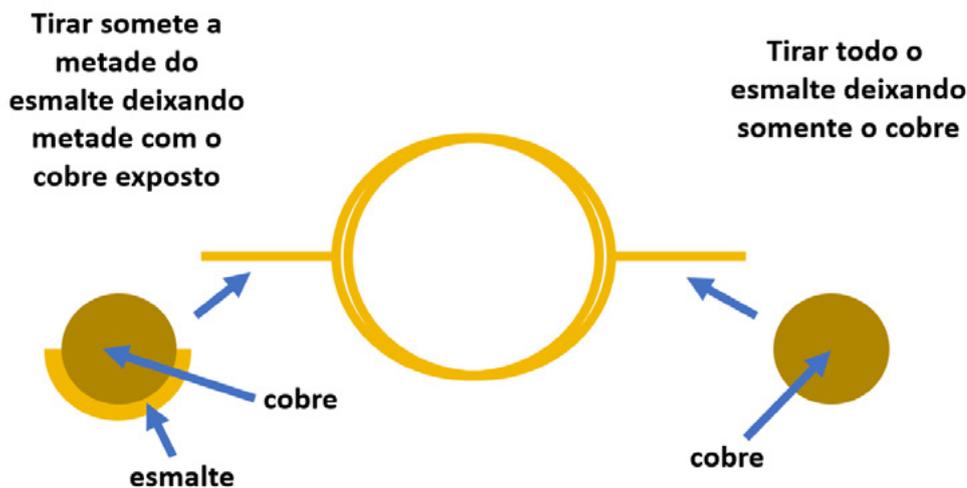


Figura 3 – Fazendo o Rotor.



Fixe duas hastas metálicas na base de madeira, coloque o positivo do suporte de pilha em uma das hastas e o negativo em outra haste.

Posicione o Imã (Estator) para que fique debaixo do rotor (Bobina).

Coloque a bobina nas hastas.

COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Coloque a bobina nas hastas, de tal maneira que os eixos fiquem bem-posicionados.

Coloque pilhas no suporte de pilhas.

Faça um leve movimento para iniciar o funcionamento. Pronto você tem um motor DC operando! Legal! Você observa o eletromagnetismo funcionando na prática. A Figura 4 mostra o motor montado na Live do Clube da Mecatrônica Jovem.

OBS: Caso o motor não funcione, inverta a polaridade do ímã.

O Tema “Motor DC” é um tema bem legal para a Feira de Ciências e com poucos materiais é possível fazer várias montagens. Usando esse tema nos envie fotos da sua Feira de Ciências, do seu estande e de suas montagens. Muito sucesso e boas montagens.

Figura 4 – Motor DC montado na Live do Clube da Mecatrônica Jovem.

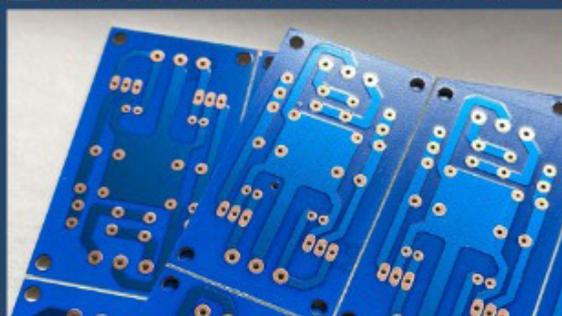


LUCHTEC

A solução ideal para o seu projeto

Confecção de placas de circuito impresso com alta qualidade (PCB/PCI)

A Luchtec traz qualidade nas confecções de circuitos impressos em diversos tamanhos e formatos, preservando o meio ambiente e levando ao cliente produtos com qualidade. Assim se tornando referência nacional em confecção de circuito impresso.



Confecção de Placas de Circuito Impresso

Trabalhamos com materiais de alta qualidade. Aqui na Luchtec prezamos pela qualidade em todos nossos serviços, por isso trabalhamos apenas com materiais de alta qualidade.

- FACE DUPLA
- FACE SIMPLES
- FIBRA
- COMPOSITE
- FENOLITE



Leia o QRCode ao lado e fale conosco diretamente no WhatsApp.

Conheça mais em:
<http://www.luchtec.com.br>



O FASCINANTE MOTOR DE FARADAY: ELETRICIDADE EM MOVIMENTO COM UM ÍMÃ E UMA ESPIRAL



Eng Murilo Brito

MB Soluções Tecnológicas

LINKEDIN: Murilo Brito

Descubra como um simples experimento com ímã, pilha e espira condutora ganha vida através da indução eletromagnética.

A ciência sempre nos surpreende com fenômenos fascinantes que podem ser explorados em experimentos surpreendentemente simples. O Motor de Faraday é um desses experimentos, que nos leva ao encontro da eletricidade e do magnetismo de forma cativante e envolvente.

MONTANDO O MOTOR DE FARADAY

A montagem desse experimento é acessível e requer apenas alguns componentes facilmente encontrados. Para fazer o Motor de Faraday, você precisará de:

- Um ímã de neodímio;
- Uma pilha (ou bateria);
- Uma espira condutora - geralmente feita de fio de cobre.

Agora, vamos às etapas:

- Posicione o ímã de neodímio em pé, com o pólo norte voltado para cima e o polo sul voltado para baixo ou vice-versa.
- Coloque a pilha sobre o ímã, alinhados com os polos do ímã.
- Em seguida, posicione a espira condutora em cima da pilha e do ímã, de forma que uma extremidade do fio esteja tocando no positivo da pilha e a outra extremidade toque o ímã que está conduzindo o negativo da pilha.

Com a espira devidamente posicionada entre a pilha e o ímã, a mágica acontece!

INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Ao estabelecer esse circuito simples, a corrente elétrica começa a fluir pela espira condutora, criando um campo magnético ao seu redor. Essa corrente gerada na espira é resultado da indução eletromagnética, um fenômeno fascinante descoberto por Michael Faraday.

O campo magnético da corrente na espira interage com o campo magnético do ímã, criando uma força que coloca a espira em movimento. E assim, a espira começa a girar em torno do ímã. Esse movimento rotacional da espira é a comprovação prática do poder da indução eletromagnética, que nos mostra como a eletricidade e o magnetismo estão intimamente relacionados e podem gerar movimento de maneira relativamente simples, mas impressionante (figura 1)



Figura 1 - A montagem do motor.

UMA LIÇÃO PRÁTICA DE CIÊNCIA

Além de ser um experimento empolgante e divertido, o Motor de Faraday também oferece uma oportunidade educativa para explorar conceitos fundamentais da física, incluindo:

- Indução Eletromagnética: A experiência ilustra como a mudança no fluxo magnético na espira gera uma corrente elétrica, e como essa corrente, por sua vez, cria um campo magnético.
- Circuitos Elétricos: A montagem do motor demonstra um circuito simples, onde a corrente elétrica percorre um caminho fechado entre a pilha, espira e o ímã.
- Portanto, se você está em busca de uma experiência científica fascinante e esclarecedora, o Motor de Faraday é uma excelente opção. Ele nos convida a mergulhar nas maravilhas da eletricidade e do magnetismo através de um experimento descomplicado e repleto de encanto.

LEVITAÇÃO MAGNÉTICA E MALABARISMO ELETRÔNICO: A CIÊNCIA DO EQUILÍBRIO



Figura 2 - Explore a magia da levitação magnética e a arte do malabarismo eletrônico em um experimento complexo e repleto de mistério.

A ciência e a criatividade podem se unir para produzir experiências verdadeiramente extraordinárias. Nesta continuação da experiência do Motor de Faraday, vamos explorar um experimento mais complexo que eleva a magia da levitação magnética a um novo patamar.

EIXO DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA

Um eixo de levitação magnética é um componente ou dispositivo que utiliza forças magnéticas para sustentar um objeto sem contato físico com uma superfície sólida, permitindo que ele flutue no ar. Esse tipo de levitação é possível devido às propriedades dos campos magnéticos, que podem gerar forças de repulsão ou atração entre objetos magnéticos.

O princípio básico da levitação magnética é a Lei de Ampère e a Lei de Lenz, que regem o comportamento dos campos magnéticos gerados por correntes elétricas

em bobinas ou ímãs permanentes. Quando um objeto magnético é posicionado em relação a esses campos magnéticos de forma adequada, as forças magnéticas resultantes podem equilibrar a força da gravidade, permitindo que o objeto permaneça suspenso no ar.

Nosso ponto de partida é um eixo de levitação magnética, que desafia a gravidade e flutua em meio a quatro ímãs de neodímio fixados em uma base. Adicionalmente, dois ímãs foram incorporados a um tubo de tinta de caneta que servirá de eixo. Quando posicionado entre os ímãs fixos, o eixo é repellido e atraído simultaneamente, o que criaria um deslocamento lateral indesejado. Para evitar isso, adicionamos um apoio na ponta da caneta, permitindo que o eixo flutue de forma estável.

ELETRÔNICA

Agora é hora de introduzir um toque eletrônico à levitação magnética. A ideia é criar um circuito que faça com que o eixo gire enquanto está levitando. Isso é importante, pois podemos estudar o comportamento de um eixo com atrito mínimo e imaginar várias aplicações, podendo até mesmo utilizar eletroímãs para aprisionar o eixo de forma que tenha uma maior estabilidade sem que seja necessário o uso de rolamentos, buchas ou lubrificantes. Na figura 3 temos o esquema elétrico do sistema.

O circuito é composto por:

- Um sensor reflexivo infravermelho, posicionado próximo ao eixo, mas sem tocar nele;

- Um transistor TIP122, que servirá como chave para controlar a bobina;
- Uma bobina retirada de um relé;
- Alguns resistores e uma fonte de 12V para fornecer energia ao circuito;
- Quatro ímãs de neodímio para a base;
- Quatro ímãs de neodímio para o eixo.

EQUILÍBRIO NO PONTO LIMITE

O sensor reflexivo infravermelho desempenha um papel essencial nessa experiência, ele é um dispositivo eletrônico que emite raios infravermelhos e detecta a luz refletida por uma superfície. Possui duas partes principais: um emissor de luz infravermelha (LED infravermelho) e um receptor de luz infravermelha (fototransistor ou fotodiodo). O emissor de infravermelho emite raios de luz invisíveis aos nossos olhos e, em seguida, o receptor detecta a luz refletida pela superfície do objeto.

Quando o sensor reflexivo infravermelho é posicionado sobre uma superfície preta, a luz infravermelha emitida pelo LED é absorvida pela superfície escura. Como resultado, a quantidade de luz refletida de volta ao receptor do sensor é muito baixa. Essa baixa intensidade de luz indica que o sensor está em uma posição de obstrução, pois a superfície preta não reflete a luz infravermelha de volta ao sensor.

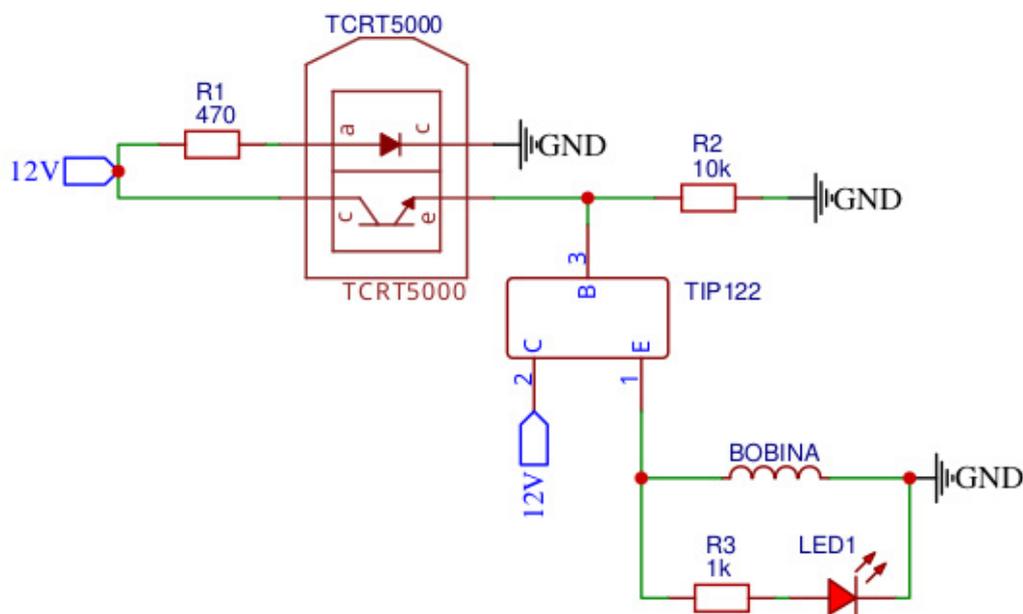


Figura 3 - Esquema Elétrico

Por outro lado, quando o sensor reflexivo infravermelho é posicionado sobre uma superfície branca, a luz infravermelha emitida pelo LED é refletida em grande parte pela superfície clara. A superfície branca reflete bem a luz infravermelha, fazendo com que uma quantidade significativa de luz alcance o receptor do sensor. Isso resulta em uma alta intensidade de luz refletida, indicando que o sensor está em uma posição de reflexão, pois a superfície branca reflete a luz infravermelha de volta ao sensor.

Desta forma utilizando uma fita isolante preta envolta do eixo mantemos a bobina dez energizada. Contudo, 1/4 da fita foi pintado de branco. Quando o eixo gira, o branco reflete o infravermelho e energiza a bobina, fazendo com que o ímã no eixo tente se alinhar com o campo da bobina.

No entanto, quando parece que o alinhamento está prestes a acontecer, a superfície preta da fita interrompe a reflexão, desligando a bobina. Essa sequência de ligar e desligar são contínuos, gerando um efeito de equilíbrio

instável. O eixo sempre tenta se alinhar com o campo da bobina, mas nunca consegue.

Para melhor visualizar e entender o comportamento do circuito foi adicionado um LED em paralelo com a bobina. Ele se acende e apaga, sincronizado com os pulsos da bobina, indicando o constante esforço do eixo para encontrar o ponto de equilíbrio.

CONCLUSÃO

Este experimento ilustra como a ciência pode se unir à criatividade para criar uma experiência fascinante, que desafia as leis da gravidade e cativa à imaginação. A magia da levitação magnética e a arte do malabarismo eletrônico demonstram o potencial da tecnologia para criar maravilhas que desafiam nossas percepções e nos inspiram a explorar os limites do conhecimento humano.

Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Ativos Físicos

Autor: Rui Assis





**Vander da Silva
Gonçalves**

YouTube: @Vander Lab

PARAFUSO DE ARQUIMEDES

O Parafuso de Arquimedes, foi uma invenção atribuída ao matemático grego Arquimedes, que viveu no século III a.C. É um dispositivo mecânico usado para elevar água ou outros fluidos de um nível inferior para um nível superior, e utilizado até hoje.

O projeto básico do Parafuso de Arquimedes consiste em uma hélice ou rosca inserida dentro de um tubo inclinado figura 1.

A hélice é fixada a um eixo e, quando o eixo é girado, a hélice empurra a água ou fluido para cima ao longo do



Figura 1 - Parafuso de Arquimedes impresso na 3D.

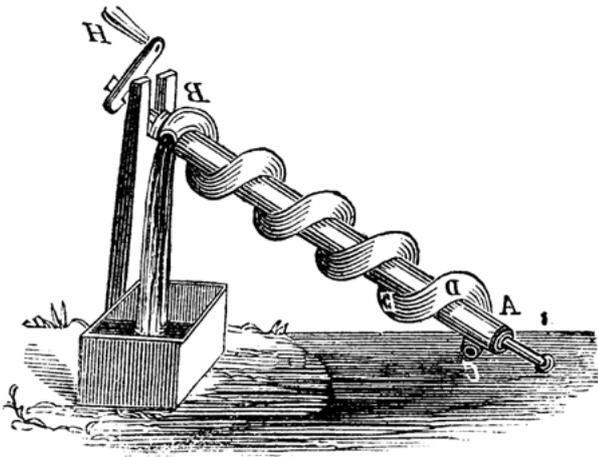


Figura 2 - Parafuso de Arquimedes.

