



MECATRÔNICA

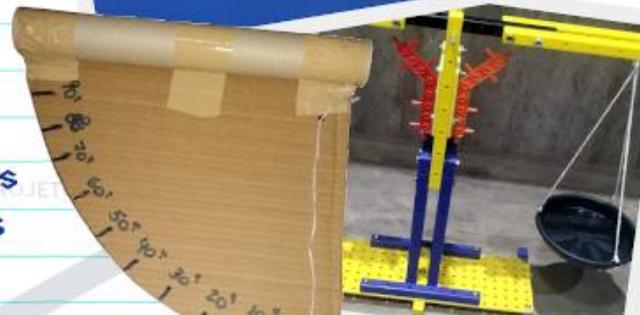
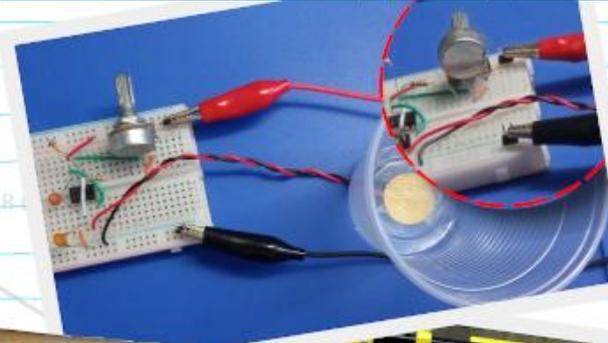
APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JOVEM

19

PROJETOS PARA A FEIRA DE CIÊNCIAS

- ▶ AQUAGARI-BALSA DE COLETA DE LIXO NAS ÁGUAS
- ▶ FIGURAS DE LISSAJOUS, EM 3 DIMENSÕES
- ▶ ESTEIRA TRANSPORTADORA ANGELO 5.1
- ▶ RADIOATIVIDADE DA BRITA DE GRANITO
- ▶ BALANÇA ROMANA DE DOIS PRATOS
- ▶ EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA
- ▶ PÊNDULO DE NEWTON PERPÉTUO
- ▶ EXPLORER II - MISSÃO ARES
- ▶ PARAFUSO DE ARQUIMEDES
- ▶ CORRENTES DE FOUCAULT
- ▶ MOTOR ELÉTRICO MÍNIMO
- ▶ O GELO QUE DÁ CHOQUE
- ▶ CONCEITO SOBRE SOM
- ▶ ASTROLÁBIO NÁUTICO
- ▶ GIROSCÓPIO
- ▶ ZOOTRÓPIO
- ▶ E MUITO MAIS...



+ O CAMINHO PARA A PESQUISA
COMO INCENTIVAR A INICIAÇÃO CIENTÍFICA

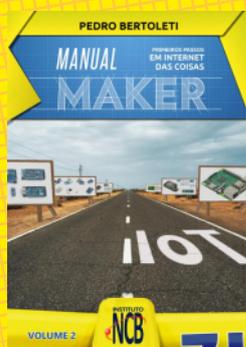
EDIÇÃO ESPECIAL
**MAIS DE
100
PÁGINAS**

APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros



Expediente

Revista Mecatrônica Jovem

Revista do Instituto Newton C. Braga

Ano 1 – Edição nº 5 - 2022

Editor-chefe

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Produção Gráfica – Redação:

Renato Paiotti

Atendimento ao leitor:

leitor@newtoncbraga.com.br

Atendimento ao cliente:

publicidade@newtoncbraga.com.br

Conselho editorial:

Marcio José Soares

Newton C. Braga

Renato Paiotti

Administração:

Newton C. Braga (CEO)

Marcelo Lima Braga

(Gerente Administrativo)

Jornalista Responsável:

Marcelo Lima Braga

MTB 0064610SP

Autores:

Clarice Barreto

Dawson Tadeu Izola

Débora Garofalo

Gerson Sena

Júlio de Dirceo Gama Vieira e Izola

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Newton C. Braga

Raul Jr.

Renato Paiotti

Vander da Silva Gonçalves

Vanderlei Alves Santos da Silva

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

Atendimento:

publicidade@newtoncbraga.com.br



Editorial

Essa é uma edição especial onde nossa equipe de colaboradores se empenharam em fazer vários artigos inéditos com o tema voltado para Feira de Ciências.

Muitas escolas já adotam a vários anos a Feira de Ciências no seu calendário, outras ainda não adotaram ou estão em vias de adotar. Mas para todas elas esperamos que nossos artigos feitos com muito carinho pelos nossos articulistas sejam uma fonte de inspiração aos professores e alunos e também a você que é um “maker” de qualquer idade.

Nos envie fotos e um pequeno descritivo de seus projetos que teremos o prazer de colocá-los nas próximas edições.

Esperamos que tenham uma boa leitura e que essa edição seja inspiradora para os seus projetos.

Nos encontramos na próxima edição

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

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Para os
professores



Baixe agora as outras



N.5 - FEIRA DE CIÊNCIA

ÍNDICE



HISTÓRIA

Viagem no tempo pelas Feiras de Ciências 6



MONTAGEM

Balança romana de dois pratos 10
Montando um Zootrópio 15
Construindo um Astrolábio Náutico 22
AquaGari - Balsa de Coleta de Lixo nas Águas 28
Apresentando os Conceitos sobre SOM 34
Explorer II - Missão Ares 40
O gelo que dá choque 59
Parafuso de Arquimedes 69
Projetos para feiras de ciências 75
Esteira Transportadora Ângelo 5.1 86
Giroscópio a missão ! 94
Pêndulo de Newton Perpétuo 96
Foguete movido a ar comprimido 101



TESTES

Radioatividade da Brita e Granito 38



DICAS

O caminho para a pesquisa 50
Clube de Ciências ou Espaço Maker 66

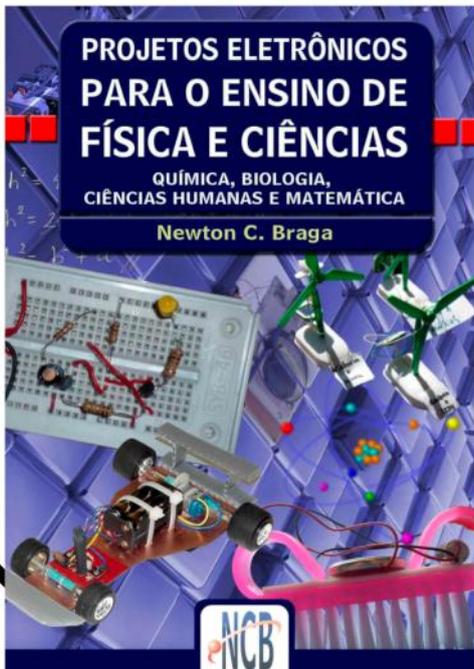


SALA DOS PROFESSORES

Como incentivar a iniciação científica nas aulas 64

Projetos do Colaboradores 53
Curso de Eletrônica Básica - Parte 5 54

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



PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ENERGIA ALTERNATIVA

Newton C. Braga

PROJETOS DIDÁTICOS PARA OS FUTUROS ENGENHEIROS

No formato
Impresso ou
e-Book



VIAGEM NO TEMPO PELAS FEIRAS DE CIÊNCIAS



Eng. Clarice Barreto

www.engclaricebarreto.com - E-mail: contato@engclaricebarreto.com

Instagram: [@claricebarretoeng](https://www.instagram.com/claricebarretoeng) - Youtube: Eng. Clarice Barreto



Como é possível perceber, nossa revista esse mês está trazendo um tema muito importante para o desenvolvimento da ciência e tecnologia. As feiras de ciência não apenas inspiram novos cientistas, mas movimentam toda a sociedade para ter pensamentos mais analíticos e o desenvolvimento de conhecimento. Pensando nesse contexto resolvi apresentar aqui, na minha humilde barraca que montei para a nossa feira de ciência, uma máquina capaz de viajar no tempo. Essa máquina foi programada para passar por diversos anos do passado, com o objetivo de mostrar ao leitor os acontecimentos que permitiram que estivéssemos nesse exato momento, explorando a ciência dentro de uma feira. Sendo assim, peço a você leitor que aperte os cintos e explore cada linha aqui apresentada para que possa viajar juntamente comigo nessa história.

Antes de começarmos, quero fazer uma parada rápida em 1928 nos Estados Unidos, mais precisamente em Nova York apenas pa-

ra mostrar a primeira feira infantil e juvenil, trazendo uma modificação da feira industrial que apesar de trazer muita inovação não trazia interesse para o público, mas a feira apresentada esse ano com trabalhos desenvolvidos por crianças e jovens, apresentaram uma boa aceitação fazendo com que tivessem edições anuais. Apesar dessa feira ter jovens, conhecimento, ciência, inovação e feira, esse evento ainda não era visto como feira de ciência, o teor central de nossa viagem. Mas esse evento pode nos dar um vislumbre de como tudo começou.

Voando para o passado...

Vamos acelerar o tempo para o ano de 1941, o local é nos Estados Unidos, onde o Science Service recebe o encargo das atividades correlatas dos clubes de ciência e de incentivar a divulgação da ciência, essa organização é sem fins lucrativos. Foram eles que organizaram o primeiro concurso

para identificar os “cientistas do amanhã”. Essa campanha foi bem sucedida, pois eles conseguiram grandes empresas para patrocinar o evento e os prêmios, gerando estímulos para descobertas científicas de grandes valores.

Ajustando agora minha máquina para 1948 nossa nova localização é o Brasil, onde podemos encontrar um jornalista escrevendo o artigo para seu jornal Folha da Noite. Ele se encontra inconformado com a quantidade de talentos científicos no Brasil sendo desperdiçados, sugerindo então que aconteçam eventos de incentivo à ciência e que esses talentos possam receber todo apoio e orientação necessários. Esse escritor que se chama José Reis, se empenhou nessa missão, fazendo várias viagens pelo país propagando eventos dessa magnitude.

Aproveitando a saída de José para mais uma de suas viagens é a nossa deixa de seguirmos nosso caminho para o início dos anos 50, onde em vários lugares do mundo se questionam o ensino da ciência nas escolas. No Brasil estava sendo criado o IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) que tem como finalidade incentivar a ciência e o uso dela para o desenvolvimento do país. Mas agora temos que correr para a Filadélfia nos Estados Unidos onde está acontecendo a primeira feira de ciência, nela temos exposição de trabalhos de outras feiras realizadas pelo país. Essas feiras vieram de grupos de professores que incentivaram seus alunos a realizarem projetos e exporem para os seus colegas. Como pode ser visto, esse evento está sendo notório o suficiente para ganhar o mundo. É aqui que podemos ver a feira de ciência como a conhecemos hoje.

Vamos correr porque ainda temos muitos lugares para ir. Nossa próxima parada é no Brasil de 1957, onde acontece o primeiro concurso “Cientista do Amanhã”. Isso está

acontecendo bem aqui no salão nobre da faculdade de medicina da USP. Podemos ver muitas pessoas importantes, bem ali à frente tem alguém que já conhecemos antes, o Dr. Reis, ele está convidando o IBECC a sediar o concurso durante as reuniões anuais da sociedade Brasileira para o progresso da Ciência. É possível ver a felicidade de todos, acredito que essa ideia vai dar muito certo. No rádio podemos ouvir que a Rússia estava lançando para o espaço a Sputnik, e com certeza outros países vão intensificar o incentivo científico em seus países também.



Antes de chegarmos à nossa próxima parada, quero que abram a janela pois iremos passar pelo ano de 1961, onde temos a criação da lei 4.024 (a lei de diretrizes e bases). Esse acontecimento proporcionou o crescimento no

ensino de Ciência no país. Agora chegamos ao ano de 1963, quando tivemos a constituição dos centros de ciências, o que proporcionou diversas atividades práticas para o ensino da ciência. Nessas atividades estão incluídos os clubes de ciência, divulgação científica e futuramente as feiras de ciências.

Chegamos enfim em 1965, onde temos a primeira feira de ciência registrada no Brasil, ela se encontra em um colégio estadual de nome “Vacaria” no estado do Rio Grande do Sul. Ela teve como inspiração, os movimentos já existentes no estado de São Paulo. Seguindo para o ano de 1967 na cidade de Porto Alegre, podemos passear em 3 escolas (Instituto de Educação General Flores da Cunha, Colégio Estadual Júlio de Castilhos e Colégio Anchieta) essas escolas, sem vínculo entre elas, estão apresentando as feiras de ciências. Podemos ver que o Rio Grande do Sul é um estado promissor no desenvolvimento das feiras, por isso vamos continuar aqui, viajando apenas dois anos à frente. Estamos agora no ano de 1969, o CECIRS (Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul) assume o controle das feiras do estado, programando as feiras regionais. Como podemos ver, essa feira ganhou grandes propor-

ções, mesmo não sendo o primeiro estado a promover tal evento. Vamos agora entrar na máquina do tempo para nos teletransportar para o estado do Rio de Janeiro onde está prestes a acontecer a primeira feira nacional de ciência (I FENACI). A escolha do pavilhão de São Cristóvão foi uma boa escolha para o lugar, pelo que pude contar, tem mais de 1500 trabalhos aqui sendo representados por todo o Brasil, sem contar a quantidade de instituições e pessoas importantes aqui.

Você consegue ouvir quais são os prêmios? Eles estão anunciando no alto-falante, que entre os prêmios tem kit de laboratório, microscópios, livros e até uma viagem para Washington D.C, para a feira internacional que vai acontecer no próximo ano. Se não fosse o paradoxo do tempo, ousaria dizer que colocaria minha máquina do tempo aqui para ganhar essa premiação. Infelizmente não veremos



quem ganhou, porque temos que apressar a nossa viagem. Vou deixar esse fato para você pesquisar quando voltarmos ao nosso espaço-tempo original.

Para não perdermos energia da nossa máquina, recomendo que vejam pela janela o ano de 1973 onde temos a primeira grande feira estadual no estado do RS. Nossa parada agora é na segunda feira nacional. Mas que estranho, paramos em 1984, será que isso está certo? Vou olhar aqui no meu itinerário. É, está certo. a segunda feira foi em 1984, mas me esqueci de ver porque levou tanto tempo entre a primeira feira e a segunda, o primeiro evento pareceu tão promissor. Vou deixar essa pergunta para você leitor pesquisar e depois me passar o que descobriu. Mas aqui também não é o Rio de Janeiro, na verdade estamos na cidade de Santa Cruz do Sul RS. Esse estado realmente apresenta interesse nesse tipo de even-

APRENDA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM ARDUINO



2.118 ALUNOS APROVARAM



Certificado Reconhecido



Suporte Personalizado



Conteúdo Passo a Passo

to. Ao que parece as feiras não estão indo muito bem, muitos alunos e professores estão desmotivados por conta da forma de avaliação. Vamos seguir adiante para ver se vai ter solução para esse problema. Olha só, em 1985 o professor Roque Moraes idealizou a realização da avaliação paralela, essa avaliação tem os mesmos critérios que a oficial, mas é realizada pelos professores orientadores e pelos próprios alunos presentes. Essa foi uma boa ideia, será que vai vingar?

A energia da nossa máquina está acabando rapidamente, deveria ter estudado melhor as formas alternativas de energia, vou colocar essa observação para estudar depois. Mas acho que ainda conseguimos fazer umas 4 a 5 paradas, mas vai ter que ser bem rápido. Vamos dar uma passadinha rápida no ano de 1986. Olha só, estamos no Uruguai, e está acontecendo a primeira feira internacional de ciência e tecnologia juvenil (FEINTER), e veja que legal, temos estudantes brasileiros participando aqui na feira, eles estão anunciando o próximo evento que vai acontecer ano que vem (no caso 1987) na Argentina. Os brasileiros estão falando aqui que esse ano também temos a tercei-



ra feira nacional de ciência, dessa vez o tempo entre uma edição e outra foi menor.

Agora vamos dar uma passadinha rápida em 1990, porque está acontecendo a 4ª feira nacional de ciência e tem algo diferente aqui nessa edição, ela está acontecendo nos pavilhões da Festa da Uva, em Caxias do Sul-RS. O processo de avaliação aqui é o modelo de avaliação participativa, como o sugerido em uma de nossas paradas anteriores, você lembra qual foi?

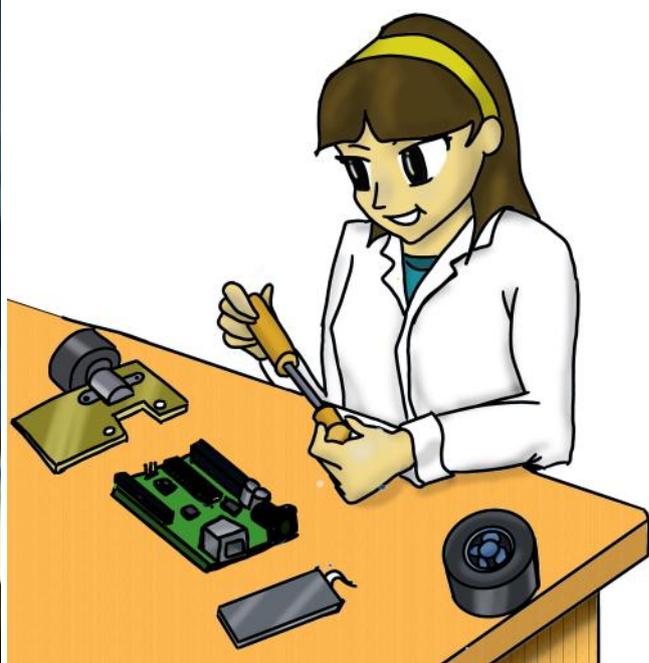
Chegamos em 1993 e pelo visto é a nossa última parada, porque a energia está quase no final, estamos na Feira de ciência e tecnologia do CONE SUL, é uma feira internacional que está acontecendo na PUC do Rio Grande do

Sul, e o que posso perceber, é que estão usando o método de avaliação participativa, ouvi duas pessoas conversando e é a primeira vez que esse método aparece em um ambiente de feira internacional. Mas agora precisamos ir porque a máquina do tempo já está apitando e precisamos voltar para 2022.

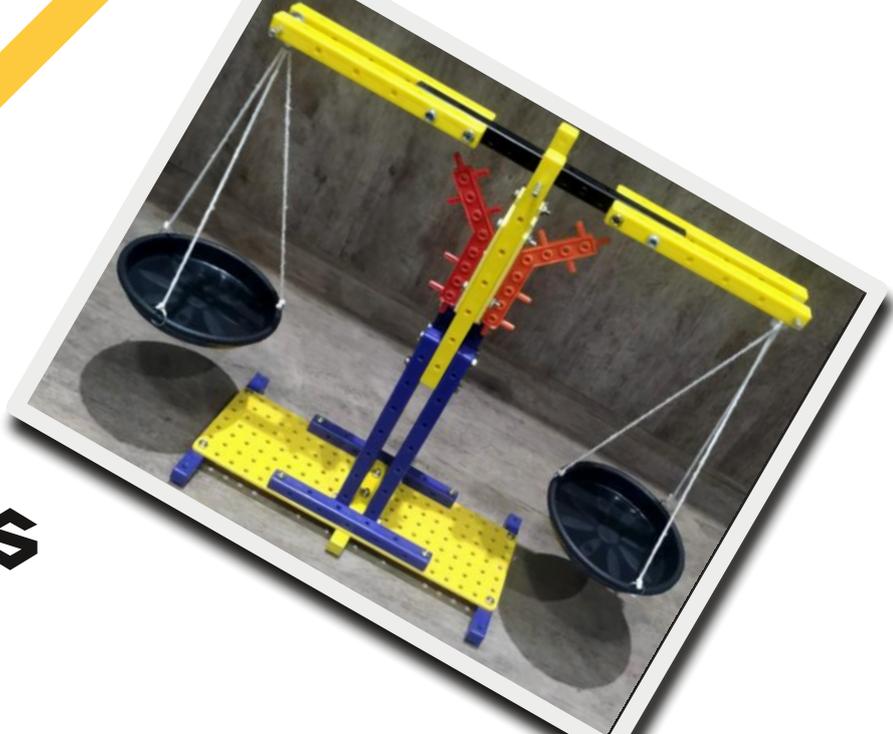
Finalmente chegamos aqui no Clube da Mecatrônica Jovem em 2022, e infelizmente a máquina apresentou alguns problemas e não foi possível ver todos os acontecimentos das feiras de ciências, ficando muita informação sem ser explorada. Mas vou deixar a você leitor a missão de dar continuidade nessa varredura do tempo, e quem sabe, identificar mais eventos importantes da feira de ciência que aconteceu aí em seu estado ou cidade. Quero dizer que gostei muito de fazer essa viagem com você. Vou ficar por aqui arrumando minha máquina enquanto espero você com as respostas às perguntas feitas na viagem e com a pesquisa de outros acontecimentos.

Referências:

- fenaceb.pdf (mec.gov.br)
- LIVRO JOSE REIS_DIVULGACAO CIENTIFICA.pdf (espacociencia.pe.gov.br)
- <https://doi.org/10.17564/2316-3801.2019v8n2p197-214>



BALANÇA ROMANA DE DOIS PRATOS



Que difícil seria!

A unidade de medida que temos hoje, é tão necessária e importante, que não dá para imaginar, se caso ela não existisse! Com esse sistema, pesar (massa) ou mensurar (determinar as dimensões; medir) se tornou mais fácil! Pois é, as transações comerciais da antiguidade, eram feitas por trocas de mercadorias, uma galinha por uma cabra, você acha justo?

Uma História de peso!

A história nos conta, que nos tempos antigos, a necessidade de contar já existia, a contagem era com os dedos e assim nascia a matemática, os números e por ai vai! Temos relatos da balança por meados 2200 A.C, onde até os deuses egípcios utilizavam de unidades de medidas para o julgamento final de seus mortos, **figura 1**, onde se pesava o coração do morto com a pena da Deusa Maat (Deusa da Justiça), para saber

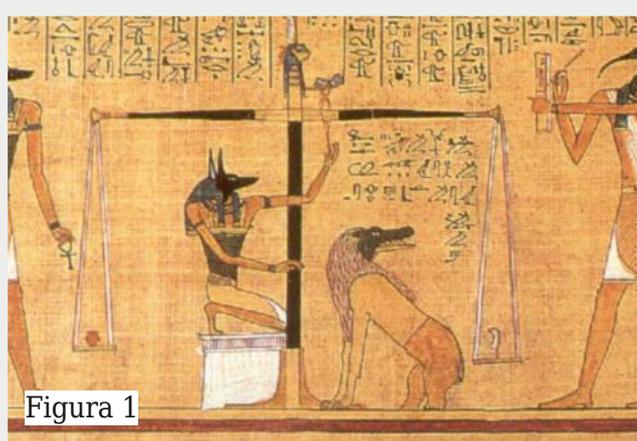


Figura 1

Contato Comercial E-mail:
vander.lab.creat@gmail.com
eng.vander.lab@gmail.com

**Vander da Silva
Gonçalves**



se a pessoa entrava na vida-pós-morte ou não. A balança era utilizada como forma de medida, neste caso a pesagem! Com essa ideia, convido vocês, a construir uma balança Romana simétrica com Modelix! Utilizando os conceitos antigos para desenvolver o nosso próprio mecanismo de pesagem!

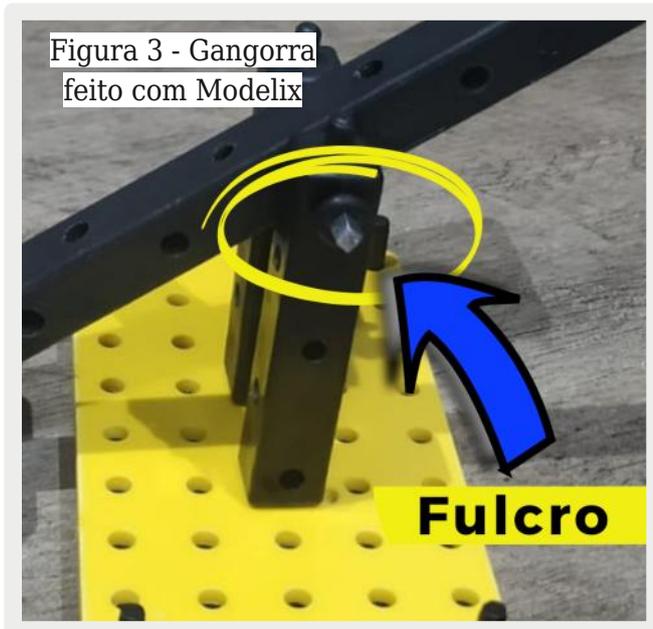
Alavancas e apoios

A alavanca é um objeto utilizado com um ponto de apoio ou fulcro mais a base, para multiplicar a força mecânica e aplicá-la para outro objeto oposto com menor esforço. Existem diversos tipos de balanças, mas vamos na proposta, que é a nossa balança Romana, podemos comparar a nossa balança Romana com uma gangorra (**figura 2**),

Figura 2 - Gangorra
feito com Modelix



Figura 3 - Gangorra
feito com Modelix



quem nunca brincou de gangorra quando criança?

Este brinquedo tem todas as características da balança que iremos construir, no seu centro temos o fulcro de apoio (**Figura 3**) em conjunto com uma viga Modelix, assim, teremos o equilíbrio que precisamos, se o furo da viga estiver no centro, assim teremos o equilíbrio de massa.

Teoricamente estamos sujeitos ao movimento de rotação, sendo assim, podemos afirmar que o torque resultante sobre um corpo é igual ao produto de seu momento de inércia por sua aceleração. Mas calma ai! Podemos calcular de uma forma simples esse torque, utilizando a fórmula $T = F * d$, onde "T" é o Torque, "F" é a Força e "d" é a distância. Não se preocupe porque veremos isso mais adiante!

Material para construção

Vamos separar o material:

- 7 vigas 3D 7x8 furos;
- 10 vigas 3D 5x6 furos;
- 1 viga 3D 4x5 furos;
- 1 viga 3D 2x3 furos;
- 1 chapa 99 mm x 260mm;
- 2 chapas 65 mm x 75mm;
- 2 Eixos redondos 55 mm;
- 1 Eixo quadrado 95mm.
- 2 pratos de vasos pequenos
- Barbantes

Como podemos ver na **figura 4 (na página seguinte)** a estrutura da nossa balança é algo simples de se montar!

Obs: Precisaremos de borrachas e parafusos diversos! Os materiais são encontrados nos kits da Modelix Fundamental 1 e 2.

Um pouco mais sobre alavancas

1 - Interfixa: apoio entre a força aplicada e a força aumentada **figura 5**.

2 - Inter-resistente: A força aumenta entre o ponto da força aplicada e o ponto de apoio, **figura 6**.

3 - Interpotente: com o ponto da força aplicada entre o ponto de apoio e a força aumentada, **figura 7**.

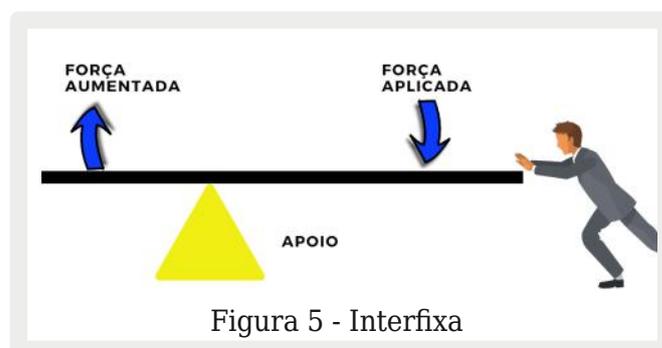


Figura 5 - Interfixa

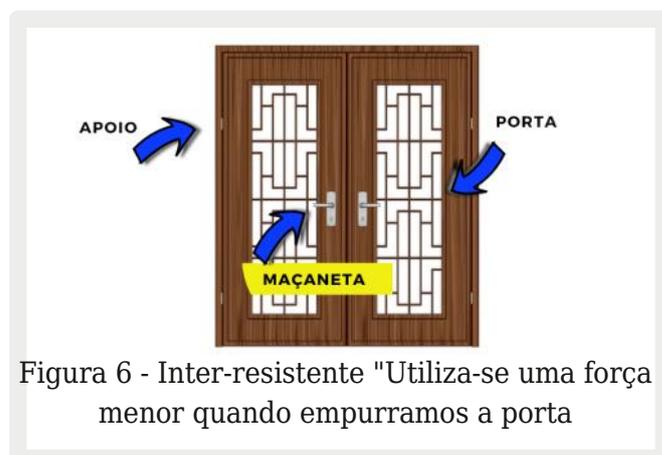


Figura 6 - Inter-resistente "Utiliza-se uma força menor quando empurramos a porta"

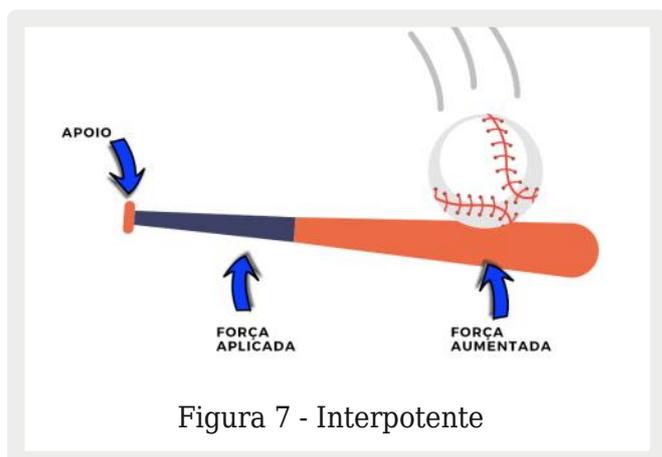


Figura 7 - Interpotente

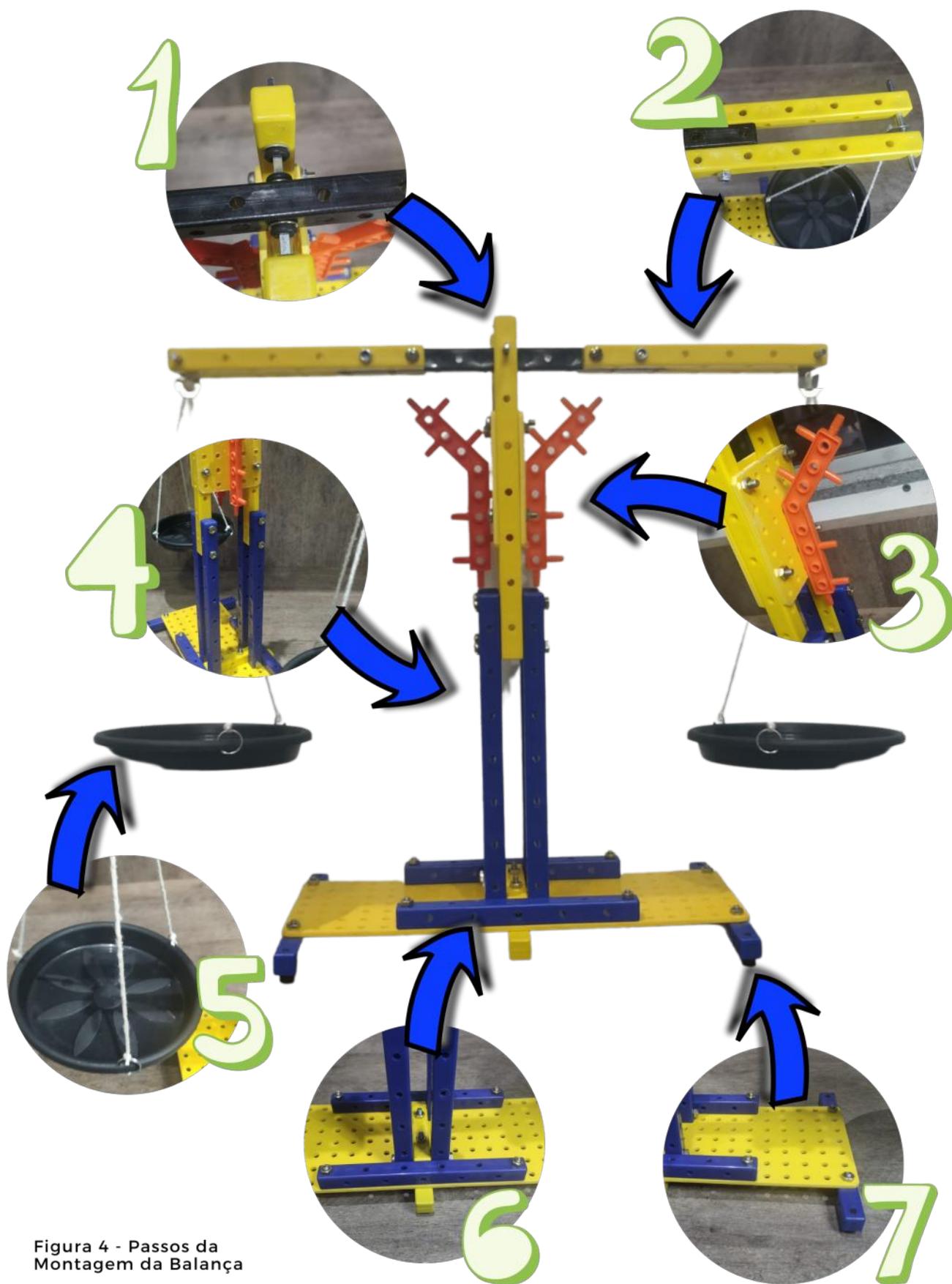


Figura 4 - Passos da Montagem da Balança

Nossa balança Romana é do tipo interfixa, onde colocaremos pesos em diferentes pontos da alavanca para buscar o equilíbrio da nossa estrutura.

Atenção!

Caso não haja equilíbrio, tente ajustá-la com o auxílio de arruelas, que resolverá, na construção da nossa balança não houve necessidade.

Segunda Lei de Newton

De acordo com Newton, a força resultante que atua sobre um corpo é igual ao produto de sua massa pela aceleração, onde:

$F = \text{força (N)}$

$m = \text{massa (Kg)}$

$a = \text{aceleração (m/s}^2\text{)} = 9.81 \text{ m/s}^2$

Mas para que saber disso?

No começo do artigo mencionamos sobre o torque, e com essa fórmula proposta por Newton poderemos calcular o equilíbrio de força, assim, descobrir a massa desconhecida do outro lado. Observe a figura 8, deixo esse cálculo para vocês, qual o valor da Força desconhecida?

Calma aí! Vamos fazer o cálculo juntos!

Primeiro: Temos que igualar as forças

$$F1 * d1 = F2 * d2$$

$F = \text{Força Newton}$

$d = \text{Distância nesse caso em metro.}$

Sabendo que:

$$F = m * a$$

$$a = 9.81 \text{ m/s}$$

$m = \text{massa Kg}$

Segundo: vamos substituir a massa pelo valor de 10Kg e 'a' por 9.81 m/s

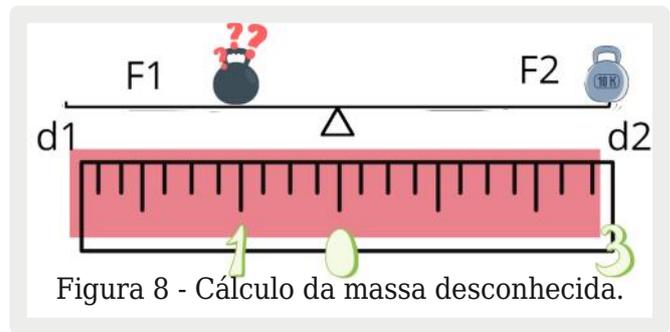
$$F = m * a$$

$$F = 10 * 9.81$$

$$F = 98.1 \text{ N}$$

Terceiro: Agora é só substituir os valores que está na **figura 8**, agora é só a boa e velha matemática.

$$F1 * d1 = F2 * d2$$

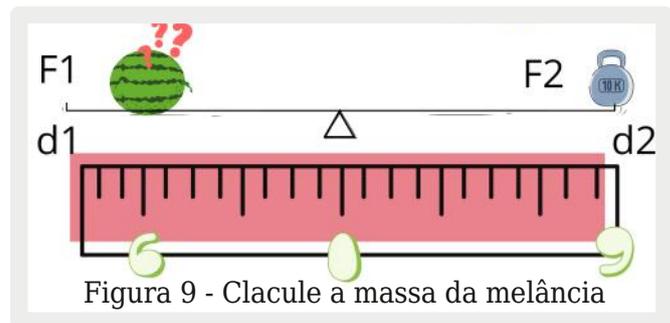


$$F1 * 1 = 98.1 * 3$$

$$F1 = 294.3 \text{ N}$$

Este projeto é fantástico para demonstrar conceitos simples de física que muitas vezes se perde pela falta de prática! Esta balança é ótima para sua feira de Ciências!

Agora é com você! Calcule a massa da melancia da **figura 9**, e poste o resultado com a #mecatronicajovem, agora é com vocês!



Finalizando

O estudo dessas leis é de grande importância para o estudo da Engenharia, o aprendizado com a prática se torna a abstração mais fácil e compreensível, espero que essa fantástica viagem tenha um "peso" grande em sua jornada como aluno e como educador, não poderia deixar de fazer esse trocadilho!

Esse foi mais um projeto proposto para a revista Mecatrônica Jovem, que tem o tema feira de ciência justamente para auxiliar você professor e aluno. Como professor /instrutor sempre comento: "esta é a graça de trabalhar com engenharia e robótica, assim, em casa ou na sua escola, você poderá fazer alterações e assim, achar novas soluções para o problema, use sua criatividade".

Façam seus Projetos e nos marquem nas redes sociais! Juntos por um futuro melhor!

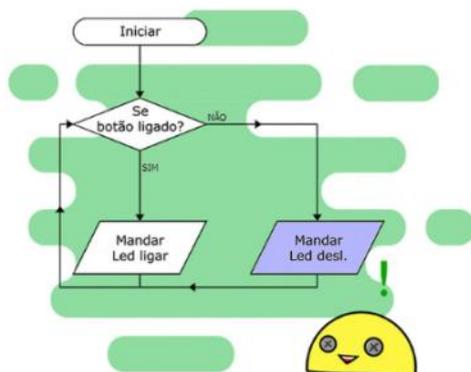


Vander LAB Channel
Um jeito diferente de fazer robótica

SOLUÇÕES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL

INFANTIL | FUNDAMENTAL 1 | FUNDAMENTAL 2 | ENSINO MÉDIO

MODELIX
ROBOTICS



IMPLANTE O CURSO DE ROBÓTICA NA SUA ESCOLA!

A Modelix Robotics é uma empresa nacional, que fabrica, desenvolve e comercializa kits para ensino de Robótica Educacional há mais 15 anos.

Atendemos escolas do ensino regular e cursos profissionalizantes tanto no setor privado como público. Nossos kits foram desenvolvidos de acordo com os diferentes níveis escolares, desta forma atendemos todas as faixas etárias na grade curricular e/ou como extracurricular.

Nosso principal objetivo é fornecer o que há de mais avançado na robótica educacional de forma com que o professor não tenha dificuldades em lecionar a matéria fazendo com que o aluno consiga extrair todos os benefícios desta atividade.

Nossa solução inclui:

1. Peças mecânicas e eletrônicas que estimulam a criatividade.
2. Software de programação por fluxograma intuitivo e fácil de aprender.
3. Material didático com cronograma e manuais passo-a-passo.
4. Treinamento para o professor de como utilizar o nosso kit.
5. Suporte Técnico em caso de dúvidas.

Siga nossas redes sociais:

 modelix_robotics

 modelixrobotics

Para mais detalhes, entre em contato:

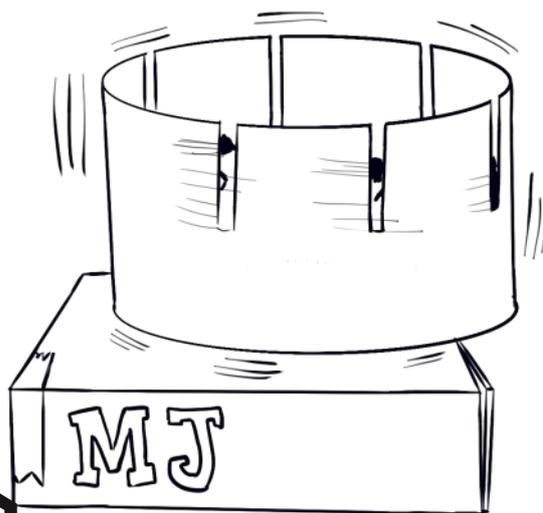
 (11) 2667-4254

 (11) 96209-5761

 vendas@modelix.com.br

 www.modelix.com.br

MONTANDO UM ZOOTRÓPIO



Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Participar de uma feira de ciências é um momento esperado com muita ansiedade, mas que tema escolher? São inúmeras possibilidades, mas que tal falar da visão humana e montar alguns brinquedos ópticos que geram a ilusão de movimento?

Efeito do tempo da persistência da visão.

O processo de captura de imagem pelo olho humano é bem complexo. Um processo bioquímico é iniciado quando a luz incide sobre a retina e ilumina as células fotorreceptoras que contém um pigmento (opsina) que

sofre uma mudança estrutural muito veloz quando atingidas pelos fótons, essa alteração é super rápida (10^{-12}) que provoca um pulso elétrico que é propagado pelo nervo óptico até o cérebro, que processa todas essas informações e converte em imagem. Diferente do processo de captura que é muito rápido esse processo é bem lento e chega a ser de um décimo de segundo (10^{-1}). Esse tempo é conhecido como tempo de persistência retiniana ou tempo de persistência da visão, a **figura 1** ilustra essa ação.