Esse movimento rotativo permite que a água seja elevada contra a gravidade, tornando o dispositivo útil em diversas aplicações, como já mencionado e publicado na edição número 5, página 69 da Revista Mecatrônica Jovem de 2022, onde nosso amigo Renato Paiotti nos conta no artigo, figura 3.



PARAFUSO DE ARQUIMEDES

Esse dispositivo pode ser utilizado em drenagem de áreas alagadas, irrigação de campos e transferência de água em sistemas hidráulicos antigos. Uma das vantagens do Parafuso de Arquimedes é a sua eficiência. Ao contrário de outros dispositivos de elevação de água, como as rodas de água, ele não depende de uma fonte de energia externa, como a força da corrente de um rio. Apenas a força aplicada para girar o eixo é necessária. No entanto, a eficiência do parafuso pode variar dependendo do projeto, das dimensões e das condições em que é utilizado.

Embora tenha sido inventado há mais de dois milênios, o Parafuso de Arquimedes ainda é utilizado em algumas partes do mundo, principalmente para drenagem de áreas alagadas. Além disso, o conceito do parafuso tem sido aplicado em outros dispositivos modernos, como as bombas de parafuso, utilizadas em várias indústrias para transferência de fluidos viscosos.

Sabemos que isso foi uma invenção muito engenhosa por parte do Arquimedes, porém não é o parafuso que iremos fazer, pois já temos esse artigo como mencionamos, teremos que construir um Barco e um Veículo com o parafuso de Arquimedes e explorar essa aplicação, vem com a gente?

DESAFIO DO NEWTON C. BRAGA

Na Live Desafio Robótica - Parte 10 - Parte Final tivemos a presença ilustre do nosso Mestre Newton C. Braga figura 4, desafiando todos os participantes da live, o meu desafio foi fazer um parafuso de Arquimedes para propulsão.

Nota: Propulsão - Ação ou efeito de propulsar, de impelir para diante.



Figura 4 - Live do desafio.

O CARRINHO

Iremos fazer um carrinho com um parafuso de Arquimedes para locomoção e transporte de objetos utilizando os princípios do parafuso de Arquimedes. Nesse contexto, o parafuso de Arquimedes é utilizado como um mecanismo de propulsão para o carrinho.

O carrinho é equipado com quatro parafuso de Arquimedes, à medida que o parafuso é girado, ele empurra o fluido ao seu redor, o que gera uma força de empuxo na direção oposta. Essa força de empuxo é usada para impulsionar o carrinho para frente ou para trás figura 5.

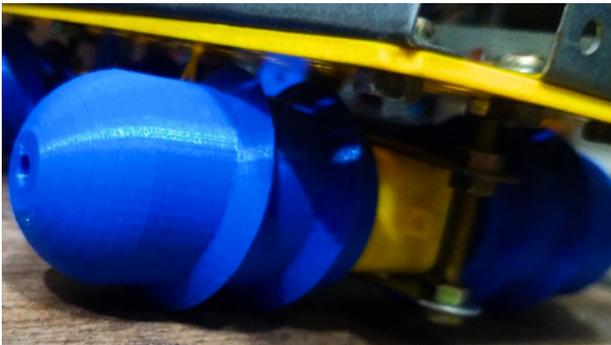


Figura 5 - Detalhe do Carrinho com o Parafuso.

Este projeto é particularmente útil em ambientes com água ou outro fluido, onde pode ser usado para a locomoção eficiente do carrinho. Um exemplo de aplicações seria um robô, com esse sistema para limpeza de piscinas, então esse Robô poderia percorrer a superfície da água enquanto coleta detritos, deixo a sugestão.

Além disso, a robótica também pode explorar o conceito do parafuso de Arquimedes em outros contextos, como na manipulação de objetos ou transporte de materiais em ambientes industriais.

No entanto, é importante destacar que a construção e a implementação de um carrinho com parafuso de Arquimedes na robótica exigem conhecimentos de engenharia e mecânica que pode ser muito bem explorado pelo professor, além de uma programação adequada para controlar o movimento do carrinho e do parafuso. No infográfico 2 que está no final do artigo, você terá uma visão completa da montagem.

O BARCO

Um navio com um parafuso de Arquimedes na robótica é um conceito diferente e interessante, agora iremos aplicar essa tecnologia na área da navegação marítima. Nesse caso, o parafuso de Arquimedes é utilizado como um mecanismo de propulsão para o navio, como podemos ver na figura 6.



Figura 6 - Hélice de propulsão impressa na 3D.

Em um navio com parafuso de Arquimedes robotizado, um grande parafuso é colocado na parte traseira da embarcação, mergulhando na água. O parafuso é conectado a um motor que o gira, criando um movimento rotativo que empurra a água e gera uma força de empuxo que impulsiona o navio para frente figura 7.

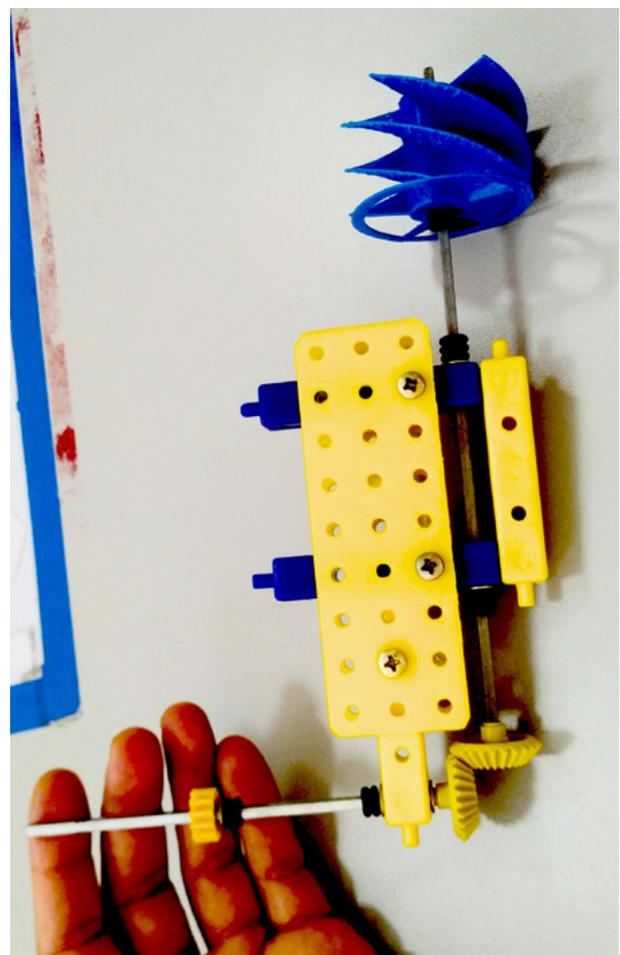


Figura 7 - Sistema de empuxo.

A aplicação da robótica nesse contexto, pode permitir um controle preciso do movimento do parafuso e uma otimização do desempenho do navio. Sensores e algoritmos podem ser utilizados para monitorar e ajustar a velocidade de rotação do parafuso, levando em consideração fatores como a velocidade do navio, as condições do mar e a eficiência energética.

A adoção de um parafuso de Arquimedes robotizado em um navio pode trazer algumas vantagens potenciais. Em comparação com os sistemas de propulsão tradicionais, como as hélices, o parafuso de Arquimedes pode oferecer maior eficiência energética, menor ruído e menor risco de danos causados por detritos marítimos. Além disso, o uso de um parafuso de Arquimedes pode permitir maior manobrabilidade e controle do navio.

No entanto, é importante ressaltar que a implementação de um navio com parafuso de Arquimedes apresenta desafios técnicos significativos. É necessário desenvolver sistemas de controle, considerar a resistência ao avanço do parafuso, a estabilidade do navio e outros fatores relacionados à navegação segura.

Sendo sincero com nosso caro leitor, percebi que temos pouco material sobre o assunto, embora existam pesquisas e experimentos explorando a aplicação de parafusos de Arquimedes robotizados em embarcações, é importante observar que essa tecnologia ainda está em estágios iniciais de desenvolvimento e não é amplamente utilizada na indústria naval atualmente. No infográfico 1 que está no final deste artigo, temos a montagem completa do barco.

OBSERVAÇÃO

Não utilizamos da programação para esse projeto, utilizamos uma parte elétrica simples para ele como podemos observar na figura 8. Logo essa atividade poderá ser aplicada para crianças de 6 a 8 anos.

Material

- 2 - Motores de 6V (Para o Carro)
- 1 - Motor de 6V (Para o Barco)
- 4 - Pilhas Alcalinas
- 1 - Interruptor (Chave Liga/Desliga)
- Peças da Modelix;
- Impressão 3D - Site www.thingiverse.com
- Fios e Solda.

FINALIZANDO

Este foi o desafio proposto pelo nosso Mestre Newton C. Braga, espero ter conseguido, pois o carro andou e o barco não afundou! Tivemos os deslocamentos nos dois projetos, publicado no Instagram [@vander_lab](https://www.instagram.com/vander_lab), vale a pena conferir. Deixarei dois infográficos referente as montagens, te espero no próximo projeto, juntos por um futuro melhor!

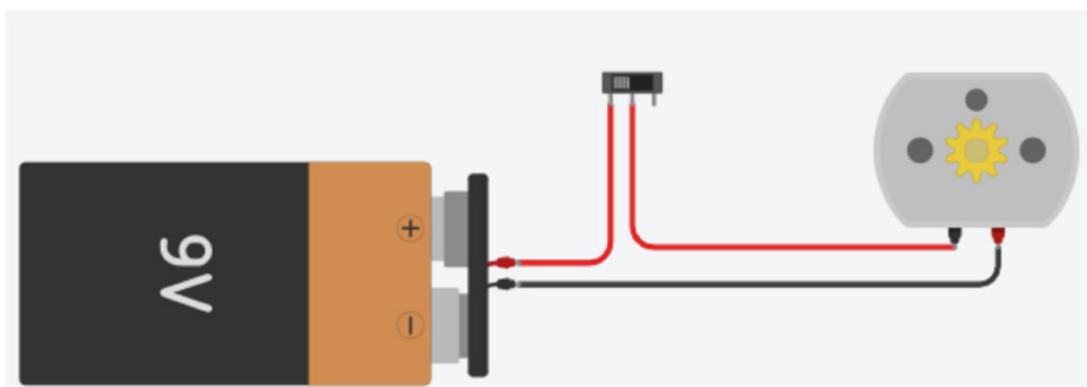
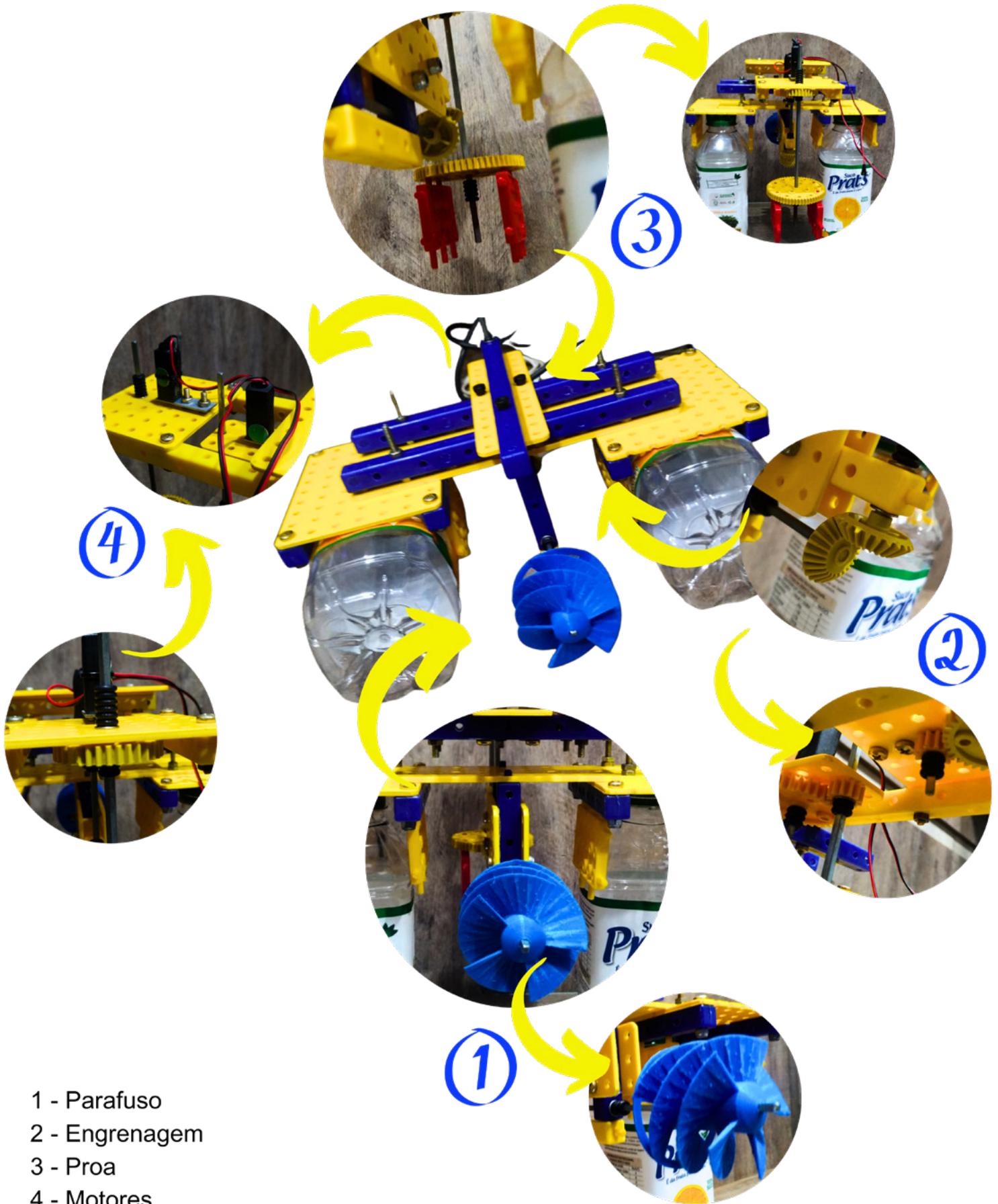
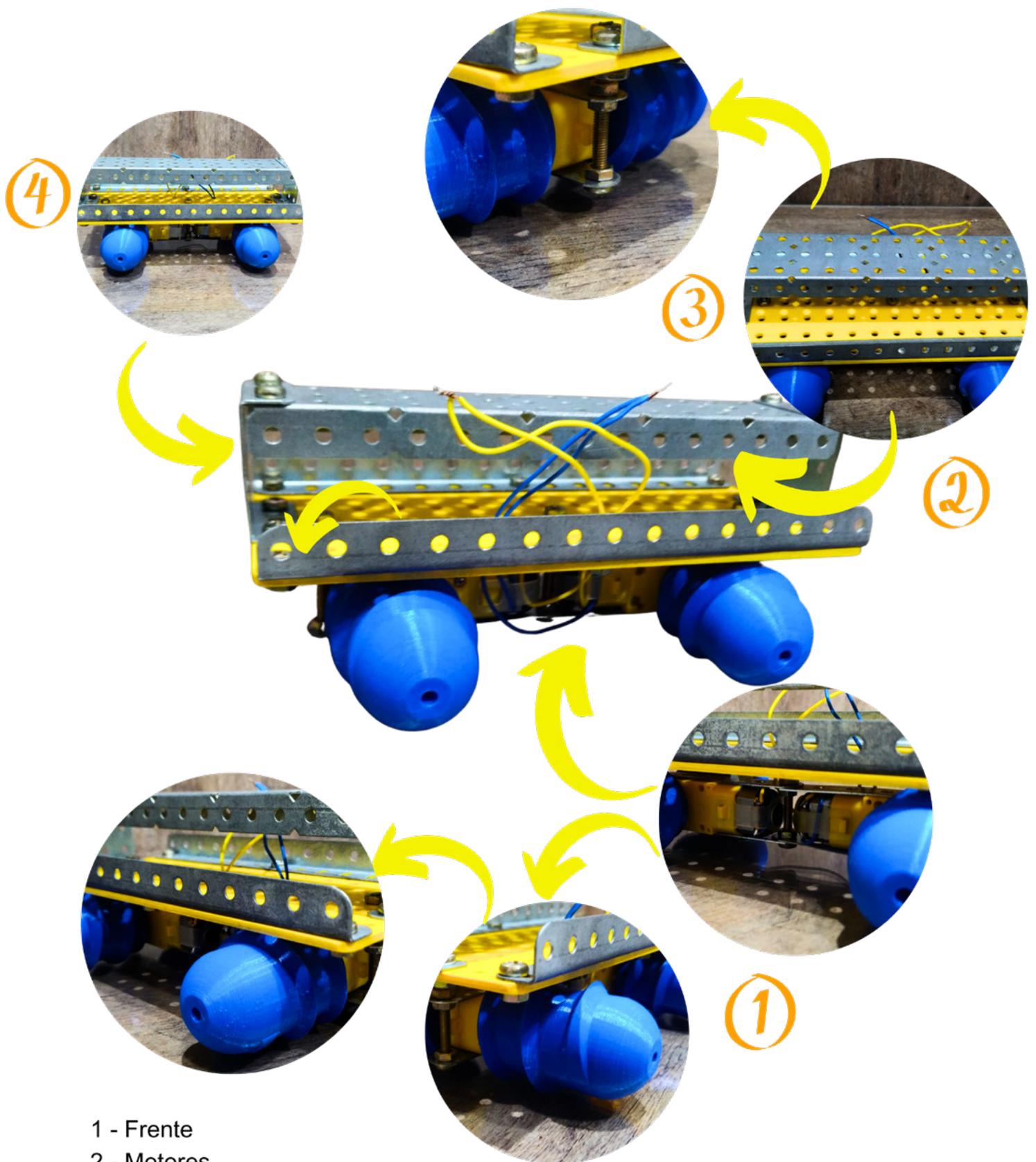


Figura 8 - A parte elétrica do nosso barco.



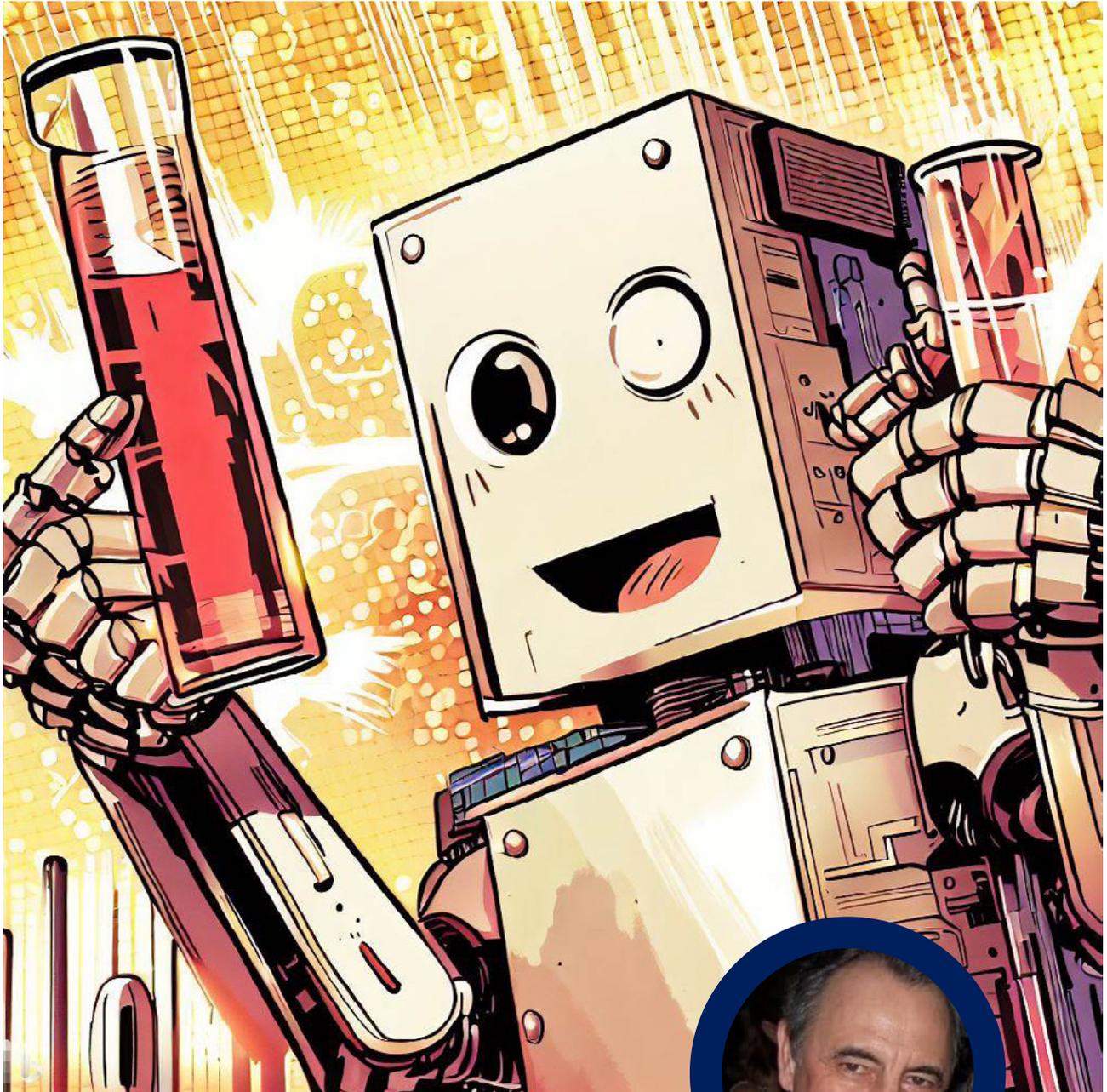
- 1 - Parafuso
- 2 - Engrenagem
- 3 - Proa
- 4 - Motores

Figura 1 - Parafuso de Arquimedes impresso na 3D.



- 1 - Frente
- 2 - Motores
- 3 - Parte de Cima
- 4 - Frente

Figura 2 - Parafuso de Arquimedes.



Léo Corradini

<http://potassio-40.blogspot.com/>

PILHA ARTESANAL DO PROF. LÉO CORRADINI

Este é um projeto de uma pilha artesanal capaz de acionar um pequeno motor, muito interessante para ser exibido numa feira de ciências, explicando diversos fenômenos da física e química. Na figura 1 temos uma foto do projeto final da bateria.

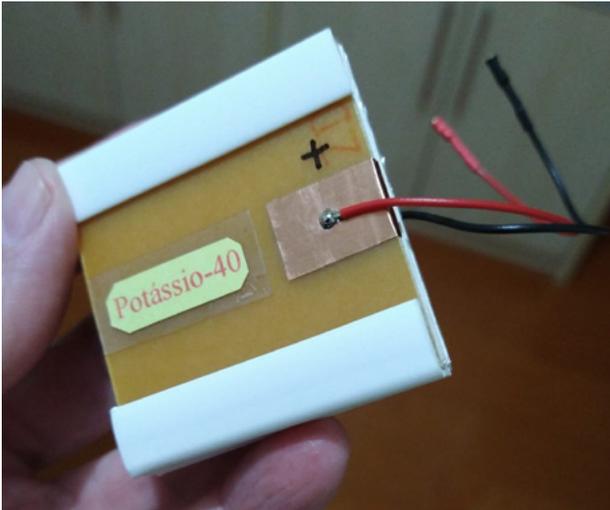


Figura 1 - A pilha artesanal pronta.

TEORIA DE FUNCIONAMENTO

A pilha voltaica, com ânodo de zinco e cátodo de cobre, é uma forma engenhosa de produzir uma corrente elétrica a partir de um fenômeno que ocorre espontaneamente.

Ou seja, quando o zinco metálico é colocado em uma solução onde existem íons de cobre acontece a chamada redução dos íons de cobre e a oxidação do zinco metálico.

Em outras palavras, os íons de cobre recebem elétrons e transformam-se em cobre metálico e o zinco metálico perde elétrons e transforma-se em íons de zinco e dissolve-se na água. Na figura 2 temos todos os elementos em que você poderá montar da mesma forma na sua mesa de exposição, e assim mostrar a ação que ocorre.

O que observamos visualmente, é a superfície do zinco metálico cobrir-se com uma camada escura de partículas de cobre metálico e a solução perder a cor azulada.

Só que não podemos aproveitar esse fluxo de elétrons entre o zinco e os íons de cobre porque ele ocorre na superfície do zinco.

Então foi criada a pilha voltaica, que é uma forma de aproveitar esse fluxo de elétrons.

Isso é feito separando-se o zinco do contato direto com os íons de cobre.

O zinco metálico fica imerso em uma solução onde devem existir somente íons de zinco, o cobre, por sua vez, fica imerso em uma solução rica em íons de cobre.

Mas, para produzir a corrente elétrica é necessário criar um circuito com esses dois conjuntos.

Então, ligamos eletricamente as duas soluções e colocamos a carga elétrica entre os dois metais, ou seja, entre o cobre e zinco.



Figura 2 - Os elementos aplicados na construção da pilha para a explicação.

Ligar os dois metais é muito fácil, basta soldar fios neles e levar até a carga.

Mas, ligar as duas soluções é mais complicado, porque os íons de cobre não podem ter contato direto com o zinco metálico.

Se não, eles serão consumidos na superfície do zinco metálico e desperdiçaremos esse metal também.

Normalmente, esse tipo de pilha usa uma ponte salina ou uma barreira de um material poroso para dificultar o contato dos íons de cobre com o zinco.

Neste projeto vamos usar o papel celofane, na figura 3 podemos ver como as chapas são colocadas. Cada pilha é constituída por uma lâmina de cobre, uma lâmina de zinco, duas folhas de papel filtro e uma folha de papel celofane.

Podemos colocar vários conjuntos desses em série para obter mais tensão. Neste protótipo usei dois conjuntos que são capazes de gerar dois volts que foi suficiente para acionar um pequeno motor de corrente contínua.

Substituí as lâminas de cobre por placas de circuito impresso de fenolite com 50 X 50 mm.

MONTAGEM

Montar na seguinte ordem, uma placa de circuito impresso - uma folha de papel filtro embebido com solução de sulfato de cobre - uma folha de papel celofane - uma folha de papel filtro embebido com solução de sulfato de zinco e uma lâmina de zinco.

A lâmina de zinco pode ser retirada de uma pilha esgotada.

A solução de sulfato de zinco é constituída de 2,5 g de cristais de sulfato de zinco dissolvidos em 10 mL de água.

Para fazer contato de uma pilha para a outra usar uma folha de cobre que pode ser retirada da placa de circuito impresso.

Lista de materiais:

- Placa de circuito impresso 50 x 50 mm - 2 peças
- Lâmina de zinco 50 x 50 mm - 2 peças
- Papel filtro 50 x 50 mm - 4 peças
- Papel celofane 50 x 50 mm - 2 peças
- Cristais de Sulfato de cobre - 3 g
- Cristais de Sulfato de zinco - 2,5 g
- Água - 20 mL
- Presilha de plástico - 2 peças

CONCLUSÃO

Essa pilha pode ser interessante em feiras de ciências e deve ser montada logo antes da apresentação.

Trata-se de uma variante da pilha de gravidade que pode ser encontrada aqui:

http://potassio-40.blogspot.com/2017/11/prototipo-de-uma-pilha-de-gravidade_14.html

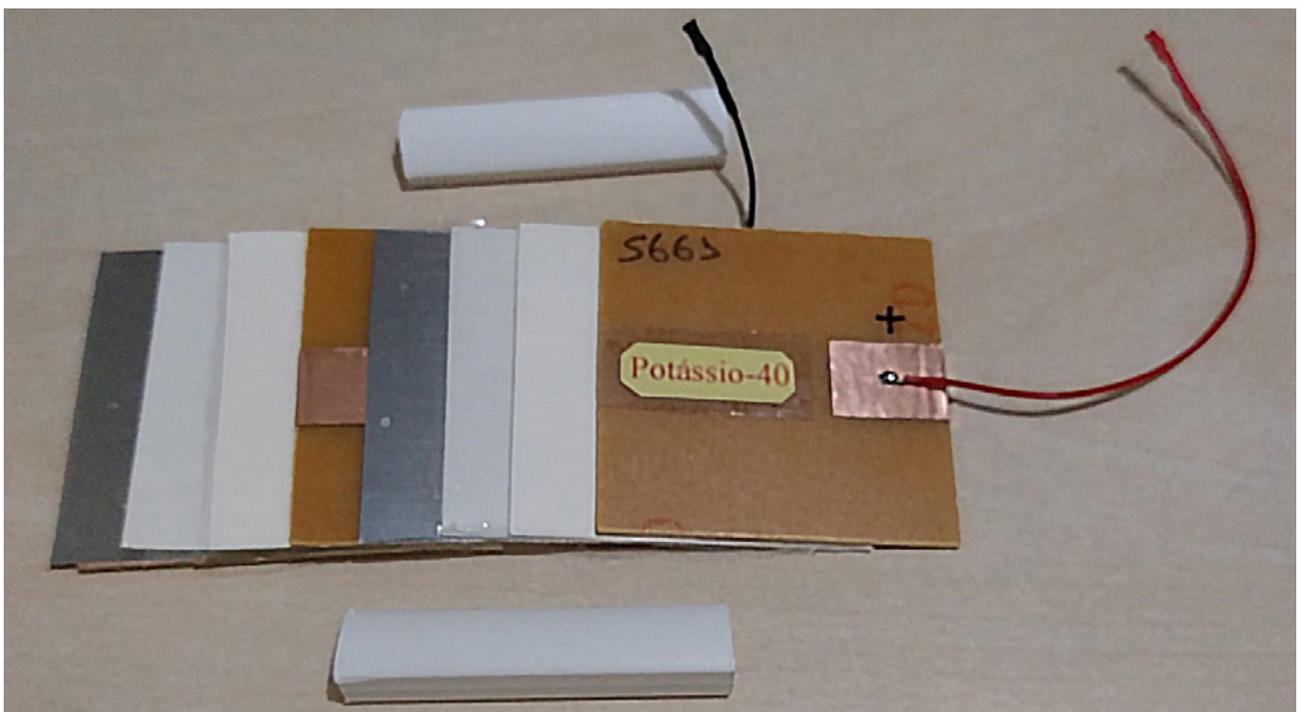


Figura 3 - A disposição dos elementos na construção da pilha.



MERCADO DE AQUISIÇÃO

Eletônica & Informática

CRIAÇÃO A SERVIÇO DA TECNOLOGIA

Mala Direta
Endereçada
02.243.572/0001-27 - DRISPE
REVISTAS IPE
C

www.ipesi.com.br

VERSÃO IMPRESSA E DIGITAL

REVISTA
IPESI

**ELETRÔNICA
& INFORMÁTICA**

SUA EMPRESA
PARA O SEU
MERCADO DE
MANEIRA DIRETA

CONSULENTES
ESCOLHIDOS A DEDO.
DIRETORES, GERENTES,
COMPRADORES, TÉCNICOS,
PROJETISTAS ELETRÔNICOS
E PROFISSIONAIS COM
PODER DE DECISÃO





Figura 1 - Neil Armstrong na Lua

**Luiz Henrique
Corrêa Bernardes**

Instagram: @moocalab

A RÉGUA DE CÁLCULO E O HOMEM NA LUA

Ano de 1969 no dia 20 do mês de julho, o módulo lunar da Apollo 11 pousa na Lua e o Astronauta Neil Armstrong pisa na lua e fala a icônica frase:

“Um pequeno passo para um homem, um grande salto para a humanidade.”

Uma façanha incrível da engenharia humana. Imagine a quantidade de cálculos que foram realizados, muitos deles pelos primeiros e gigantescos computadores e outros por equipes de matemáticos e engenheiros.



Figura 2 - Buzz Aldrin, usou uma régua de cálculo momentos antes da descida na Lua.



Figura 3. Detalhe da régua de cálculo no bolso frontal do traje espacial do Michael Collins

Mas como eram os cálculos dos projetos na época? Lembrando que a calculadora eletrônica científica portátil TI-30 foi lançada pela Texas Instruments em 1976 (figura 4).