Podemos testar facilmente esse fenômeno olhando fixamente para uma imagem (ou objeto) e em seguida desviar nosso olhar

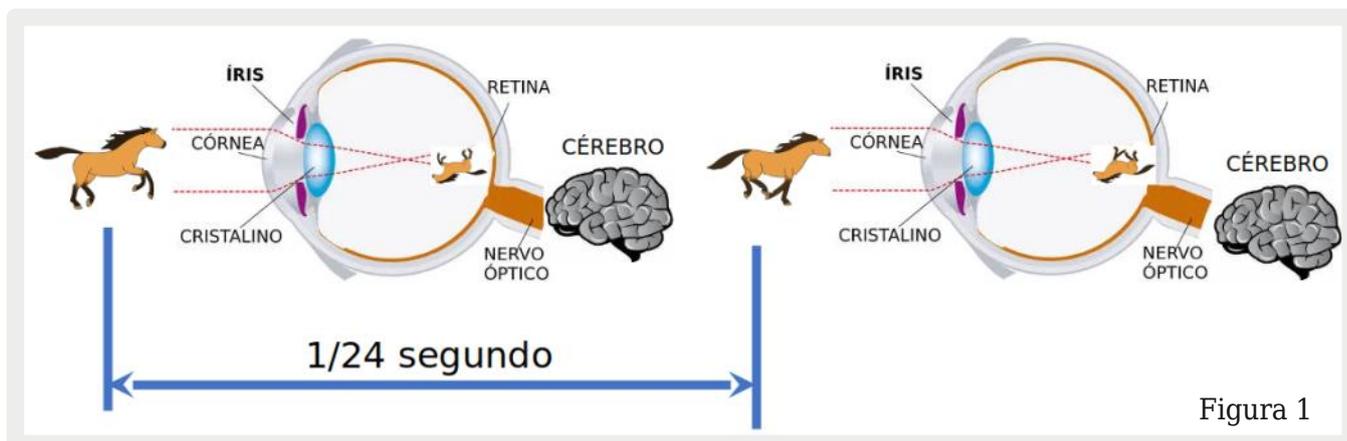


Figura 1

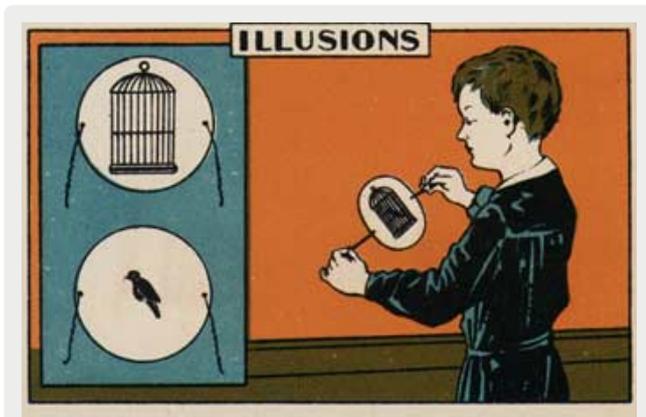


Figura 2 - ilustração de época de um Taumatrópio

para uma parede em branco e por breve instante você visualiza aquela imagem refletiva na parede, e graças a esse fenômeno foi possível o desenvolvimento de vários dispositivos que brincavam com a ilusão de movimento.

Em 1824 o médico inglês Peter Mark Roget publicou um estudo que demonstrava que combinar várias imagens mostradas em sequência com uma pequena alteração entre elas na nossa visão se comportam como se estivessem em movimento. Foi através do seu estudo que foi possível a invenção de vários brinquedos ópticos muito populares nos anos 1800, esses brinquedos foram importantes para o desenvolvimento do cinema e da animação.

Nossa primeira montagem será um thau-matrope, em português vamos chamar de taumatrópio. A origem da palavra “Thaumatrope” tem raízes gregas onde “thauma” significa magia e “trope” significa algo que gira.

A **figura 2** ilustra um taumatrópio e seu funcionamento. A figura clássica de uma gaiola e um passarinho, quando em operação o passarinho parece estar dentro da Gaiola.

O taumatrópio foi inventado na década de 1820 como uma demonstração do tempo de persistência da visão. É um dispositivo de fácil montagem, que basicamente é um cartão com duas faces com dois desenhos.

Quando você gira um taumatrópio, as duas imagens de cada lado parecem se misturar e se tornar uma só imagem. Se você girar o taumatrópio muito rápido, essa ilusão é

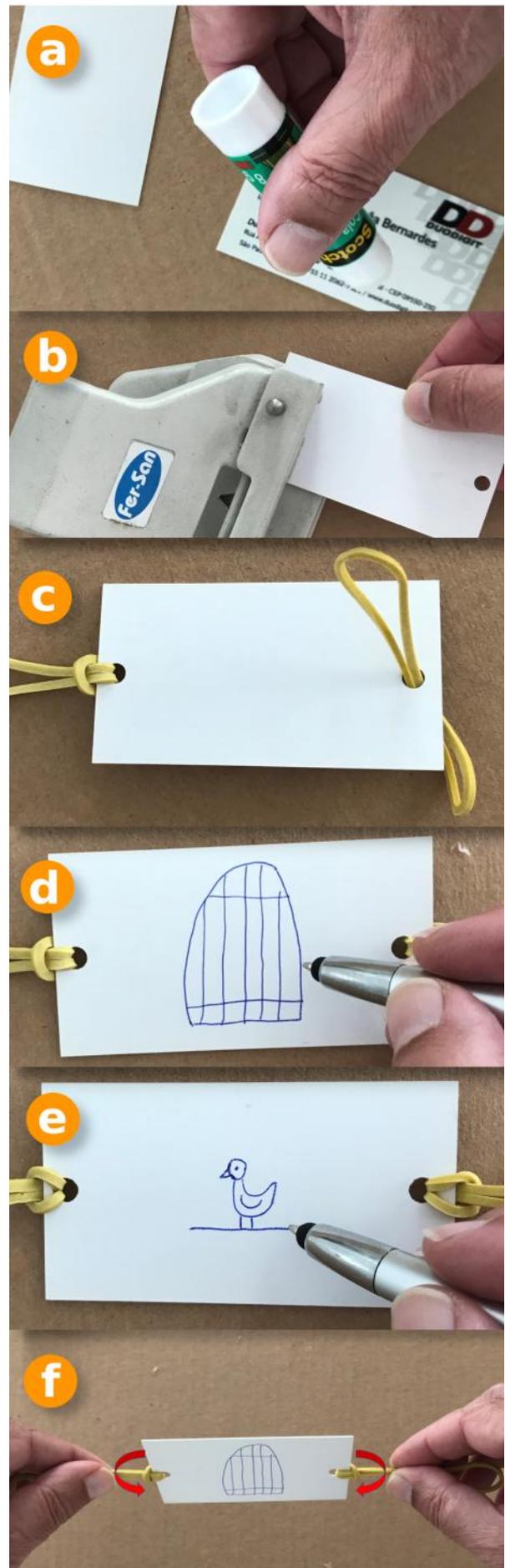


Figura 3

forte. Se você girar o taumatrópio mais lentamente, poderá perceber um movimento simples em vez de uma única imagem. Você também pode notar, enquanto o taumatrópio gira, que a ilusão é mais forte perto de sua linha central, ou eixo, onde as imagens são mais continuamente visíveis.

Então vamos fazer o nosso, pegue dois cartões de visita com o verso em branco e cole com cola em bastão .

Agora perfure as laterais, no caso utilizamos um furador de papel, se não tiver, faça um furo com um objeto pontiagudo, mas tenha muito cuidado e sempre peça ajuda a um adulto responsável. Coloque elástico em cada lateral . Agora desenhe em um lado do cartão uma gaiola bem no centro, no outro lado cartão e bem no centro desenhe um pássaro (**figura 3a /3f**) Ótimo agora é só girar e ver o resultado ! Fácil e divertido ! Que tal agora você inventar outros desenhos e ver como fica ?

O taumatrópio apenas brinca com a ilusão de ótica unindo as imagens presentes nos dois lados do cartão, mas não apresenta nenhuma ilusão do movimento nas imagens.

Vamos montar outro dispositivo muito famoso que usando o tempo de retenção da visão que já vimos anteriormente cria a ilusão de movimento das imagens, o Zoetrope (em português conhecido como Zootrópio) vem da origem grega “ Zoo” vida animal e “trope” coisa que giram .

Inventado em 1834 por Willian George Horner, fácil de construir, basicamente é um tambor contendo um conjunto de imagens estáticas, com uma pequena fenda (janela) acima das figuras que girados de forma circular cria a ilusão de movimento quando observamos pela fendas .

O efeito criado por um zootrópio é usado hoje em dia para criar gifs animados.

Você pode procurar na Web onde tem vários sites que extraem os frames que compõem um Gif animado, assim como tem vários sites que ajudam a compor um Gif animado.

Vamos montar o nosso Zootrópio !

Deixamos o desenho de um projeto na última página deste artigo para que você possa imprimir e montar o seu próprio zootrópio.

Com a folha impressa em mãos, corte as peças com cuidado. Além da folha você vai precisar de uma tesoura, estilete, um palito de churrasco ou equivalente e cola (pode ser substituído por fita crepe) e pedaços pequenos de papelão.

Veja a sequência da montagem mostrada na **figura 7**.

Para testar coloque a tira de animação do cavalo (**figura 8**), gire o palito de churrasco e veja pelas fendas o cavalo se movendo. Legal ! Impressionante como vemos

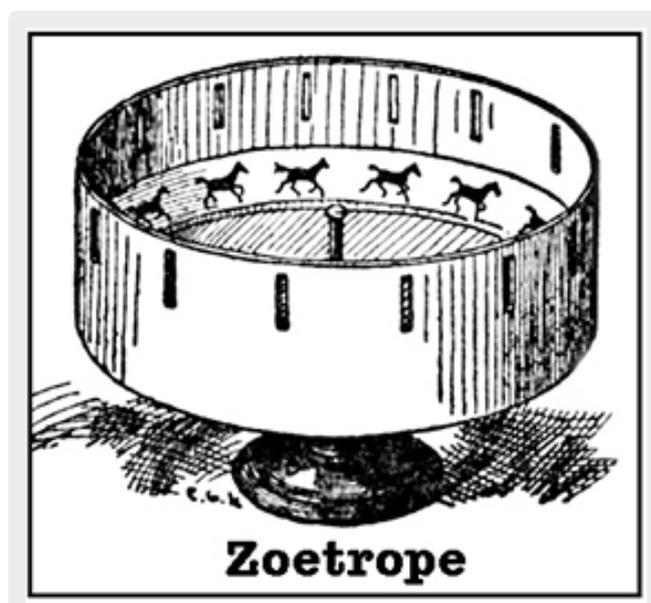


Figura 4 - Zoetrope (Zootrópio)

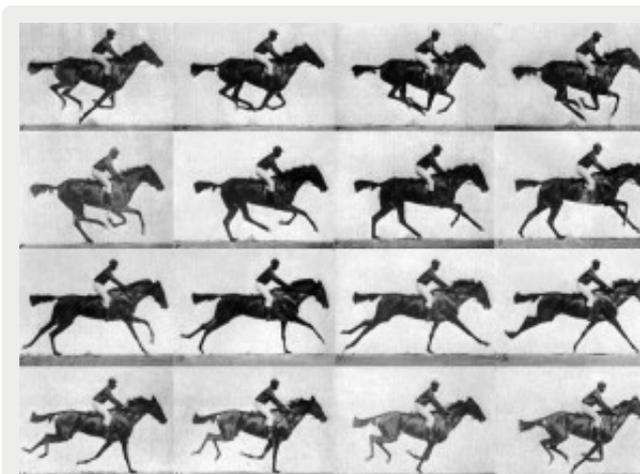


Figura 5- Imagem clássica do cavalo cavalgando

Figura 7 - A montagem

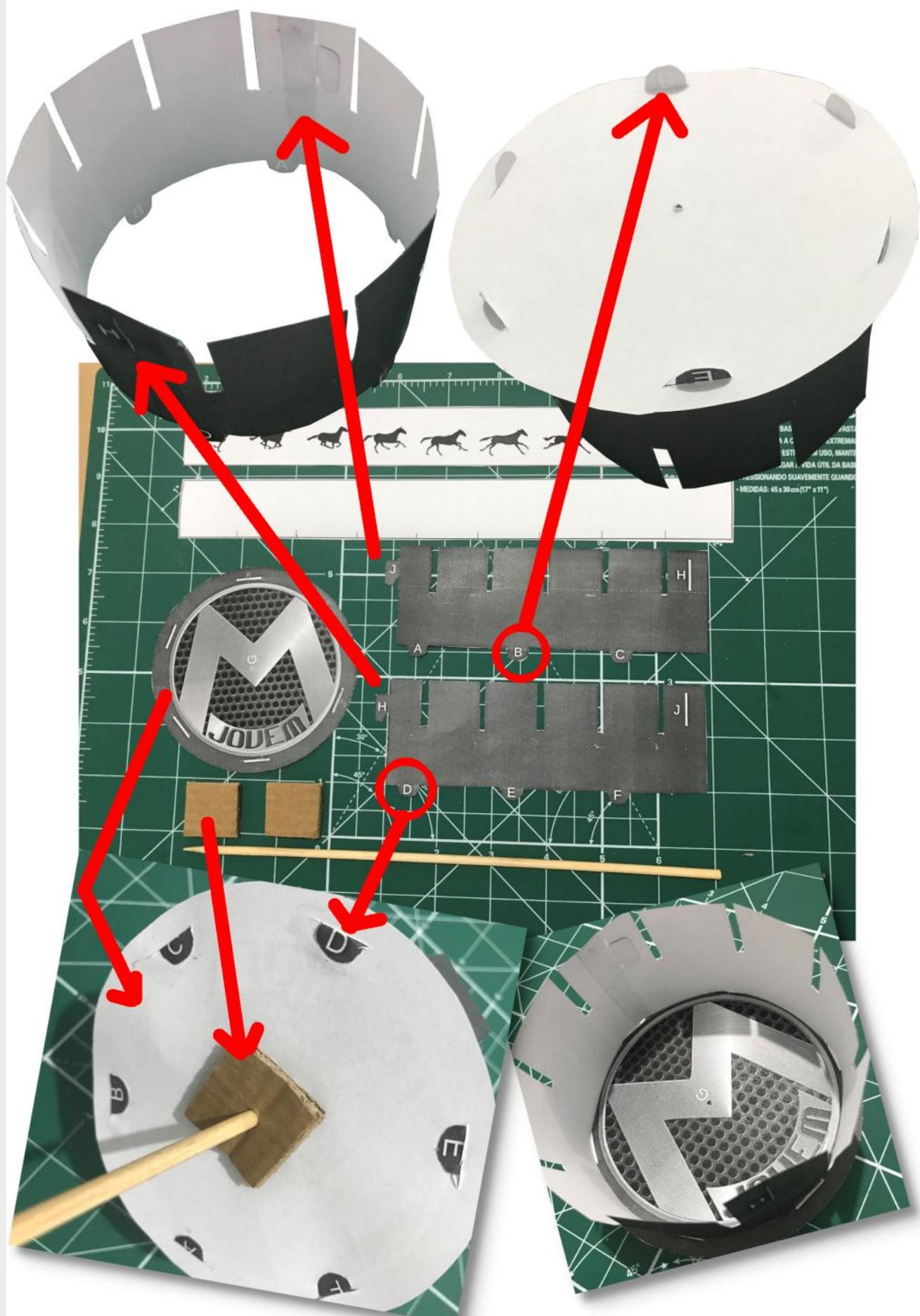




Figura 8

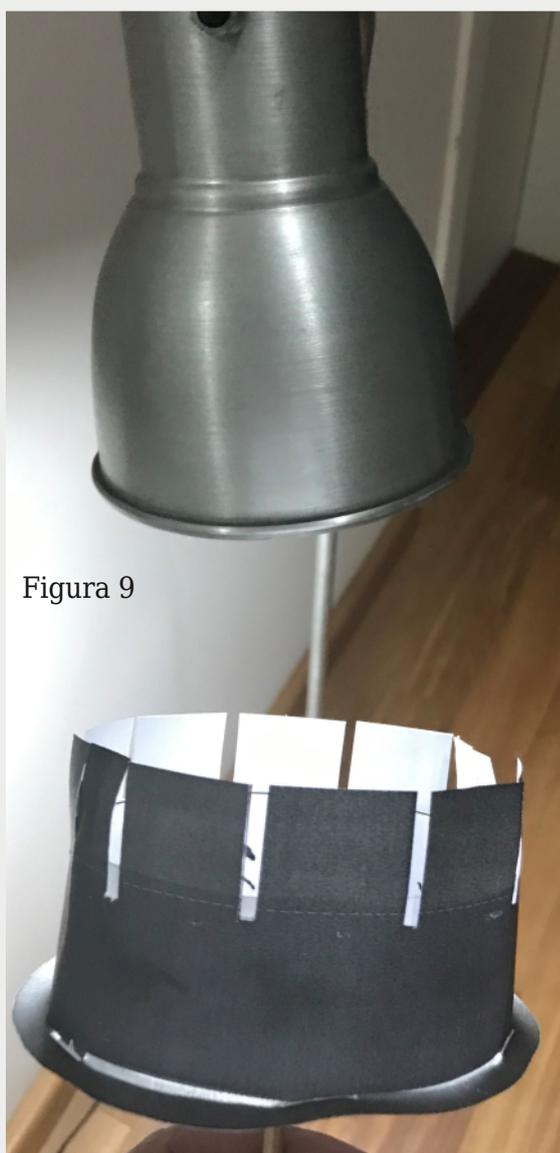
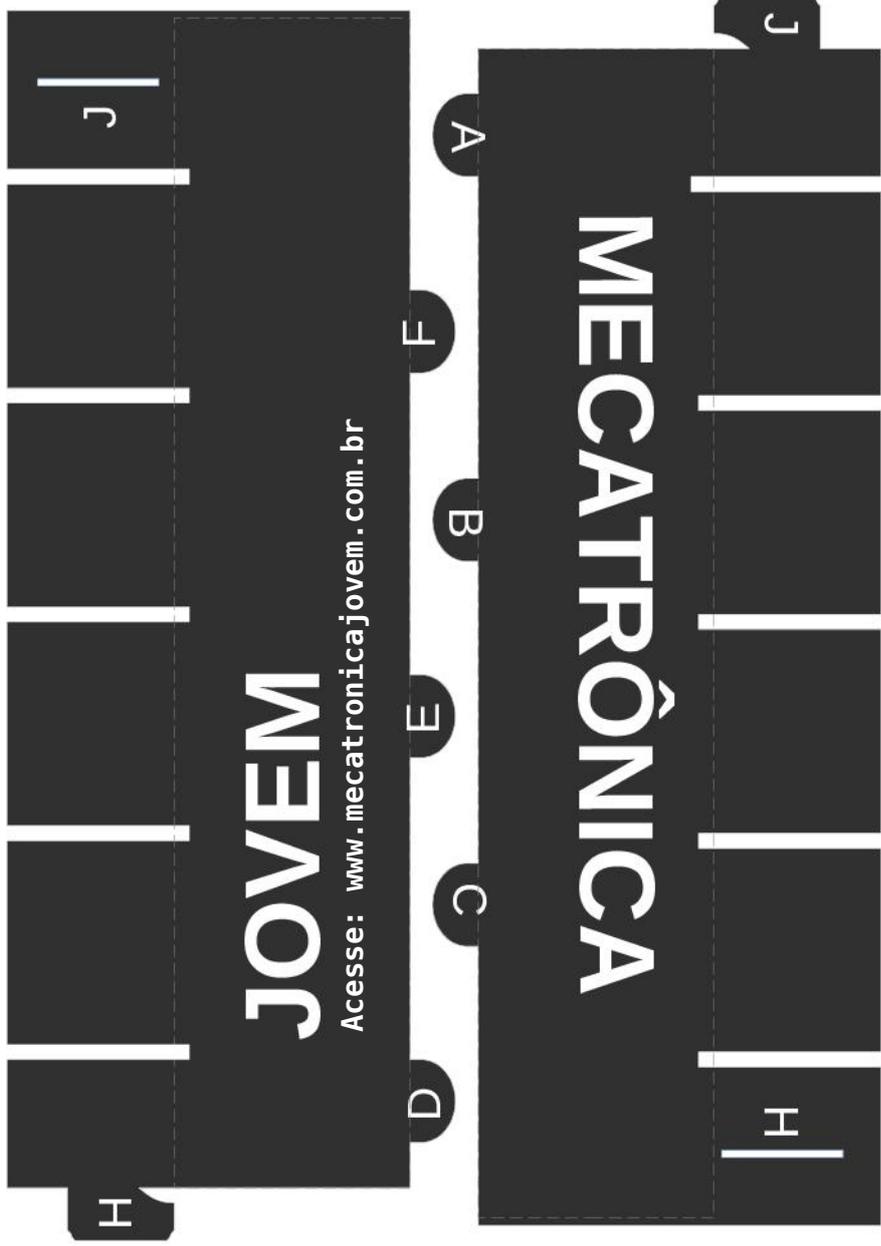


Figura 9

o cavalo cavalgando, se você colocar uma fonte de iluminação (Luminária ou lanterna) a imagem ficará mais nítida ainda (**figura 9**). Ótimo, agora deixamos uma tira em branco (gabarito) para você fazer os desenhos de sua animação personalizada .

Para a sua feira de ciências, monte seu grupo. Junto pesquisem mais sobre o assunto “Tempo de persistência da Visão”, pesquisem também sobre os dispositivos que exploram esse fenômeno com o taumatrópio e o Zootrópio e demais que não citamos aqui. Prepare um belo cartaz explicando tudo que vocês pesquisaram, monte sua bancada mostrando os dispositivos que vocês montaram. Como lembrança para os visitantes e atraí-los para o estande de vocês, ofereça um taumatrópio em branco, de modo que os visitantes possam personalizá-lo e operá-lo. Independente do tema que seu grupo escolher mostrar tire fotos do projeto de seu grupo, poste nas redes sociais com #MecatrohicaJovem que teremos o maior prazer em divulgar nas próximas edições da revista. O mesmo vale para os que apenas montaram por diversão ou curiosidade. Boa feira de Ciências e boa diversão.

Clique aqui ou vá até a página 53 e veja as montagens feitas pelo Julian C. Braga



A series of ten empty rectangular boxes with dashed lines, intended for writing or drawing.