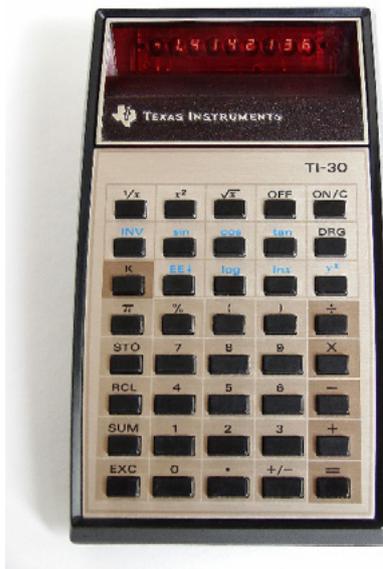


Figura 4 – Calculadora eletrônica TI-30

Estudantes, engenheiros, físicos e matemáticos de todo o mundo que estavam resolvendo problemas matemáticos nessa época tinham a régua de cálculo como sua companheira, era a calculadora portátil no início dos anos 1970, fabricantes nos Estados Unidos, Japão e Europa estavam vendendo mais de um milhão de régua de cálculo por ano.

Mas o que é a régua de cálculo?

É um dispositivo manual que não tem nada a haver com medição de distância (régua comum) e sim para fazer cálculos matemáticos baseado na sobreposição de régua deslizantes com tabelas logarítmicas. A mais de 400 anos John Napier inventou os logaritmos, após grandes

evoluções a régua de cálculo que conhecemos atualmente com cursor foi inventada em 1890.

Composta de um corpo, guia móvel e o cursor. O corpo e a guia móvel são marcados com escalas. O cursor possui uma linha fina que facilita o posicionamento preciso do cursor em um ponto específico em alguma escala (figura 5).

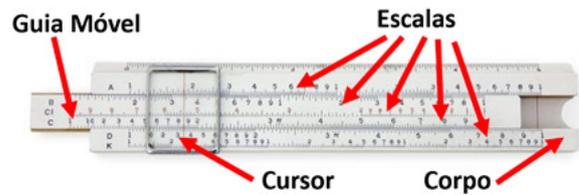


Figura 5 – partes de uma régua de cálculo

O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Vamos usar duas régua simples como exemplo, e sobrepô-las conforme a figura 6.

Vamos posicionar o Zero da Régua inferior no 2 da régua superior. Se somarmos a parte superior com a inferior conforme nosso exemplo teremos o resultado da soma como 5, podemos fazer com outros valores da escala inferir como $2 + 2 = 5$, $2 + 5 = 7$.

Note que as régua estão com a escala natural, e estamos fazendo uma operação de soma, o que em uma régua de cálculo não teremos.

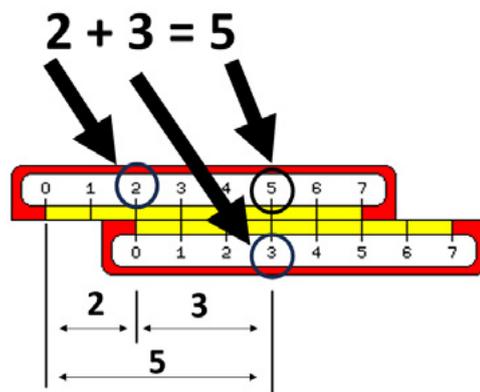


Figura 6 – Usando régua simples como exemplo.

Agora, vamos pegar duas régua com escala logarítmica e posicioná-las como na figura 7.

Se somarmos a parte da régua superior ($\log 3$) com a parte da régua inferior ($\log 2$), teremos o Resultado 6

mostrado na régua superior, com isso conseguimos fazer uma conta de multiplicação considerando que:

$$\log(A \cdot B) = \log A + \log B$$

Note que se usarmos o valor 3 na régua inferior, teremos o resultado 9, ou seja, $\log 3 + \log 3 = \log 9$ ou $3 \times 3 = 9$.

Podemos também fazer conta de divisão onde:

$$\log(A/B) = \log A - \log B$$

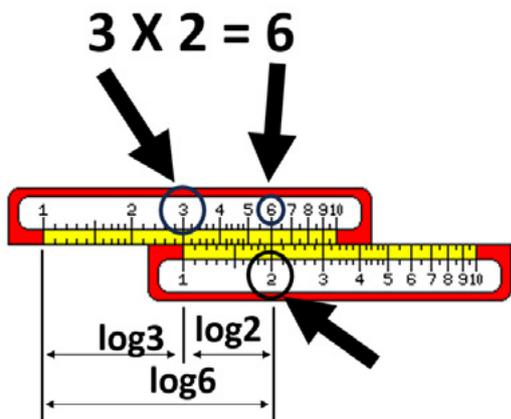


Figura 7 – Usando régua com escala em logaritmos.

Incrível o que podemos fazer movimentando duas régua, agora quer fazer a sua própria régua de cálculo imprima a folha no final desse artigo, faça os recortes e dobre, use material transparente para o cursor, pronto comece a fazer os cálculos com a sua régua de cálculo.

Quer se aprimorar mais? Visite o site <https://www.sliderulemuseum.com/>

Agora quer se sentir um verdadeiro(a) astronauta e usar a régua de cálculo (figura 8) usada na missão Apollo 11, use o simulador acessando o site:

https://sliderules.org/react/pickett_n600.html

Gostou do tema para a sua feira de ciências? Se sim mande fotos da sua Feira de Ciências, do seu painel e da sua mesa para o Discord do Clube da Mecatrônica Jovem.

Bons cálculos e tenha uma excelente alunissagem!

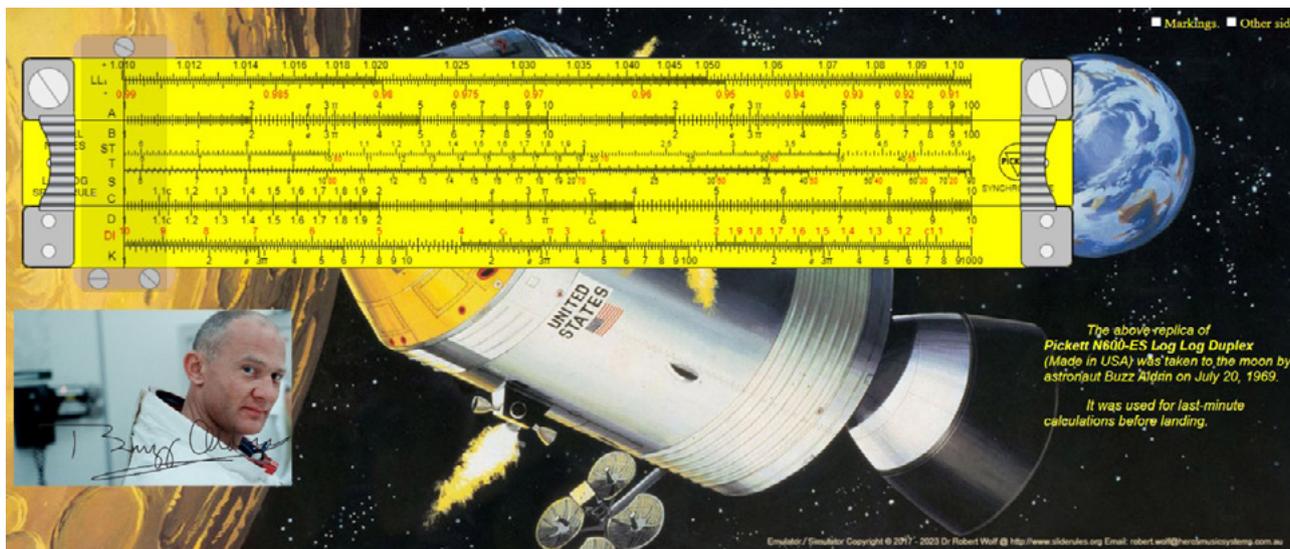
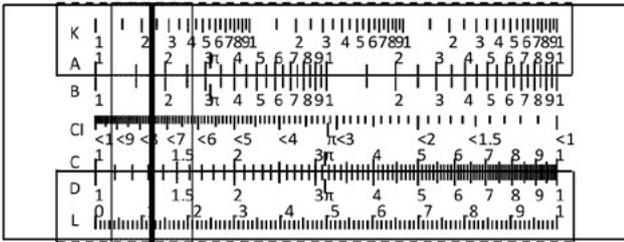


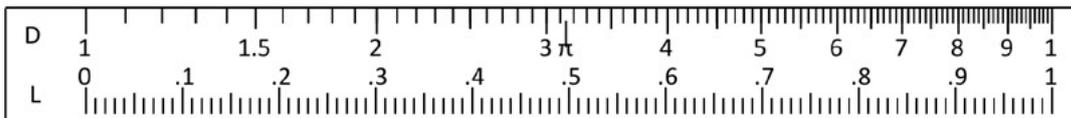
Figura 8 – Simulador da Régua de Cálculo usada na missão Apollo 11.

SIMPLES RÉGUA DE CÁLCULO DE PAPEL

By Michael Gasperi



1. Corte cuidadosamente o corpo e deslize para fora do papel
2. Dobre as escalas de volta nas linhas pontilhadas
3. Insira o slide e ajuste as dobras para um ajuste suave
4. Corte o cursor de material transparente
5. Dobre o cursor para caber no corpo para que ele possa deslizar
6. O cursor sobreposto da fita termina na parte de trás



Dobrar

Cut

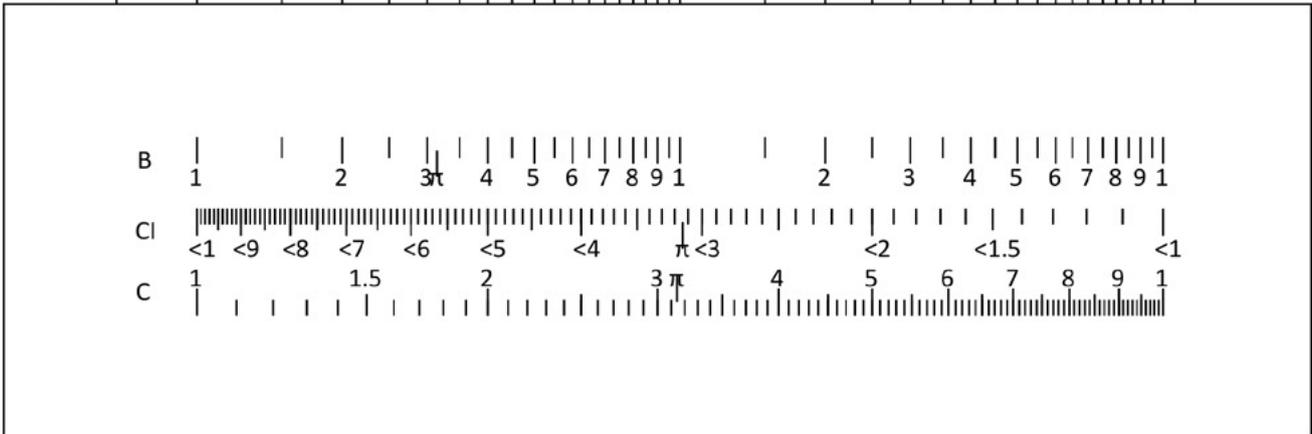
$^{\circ}\text{F} = 1.8 \text{ }^{\circ}\text{C} + 32$	$\sqrt{2} = 1.41$	inch = 2.54cm
$^{\circ}\text{K} = \text{ }^{\circ}\text{C} + 273$	$2\pi = 6.28$	m = 39.4inches
$\sqrt{X} = 10^{\text{LOG}(X)/Y}$	$e = 2.72$	mi = 1.61km
$X^Y = 10^{Y \text{LOG}(X)}$	radian = 57.3°	oz = 28.4g
$\ln(X) = 2.3 \text{LOG}(X)$	HP = 746W	lb = 0.45kg

Cortar

SIMPLES RÉGUAS DE CÁLCULO – ©Michael Gasperi 2012

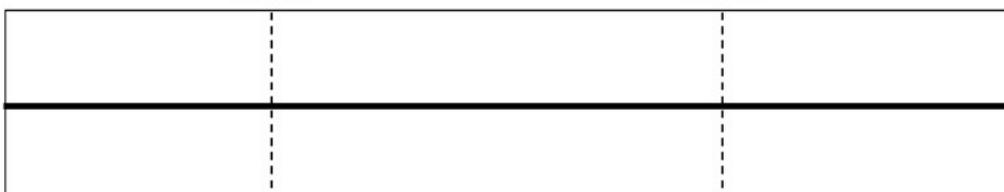
Dobrar

Cut

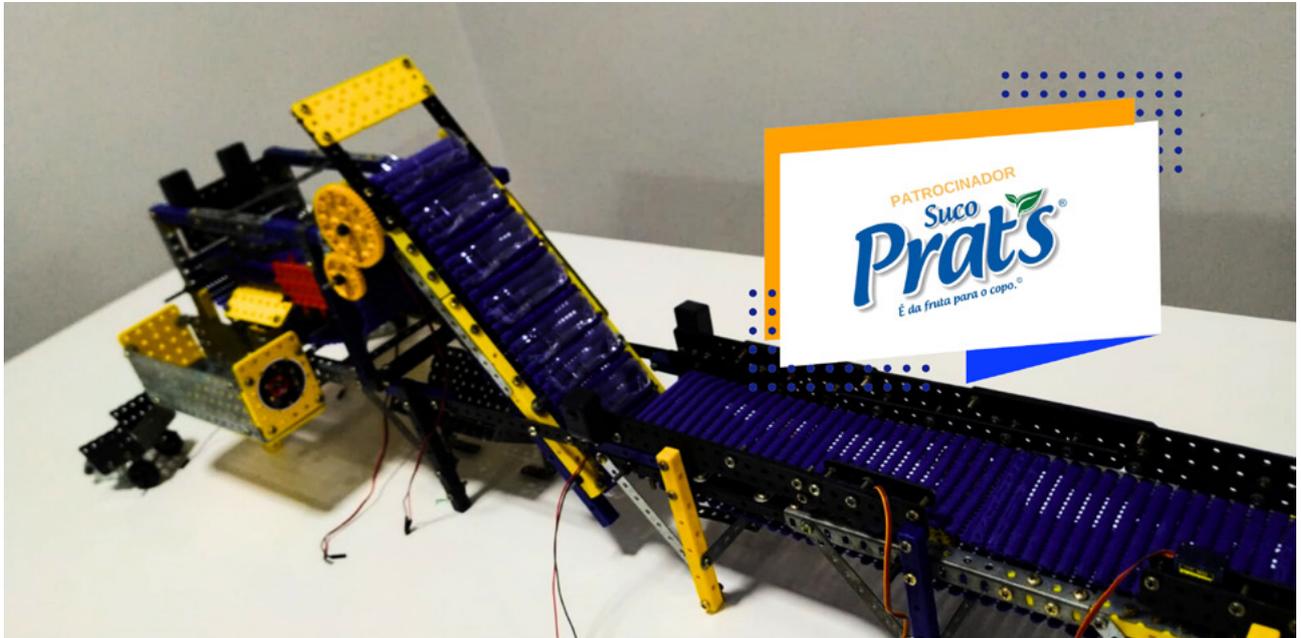


DOBRAR

DOBRAR



Desenhe uma linha no centro do material transparente



**Vander da Silva
Gonçalves**

YouTube: @Vander Lab

CECAP - Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranavaí Equipe de Robótica e tecnologia do CECAP - Paranavaí - Paraná

EXPEDIÇÃO INVESTIGATIVA

Tivemos no mês de abril, uma expedição investigativa na área fabril da Agropратinha S/A, conhecida como Suco Prats em Paranavaí no Noroeste do estado do Paraná, com as Crianças e adolescentes da Equipe de robótica do CECAP. Tivemos nesta oportunidade uma experiência enriquecedora e educacional. No entanto, ficamos impressionados tanto com a indústria, como na segurança e supervisão disposta por eles durante a visita na indústria.