MANUAL DE MECATRÔNICA

Reunimos neste livro uma enorme quantidade de informações, fórmulas e tabelas para ajudar àqueles que elaboram projetos, fazem instalações ou reparos em máquinas, circuitos, automatismos e muito mais. O autor apresenta de forma didática as ciências por trás de cada uma das áreas que envolvem a Mecatrônica.

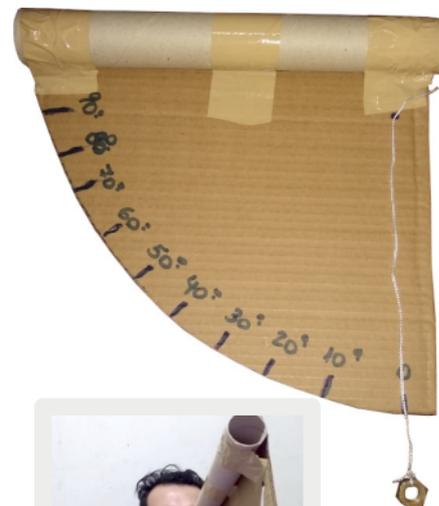
Uma obra onde o autor nos leva passo a passo do conceito à montagem de protótipos simples utilizados no ensino da Mecatrônica.

IMPRESSO
OU E-BOOK

+INFORMAÇÕES



CONSTRUINDO UM ASTROLÁBIO NÁUTICO



Raul Júnior

Eu sou Raul Júnior, idealizador do Projeto Raulaser, o projeto que tem como finalidade principal o estímulo do ensino da Robótica Educacional no Brasil.

Como apaixonado por heróis e histórias em quadrinhos, criei juntamente com minha filha uma família de personagens que nos ajudarão nessa jornada, são eles: Raulaser, Gata e o terrível Curto Circuito.

Tenho mais três personagens em fase de desenvolvimento, logo serão apresentados e estão ficando incríveis.

Acredito que o conhecimento pode transformar realidades. E acredite em mim, quem optar por uma carreira nas áreas de tecnologia precisará estudar para sempre, pois a evolução é crescente, cada vez mais rápida e é mais que preciso estar atualizado.

Existem muitas formas para aprender e se desenvolver. Posso citar como exemplo rápido uma aula teórica bem elaborada, uma aula prática que transmita vivência real, um filme, um vídeo, um livro, uma matéria de uma revista, uma conversa, uma “live”... Aproveito para deixar o convite para você acompanhar as “lives” do Clube Mecatrônica Jovem, toda quarta-feira às 20 horas no canal Instituto Newton C Braga no Youtube.

E foi na “live” que deu início ao tema Feira de Ciências que me foi lançado o desafio para construção de um ASTROLÁBIO NÁUTICO.

O astrolábio náutico, além de ser uma bola quadrada para construir em uma feira de ciências, é um instrumento descontinuado de orientação na navegação.

Mas, pensando bem, uma feira de ciências possui vários objetivos, sendo um deles é o espírito de desafio. Se lançar em pesquisas, iniciar a montagem de um quebra-cabeça do conhecimento.

Embora já tenha feito parte do corpo técnico industrial da Marinha do Brasil, confesso que nunca havia ouvido falar em um astrolábio náutico, até porque estamos na geração do GPS (Global Positioning System), sonares e dos radares.

**Mas, missão dada é missão cumprida.
Será?**

Antes de iniciar a construção do meu ASTROLÁBIO, fiz uma pesquisa para saber como funciona essa “trapinzonga”. A pesquisa me levou a assistir um filme do ano de 2003. Reparei também que todos meus artigos tem um comentário sobre algum filme, isso

Figura 1 - Cena do Filme Mestre dos Mares



me fez lembrar o jornalista Rubens Ewald Filho (em memória).

O filme é Mestre dos Mares: O Lado Mais Distante do Mundo, achei que não ia gostar, mas foi muito divertido e interessante. Para você ter uma ideia, dê uma olhada no tipo do navio e no uniforme do capitão Jack Aubrey, a história se passou na época de Napoleão Bonaparte, isso nos dá referência de quando o astrolábio náutico era utilizado na navegação.

Na verdade, o astrolábio foi criado pelo astrônomo grego Hiparco (180-120 AC) e depois de ser difundido pela escola islâmica, árabes, norte da África, Espanha e ficando famosinho na Europa, já no século XV e XVI foi adaptado para a navegação pelo astrônomo Abraão Zacuto, em Lisboa.

Muito provavelmente foi utilizado na descoberta do Brasil, digo isso porque o nosso amado país foi descoberto no século XV e pelos portugueses.

E como diz a história que o Brasil foi descoberto por acaso, será um erro do astrolábio?

Calma! Brincadeira... Os livros dizem que houve uma tempestade no oceano Atlântico que causou a mudança de rota, assim os portugueses chegaram até o Brasil.

Funcionamento do Astrolábio Náutico: (Fonte "Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre")

O astrolábio náutico era um inclinômetro usado para determinar a latitude de uma

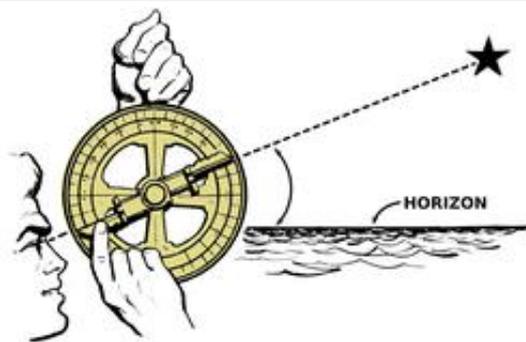


Figura 2 - O funcionamento de um astrolábio

embarcação no mar. Tal era possível, pois este dispositivo ao medir a altitude do sol ao meio-dia solar quando está no seu ponto mais alto, através da declinação do sol que era conhecida através de tabelas, media a latitude do lugar. Também podia medir a altitude meridiana de uma estrela, cuja declinação fosse conhecida.

O astrolábio náutico era usado para medir a altura dos astros em alto mar

Momento nostalgia ... Antigamente, o local de pesquisa era a biblioteca pública ou da escola e os instrumentos eram livros e a enciclopédia BARSA. Deixo o desafio de ler pelo menos esse parágrafo para seus pais e/ou avós.

Voltando... Quero chamar a atenção para uma palavrinha no texto da Wikipédia... INCLINÔMETRO!

Se você já tem alguma familiaridade com a plataforma Arduino ou outro tipo de microcontrolador, já existe um módulo que faz essa função eletronicamente. Ou seja, o astrolábio não acabou ele se transformou.

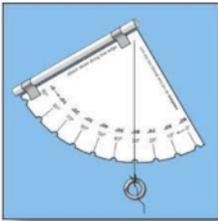
É possível gerar experimentos com eletrônica, programação, servo motores e mecânica utilizando os fundamentos do astrolábio. Esses fundamentos estudados e aplicados juntos são conhecidos como MECATRÔNICA.

Sensacional não acha?

Sempre deixo um desafio no final das minhas matérias e nessa não será diferente.

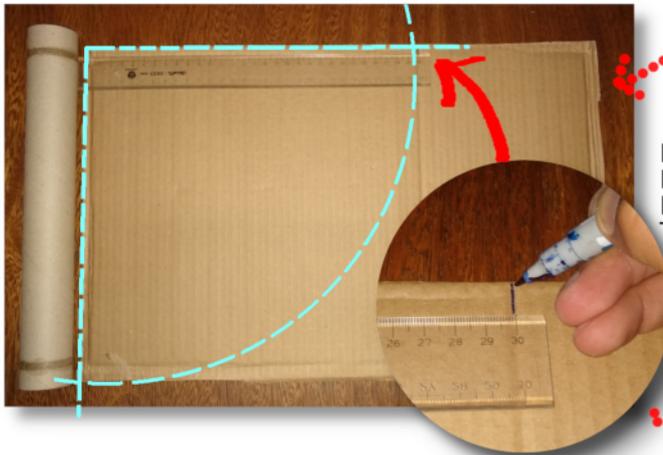
Aí vai ele:

Converse com seu (sua) professor (a) de ciências, apresente essa revista se ainda ele (a) não a conheça.



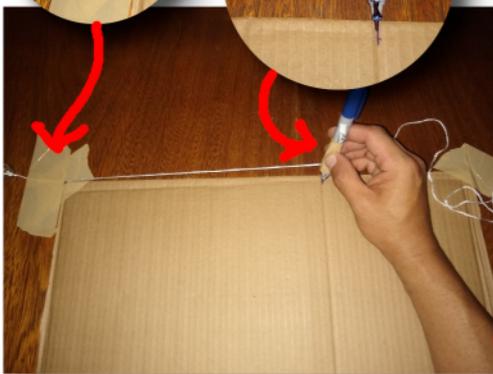
Nossa Referência

OS MATERIAIS:
TUBO DE PAPELÃO, PAPELÃO,
PORCA, FITA ADESIVA, CANETA
RÉGUA e TRANSFERIDOR



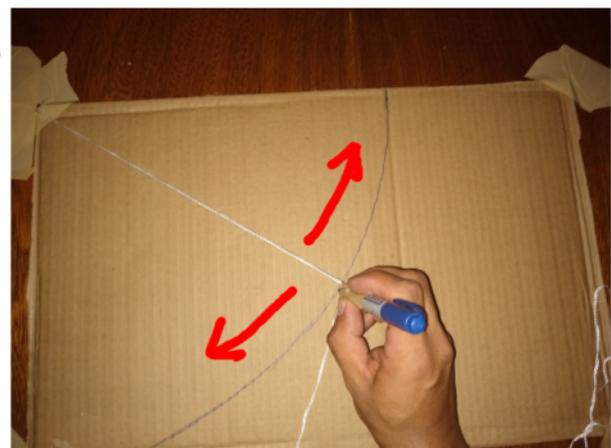
NOSSA REFERÊNCIA DE TAMANHO É O TUBO DE PAPELÃO, NO MEU CASO 30 CM. VAMOS IMAGINAR O QUE IREMOS FAZER... AS LINHAS TRACEJADAS REPRESENTAM A PROJEÇÃO DO FORMATO DO ASTROLÁBIO NO PAPELÃO. ASSIM PODEMOS TER CERTEZA COM AJUDA DA RÉGUA O TAMANHO DO PAPELÃO SERÁ SUFICIENTE. FAÇA UMA MARCA PARTIDO DO VÉRTICE SUPERIOR DIREITO COM TAMANHO DO TUBO DE PAPELÃO.

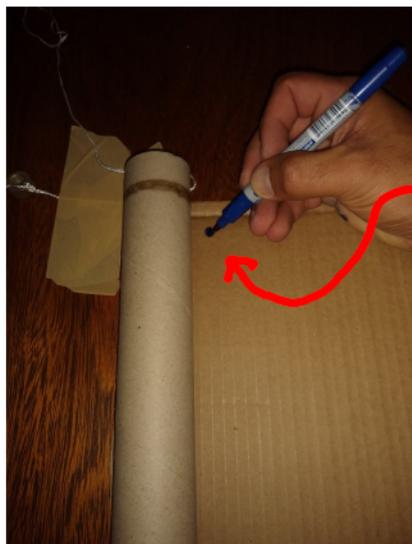
COLE O PAPELÃO NA MESA COM FITA ADESIVA, APÓS ISSO FAÇA UMA MARCA COM A CANETA NO VÉRTICE SUPERIOR ESQUERDA. AMARRE A PORCA EM UMA DAS EXTREMIDADES DO BARBANTE



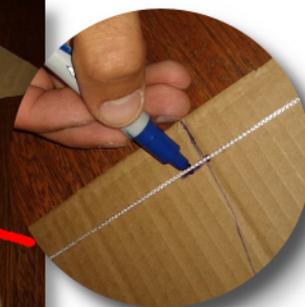
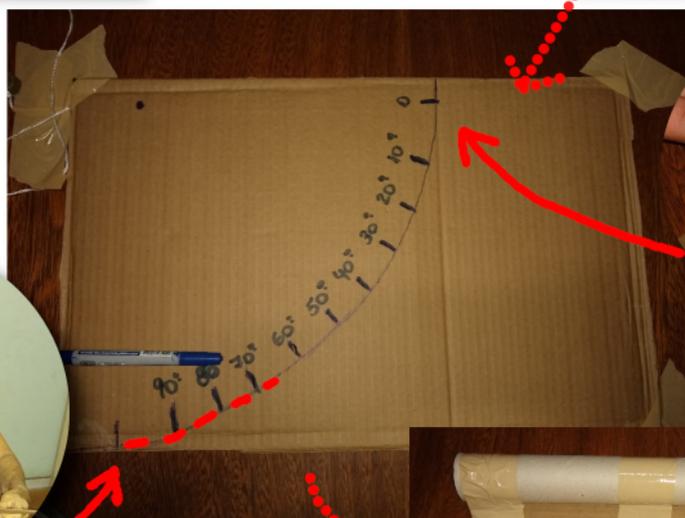
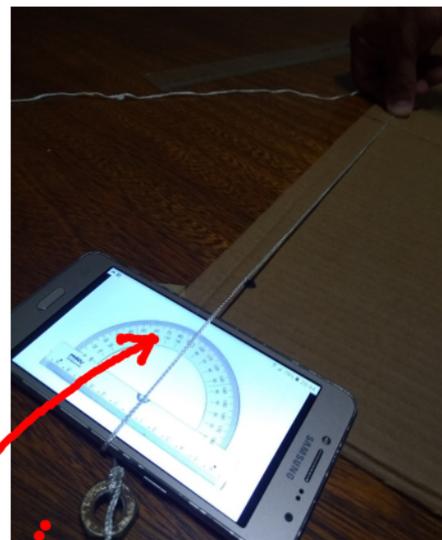
VAMOS AGORA TRAÇAR A PARTE CURVA DO ASTROLÁBIO. PARA ISSO VOU PRECISAR DE UM COMPASSO GRANDE, COMO NÃO TENHO, FAREMOS UM. COM O LADO DO BARBANTE QUE AMARRAMOS A PORCA, VAMOS FIXAR NO VÉRTICE QUE FIZEMOS A MARCA. APÓS ISSO AMARRAREMOS A CANETA E DEPOIS PRENDEMOS A AMARRAÇÃO COM FITA ADESIVA.

COM A PONTA DA CANETA PRECISAMENTE NA MARCA QUE FIZEMOS DO TAMANHO DO TUBO DE PAPELÃO, VAMOS TRAÇAR. COM MUITA CALMA, VAMOS TRAÇAR A CURVA DO NOSSO ASTROLÁBIO.

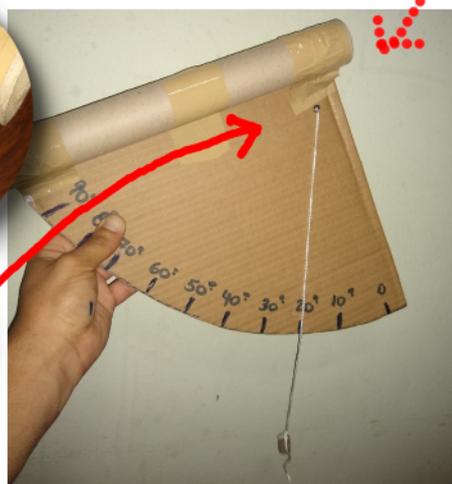
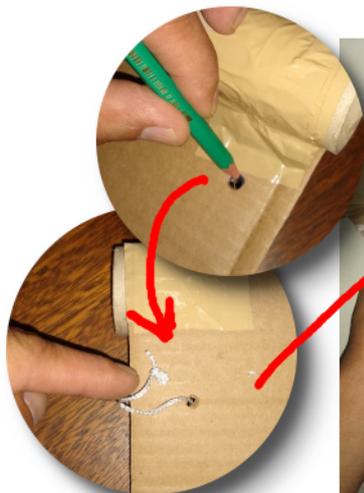
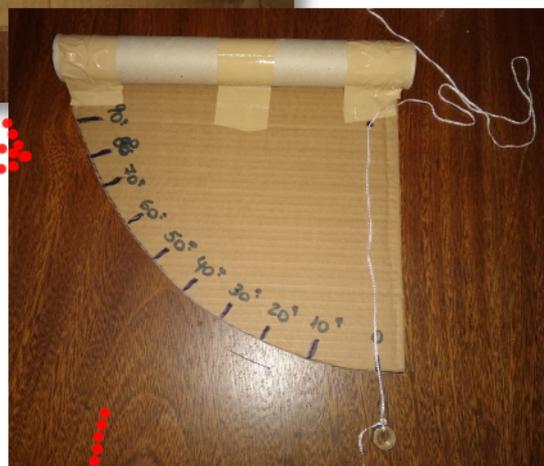




POSICIONE O TUBO DE PAPELÃO NA POSIÇÃO CONFORME A FOTO. FAÇA UMA MARCA COM A CANETA COM A DISTÂNCIA DE APROXIMADAMENTE 2 CM DO TUBO E DA BORDA SUPERIOR DO PAPELÃO. COMO EU NÃO TINHA UM TRANSFERIDOR NO MOMENTO DA MONTAGEM, IMPROVISEI COM O CELULAR. COM A AJUDA DO TRANSFERIDOR E O BARBANTE, VAMOS CRIAR A ESCALA NO RAIOS DO ASTROLÁBIO COM INTERVALO DE 10 EM 10 GRAUS.



MINHA TESOURA TEM PONTA, ENTÃO PEDI AJUDA DO MEU PAI PARA EFETUAR O CORTE. APÓS CORTAR POSICIONE O TUBO DE PAPELÃO E COLE COM FITA ADESIVA. POSICIONE O BARBANTE CONFORME A IMAGEM. A MEDIDA DO BARBANTE É APROXIMADAMENTE 5 CM MAIOR QUE O TUBO, NO MEU CASO FOI DE 35 CM (LADO DA PORCA) E NO PONTO MARCADO DE CANETA, ONDE ESTÁ A OUTRA EXTREMIDADE DO BARBANTE, CORTE COM 2 CM DE SOBRA PARA PODER AMARRAR.



FAÇA UM FURO COM UM LÁPIS O PONTO MARCADO COM CUIDADO PARA NÃO SE MACHUCAR OU FAZER UM FURO MUITO GRANDE. ATRAVESSE A EXTREMIDADE DO BARBANTE QUE NÃO ESTÁ A PORCA, NO SENTIDO DO LADO COM A ESCALA QUE CRIAMOS PARA O LADO OPOSTO DA ESCALA. AMARRE COM VÁRIOS NÓS PARA CRIAR VOLUME OU USE UM PALITO SE FOR NECESSÁRIO. VAI DEPENDER DO BARBANTE QUE ESTÁ UTILIZANDO.

Sugira a realização de uma feira de ciências na sua escola.

Seja assim um agente multiplicador da ciência e tecnologia aí na sua escola.

Acredite em mim, será um sucesso.

Para construir um astrolábio simples de forma rápida e barata, vou deixar um link de acesso que recebi de um grande amigo.

Acesse aí e monte o seu astrolábio.

<https://www.howtosmile.org/resource/smile-000-000-002-522#sthash.AQnsue3I.qjtu>

Eu vou demonstrar agora como fiz o meu astrolábio simples. É muito fácil de fazer e ainda ganhar aquela moral com os seus professores.

Se você ainda não tem todas as edições das revistas do Clube Mecatrônica Jovem, é só acessar o site do Instituto Newton C Braga e baixar a coleção completa gratuitamente. Retomando...Durante a pesquisa assisti um filme, onde durante a navegação os marinheiros utilizavam o astrolábio náutico para orientação, o filme chama-se Mestres dos Mares: O lado mais distante do mundo.

Compartilhe essa revista com seus amigos e contatos para que ela tenha o maior alcance possível, leve-a aos seus professores e ao diretor ou diretora da sua escola, seja um agente multiplicador do nosso clube.

No QRCode abaixo você encontrará o meu canal no Youtube onde sua inscrição é preciosa.

Desejo bons estudos e pode contar comigo!

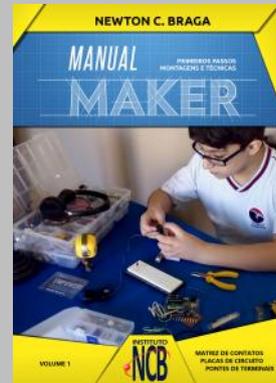
Seu amigo,
Raul Júnior
(Raulaser)



Mais no
Youtube ->



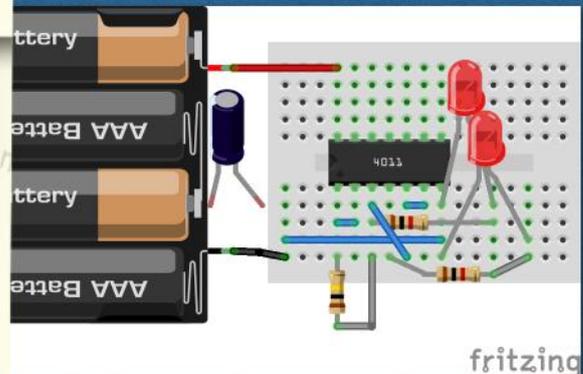
MANUAL MAKER



A palavra "maker" está em alta. Os fazedores de coisas, os inventores usando tecnologia avançada, os adeptos do DIY ou Do-it-Yourself (Faça-Você-Mesmo) estão aumentando em quantidade e a necessidade de ensinar tecnologia nas escolas, em oficinas, em fablabs e em todos os lugares é evidente (BNCC e STEM). Mas, como fazer tudo isso? Aproveitando sua experiência como maker há mais de 60 anos, com milhares de artigos e projetos publicados, o autor deste livro reúne num manual o que é preciso saber para ser um maker. Mais do que isso, o que é preciso fazer para montar uma fablab, para ensinar tecnologia nas escolas, para montar oficinas ou espaços em que todos podem se tornar makers e montar coisas incríveis usando tecnologia desde a mais simples com componentes de sucata até as mais avançadas com tecnologia do momento. Um livro que não deve faltar para os que desejam ser makers, para os que já são makers e precisam saber mais ou ainda para os que desejam ensinar tecnologia, nas escolas, nas comunidades, para seus amigos ou seus filhos.