SISTEMA DE SEPARAÇÃO E AMOSTRAGEM DE LARANJAS



Figura 1 - Neil Armstrong na Lua

PESQUISA E PLANEJAMENTO

Antes da visita, pesquisamos a Agropratinha S/A, para assim sabermos um pouco mais da Indústria, deixaremos um guia, caso nosso caro leitor ou escola queira fazer o mesmo procedimento em outra expedição investigativa, segue abaixo:

Contato prévio

Fizemos um contato com a indústria para ver a possibilidade de agendarmos a visita, e assim, discutir os detalhes, como: Data, horário, número de crianças e requisitos de segurança.

Orientações de segurança

Fomos orientados sobre a questão de segurança, pois temos crianças e adolescentes envolvidas na expedição, ficamos a par das diretrizes de segurança e comportamento adequado dentro da área fabril, essa orientação foi feita através dos funcionários: Amanda Gimenes Villega e Higor Massayuki Kumatsu do setor de Análise de processos.

Supervisão adequada

Como sabemos, tivemos a supervisão de funcionários da fábrica, onde fomos acompanhados em todo o processo da indústria.

Visita guiada

Tivemos como guia o analista de processos Higor Massayuki Kumatsu que nos liderou por toda área fabril e assim, explicando com detalhes o processo de fabricação e industrialização do suco, como por exemplos: máquinas e as tecnologias de automação utilizadas.

Experiência prática

Vimos que o setor de entrada das laranjas precisava ser automatizado, como nos relatou Higor Massayuki Kumatsu, para assim, as coletas de amostragem de laranjas serem mais eficientes, porque, até o momento, essas amostras são feitas manualmente. Pensando nisso, a equipe de robótica desenvolveu a automação desse estágio figura 2.

Essa montagem foi feita utilizando kits de robótica, iremos mostrar toda a construção do sistema e programação ao nosso caro leitor, mas poderemos ver toda a montagem através dos Infográficos na próxima página.

ATENÇÃO!

Lembre-se sempre, que cada indústria poderá ter suas próprias políticas e restrições, portanto, é importante entrar em contato com antecedência para garantir que todos os requisitos sejam atendidos. Além disso, certifique-se de obter as devidas autorizações dos pais ou responsáveis antes da expedição investigativa na área fabril.

ESTEIRA

Na área fabril de uma indústria de laranja, a esteira de transporte desempenha um papel fundamental no processo de manipulação e movimentação das frutas ao longo das diferentes etapas de produção vistos na figura 3.

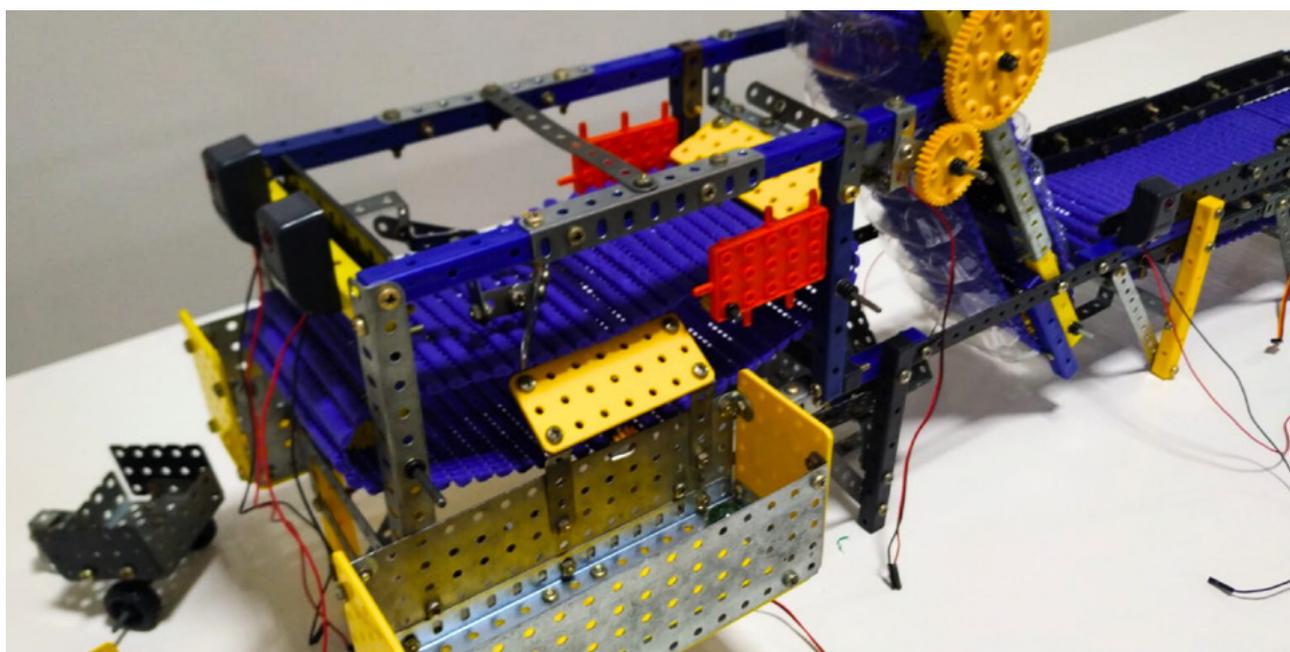


Figura 2 - Processo de coleta de amostragem de laranja.

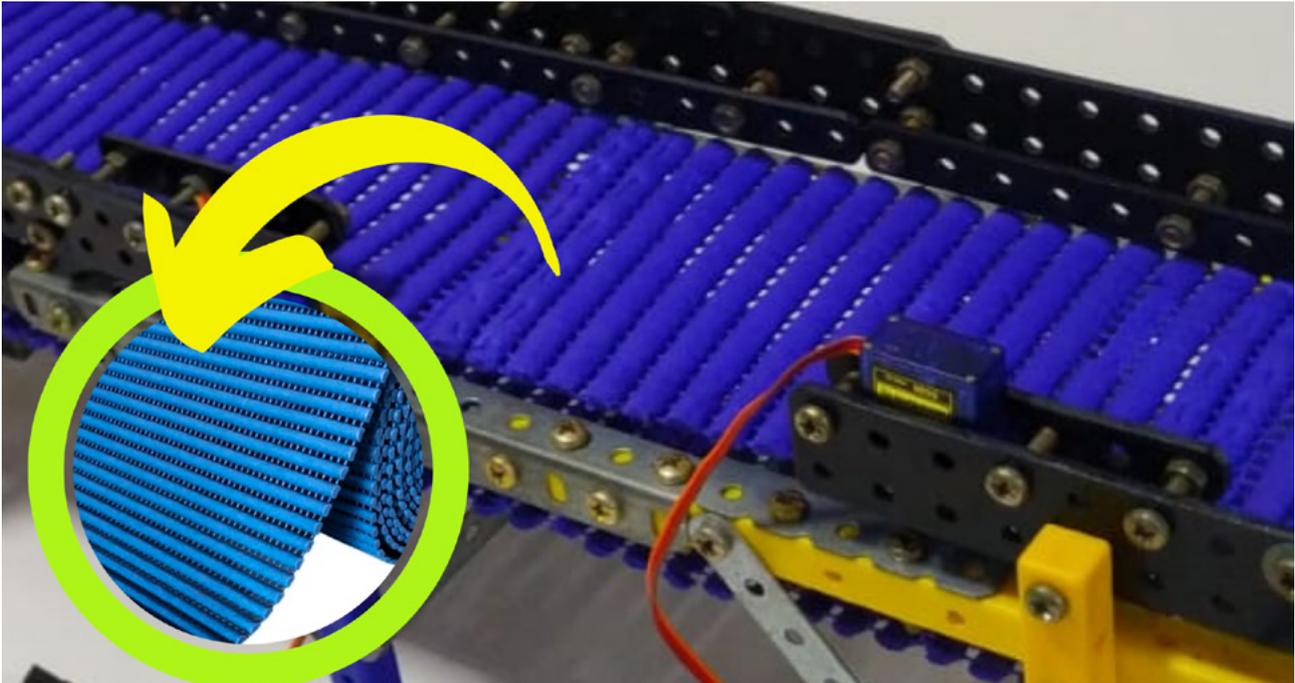


Figura 4 - Esteiras feitas com tapete

Iremos apresentar um resumo do funcionamento básico de uma esteira de transporte na área fabril de uma indústria de laranja, vêm com a gente!

ALIMENTAÇÃO INICIAL DA ESTEIRA

As laranjas são colocadas na esteira de transporte em um ponto de entrada, por meio de um sistema e caindo nas correias de transporte, como podemos ver no Infográfico 1.

MOVIMENTO CONTÍNUO

A esteira é acionada por um motor M6 (figura 5), que faz com que a correia se mova continuamente. A velocidade da esteira pode ser ajustada de acordo com as necessidades da produção, em nosso caso, utilizamos um módulo relê de 4 canais para esse controle dos motores.

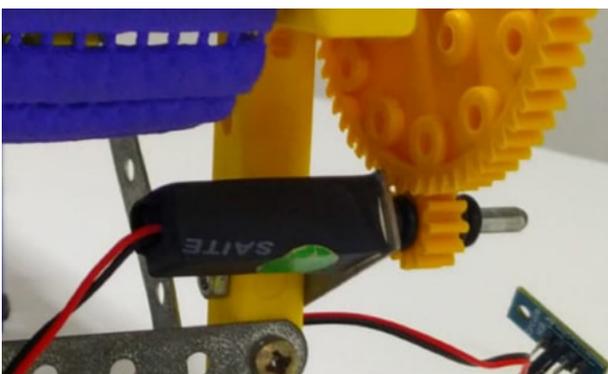


Figura 5 - Motor M6 com caixa de redução

TRIAGEM E CLASSIFICAÇÃO

Conforme as laranjas são transportadas pela esteira, elas passariam por um processo de triagem e classificação. Sensores ópticos ou sistemas de visão computacional seria uma boa sacada, podendo ser utilizados para identificar características como tamanho, cor ou qualidade das frutas. Com base nesses critérios, as laranjas poderiam ser separadas em diferentes direções da esteira para diferentes destinos.

Fica a dica da equipe de Robótica do CECAP.

HIGIENE

Depende muito dos requisitos de cada indústria, mas a Prat's tem um sistema de esteira de transporte que leva as laranjas a lavagem, onde elas são submetidas a jatos de água e imersão em tanques para remover sujeira, resíduos ou produtos químicos que venha a ter no fruto.

PROCESSAMENTO ADICIONAL

A esteira de transporte também pode ser usada para transportar as laranjas para outras máquinas ou estações de trabalho, como podemos ver na ilustração da figura 6. Isso pode incluir operações como descascamento, extração de suco, embalagem ou qualquer outro processo de transformação necessário para a produção final dos produtos de laranja. (Isso já ocorre na indústria Agroprotinha S/A).

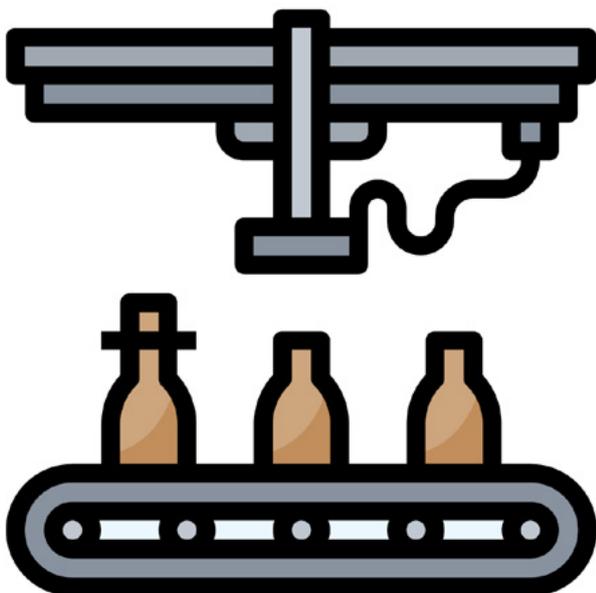


Figura 6 - Envasamento de garrafas

ENVASE

O envasamento é uma parte delicada no processo de acondicionamento de líquidos e outras substâncias. Ele pode ser feito de diferentes maneiras de acordo com o tipo de bebida (com ou sem gás) ou substância (detergentes, óleos, bebidas alcoólicas) a ser acondicionada, além da forma da embalagem (garrafas PET ou de vidro, latas, embalagens tetra pack, etc). As linhas de envase são compostas de várias fases nas quais as máquinas têm tarefas bem específicas. As mais importantes são:

- Lavadoras ou enxaguadoras de garrafas e/ou lavadoras/secadoras de garrafas
- Envasadoras
- Máquinas de tamponamento
- Etiquetadoras

Referencia: <https://www.videojet.br.com/br/homepage/resources/glossary/bottle-filling-machines/bottle-filling-lines.html>

CONTINUANDO

Como mencionado no início do artigo e como nos foi relatado, fizemos a parte de coleta de amostragem de laranja no setor de entrada das frutas, pois assim, facilitaremos a coleta de amostragem neste setor.

Como pode ser visto na figura 7, utilizamos servos motores que funcionam, como um sistema de “busca de amostras” em conjunto com as aletas, que foram impressas na impressora 3D.

É importante ressaltar que o funcionamento exato da esteira de transporte na indústria de laranja pode variar dependendo do layout e dos equipamentos específicos utilizados em cada indústria. Além disso, a tecnologia de automação e os sistemas de controle podem ser implementados para melhorar a eficiência e o monitoramento do processo de transporte na esteira.

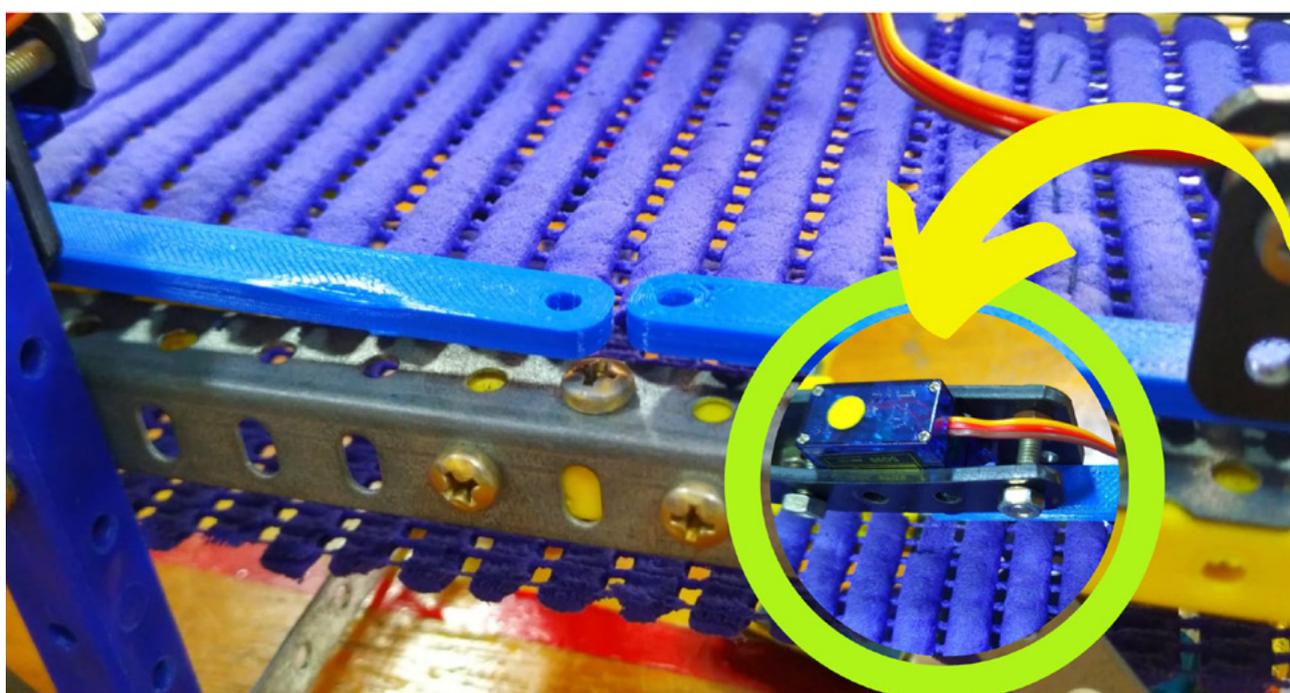


Figura 7 - Sistema de coleta e amostras

CIRCUITO ELÉTRICO

Para a nossa parte elétrica, utilizamos um Módulo relê de 4 canais mostrado na figura 8.