PROJETOS EDUCACIONAIS DE ROBÓTICA E MECATRÔNICA



e-Book
e Impresso

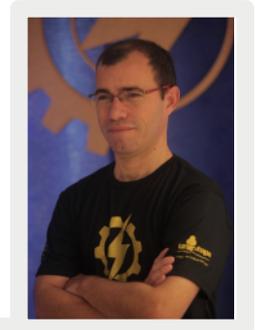
<-- mais detalhes



AQUAGARI

BALSA DE COLETA

DE LIXO NAS ÁGUAS



Gerson Sena – Eng. Eletricista

@aplicarciencias – aplicarciencias.com – aplicarciencias@gmail.com

Um dos eixos temáticos da nossa Trilha Inventores é o meio ambiente e a sustentabilidade. Estes eixos são trabalhados mensalmente com cada turma da Aplicar Ciências nos diversos níveis escolares e, com base neles, nossos alunos são instigados a criar soluções de tecnologia e/ ou inovação para resolver problemas do contexto e cotidiano deles.

Este projeto é um dos protótipos de uma ideia de solução prática. Os protótipos não precisam ser inteiramente funcionais, desde que os conceitos possam ser testados e analisados sob uma ótica STEAM.

Neste artigo iremos ver a motivação e o passo a passo para que você consiga replicar uma ideia semelhante em sua próxima feira ou trabalho de ciências. Então divirta-se e bons estudos!

Objetivos

Dado um problema de contexto global conseguir abstrair em uma ideia de solução.

E ainda:

- Conseguir alinhar o esboço escolhido com a confecção mecânica do protótipo;
- Entender os prós e contras de cada abordagem;

- Entender os impactos da escolha e disponibilidade de cada material usado;
- Perceber os erros conceituais de um protótipo e de uma solução real em escala prática.

Proposta (Problema / Solução)

Um dos grandes desafios da modernidade é o manuseio dos resíduos públicos, em especial o lixo sólido, que se deposita nas ruas (causando diversos problemas). Muito desse lixo, quando não coletado, acaba sendo transportado por chuvas e ventos até rios, riachos e similares.

É possível ver boa parte desse lixo boiando ou parcialmente submerso nas encostas de rios, onde a coleta se torna ainda mais difícil, aumentando em muito o problema da poluição e prejuízos ao ecossistema.

E se pudéssemos ter uma balsa, do tipo draga, para fazer a coleta desse material, tal qual fazem os caminhões coletores nas ruas das cidades? Então... esta é a proposta da turma do Ensino Fundamental 2 para este trabalho. A ideia foi exposta em março pela turma que propôs esta engenhosa solução para fazer um protótipo de coletor de lixo suspenso em águas (de rios, córregos, lagoas, etc.). Eles batizaram de #Aquagari.



Figura 1 - Protótipo rápido conceitual do Aquagari usando peças LEGO Technic.

Você pode ver o aspecto geral da ideia na **Figura 1** a seguir, onde temos um dos primeiros protótipos rápidos testado.

Na primeira apresentação os alunos usaram peças LEGO®, motores Geek Servo e a shield de expansão Robot:bit para a placa Micro:bit. Com intuito de facilitar a execução por outras turmas, o segundo projeto usou apenas material alternativo.

Nos links ao final do artigo você pode conferir os materiais extras e vídeos publicados do projeto.

Materiais do Aquagari

Se você quer que seu barco possa entrar em contato com água, substitua todas as partes que envolvam papelão ou algo que vá estragar se molhados. Placas de isopor (do tipo que vem em bandejas de alimentos) são ótimos exemplos de materiais substitutos.

- 01 placa de 30x30 cm de papelão;
- 01 pedaço de 50x20 cm de papel ondulado (ou algum tipo de tela plástica);
- 01 pedaço de 20x10 cm de papelão grosso

(7mm ou mais) ou outro material robusto e leve (suporte interno a esteira);

- 01 motor CC 3-5 volts (melhor opção é os de DVDs Players antigos, que já vem com polia para acoplar correia);
- 01 pack de 3 (ou +) pilhas AA com suporte... podem ser usada outras baterias entre 4,5-6 volts (cuide para que tenham boa durabilidade ou sejam recarregáveis);
- 01 interruptor (pode ser criado um caseiro, com cliques de metal ou outros acessórios para simular uma chave aberta/ fechada);
- 06 elásticos (tipo usado para amarrar papéis/ di-
nheiro);
- 12 tampinhas de garrafa de refrigerante;
- 03 espetinhos de churrasco (bambu roliço);
- 04 canudinhos de milkshake (devem ter diâ-
metro que os palitos de churrasco passem por den-
tro sem muito atrito).

Ferramentas e outros

- Cola quente e pistola aplicadora;
- Material de corte para papelão e papel;
- Ferro de solda eletrônica e estanho;
- Fita adesiva e cola para papel;
- Réguas, compasso, lápis, borracha, tesoura.

Montagem Aquagari

A montagem do Aquagari pode ser dividida em 2 etapas:

- Modelar o casco da balsa e a esteira coletora;
- Projetar os acoplamentos mecânicos, controles e elétricos do sistema motriz e do motor.

Note que nosso projeto é conceitual, pois não foi pensado um leme e nem motor para movimentá-lo caso ele fosse para a água (o objetivo era apenas mostrar uma ideia de solução para limpeza das águas).



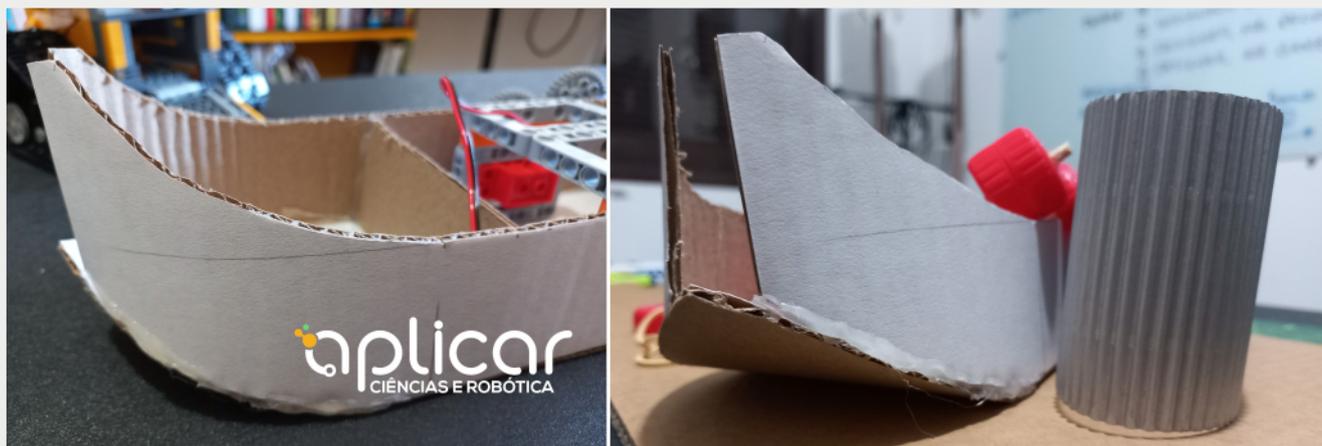


Figura 2 - Detalhes da construção proa do Aquagari (molde no link ao final do artigo).

Modelagem da Balsa Aquagari

Para facilitar dobraduras nos cortes de papelão, faça com que as “fibras” internas dos recortes fiquem no mesmo sentido das dobras que irá precisar fazer. O papelão dobra mais suave e fácil quando o sentido da dobra é paralelo a estes pequenos tubos de sustentação internos dele (**Figura 2**).

As laterais foram obtidas no mesmo momento do corte da base do casco da balsa, inclusive para facilitar a curvatura da proa (bico) da balsa.

A curvatura da proa foi obtida com auxílio de um compasso com raio igual à largura do

assoalho da balsa (no nosso caso, 10 cm). Basta fixar em uma das laterais, fazer a curva, e repetir o desenho na mesma posição na lateral oposta para fechar o desenho. Veja a **Figura 3**.

O peso dos materiais e tipos usados é importante, especialmente se estiver pensando em testar a montagem com água.

Veja a sequência final de montagens nas imagens a seguir (**Figura 4**).

Montagem Eletrônica

Certifique-se de fazer as ligações dos fios conforme a **Figura 5**.

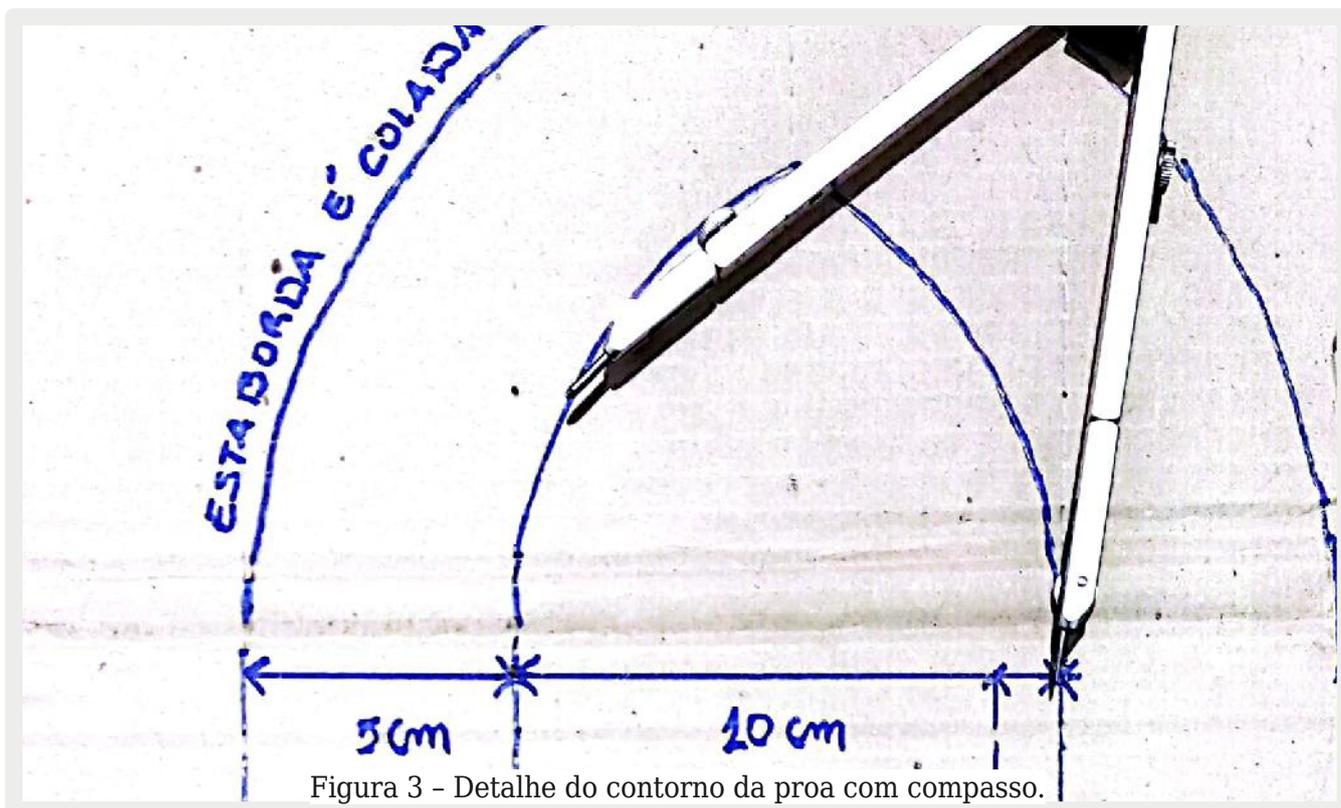


Figura 3 - Detalhe do contorno da proa com compasso.

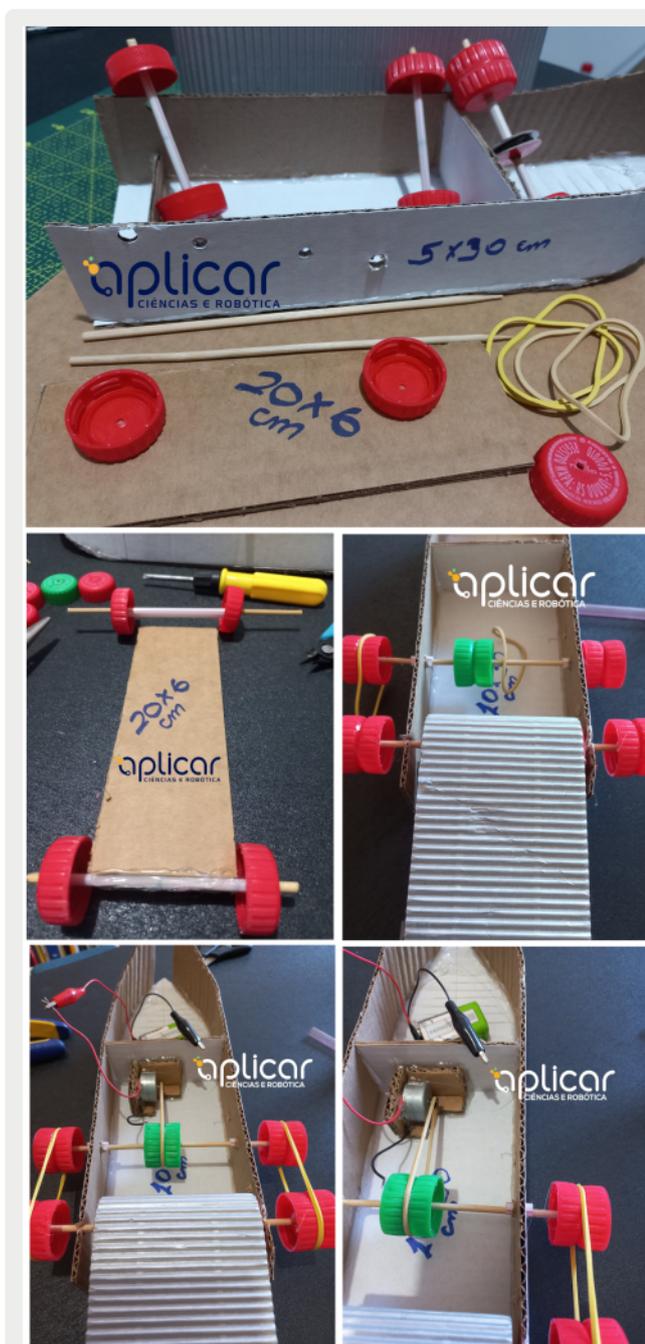


Figura 4 - Sequência de montagem da esteira, polias de tração e motor.

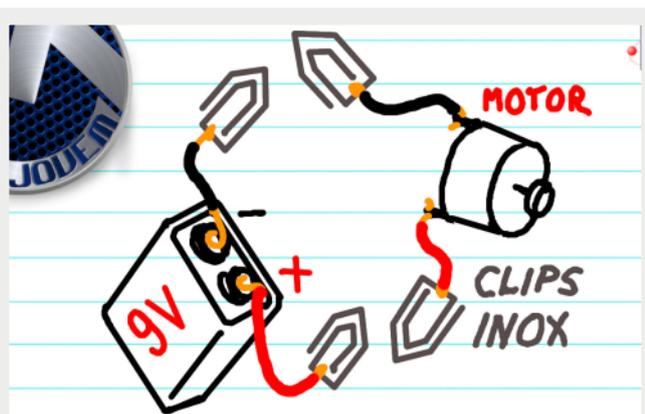


Figura 5 - Ligações elétricas motor CC.

Cuide para que o giro do motor seja o mais livre e leve possível, pois travamentos além de aumentarem o consumo das pilhas/ baterias, também compromete a vida útil do motor usado (podendo levar à queima do mesmo).

Possíveis problemas e soluções

Movimento ao contrário: Os motores CC mudam sentido no giro conforme a polaridade das pilhas (positivo / negativo) então, se por ventura em algum momento o giro for em sentido contrário do desejado, inverta os fios no motor.

Esteira frouxa: podem ser adicionadas polias extras internamente de modo que forcem a correia a ficar mais esticada. Ou a esteira pode ser cortada e ajustada para melhor encaixe.

Esteira escapando: durante o movimento, por conta dos desalinhamentos normais à montagem, a esteira pode ficar saindo das roldanas. Colar anteparos nas laterais da esteira resolve isso.

Escorregamento da esteira: mesmo que a correia esteja firme, ela pode escorregar enquanto gira. Uma alternativa é usar algum material emborrachado ou áspero internamente à esteira, assim podemos aumentar o atrito com as polias e diminuir o escorregamento.

Upgrade: opcionalmente, pode ser incluída uma placa de controle para o barco ficar autônomo, como Arduino e uma shield motor ou similar e programar eles.

Dúvidas: acesse nossas redes sociais ou entre em contato por nosso site que poderemos dar mais informações sobre o projeto ou outros vistos em nosso canal do YouTube ou Instagram.

Versão LEGO: quem tiver acesso a peças LEGO Technic poderá tentar fazer projeto similar, conforme as fotos na **Figura 6**.



Figura 6 - Detalhes versão Aquagari com peças Lego Technic.

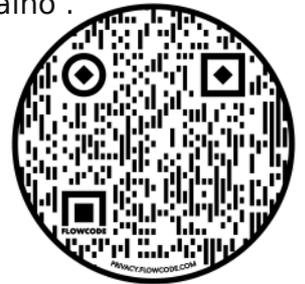
Conclusão

Neste artigo conseguimos perceber como é simples incentivar nossos alunos a pensar criticamente sobre temas tão importantes despertando neles diversas percepções importantes para suas vidas e sociedade.

Com simplicidade e uso criativo de materiais eles se mantiveram engajados sobre o tema e conseguiram se divertir enquanto aprendiam. Outros projetos apresentados no mês de março, por outras turmas, foram a Vassoura Robô e o Vigia de Lâmpadas (pro-

jeto com Arduino para contar o tempo que a luz de um cômodo ficou ligada). Espero que tenham gostado e qualquer dúvida ou comentário pode nos procurar em nossas redes sociais. Nos visite, pois isso nos ajuda muito a continuar nosso trabalho .

Mídias e Redes Sociais
 Aplicar Ciências
<https://flow.page/aplicarciencias>
 Cursos, Projetos e Contatos



NÃO PERCA MAIS TEMPO E
 SEJA UM MESTRE EM
 PROGRAMAÇÃO E
 ELETRÔNICA!

ARDUINO FULL



SUPER PROMO

ACESSE O QR E SAIBA +



Introdução à Biônica com Projetos Eletrônicos

Esta obra é uma introdução ao estudo da biônica (biologia + Engenharia Mecânica e Eletrônica) utilizando projetos eletrônicos práticos. Com a finalidade de ajudar um pouco os que desejam entrar de uma forma mais intensa neste maravilhoso campo das aplicações tecnológicas linkadas aos seres vivos este livro trás uma coletânea de artigos e textos importantes, selecionados numa ordem lógica, com o único objetivo de introduzir esta ciência aos estudantes e professores que desejam preparar um curso e profissionais, como também os makers que pretendem criar um produto de uma tecnologia totalmente nova quer seja para uma aplicação agropecuária, para colocar em pets, ou mesmo para usar num vestível ou num objeto de uso humano ou animal conectado à Internet.

e-Books ou Impresso
Clique ou Fotografe o QR-Code



O grupo SEMEAR - Soluções em Engenharia Mecatrônica e Aplicação na Robótica - é uma atividade extracurricular, sem fins lucrativos, organizada por alunos da Universidade de São Paulo (USP), no campus de São Carlos. Este conta com mais de 100 membros compostos por alunos da graduação e pós-graduação além de possuir o apoio de professores orientadores. Seu principal objetivo é complementar tanto a formação acadêmica quanto a profissional de seus membros, e também compartilhar conhecimento tecnológico em robótica através de seus projetos e participação em competições da área.

**Robôs
Autônomos**

**Robôs
controlados**

Drones

Além disso, o SEMEAR também é responsável por projetos educacionais, como o Disque Robótica.

Nossas redes:

Instagram - @semear.usp Facebook - @semear.usp
Youtube - Equipe Atena EESC-USP
Linkedin - Grupo SEMEAR - EESC/USP



APRESENTANDO OS CONCEITOS SOBRE SOM

Eng. Clarice Barreto

www.engclaricebarreto.com - E-mail: contato@engclaricebarreto.com

Instagram: @claricebarretoeng - Youtube: Eng. Clarice Barreto



Vanderlei Alves Santos da Silva

www.vandertronic.com - Instagram: @vandertronic_ - Twitter: @vanderleialvess

Esse artigo que estamos trazendo aqui é uma ideia de projeto que o leitor pode apresentar em uma feira de ciência. Vamos trazer um experimento em que o leitor possa gerar frequências usando um circuito elétrico e um copo. Com esse experimento é possível apresentar um trabalho abordando o tema Som. Nesse artigo vou trazer o contexto em que a frequência está relacionada ao som e também apresentar ao leitor alguns pontos que podem ser abordados em seu trabalho.