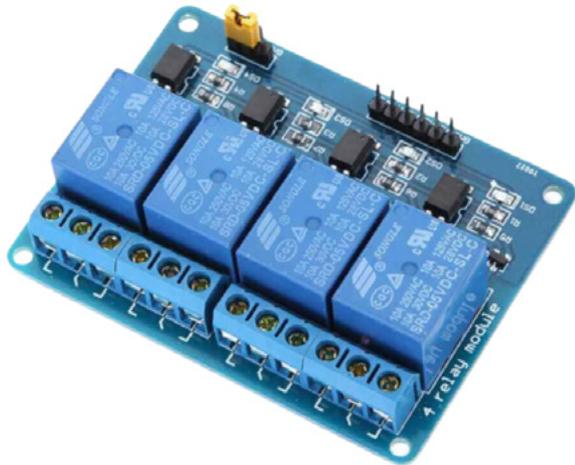


Figura 8 - módulo relê de 4 canais para o acionamento dos motores.

Este módulo é simples de utilizar, como não utilizaremos nenhum tipo de controle de velocidade, este módulo se torna prático para utilizarmos em nosso projeto, deixo um link de acesso de como utilizar estes módulos relês.



QR-Code - Módulo Relê 5V com Opto acopladores para ARDUINO



<https://www.youtube.com/watch?v=r904fdrCRjQ>

QR-Code - Módulo relê 5 V com opto acopladores para Arduino

Na figura 9 temos nosso circuito para a ligação dos Servos Motores e LEDs de sinalização. O Circuito Elétrico é bem simples mesmo, o que mais trabalhamos foi a questão da estrutura e mecânica, pois sabemos que a robótica não se faz somente de circuitos elétricos.

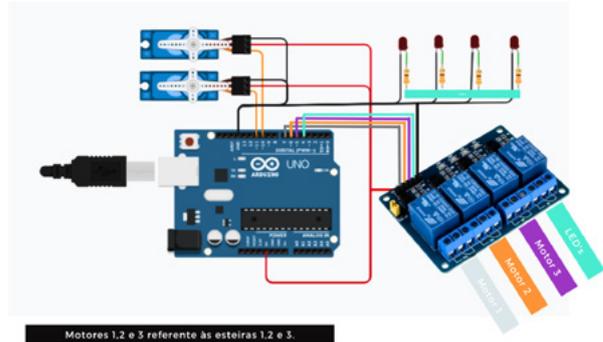


Figura 9 - Circuito Elétrico dos Servos Motores e LEDs.

DESAFIO DA LIVE MJ

A Mecatrônica Jovem é um Clube que envolve diversos entusiastas, professores e afins da tecnologia, na verdade é um Clube Fantástico, e sempre aparece cada desafio de tirar o fôlego, onde temos que fazer tudo ao vivo através das lives da INCB “olha a pressão, rrsr”, sempre temos convidados que participam das lives onde nosso caro mediador Renato Paiotti propõe desafios, e não foi diferente com a equipe de Robótica do CECAP, como nos relata nosso amigo Renato Paiotti:

“LIVE: Incentivar os jovens a divulgar o conhecimento adquirido nas aulas práticas, além de incentivar outros jovens a fazerem o mesmo, faz com que eles possam aprender o dia a dia do mercado de trabalho de forma colaborativa e divertida.

A turma do CECAP proporciona isto com as participações ao vivo nas lives do Clube da Mecatrônica Jovem. Incentivar e ensinar são objetivos comuns entre a turma do CECAP e os membros do Clube Mecatrônica Jovem formando uma parceria que só vem a somar para a educação de tecnologia no Brasil.”

Renato Paiotti

Um pouco mais sobre a Live

Como Diretores do CECAP, fomos convidados a participar da live da Equipe de Robótica do CECAP. Os projetos apresentados foram: um protótipo do setor de recepção de frutas de uma indústria de suco de laranja e um Dispenser para servir suco de laranja. Os diversos tipos de materiais utilizados nos projetos, a engenharia desenvolvida, nos demonstram o altíssimo nível do ensino aplicado pelo Professor Vander. O clima durante a live foi mais que especial, uma “energia” maravilhosa, todos da equipe empenhados em desenvolver sua tarefa, trazer soluções para o projeto. Com toda certeza, o que o CECAP e o Prof. Vander proporcionam para estas crianças contribuir para um futuro melhor a cada uma delas. Parabéns ao Professor Vander e ao CECAP.

Nadir Martins Pinkoff – Conselheira fiscal /CECAP

Programação

O Código-fonte utilizado nestes projetos poderá ser baixado no QR-Code:



Figura 10 - A turma programando os servo-motores

- Guilherme Pires dos Santos - 13 Anos
- Igor dos Anjos Torreti da Silva - 15 Anos
- Isabella Rodrigues Do Nascimento - 13 Anos
- Laura dos Santos de Araújo - 11 Anos
- Lívia Regina da Costa de Oliveira - 9 Anos
- Sofia Gabriele Felipe Campos - 8 Anos
- Leonardo Torreti da Silva - 11 Anos
- Mayo Wadmicason Alexis- 14 anos
- Mateus Tenório Trindade Mendes - 14 Anos
- Michael Antonio Teodoro - 10 Anos
- Merullyn Isabelly Silva Caneschi - 11 Anos

Finalizando

Fiquem espertos em nossas redes sociais, porque poderemos ter atualizações neste projeto, pois até a data de entrega deste artigo foi o que nós fizemos, lembro ao nosso caro leitor que este projeto estará em São Paulo no dia 16 de Setembro de 2023 em nosso 2º Encontro da Mecatrônica Jovem exposto lá para vocês apreciarem, por isso poderemos ter atualizações, esperamos que tenham gostado, essa é mais uma proposta de projeto da Equipe de Robótica do CECAP de Paranavaí, nós sigam em nossas redes sociais e até ao próximo projeto. Um abraço!

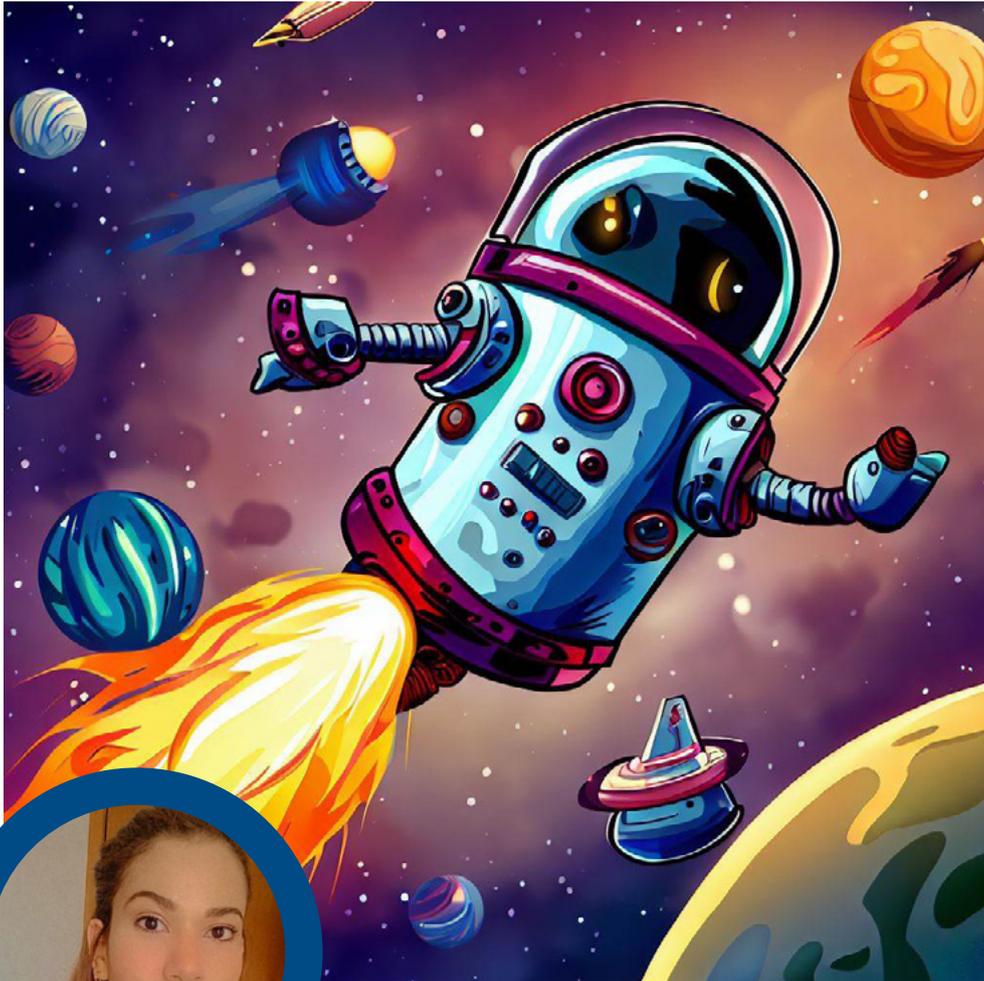
EQUIPE DE ROBÓTICA

- Alice Mayumi Fernandes - 8 Anos
- Ana Julia de Oliveira - 9 Anos
- Clara Fernanda Martins - 8 Anos
- Beatriz de Carvalho Pires – 11 Anos
- Daniel Telmo Chagas - 10 Anos
- Jeremy Rian Martins de Oliveira - 13 Anos
- Ana Gabriely Domingos Sardinha - 14 Anos



Beatriz - Esther - Sofia - Clara - Ana Julia - Daniel - Isabela - Leonardo - Lívia - Igor - Mayo - Mateus - Jeremy - Guilherme - Alice - Merullyn - Michael - Laura - Ana

CECAP - Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranavaí
Equipe de Robótica e tecnologia do CECAP - Paranavaí - Paraná



Gabriela Araujo

Instagram: @gabilaaraujo

SISTEMA SOLAR - SISTEMA FASCINANTE

O Sistema Solar é um fascinante sistema planetário que compreende o Sol, oito planetas principais, luas, asteroides, cometas e outros corpos celestes. Neste artigo, vamos explorar algumas características importantes do nosso Sistema Solar. Nosso Sistema Solar foi formado há cerca de 4,5 bilhões de anos a partir da condensação de uma enorme nuvem de gás e poeira cósmica. Ele é composto pelo Sol, que concentra 99,80% da massa total do sistema. Os planetas que fazem parte do nosso sistema são: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Além desses, também existem cinco

planetas anões reconhecidos: Plutão, Ceres, Haumea, Makemake e Eris. Os planetas do Sistema Solar podem ser divididos em duas categorias principais com base em suas características físicas e composições. Os planetas internos, também chamados de terrestres, são os quatro planetas mais próximos do Sol: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. Eles são relativamente pequenos e possuem superfícies sólidas compostas por crateras, montanhas e vulcões. Por outro lado, temos os planetas gigantes: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Esses planetas são consideravelmente maiores e compostos principalmente

por gelo, líquidos e gases. Cada planeta orbita em torno do Sol em uma trajetória elíptica, seguindo as leis da gravidade. Eles também têm movimento de rotação em torno de seus próprios eixos, que determina a duração do dia e da noite em cada planeta. A maioria dos planetas gira na mesma direção em que orbitam o Sol, com exceção de Vênus, que tem um movimento de rotação retrógrado, e Urano e Plutão, que possuem eixos de rotação mais inclinados. Além dos planetas, o Sistema Solar também abriga luas fascinantes ao redor de alguns planetas. Por exemplo, Júpiter tem mais de 80 luas conhecidas, incluindo a maior lua do Sistema Solar, Ganimedes. Saturno também é conhecido por seus impressionantes anéis, compostos por fragmentos de gelo e rochas.

A exploração espacial tem desempenhado um papel fundamental na ampliação do nosso conhecimento sobre o Sistema Solar. Missões espaciais, como as da NASA e de outras agências espaciais, têm proporcionado ima-

gens incríveis, informações detalhadas e descobertas científicas significativas sobre os planetas, luas e outros corpos celestes do nosso Sistema Solar. Em resumo, o Sistema Solar é um sistema planetário fascinante, composto pelo Sol, oito planetas principais, planetas anões, luas, asteroides e cometas. Cada planeta possui suas próprias características únicas, desde os planetas terrestres próximos ao Sol até os gigantes gasosos mais distantes. A exploração espacial continua a revelar segredos e a nos maravilhar com a diversidade e a beleza do nosso Sistema Solar.

PROJETO PRÁTICO

Agora vamos simular o sistema solar através do Scratch.

- 1- Escolha o cenário (figura 1)
- 2- Escolha e baixe as imagens do sol e dos 8 planetas em png da internet e depois insira no programa (figura 2).

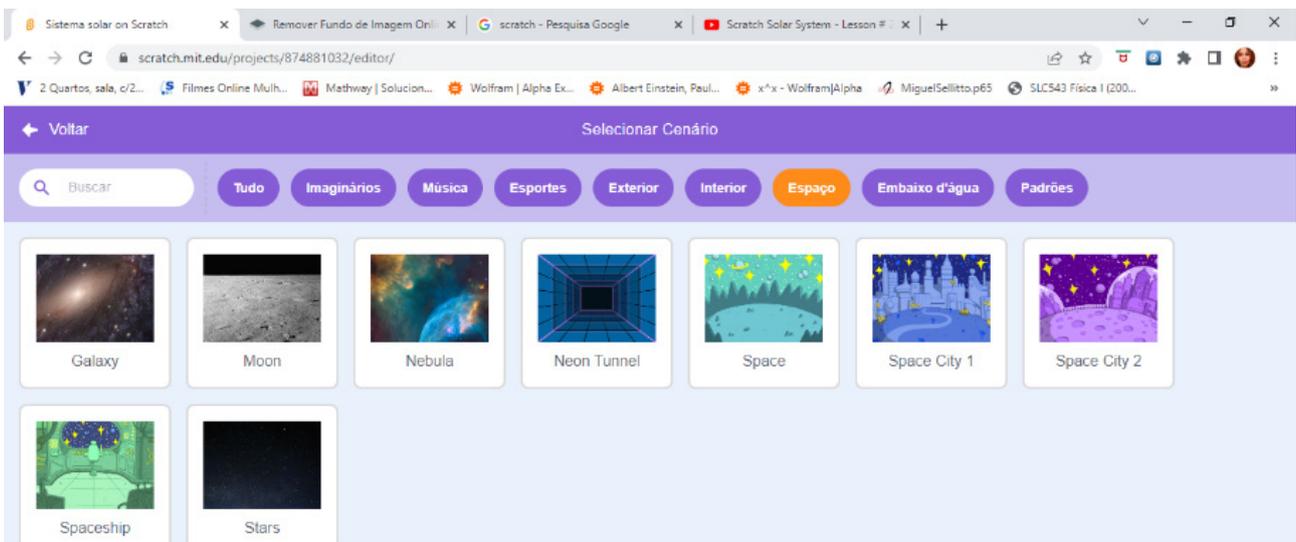


Figura 1

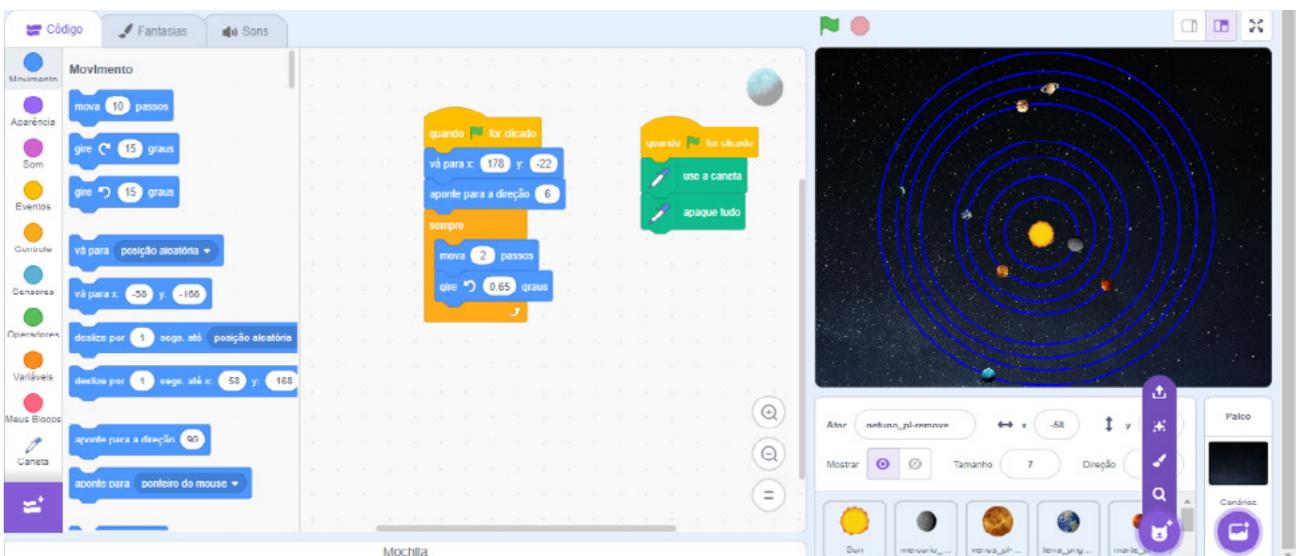


Figura 2

Coloque as imagens na ordem como está no programa e depois a estruturar a lógica de programação, veja o projeto completo através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/874881032>