Vamos começar falando do que é o som. Som é uma onda mecânica longitudinal que se propaga no ar ou em outras matérias. Mas para facilitar a compreensão podemos dizer apenas que o som é uma vibração que se propaga no ar, ou em outros meios. Por isso, em nosso experimento iremos usar um piezo elétrico para assim vibrar e gerar ondas conforme a frequência que desejamos.

O som possui 3 características importantes que são:

Intensidade: diz respeito à amplitude da onda, ou seja, a quantidade de energia que ela está emitindo. A grandeza que mede essa característica do som é chamada de decibéis. No nosso dia a dia falamos que o som está alto quando sua intensidade é maior ou seja (fortes) ou que está alto no caso do som fraco (ou pouca intensidade).

Timbre: O timbre é como se fosse a identidade da onda, é através dele que podemos distinguir o que e quem está emitindo o som.

Altura: Diz sobre a frequência do som, onde iremos nos aprofundar um pouco mais, tendo em vista que o nosso experimento está voltado mais para essa característica do som.

A frequência nada mais é do que o número de oscilações de onda em um determinado período de tempo. Para medir essa grandeza física usamos o Hertz. Ele vai de 0 Hz a 200 kHz. Mas nós seres humanos conseguimos ouvir apenas as ondas de frequência entre 20 hz a 20khz. Frequência abaixo de 20

são chamados de infrassom e os acima de 20k são chamados de ultrassônicos. Quando a frequência está baixa temos som grave, e quando temos frequências altas o som é agudo, esse teste é possível verificar através do experimento abaixo.

Gerando Frequências usando um Copo

O seguinte projeto consiste em um circuito eletrônico oscilador composto pelo nosso querido e famoso circuito integrado 555, um verdadeiro coringa do mundo da eletrônica, conforme podemos ver o esquema da **figura 1**.

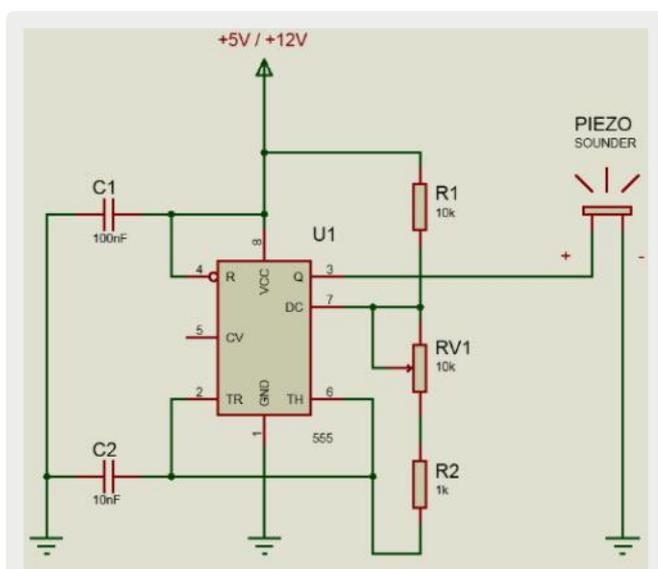


Figura 1 - Esquema do circuito eletrônico do oscilador astável com o 555.

Com ele será implementado um oscilador do tipo astável e como transdutor será usado um piezoelétrico. O copo, que será do tipo descartável, fará a vez do sonofletor, dando maior intensidade ao som produzido pelo circuito e por meio de um potenciômetro será feita a seleção de uma determinada faixa de frequência.

MONTAGEM EM PROTOBOARD

Como pode ver tanto pelo esquema eletrônico apresentado na **figura 2**, como pelo circuito em protoboard, a montagem é bem simples e exige poucos componentes, os quais são fáceis de serem encontrados em qualquer loja de componentes eletrônicos. Abaixo temos a lista de materiais.

LISTA DE MATERIAIS

- U1 - 1 Circuito Integrado 555
- R1 - 1 Resistor de 10k (marrom, preto, laranja)
- R2 - 1 Resistor de 1k (marrom, preto, vermelho)
- RV1 - 1 Potenciômetro de 5k ou 10k
- C1 - 1 Capacitor cerâmico ou poliéster de 100nF
- C2 - 1 Capacitor cerâmico ou poliéster de 10nF
- PIEZO - 1 Transdutor piezoelétrico
- 1 Protoboard
- B1 - Pilhas ou bateria com tensão entre 4.5V a 12V
- 1 Copo plástico descartável

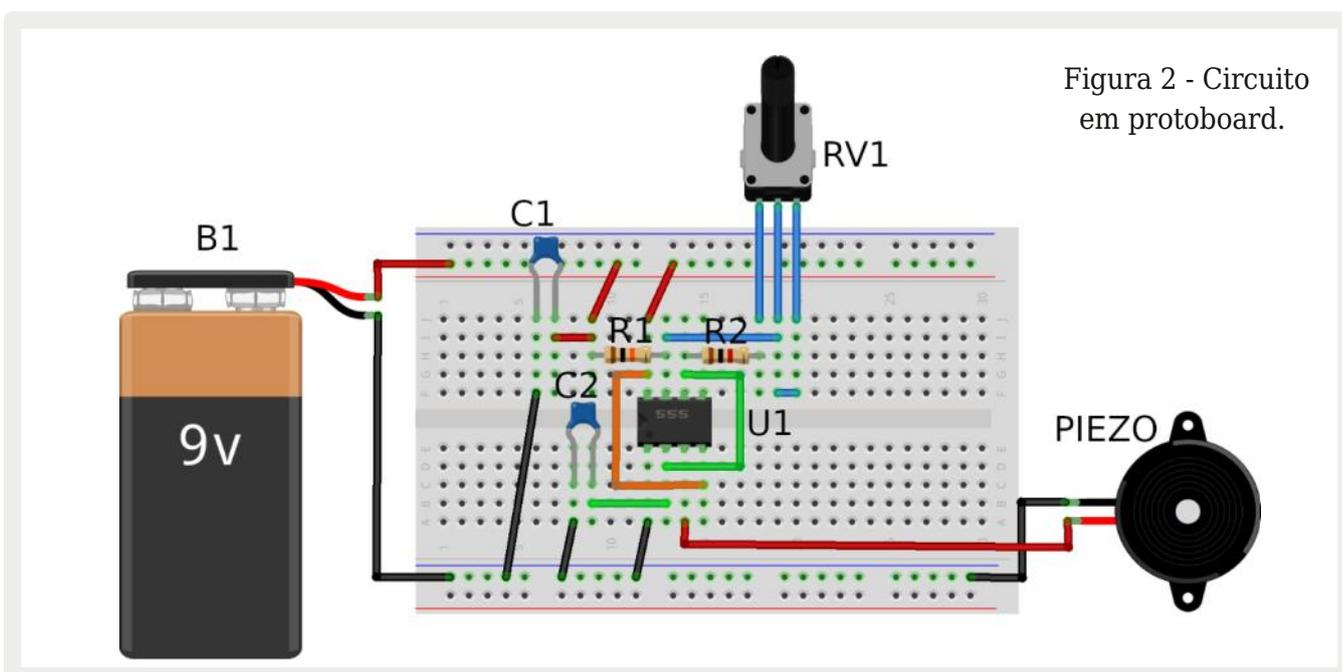


Figura 2 - Circuito em protoboard.

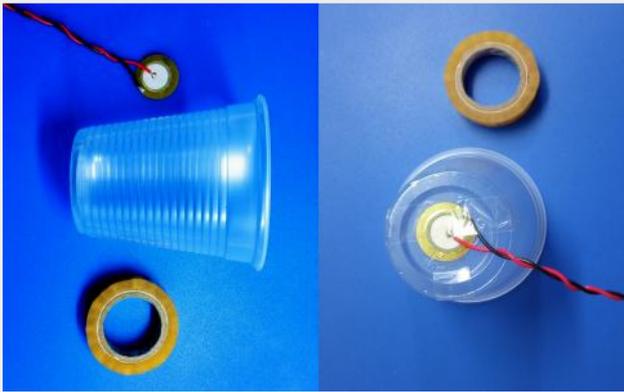


Figura 3 - Prender o piezoelétrico no fundo do copo.

MONTAGEM

Após montar o circuito conforme mostra a **figura 3**, cole o piezoelétrico, com fita adesiva, no fundo do copo descartável.

A **figura 4** apresenta o circuito montado em uma protoboard.

FUNCIONAMENTO

Ao ligar o circuito, será percebido um som agudo sendo emitido pelo piezoelétrico através do copo. É interessante experimentar ligar o circuito sem ter o transdutor colado ao copo e depois com ele colado no fundo do copo, com isso, perceberá a diferença de intensidade no som e a importância de um sonofletor, que nesse caso está sendo representado pelo copo. Atuando sobre o potenciômetro, a frequência vai sendo alterada entre um valor máximo e mínimo. Veja um exemplo nas **figuras 5 e 6**.

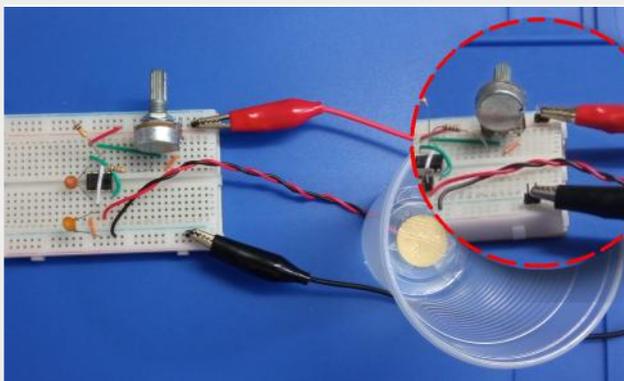


Figura 4 - A garra vermelha está ligada ao polo positivo de uma fonte de alimentação e a garra preta ao negativo.

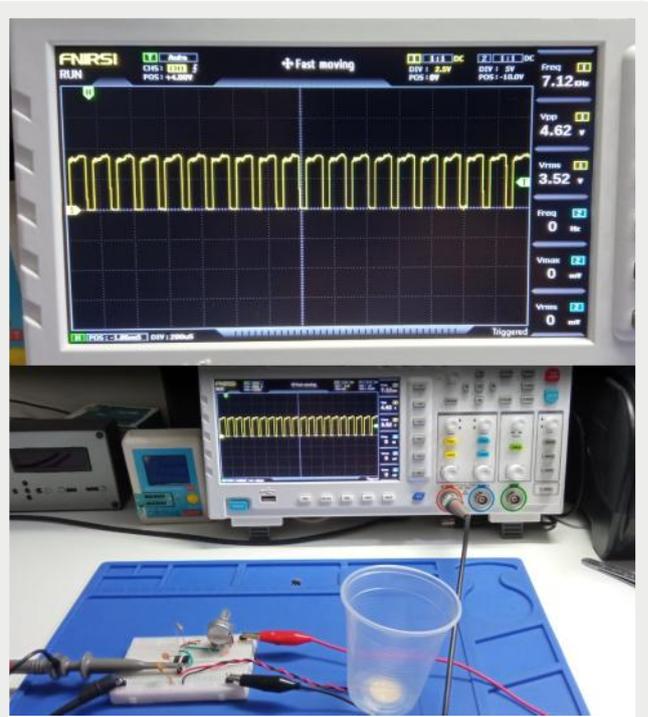


Figura 5 - Oscilador operando na frequência mínima. Na imagem à direita é possível ver o valor da frequência em 7,12kHz. O Osciloscópio foi ligado ao pino 3 (saída) do 555.

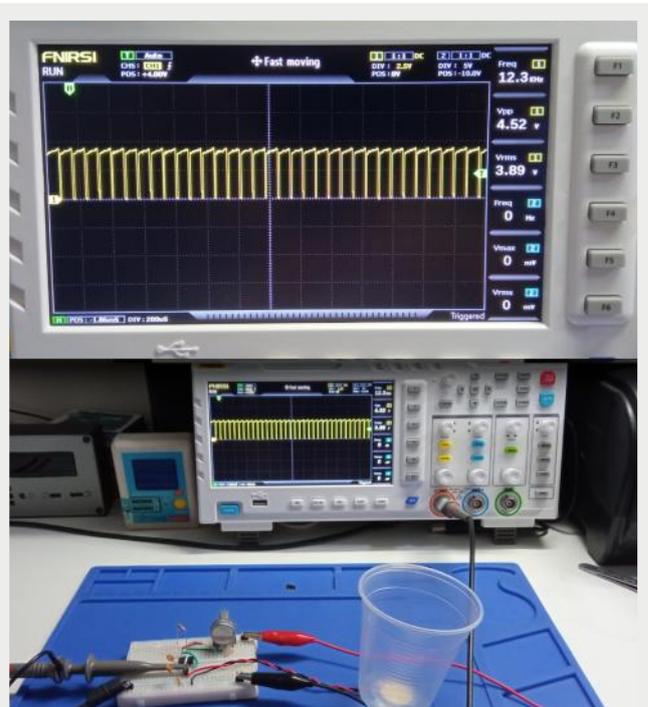


Figura 6 - Oscilador operando em máxima frequência. Observe na imagem à direita o valor da frequência em 12kHz.

Para calcular o valor da frequência poderá usar a seguinte fórmula matemática:

$$f = \frac{1,44}{C2 \times (R1 + 2Rx)}$$

Onde:

f - Frequência de operação;
 C2 - Capacitor C2 conforme a figura 1;
 R1 - Resistor R1 conforme figura 1;
 Rx - Resistor formado por R2 e RV1, ou seja, a soma entre os dois valores.

O resistor Rx usado na fórmula é formado pela associação em série entre o resistor R2 e o potenciômetro RV1. Quando o cursor do potenciômetro é girado no sentido de maior resistência, teremos:

$$Rx = R1 + RV1$$

Com isso a frequência gerada será menor e o som emitido será mais grave.

No entanto, quando o potenciômetro está com o cursor para o sentido de menor resistência, teremos o seguinte:

$$Rx = R1$$

Nesse caso, o valor de resistência de RV1 é desconsiderado e com isso percebemos uma frequência mais alta e, portanto, um som mais agudo.

O capacitor C2 também influencia diretamente no valor da frequência, quanto maior o seu valor menor a frequência e com isso, mais grave será o som produzido. Com valores de C2 menores, mais alta será a frequência e, conseqüentemente, mais agudo será o som. Experimente usar outros formatos de copos. Com tamanhos variados e observe o que acontece com o som.

Agora que o leitor já sabe como é o experimento, recomendo que após fazer os testes o leitor coloque água no copo e faça com que a mesma se movimente mexendo no copo. Você vai perceber que o som vai sofrer alterações, isso acontece, pois, outro fator

que interfere na onda sonora é a velocidade em que ela propaga e isso se diferencia conforme o ambiente em que ela está se propagando, no primeiro experimento é no ar, no segundo é na água.

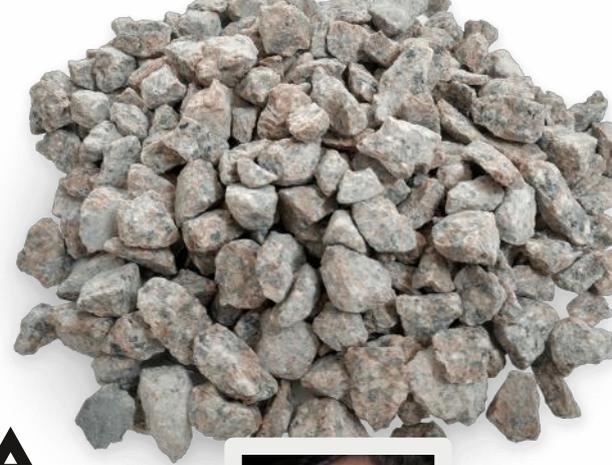
Nesse artigo falamos um pouco sobre um aspecto que pode ser trabalhado relacionado ao tema som. Mas esse é um dos muitos assuntos que podem ser tratados com esse tema. Podendo também abordar o aspecto biológico do som, ou seja, como podemos captar as ondas sonoras, ou como podemos emitir essas ondas. Outro aspecto que pode ser abordado são as ondas ultrassônicas que usamos para fazer exames médicos. Bom, vou parar por aqui pois os temas que podem ser explorados são muitos. Ficando ao leitor a tarefa de ler sobre o assunto e identificar o tema que mais o interessa.

E-BOOK GRATUITO



Através da Mouser Electronics (mouser.com) disponibilizamos todos os meses um livro grátis patrocinado que, para receber no formato virtual, basta que você se cadastre em nosso site clicando ou fotografando o QR-Code abaixo.





RADIOATIVIDADE DA BRITA DE GRANITO



Léo Corradini

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

O objetivo deste artigo é mostrar o ensaio para detectar radioatividade na brita de granito (1,7kg).

Para aqueles que acompanham o blog <http://potassio-40.blogspot.com> já viu vários ensaios da radioatividade do granito, desta vez, testei a brita de granito.

Na figura ao lado temos um passo a passo da minha montagem.

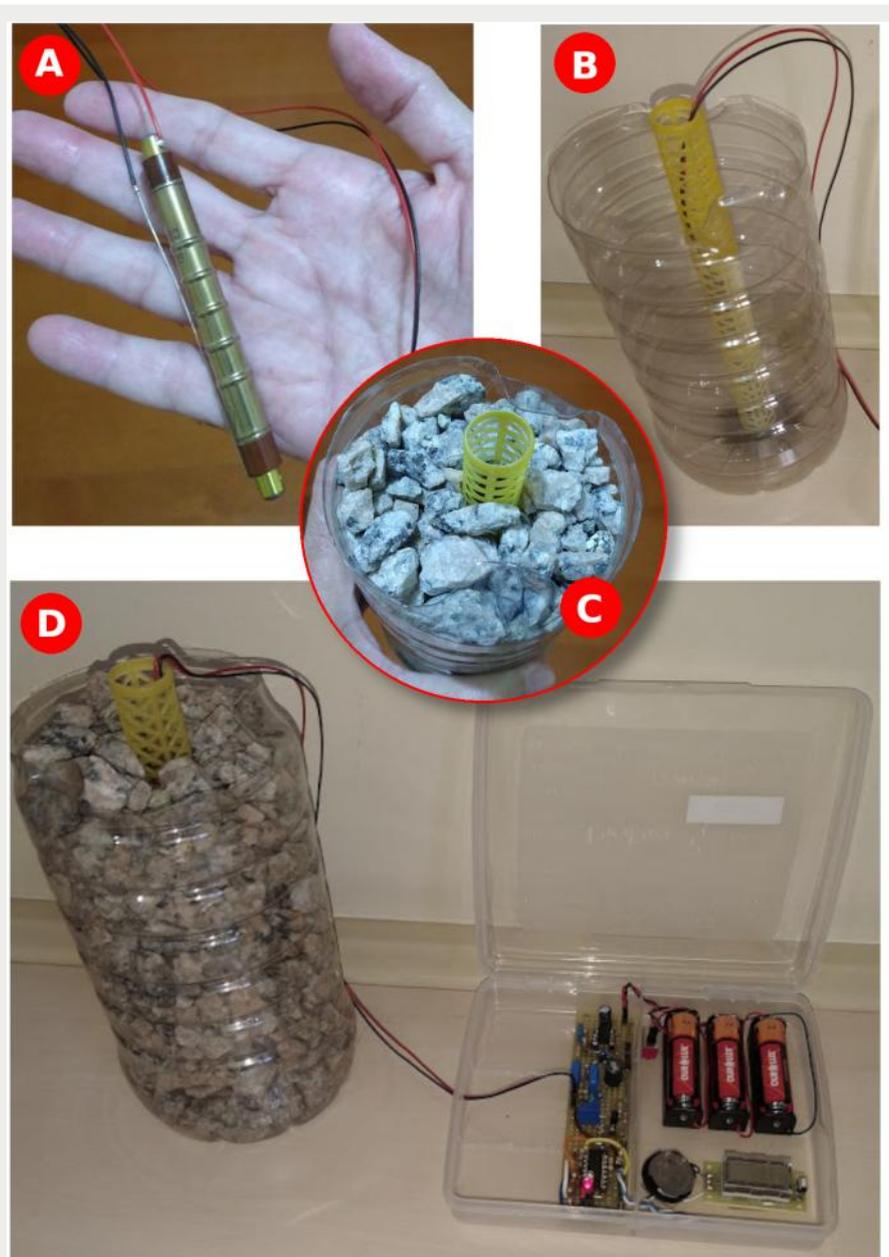
Usei a válvula Geiger-Müller modelo SBM-20 (a), que foi colocada no centro de 1,7 kg de brita de granito comum (c).

Para proteger a válvula usei um tubo de plástico vazado (b), que permite a passagem do radônio gerado pelo urânio presente nessa rocha.

Procedimento

Foram seis ensaios, quatro da radiação de fundo e dois da brita de granito.

Os ensaios da radiação de fundo foram conduzidos com a válvula Geiger-Müller



montada em pé dentro de uma garrafa PET para manter a válvula na mesma posição e reduzir a interferência pelo Radônio da atmosfera.