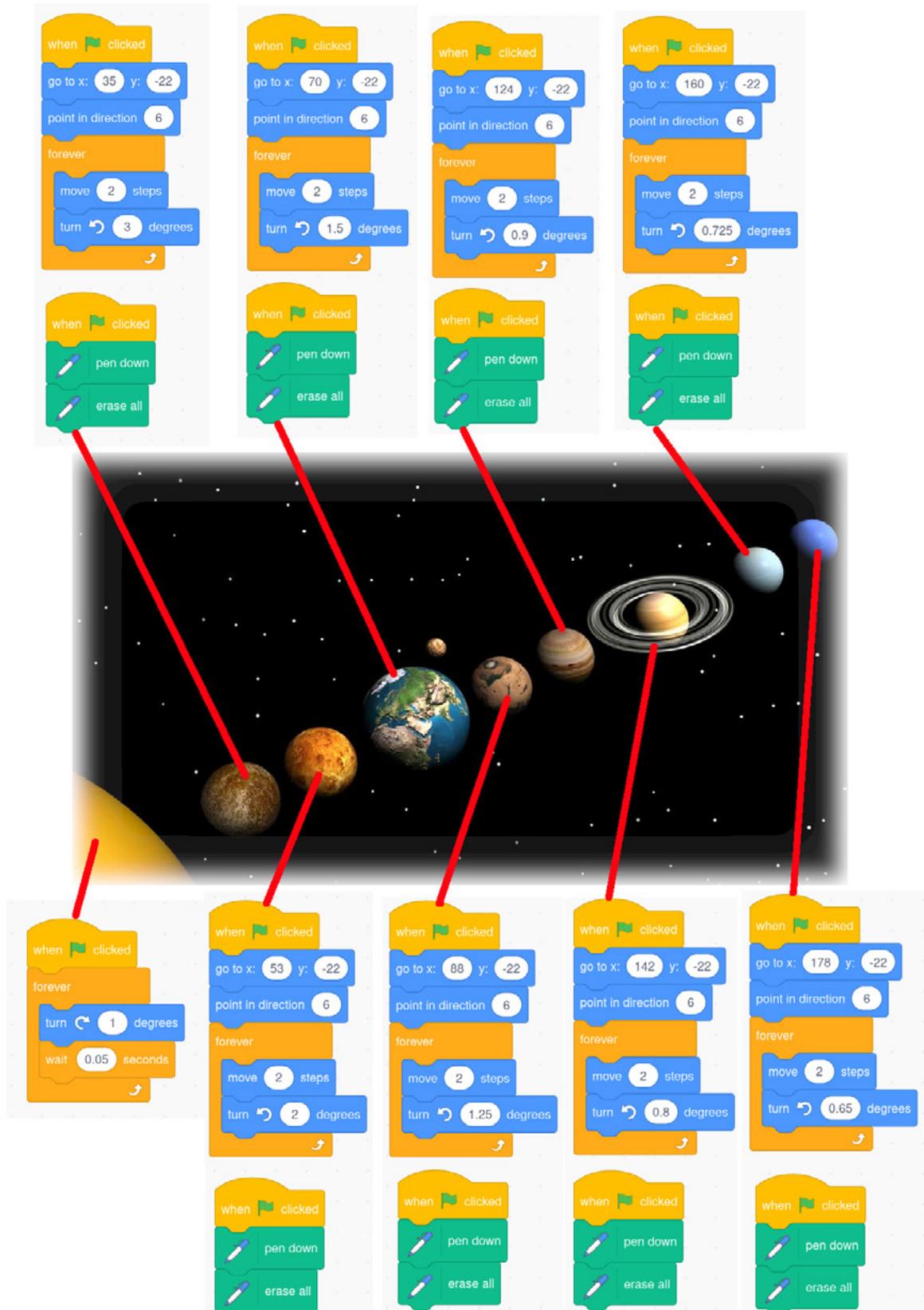


Figura 3 - O código de cada astro

REVISTA

Elevador Brasil

REVISTA PROFISSIONAL - Fabricantes - Conservadoras - Consultores - Construtoras



**A melhor vitrine para o seu
produto na América Latina**

www.elevador.com.br



TRANSMISSOR VIA TERRA

Vanderlei Alves

Profº Vanderlei Alves - Vandertronic

YouTube: @Vandertronic

Durante a Segunda Guerra Mundial, a Resistência Francesa desenvolveu uma técnica engenhosa conhecida como “telegrafia de terra” ou “telegrafia subterrânea” para transmitir sinais sonoros através do solo. Essa técnica foi utilizada principalmente quando a comunicação por rádio era arriscada ou impossível, e envolvia o uso de vibrações sonoras transmitidas pelo solo para enviar mensagens codificadas. Embora tenha sido usada em menor escala em comparação a outras formas de comunicação, essa técnica permitiu que a Resistência transmi-

tisse informações vitais de maneira discreta e segura em certas situações.

Nossa proposta aqui é recriar esse tipo de comunicação, mas, usando nossa tecnologia atual com circuitos eletrônicos que possibilitem a transmissão e a recepção de sinais de áudio que usarão o solo como meio de transferência de informação. Com isso, teremos dois circuitos, um transmissor e um receptor, ambos consistindo em amplificadores de áudio, nos quais serão acoplados ele-

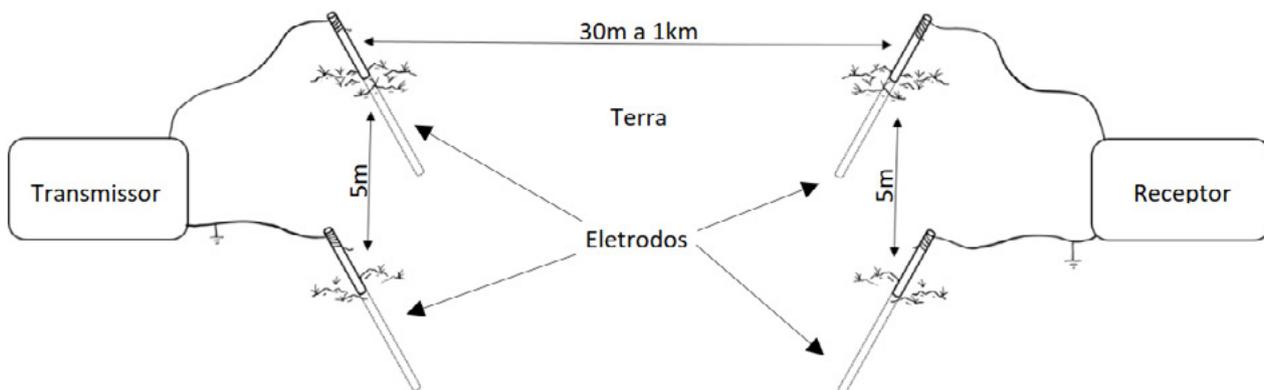


Figura 1

trodos que farão a conexão com a terra. O esquema em blocos da figura 1 ilustra essa montagem.

A distância máxima que foi usada para testar o projeto apresentado aqui foi de apenas 30 metros, mas, nada impede que sejam realizados testes com distâncias maiores por parte do leitor. No site do Instituto Newton C. Braga, no artigo [Telégrafo Sem Fio Via Terra \(TEL127\)](#), você poderá ver que existe a indicação de que o sistema pode chegar até 1 km de distância, além de explorar outras configurações para a disposição dos eletrodos.

OS CIRCUITOS

O circuito transmissor consiste em um amplificador de potência construído com o circuito integrado TDA2030, bastante conhecido no mundo dos amplificadores comerciais de uso doméstico, inclusive, o que foi usado neste projeto foi reaproveitado de um aparelho Home Theater que estava com defeito e não prestava mais.

Para gerar os sinais que serão transmitidos foi implementado, na entrada do amplificador, via chave de três pólos e duas posições (S1, de acordo com a figura 2), um circuito simples para um microfone de eletreto, o qual possui boa sensibilidade e não foi necessário montar um pré-amplificador para microfone. Também foi acoplado à entrada do transmissor um pequeno sintonizador de rádio FM, via chave S1, para testarmos a transmissão de músicas através da terra. Na saída do transmissor foi colocado um transformador para melhorar a transferência de áudio do amplificador para a terra. O transformador usado no experimento possui primário para 220V e secundário para 12V x 500mA.

Na figura 2 temos o esquema eletrônico do nosso transmissor.

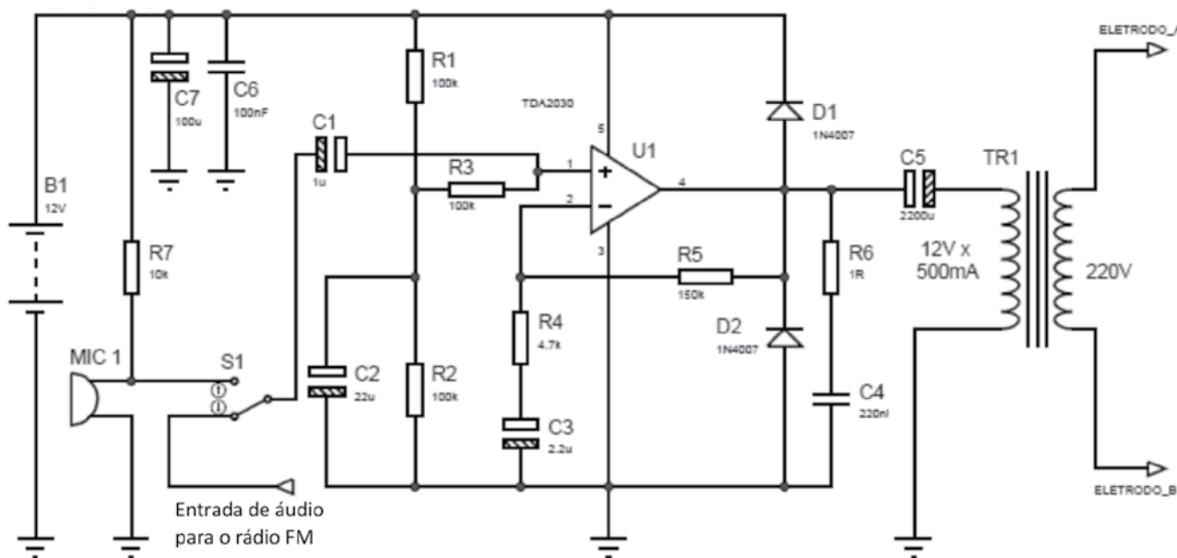


Figura 2

O núcleo do nosso transmissor é um amplificador de potência que utiliza o circuito integrado TDA2030, com uma configuração sugerida em seu próprio datasheet. O interessante dessa configuração é que não é necessário usar uma fonte de alimentação simétrica para este circuito, uma vez que os resistores R1, R2 e R3 formam uma espécie de “GND virtual” e o capacitor C2, para sinais alternados, liga o “GND virtual” ao GND do circuito.

Na entrada do circuito pode ser instalado um microfone de eletreto (MIC 1), conforme mostra a figura 2 e um rádio FM ou a saída de som de fone de ouvido de um smartphone como gerador de áudio. E para podermos escolher se iremos usar o microfone ou o gerador de áudio temos a chave S1 que permite comutar entre um e outro. O sinal de áudio entra no amplificador por meio do capacitor C1 de 1uF do tipo eletrolítico e chega ao pino 1 do circuito integrado.

A saída de áudio se dá pelo pino 4 do circuito integrado passando pelo capacitor C5 e chegando a um dos terminais secundários do transformador. Os diodos D1 e D2 servem para suprimir transientes e os resistores R5, R4 e o capacitor C3, formam a rede de realimentação negativa do amplificador. O resistor R6 de 1 Ohms e o capacitor C4 de 220 nF servem para estabilizar o sinal de saída eliminando oscilações em altas frequências com cargas indutivas como o alto-falante.

O transformador na saída não é um tipo crítico, podendo ser experimentado diversos outros modelos, até mesmo com center tap para possibilitar ajustes. A exigência é de que a saída do amplificador seja ligada ao secundário do transformador e o primário é quem deverá ser conectado à terra via eletrodos.

Durante os experimentos realizados em campo, utilizamos um conjunto de baterias de lítio, obtendo um total

de 12V para a alimentação desse circuito. Mas, pode ser utilizada fonte de alimentação convencional, exceto fonte chaveada, esta introduziu muito ruído ao circuito.

O circuito receptor (figura 3) consiste em um pequeno amplificador de áudio do tipo classe AB transistorizado que utiliza, como elementos de saída de potência, os pares complementares de transistores Q1 - BC337 (NPN) e o Q2 - BC327 (PNP). A saída é acoplada ao alto-falante (carga do circuito) via capacitor C2, o qual permite somente a passagem de sinais alternados para a carga. Os diodos D1 e D2, juntamente com o resistor R2, garantem tensões de aproximadamente 0,7V entre a base e o emissor de cada um dos transistores de saída, eliminando, com isso, a distorção de crossover, que surge na presença de sinais com baixa intensidade. O resistor R1 realiza a realimentação negativa do circuito, garantindo melhor estabilidade de funcionamento ao sistema. Este resistor pega uma parcela do sinal de saída e reaplica na entrada via transistor Q3 - BC337, que forma o circuito pré-amplificador da entrada de sinal de áudio.

A entrada de sinal se dá via capacitor C1 de 4,7uF, o qual também pode ser alterado a título de experiências para frequências de áudio diferentes. Podem ser realizados testes com capacitores entre 1uF e 22uF. Os eletrodos A e B, conectam a entrada do amplificador à terra para realizar a captura dos sinais gerados pelo circuito transmissor. Nos testes utilizamos cabos de áudio blindados, desses utilizados em microfones, para eliminar os ruídos ao máximo.

Durante os testes, usamos duas baterias de lítio de 4,2V cada, obtendo assim 8,4V, o que foi suficiente, já que o circuito pode ser alimentado com tensões que vão de 5V a 9V. Mas, nada impede que seja utilizada fonte de alimentação convencional, mas, evite o uso de fonte

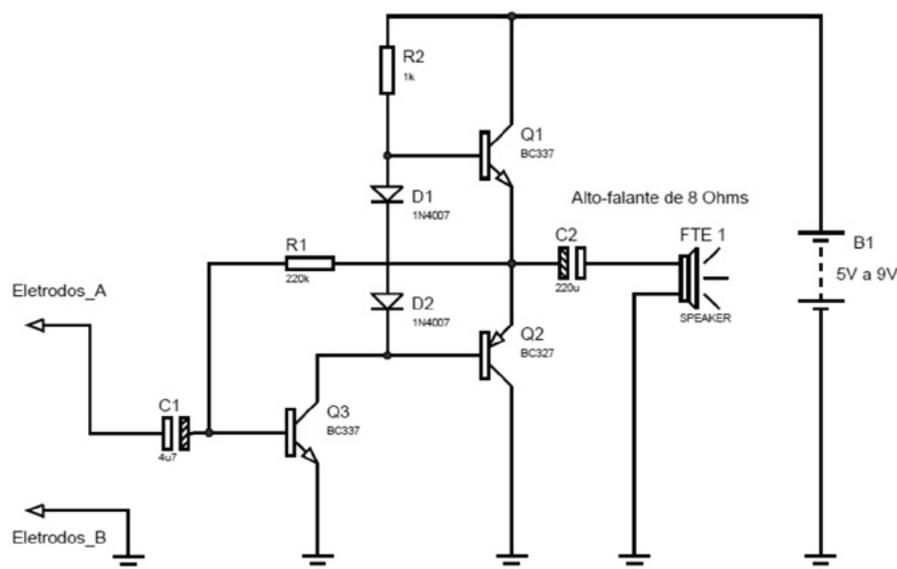


Figura 3

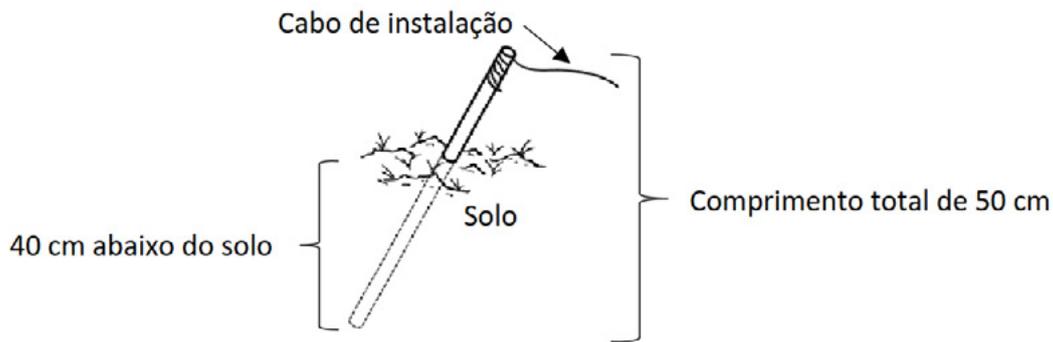


Figura 4 - Instalação da haste ao solo. Isso deve ser feito com todas as outras hastes.



Figura 5 - Instalação de uma das hastes de cobre ao solo.

chaveada, a qual, durante os testes, introduziu grandes níveis de ruído ao circuito, atrapalhando os resultados finais. Nos testes com fontes convencionais dentro do laboratório, tanto para o receptor, quanto para o transmissor, os resultados foram satisfatórios com muito baixo nível de ruído.

DETALHES DOS ELETRODOS

Os eletrodos consistem em barras de metal resistentes à umidade do solo. Em nosso experimento utilizamos quatro barras de cobre de 50 cm de comprimento por 1 cm de diâmetro. Introduzimos no solo 40 cm de cada barra e deixamos 10 cm para facilitar a remoção delas. As figuras 4 e 5 ilustram esta instalação.

MONTAGEM, TESTE E FUNCIONAMENTO

As montagens de ambos os circuitos podem ser feitas em protoboards (matrizes de contatos), da mesma forma como montamos em nossos testes, no entanto, é possível elaborar um layout de circuito impresso e soldar os componentes em uma placa. Neste artigo não trataremos sobre o desenvolvimento da placa de circuito impresso e não entraremos em detalhes sobre a montagem em protoboards. Portanto, é importante que o leitor saiba interpretar esquemas eletrônicos e realizar montagens em matrizes de contatos. Na figura 6 temos uma foto que ilustra a montagem geral do experimento na bancada do laboratório.



Figura 6 - Experimento montado na bancada do laboratório.

Nas figuras 7 e 8 podemos ver a montagem de cada um dos circuitos separadamente:

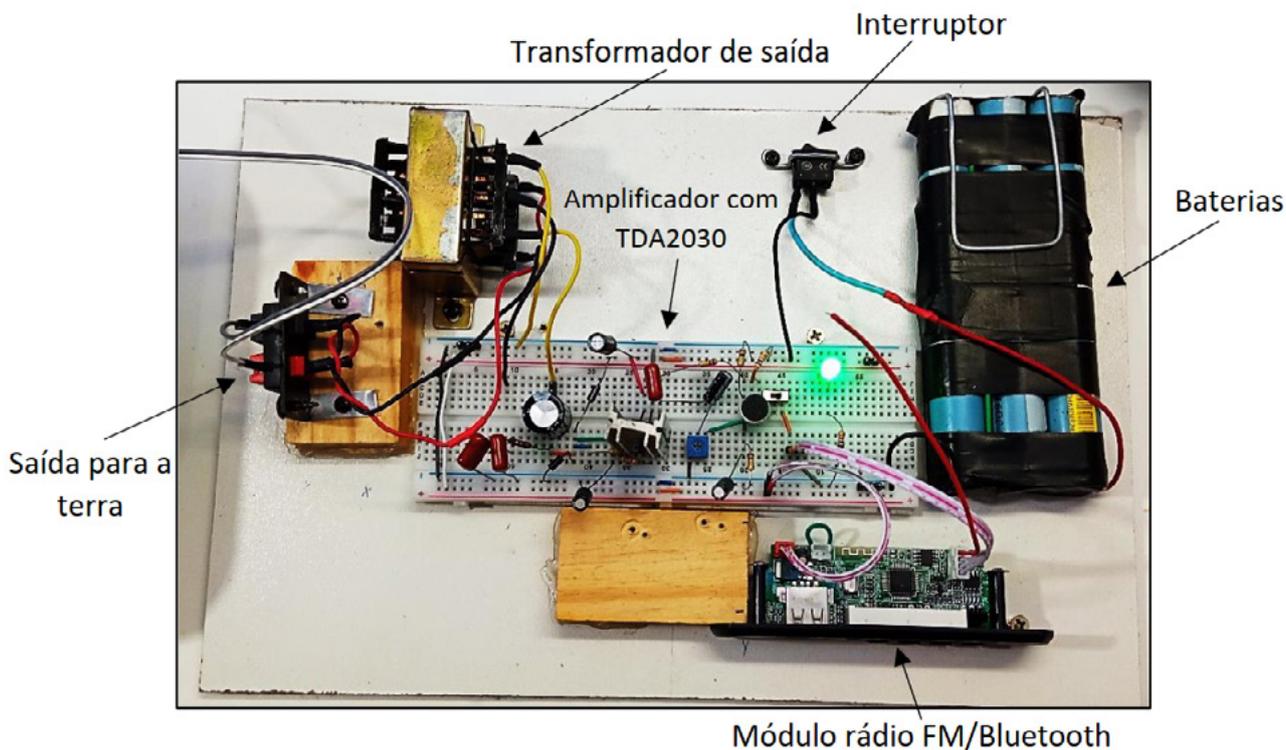


Figura 7 - Montagem do transmissor

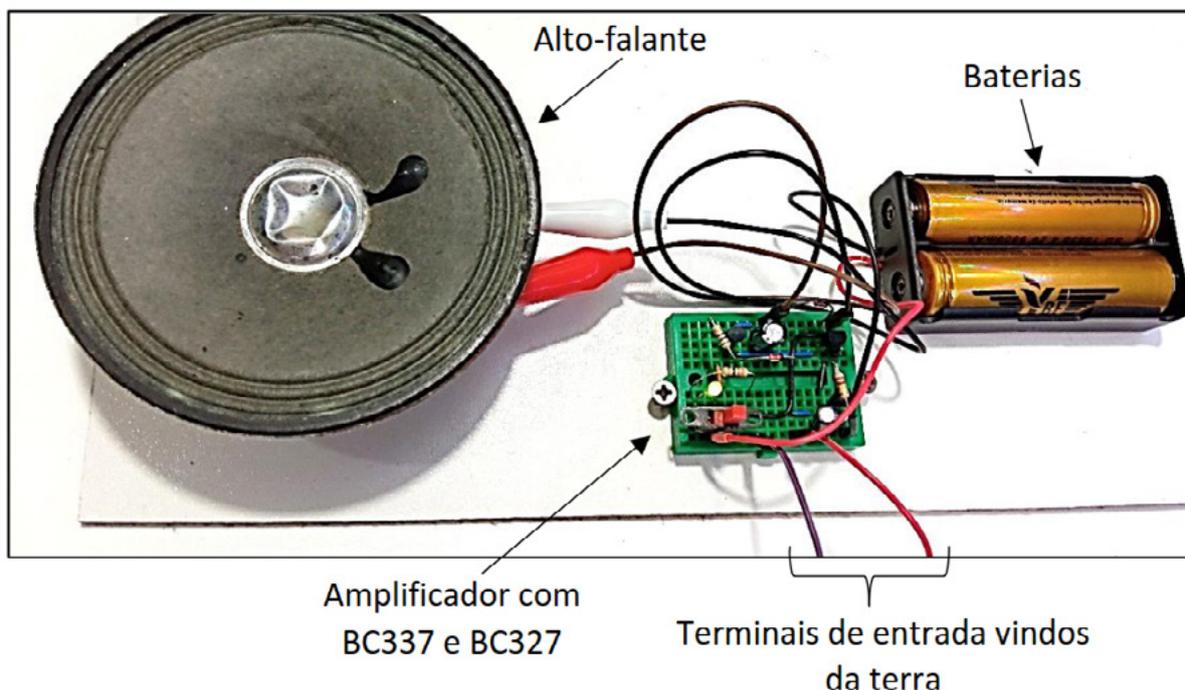


Figura 8 - Montagem do circuito receptor.

As imagens das figuras 7 e 8 servem apenas para se ter uma ideia de como realizar a montagem em caráter experimental e, por esse motivo, não foram mostrados os detalhes a respeito das conexões dos componentes. Observe que foi utilizado um pequeno módulo de rádio FM e Bluetooth como gerador de sinal de áudio. O funcionamento desse sistema pode ser conferido no episódio 5 da Live Feira de Ciência no canal Instituto Newton C Braga, no YouTube. Segue o QR-Code da live:



Depois de montado e instalado de acordo com o que foi explicado neste artigo, ligue os dois circuitos, estando cada um em suas posições. Ao ligar o receptor, notará

a presença de ruídos, o que é normal, pois a terra trará diversas interferências. Ao ligar o transmissor e falar ao microfone, quem estiver próximo ao receptor deverá ouvir a voz acompanhada de ruídos. Ligando o rádio, ou qualquer outro gerador de áudio no transmissor, seu som deverá ser percebido por quem estiver perto do receptor. Sugerimos fazer diversos testes, como usar outros tipos de transformadores, alterar a distância entre eletrodos, bem como a distância entre os circuitos e tipos de cabos. Faça suas próprias experiências e aprenda se divertindo.

O funcionamento se dá devido à formação de campos de corrente elétrica em torno dos eletrodos, os quais são propagados pelo solo devido à umidade e aos sais existentes na terra. A figura 9 ilustra um pouco essa explicação.

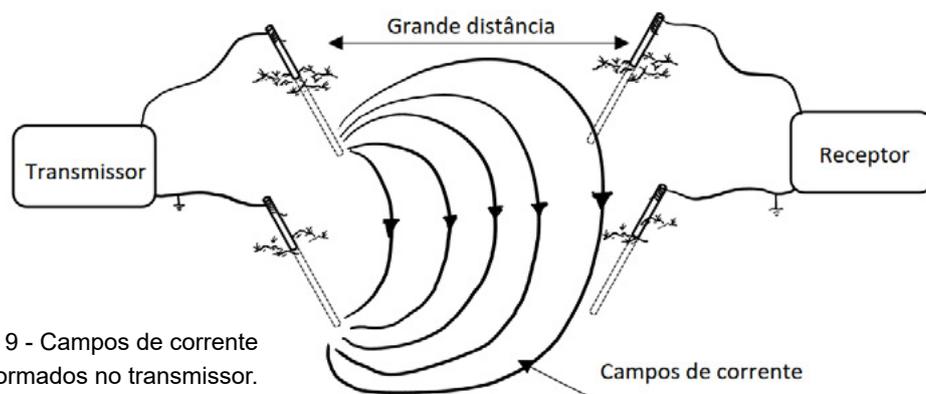
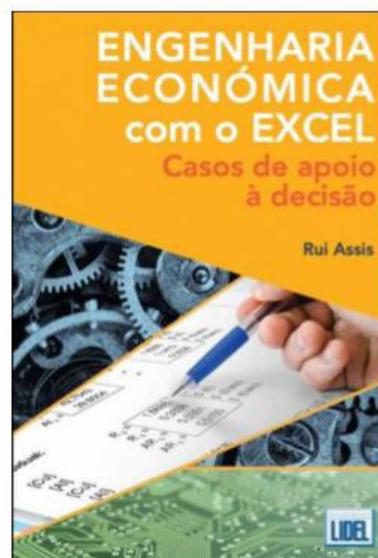


Figura 9 - Campos de corrente formados no transmissor.

Engenharia Económica com o Excel

Casos de Apoio à Decisão

Autor: Rui Assis



LISTA DE MATERIAIS DO TRANSMISSOR

- 1 - Circuito Integrado amplificador TDA2030 – U1
- 2 - Diodos 1N4004 ou 1N4007 – D1 e D2
- 1 - Microfone de eletreto – MIC 1
- 3 - Resistores de 100k Ω (marrom, preto, amarelo) – R1, R2 e R3
- 1 - Resistor de 150k Ω (marrom, verde, amarelo) – R5
- 1 - Resistor de 10k Ω (marrom, preto, laranja) – R7
- 1 - Resistor de 4,7k Ω (amarelo, violeta, vermelho) – R4
- 1 - Resistor de 1 Ω (marrom, preto, dourado) – R6
- 1 - Capacitor eletrolítico de 2200uF x 25V – C5
- 1 - Capacitor eletrolítico de 100uF x 25V – C7
- 1 - Capacitor eletrolítico de 22uF x 25V – C2
- 1 - Capacitor de 2,2uF x 25V – C3
- 1 - Capacitor de 1uF x 25V – C1
- 1 - Capacitor cerâmico ou poliéster de 100nF – C6
- 1 - Capacitor cerâmico ou poliéster de 220nF – C4
- 1 - Transformador com primário 127V/220V e secundário de 6V ou 12V x 500mA – TR1

1 - Bateria de 12V ou fonte de alimentação convencional – B1

2 - Eletrodos de cobre ou outro tipo de metal com 50 cm de comprimento

1 - Chave seletora de três polos e duas posições – S1

Lista de materiais do receptor

2 - Transistores BC337 – Q1 e Q3

1 - Transistor BC327 – Q2

2 - Diodos 1N4148 – D1 e D2

1 - Resistor de 1k Ω (marrom, preto, vermelho) – R2

1 - Resistor de 220k (vermelho, vermelho, amarelo) – R1

1 - Capacitor eletrolítico de 4,7uF x 16V – C1

1 - Capacitor eletrolítico de 220uF x 16V – C2

1 - Alto-falante de 8 Ω de 1W a 5W – FTE 1

2 - Eletrodos de cobre ou outro tipo de metal com 50 cm de comprimento

1 - Bateria de 9V (ou duas baterias de lítio de 4,2V) – B1

Vandertronic

Eletrônica – Programação - Robótica

CONFIRA UM DOS CURSOS EM DESTAQUE

CURSO

ARDUINO PROFISSIONAL

Desenvolva códigos de programação profissionais para Arduino que garantem um melhor desempenho e muito mais qualidade em seus serviços, além de conseguir economizar espaço em memórias mesmo em projetos grandes. E isso por um valor que cabe no seu bolso. Confira.



ACESSE:
cursos.vandertronic.com

Plataforma AVA para acesso
aos materiais didático

Aulas ao vivo via Microsoft Teams
Não será necessário instalar nada em seu computador

Siga-me



 Instagram



 Vandertronic
Eletrônica – Programação - Robótica



 YouTube