Usei o contador Geiger para níveis baixos de radiação (1).

Resultados

Ensaio	Material Testado	Pulsos em 24h	Radioatividade (CPM)
1	Brita de Granito (1,7kg)	82069	56,99
2	Radiação de Fundo	33531	23,28
3	Radiação de Fundo	32453	22,54
4	Brita de Granito (1,7kg)	82199	57,08
5	Radiação de Fundo	33818	23,48
6	Radiação de Fundo	32688	22,7

Conclusões

Os resultados demonstraram que a brita é radioativa.

Neste ensaio também ocorreu, em menor escala, o fenômeno mostrado no experimento com a moringa de argila (2).

Perceba que a válvula estava fracamente radioativa ao sair do interior da brita.

A explicação para esse fato é que o Radônio emitido pelo granito produziu filhos que se depositaram na superfície da válvula SBM-20, tornando ela radioativa por um tempo!

Acredito que a radiação Beta e Gama principalmente do Chumbo-214 e Bismuto-214 causaram as contagens extras depois que a válvula foi retirada da brita.

Isso não é novidade, veja o ensaio da poeira radioativa (3).

Veja também

(1) Contador Geiger para baixos níveis de radioatividade

<https://potassio-40.blogspot.com/2019/09/contador-geiger-para-baixos-niveis-de.html>

(2) Radioatividade da Moringa de Argila #1
<https://potassio-40.blogspot.com/2021/10/177-radioatividade-da-moringa-de-argila.html>

(3) Radônio e a poeira radioativa
<https://potassio-40.blogspot.com/2017/11/este-e-um-dos-meus-experimentos.html>

Ainda não leu as edições anteriores? É só clicar sobre elas ou acessar meatronicajovem.com.br



Exploração Marte



Veículos Elétricos



ANIMATRÔNICOS



CIDADES INTELIGENTES



EXPLORER II

MISSÃO ARES



CECAP - Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranavaí
Equipe de Robótica e tecnologia Cecap - Paranavaí - Paraná
Vander da S. Gonçalves

Quem nunca ouviu falar do planeta vermelho, Marte? Ou em marcianos verdes vindo nos visitar? Seremos capazes de ir à Marte um dia, colonizar e minerar? A Explorer I do CECAP chegou há 3 anos em Marte, para pesquisar e explorar, agora em sua nova Missão, batizada com o nome de Missão Ares, a Equipe de Engenheiros e Astronautas terá que explorar, colonizar e minerar Marte! Vamos juntos a essa fantástica viagem com a Explorer II até Marte? Bora lá!

A caminho

“O homem sempre foi curioso por natureza, foi assim em suas conquistas, viajando de navio pelos mares do nosso planeta, descobrindo e conquistando, foi quando em um olhar para alto, passamos a observar nosso satélite natural, a lua. Chegamos lá com a Apollo 11 em um voo espacial tripulado, com os astronautas Neil Armstrong e Buzz Aldrin, com o módulo lunar Eagle em 1969, um projeto audacioso que a NASA e seus engenheiros construíram. Estamos em um novo

século, já descobrimos e aprendemos bastante, mas ainda falta ir para Marte, nosso planeta vermelho. Temos Rover's e satélites lá, mas a pergunta que fica! O que fazer estando lá? ” Referência: 1 edição, da revista Mecatrônica Jovem, página 24 a 28 - Rover VL. Com essa ideia, vamos construir equipamentos capazes de minerar e colonizar o solo marciano, sabemos que nenhum ser humano chegou lá, mas a Explorer II do CECAP chegou, e agora é hora de explorar.

Missão Ares

Team name: Explorer II CECAP.

Mission objective: Explorar, colonizar e minerar solo Marciano.

From: Brazil, Paraná - Paranavaí

Astronautas*:

Roger Henrique Vieira dos Santos – Botânico e Engenheiro Civil

Gustavo Bento Ouverney – Criogenia e Médico

Ruan Carlos da Silva Teixeira – Criogenia e Veterinário

Yasmin Gabriely Brito de Souza – Astronauta e Engenheira Mecânica

Rose Maile Jacques – Astronauta e Engenheira Elétrica

Guilherme Pires dos Santos – Médico e Analista de Sistemas

Estevenson Jermain – Botânico e Engenheiro Civil

Julia Alves Mendes – Médica e Astrônoma

Ana Gabriely Domingos Sardinha – Engenheira Química e Veterinária

Mateus Tenório Trindade Mendes – Astronauta e Engenheiro da Computação

Yasmin Rafaela dos Santos de Lima - Criogenia e Engenheira Mecânica

Jeremy Rian Martins de Oliveira - Médico e Engenheiro Eletrônico

Ryan de Carvalho Ribeiro – Médico e Engenheiro Eletrônico

Laura dos Santos de Araújo – Astronauta e Engenheira Mecânica

Roberta Pereira do Espírito Santo – Astronauta e Engenheira Elétrica

Gabriely Tsuge de Oliveira - Criogenia e Veterinária

*Profissões são fictícias.

Local da Missão – Monte Olimpo Marte

O Monte Olimpo é um vulcão extinto do planeta Marte, **figura 1**, no planalto de Tharsis localizado na região equatorial do planeta. A nível de curiosidade, o Monte Olimpo é o vulcão mais alto do sistema solar, onde cálculos estimam que ele está há 21,9 km acima do nível médio da superfície marciana, cerca de três vezes mais alto que o Monte Everest, **figura 2** "planeta Terra", que em tibetano é chamado de Chomolungma e significa “deusa-mãe”. Trata-se do pico montanhoso mais elevado do mundo, e está situado na cordilheira do Himalaya, dentro do setor meridional da Ásia. Agora que conhecemos essa grande maravilha do universo, podemos estabelecer a base da Missão Ares em Marte, e assim, montar toda sua estrutura para minerar e colonizar.

Montagem - A Maquete

Para a construção da maquete, utilizaremos materiais de fácil acesso tais como: pedras de diferentes tamanhos, areia, cola branca, cola quente, tinta, pincel e muita cri-





atividade, **figura 3a**. Inicialmente fixaremos as pedras maiores com cola quente.

Detalhe importante: reutilizamos uma porta de madeira para fazer a base da maquete. Na sequência, fixaremos bem as pedras de diversos tamanhos com cola quente, para que ao mover a maquete, a estrutura não saísse do lugar.

Em um recipiente misturamos água com cola branca e pulverizamos sobre a base da maquete **figura 3b**, em seguida, com a areia peneirada, polvilhamos sobre a maquete.

Para obter um bom resultado, foi preciso repetir o procedimento várias vezes. Ao finalizar esse processo, iniciaremos a pintura com as cores: bege, branco, preto e cinza, assim, utilizaremos técnicas de sombreamento e mistura de cores.

Ao finalizar a pintura, colocaremos a maquete para secagem, por alguns dias, mas atenção! A maquete recebeu a pulverização de água com cola por alguns dias, para melhor fixação dos materiais, e assim, ganhar a forma da **figura 3**.

Poste de iluminação

Antes de comentarmos sobre a iluminação artificial de Marte, temos que entender que o dia solar em Marte é equivalente a 24 horas, 39 minutos e 35,244 segundos e um ano marciano é de 687 dias, com dia e noite. E para que os astronautas da Explorer II possam explorar o território marciano, foi-se necessário criar poste de iluminação, para que a base da missão ares ficasse iluminada.

Os postes são compostos por: LED's e resistores, onde podemos ver na sequência de fotos da **figura 4**, tudo controlado via multicontrolador Modelix.

Para a mineração do solo marciano, temos iluminação



Yasmin Gabriely
12 anos

Você sabia?

As luas de Marte são Phobos e Deimos, antigamente Marte teve apenas uma lua, mas algo esmagou o satélite, e com isso acabou separando as duas luas que conhecemos.

Figura 4 - Postes de iluminação

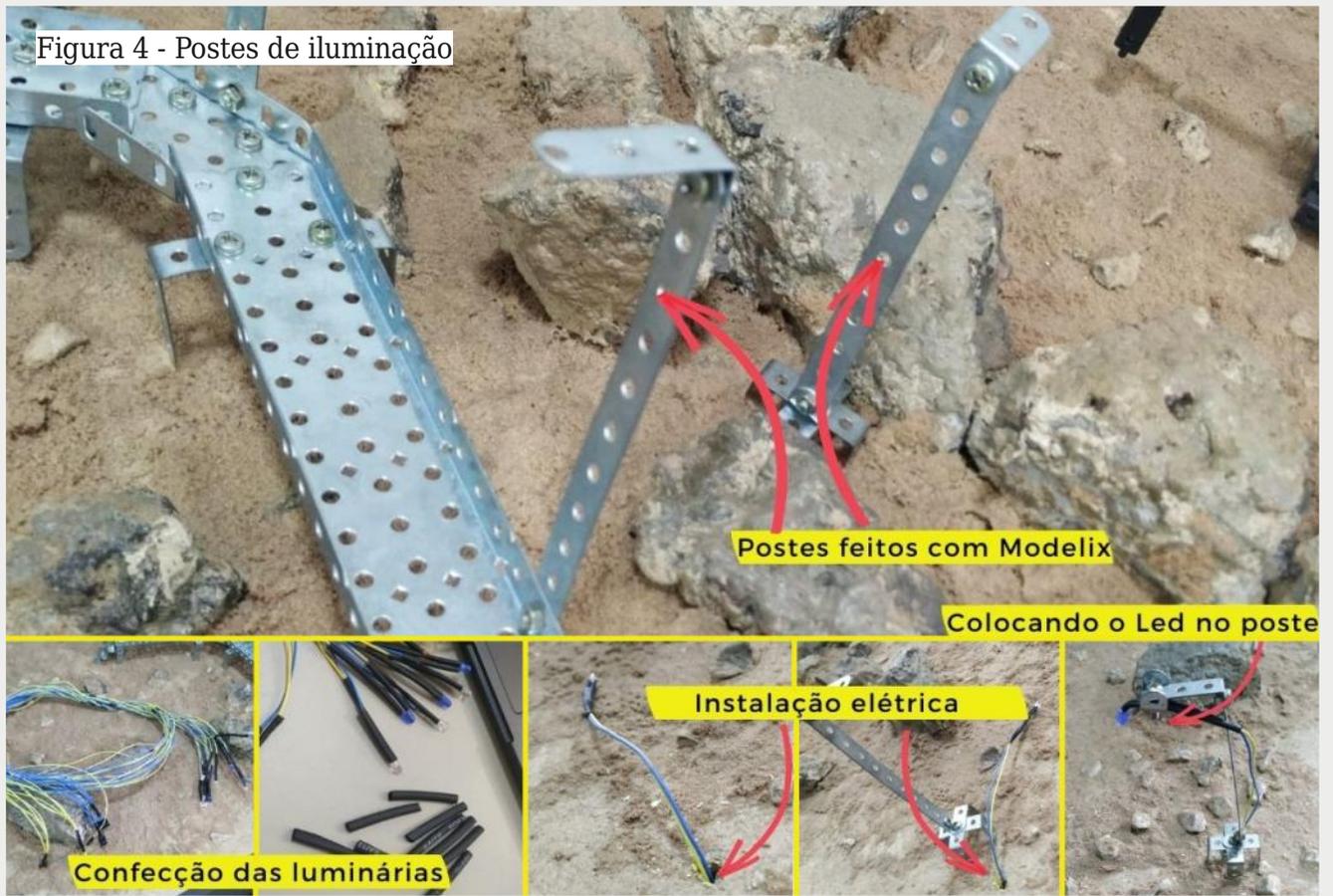


Figura 5 - Construção da ponte



Figura 6 - Ponte com iluminação.

de LED's na cor branca e azuis. Toda montagem foi realizada utilizando as peças de metais da Modelix.

Ponte

Como toda ficção científica, os filmes sempre nos mostraram várias estruturas em solos extraterrestres, porque não colocarmos uma ponte em solo marciano. Na história, a ponte foi a maneira mais fácil de construção para ter acesso ao outro lado, os povos antigos se utilizavam muito desse tipo de recurso, na Roma antiga já se utilizavam de belas

pontes ou até os próprios nórdicos, os Viking's, já se utilizavam dessa estrutura para o tráfego entre seus portos.

Aqui está nossa ponte (**figura 5**), que nosso leitor poderá construir, deixo essa construção livre, para que o leitor construa e nos marque, observe que temos postes, eles foram colocados para iluminar o caminho de nossos exploradores **figura 6**.

Mineração

Embora não tínhamos uma missão específica para explorar Marte, mas há muitas fo-

tos, que os satélites e Rover's tiraram durante essas idas, lembro aos nossos leitores que essas missões não tripuladas são apenas de ida. Além disso, o Rover Perseverance fez sua primeira coleta de amostra em Marte: "a Nasa anunciou que o Rover Perseverance capturou uma nova amostra em Marte para substituir o material que ficou preso em um de seus tubos coletores depois da sexta coleta, no fim do ano passado."

Montagem

Como o leitor pode ter notado, as duas mineradoras levam os nomes dos dois satélites naturais de Marte, Phobos e Deimos. Agora, nós precisamos montar a estrutura da mineradora, que na verdade é nossa plataforma de mineração como podemos ver na **figura 7**, onde o sistema de alavanca, foi construído para que o martelo quebrasse as rochas, algo que não foi difícil de fazer. Com a estrutura montada, é a hora de utilizar o conhecimento de treliças para travar toda a estrutura da mineradora. Colocamos uma chapa de metal na lateral para travar estrutura vertical **figura 7a** em azul, e parafusar o motor **figura 7b**, vamos apertar todos os parafusos e porcas pertinentes e colocar a plataforma para funcionar, vamos utilizar o Multicontrolador da Modelix **figura 8**.



Figura 8 - Multicontrolador Modelix

Elétrica

Primeiramente colocaremos quatro pilhas AAA em nossa Fonte de alimentação, respeitando a polaridade de cada uma.

Pressione o botão para ativar sua fonte de alimentação, o LED verde ou vermelho indicará que a placa está energizada.

O multicontrolador 3.7 da Modelix **figura 9**, é um dispositivo muito útil para projetos simples sem a necessidade de programação, onde seu funcionamento é baseado na "lógica das ligações elétricas", mais informações sobre este módulo poderá ser encontrado em www.modelix.com.br.

É necessária total atenção para fazer as ligações pertinentes, obedecendo o sentido da corrente (" + positivo " é a cor vermelha e o " - " é o negativo", na cor preta).



Figura 7 - Mineradora Phobos e Mineradora Deimos



Figura 9 - Multicontrolador Modelix

Lista:

1- Possui um botão de pressão que liga e desliga a Fonte de energia.

2- Um LED que permanece aceso quando a mesma está ligada.

3- Um conjunto de seis pares de pinos que ficam energizados, ideal para conectar atuadores e alimentar circuitos "hub".

4- Quatro Conjuntos de INT, onde a parte superior se conecta, por exemplo, um interruptor, enquanto na parte inferior um atuador.

5- Quatro conjuntos contendo pinos de entrada, e saídas NA e NF.

6- Furação específica para fixar em qualquer estrutura Modelix.

Fonte – Manual Modelix Multicontrolador 3.7.

Colocaremos os LED's dos postes no hub do multicontrolador 3.7 **figuras 10**, utilizaremos dois multicontrolador para dividir tarefas entre as crianças e adolescentes, assim todos terão uma parcela na atividade, desse modo, quando o módulo for ligado, to-

Figura 10 -
Hub
"Colocando
os LEDs"



dos os LED's dos postes serão ligados em conjunto. Na ligação do motor e da luz de emergência que faz parte da nossa mineradora, utilizaremos tanto o multicontrolador e o Arduino ligado em conjunto **figura 11**, nesta mesma figura podemos visualizar toda a sua ligação, respeite sempre a polaridade dos fios (positivo e negativo), o código em linguagem de programação C++ foi desenvolvido pelas crianças e adolescente, onde contém todo os comentários pertinentes, para melhor compreensão do nosso leitor, **figura 12**.

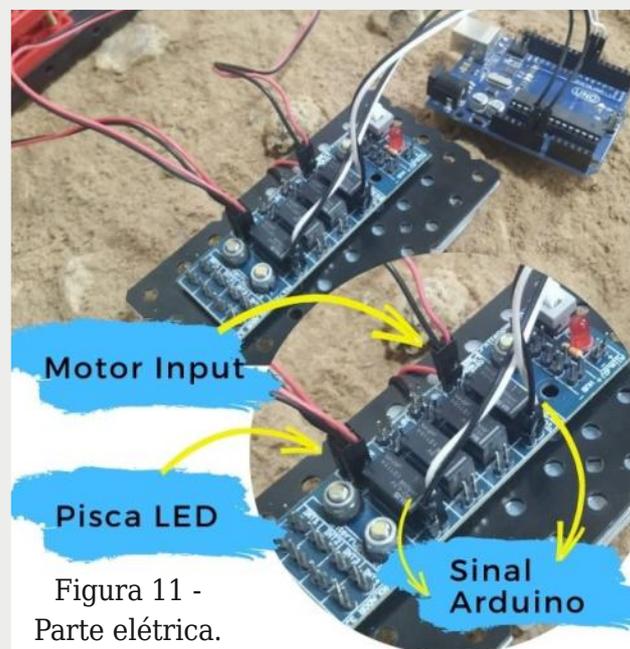
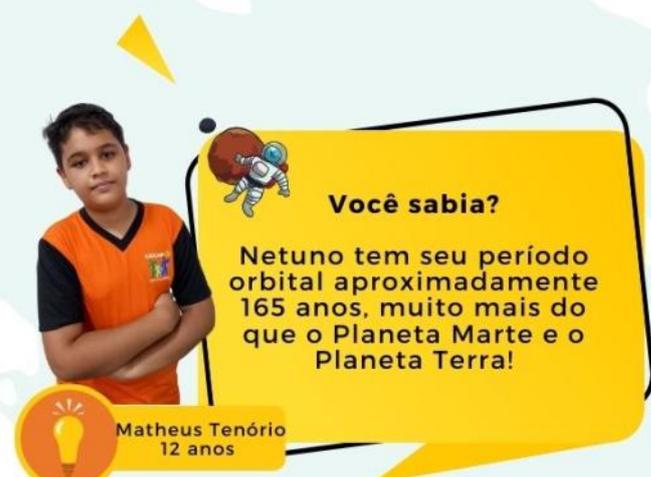


Figura 11 -
Parte elétrica.



Figura 12 - Programando as Mineradoras Phobos e Deimos.

Programação

Para nosso projeto, estaremos utilizando a IDE Arduino para a programação em linguagem C++. Anteriormente, fizemos a programação da parte da mineradora, pelas crianças e adolescente como visto na **figura 12**, como podemos perceber, são códigos simples e fáceis de entender, e para nossa Torre de Sinalização **figura 13**, será mais simples ainda, porque estamos utilizando um "Hello Word" para esse projeto, o Hello Word é o primeiro código que se aprende na programação, por se tratar de um código para iniciação (ao lado), onde consiste em ligar e desligar um LED.

Depoimentos

"Oficina de Robótica em si traz para as crianças e adolescentes um momento único, onde se pode vivenciar em um mundo de programação e através deste universo, ativando as áreas cerebrais como foco, concentração trabalho em equipe, escrita, matemática, raciocínio lógico, física e o inglês causando um grande impacto na sociedade onde crianças e adolescentes de uma



Figura 13 - Torre de sinalização marciana

Código para as Mineradoras

```
void setup() {
  //Declarando o pino 9 como saída
  pinMode(9, OUTPUT);
  //Declarando o pino 10 como saída
  pinMode(10, OUTPUT);
  //Inicializando o pino 9 ligado
  digitalWrite(9, HIGH);
}

void loop() {
  //Aciona o rele
  digitalWrite(10, HIGH);
  //Motor liga por 45 segundos
  delay(45000);
  //Desliga o rele (motor)
  digitalWrite(10, LOW);
  delay(45000); //Por 45 segundos
}
```

Código do poste de sinalização

```
void setup() {
  //Declarando o pino 9 como saída
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  //Liga o led no pino 13
  digitalWrite(13, HIGH);
  //Por 800 milissegundos
  delay(800);
  //Desliga o led
  digitalWrite(13, LOW);
  //Por 200 milissegundos
  delay(200);
}
```

instituição sem fins lucrativos como CECAP (Centro de atendimento à Criança e ao Adolescentes de Paranavaí, proporciona a vivência em um espaço diferente que vai além do que o SCFV possa oferecer." Abilene Nádja S. Chagas - Auxiliar de Coordenação do CECAP

"A robótica no contexto do Serviço de Convivência e Fortalecimentos de Vínculos - SCFV possibilita o direito a aprender e experimentar, sendo uma alternativa que contribui para o enfrentamento e superação de situações de vulnerabilidades presentes na vida das crianças e adolescentes, tendo como resultado o protagonismo, a tomada de decisões, processo de escolhas e produção coletiva, itens indispensáveis para a vida cotidiana e processo de escolhas e produção coletiva, itens indispensáveis para a vida cotidiana e social que devem ser levados em consideração nos espaços ofertados pelo SCFV." - Cristiane dos Santos Silva - Assistente Social do CECAP

"É satisfatório ver como as crianças e adolescentes, vêm se desenvolvendo na oficina de robótica, e como são criativos. Cada vez que chegam na sala, possuem uma novidade para contar, e também vibram com cada resultado positivo que conseguem. Cada passo é uma vitória muito grande para eles. Além disso, é possível perceber como estão desenvolvendo o espírito de equipe, colaborando um com o outro, tendo a percepção que quando se trabalha em grupo os resultados são bem melhores." - Daiana Aparecida Correia - Educadora Social do CECAP

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a:

Aos usuários do serviço de convivência do CECAP pelo trabalho desenvolvido neste artigo, onde os nomes se encontram no início do artigo.

Kátia Batista da Silva e Abilene Nadja S. Chagas, por toda ajuda, correções e melhorias que se fez nesse artigo.

Líria Inêz Balestieri, minha imensa gratidão e carinho, por toda confiança e empenho na construção e manutenção da oficina de Robótica e Tecnologia, uma pessoa que segue firme e luta por um futuro melhor para nossas crianças.

Por fim, mas não menos, todos os funcionários do CECAP, ao nosso presidente Josia Rodrigues dos Santos Junior pela confiança no trabalho, à Cristiane dos Santos Silva, Daiana Aparecida Correia e Abilene Nádja S. Chagas pelos seus depoimentos.

Finalizando

O estudo da mecatrônica e a sua engenharia é fantástico e fascinante. Onde nos propõe um viajar para lugares onde nunca

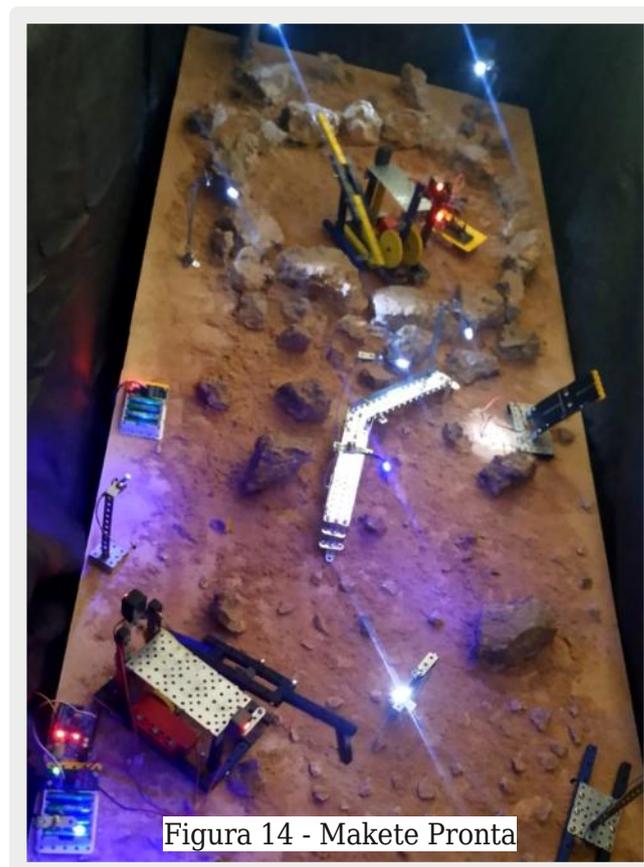


Figura 14 - Makete Pronta

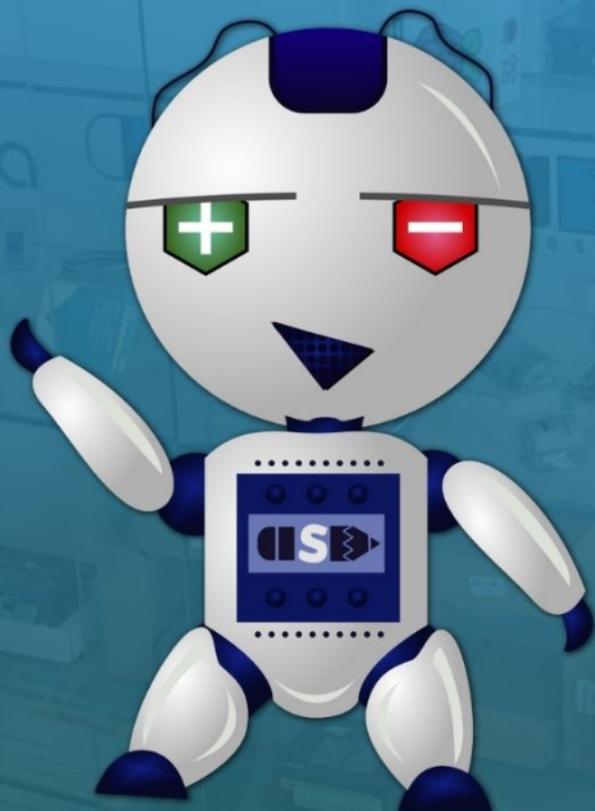
imagináramos, esse foi o projeto Missão Ares, elaborada pela equipe de robótica do CECAP – Explore II da cidade de Paranavaí do Estado do Paraná, para a feira de Ciência, proposto para a revista Mecatrônica Jovem, onde em conjunto dos usuários do Serviço de convivência e fortalecimento de vínculo, desenvolvemos, criamos, projetamos, e em equipe nos ajudamos, tudo de forma a agregar conhecimentos interdisciplinares, contribuindo para o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes. Como instrutor da oficina sempre comento: “esta é a graça de trabalhar com robótica, assim, em casa, no CECAP ou na sua escola, você poderá fazer alterações e assim, achar novas soluções para o problema, use sua criatividade”.

Façam seus Projetos e nos marquem nas redes sociais! Juntos por um futuro melhor!



CECAP - Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranavaí. Paranavaí - Paraná

SARAVATI



SARAVATI MATERIAIS TÉCNICOS LTDA.
EMAIL: VENDAS@SARAVATI.COM.BR
WWW.SARAVATI.COM.BR
(11) 99155-6196



Vander LAB Channel
Um jeito diferente de fazer robótica

 @vander_lab

 Vander Gonçalves

 Vander LAB



OLIMPIADA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA



INSCRIÇÕES ABERTAS

OBA 2022

MOBFOG 2022

Inscreva-se pelo site:
www.app.oba.org.br

LEVE ESSA
EXPERIÊNCIA ÚNICA
PARA SUA ESCOLA



**Uma olimpíada
empolgante e
que serve
de inspiração para
milhões de estudantes!**

Mais informações:

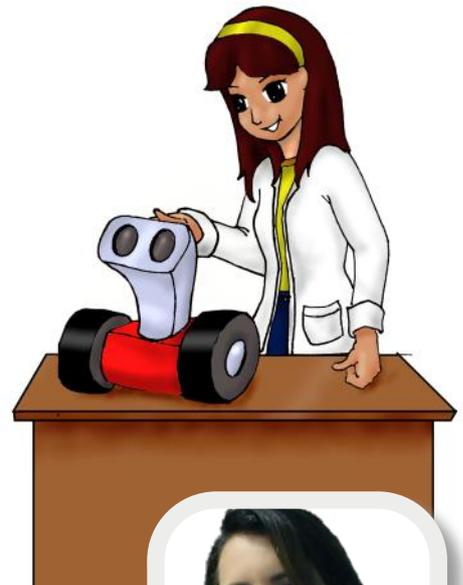
E-mail:

oba.secretaria@gmail.com

Tel./WhatsApp:

(21) 2018-5506

O CAMINHO PARA A PESQUISA



Eng. Clarice Barreto

www.engclaricebarreto.com - E-mail: contato@engclaricebarreto.com

Instagram: [@claricebarretoeng](https://www.instagram.com/claricebarretoeng) - Youtube: Eng. Clarice Barreto



Quero começar esse artigo fazendo referência a um diálogo que vi na série "Anne com E" da Netflix que diz o seguinte: "... me diga e eu esquecerei, ensina-me e eu lembrarei, envolva-me e eu aprenderei". Para mim essa frase resume a importância da feira de ciência, pois esse tipo de evento permite que o aluno se envolva com a ciência de forma prática gerando à ele, aos professores e à comunidade maior nível de comprometimento. Poderia fazer um artigo só apresentando os benefícios dessa atividade, mas não é o foco.

Aqui tenho a intenção de trazer ao leitor os três modelos de pesquisa mais usados em feira de ciência, conforme apresentado no material do FENACEB (programa nacional de apoio às feiras de ciência da educação básica). Apresento sugestões de como cada modalidade pode ser estruturada, norteando no caminho a seguir.

Montagem e experimentos

Esta estrutura de pesquisa que apresento é muito interessante, principalmente no momento da apresentação, pois nele temos o

desenvolvimento de um artefato ou uma réplica do experimento. Normalmente se tem um material de referência em que tirou os passos para o desenvolvimento da montagem ou experimento, apesar do desenvolvimento por si só já apresentar um conhecimento considerável, e a realização dele ser a comprovação do comportamento esperado, é de extrema importância também que se preocupe com a parte teórica da pesquisa, muitas vezes deixada de lado. Na pesquisa teórica temos o material de referência e também é importante que se busque outros autores e materiais para aprimorar o conhecimento teórico do assunto e assim poder comparar o que a teoria fala com o experimento. Em um projeto desta categoria a parte escrita precisa apresentar estes aspectos já comentados como também os detalhes do desenvolvimento do experimento ou da montagem. Por isso é interessante ter o hábito de sempre anotar o que está sendo feito, qual resultado esperado e qual resultado foi obtido. Esse tipo de anotação facilitará a escrita do trabalho. Após ter feito o estudo teórico e anotado to-

do o experimento, é hora de rever todo o material obtido e apresentar resultados encontrados na pesquisa. É interessante comparar o que encontrou na teoria com o que foi visto na prática e assim tirar suas conclusões. Esse tipo de pesquisa ajuda a fazer uma análise mais crítica, uma vez que compara a teoria com a prática.

Para esse trabalho recomendo os seguintes tópicos:

Introdução: Nesse momento você vai apresentar o trabalho, mostrando o tema escolhido e o porquê do tema;

Teoria: Nessa parte apresenta-se todo o material que foi pesquisado e todo o conteúdo pertinente ao assunto. Aqui é comum ter muitas referências bibliográficas e é preciso tomar cuidado para não gerar plágio (uma obra que copia o que outro autor apresentou sem referenciá-lo). É interessante escrever o que a teoria fala que acontecerá no experimento.

Método: Será descrito o que você irá fazer para montar ou desenvolver o experimento. É preciso colocar o material usado, o passo a passo de todo o experimento. É como se você ensinasse a pessoa que está lendo seu projeto como deve ser feito. O uso das anotações é bastante útil nessa etapa.

Resultado: Aqui temos a apresentação do que aconteceu com o experimento, pode-se colocar aqui também a comparação entre a teoria e a prática. Se existe divergência, e se é possível identificar fatores a mais que não foram relatados na teoria.

Conclusão: Nesta parte temos a finalização do trabalho apresentando seu ponto de vista sobre o experimento, e apresentando o que você pode aprender com todo esse processo, veja que aqui não vemos muitas referências, pois será descrito seu ponto de vista, só use referência caso queira dizer que concorda ou discorda de algum autor.



Informativo

Essa abordagem é muito importante no contexto social, pois nela é possível estudar bem a respeito de um assunto a fim de conscientizar os visitantes da feira e da comunidade em que está integrado. Alguns assuntos abordados usando esse método são: perigo com o uso de drogas; doenças transmitidas pelo mosquito da dengue; conscientização do uso de água ou energia. Para esse tipo de modalidade é importante se aprofundar no assunto lendo bastante e conversando com especialistas (quando isso for possível). É importante abordar todos os aspectos, assim como é importante responder às seguintes perguntas:

- Quais os perigos?
- Porque deve conhecer esse assunto?
- Como posso resolver esse problema?
- Quais são as boas práticas que devo tomar?
- Fazendo o recomendado, qual benefício teremos?

Tanto para a apresentação como para a parte escrita, o uso de imagem é relevante pois a imagem gera maior impacto aos ouvintes ou leitores. Nesse tipo de trabalho se desenvolve a argumentação, pois ele tem como principal objetivo convencer as pessoas de que é importante olhar para aquele assunto e tomar uma atitude sobre a questão apresentada. Sendo que essa modalidade também é de extrema importância, pois ela influencia diretamente nas atitudes e pensamento da comunidade em questão.

Investigatório

Essa modalidade requer uma dedicação extra, pois além de fazer a pesquisa teórica como os demais, ainda assim é preciso que busque informações para geração de dados, alguns exemplos dessa modalidade são: qual o costume alimentar de uma determinada região; quais os benefícios da atividade física; como um ambiente arborizado pode gerar qualidade de vida; qual a importância de uma feira de ciência.

Alguns temas abordados podem trabalhar com dados encontrados em sites públicos,

como o do IBGE, mas em outros casos a busca deve ser através de questionários e entrevistas com pessoas que estão diretamente envolvidas no assunto abordado. Neste tipo de trabalho é exercitada a organização e até mesmo a capacidade analítica para transformar informação em dados e depois interpretar esses dados.

Tanto no trabalho escrito como no trabalho apresentado é importante dizer o que o levou a fazer a pesquisa e qual a forma escolhida para a coleta dos dados. Quando esses dados forem encontrados em sites governamentais devem ser referenciados tanto o site quanto a data em que foi pesquisado. Caso seja por meio de questionário ou entrevistas, é importante mostrar quais as perguntas e como foram coletados esses dados. Outro fator que deve ser observado é a delimitação dessa coleta de dados, pois não podemos pegar dados de uma escola apenas e colocar como resultado o comportamento de uma cidade inteira. Por isso devemos dizer de qual grupo esses dados estão vindo. Saber se a quantidade de material coletado (a amostra) consegue representar o grupo analisado. Em seguida é apresentada a análise feita desses dados e os resultados encontrados, como por exemplo, os alunos da escola X têm o hábito de estudar apenas no período de prova.

Para a parte escrita, é possível trabalhar os seguintes tópicos:

Introdução: Como nas outras modalidades, aqui é colocado qual assunto o trabalho abordará e porque esse tema foi escolhido.

Teoria: Nesse tópico você vai trazer o que a literatura considera em relação a essa abordagem e também pode trazer, caso possível, matérias com resultados de análise parecido ao que se pretende abordar. Isso permite que em sua conclusão possa analisar se está condizente.

Coleta de material: Essa parte descreve como a informação foi obtida, se foi através de sites do governo, se foi através de entre-

vistas ou questionários. Caso sejam esses dois últimos, é preciso mostrar qual o grupo escolhido para a coleta e como essa coleta aconteceu, é importante também colocar o que foi perguntado. Em casos de observação, é preciso mostrar o que foi observado, onde foi observado e como foi observado. É interessante aqui, assim como o modelo de experimento, que seja anotado tudo enquanto desenvolve a atividade para facilitar na escrita.

Dados obtidos: Nessa parte são organizados e separados todos os dados obtidos, é realizado o agrupamento das respostas e gerado cálculos estatísticos, se for o caso. Em trabalhos de observação, nessa parte é apresentado o que foi observado sem emitir qualquer opinião.

Resultados: Temos então a apresentação do que foi identificado nos dados encontrados, mostrando a opinião sobre a observação e se for o caso, contestar ou validar o que a literatura apresenta.

Conclusão: Assim como nas outras modalidades temos nessa parte a contribuição do trabalho e quais lições se pode tirar dessa pesquisa.

Quero ressaltar ao leitor que o material aqui apresentado não é uma regra e sim uma sugestão para auxiliar no desenvolvimento da pesquisa, podendo ser adaptado para a realidade do seu trabalho e capacidade de desenvolvimento. Caso tenha mais interesse em saber sobre o assunto, eu fiz um vídeo no canal Eng. Clarice Barreto falando sobre pesquisa. Espero que esse artigo te ajude com sua pesquisa e desejo bons estudos.

Referencia

<https://www.netflix.com/br/title/80136311>
<https://editorapedaletra.com.br/anne-de-green-gables.html>
<fenaceb.pdf> (mec.gov.br)

PROJETO DOS COLABORADORES



Antonio Carlos Gasparetti

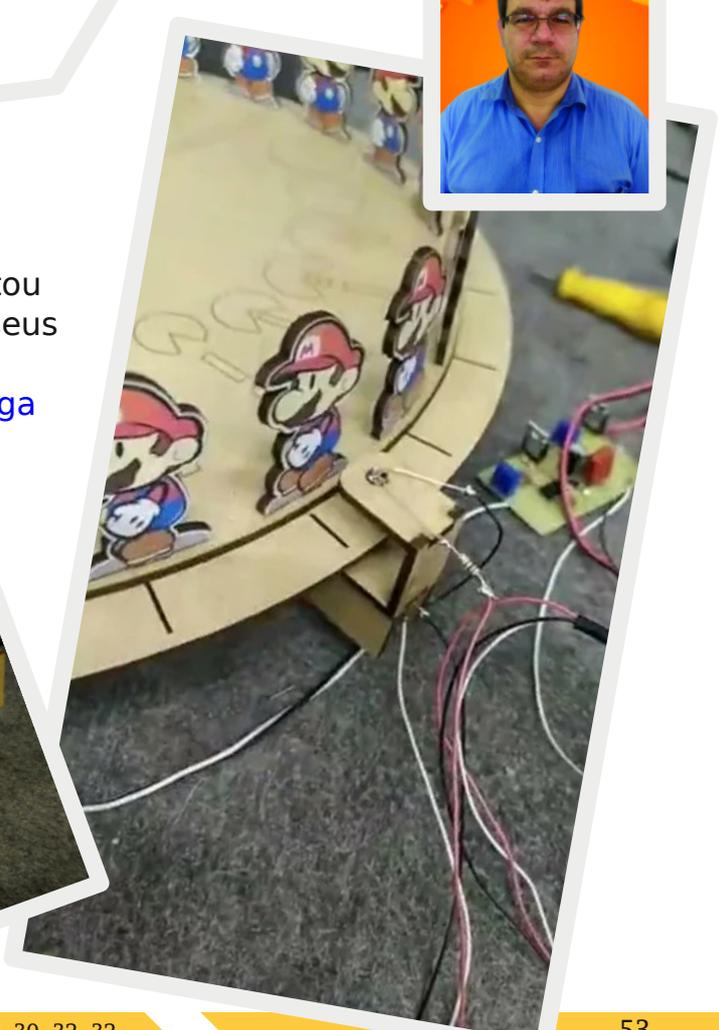
Durante as lives, lançamos o desafio do Giroscópio, e o colaborador Gasparetti montou um giroscópio com um motor e 3V, um CD e uma bateria de 12 V.



Julian C Braga

Além do giroscópio , Julian C. Braga montou um super zootrópio. Você poderá ver os seus projetos funcionando no link :

<https://www.youtube.com/user/juliancbraga>



CURSO DE ELETRÔNICA BÁSICA

PARTE 5

MJ003_11

Newton C. Braga

Curto-Circuito, Fusíveis e Disjuntores

Se um fio elétrico de resistência muito baixa for ligado entre os pólos de um gerador como, por exemplo, uma tomada de energia, não existe praticamente limitação para a corrente que vai passar (consideramos a tomada de força de nossa casa como um “gerador”, já que, na verdade, ela está ligada através de fios a um gerador real, que é o que está na usina de fornecimento de energia).

O resultado é que a corrente será tão intensa que aquecerá e queimará o fio com um efeito explosivo! Teremos então o que denominamos de “curto-circuito”, conforme mostra a **figura 1**.

Para que não ocorra o curto-circuito é preciso sempre haver alguma coisa que limite a corrente ao valor esperado, absorvendo assim, “aos poucos” a energia fornecida pelo gerador e convertendo-a em luz, calor ou outra forma de energia desejada.

Para proteger um circuito ou um equipamento no caso de um curto-circuito existem componentes denominados fusíveis. Conforme mostra a **figura 2** estes componentes consistem num fio fino que se rompe quando a corrente atinge determinada intensidade, considerada perigosa para o circuito protegido.

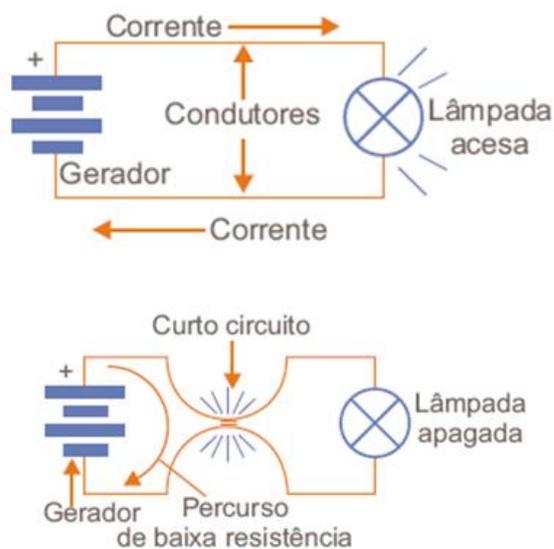


Figura 1 - A corrente queima o fio no percurso de baixa resistência



Figura 2 - Estrutura de um fusível comum



Figura 3 - Um disjuntor usado em instalação elétrica

Veja que o fusível é ligado no percurso da corrente, ou seja, de modo que a corrente do circuito passe através dele. Dizemos que ele é ligado em série com o circuito protegido.

Um meio mais avançado de se proteger o circuito é o disjuntor, mostrado na **figura 3**. Trata-se de uma chave termo-mecânica que desliga o circuito quando corrente atinge certo valor. A vantagem do disjuntor, é que uma vez removida a causa do curto-circuito basta religá-lo. No caso do fusível precisamos colocar um novo.

Os Efeitos da Corrente Elétrica

Quando uma corrente elétrica circula através de certo meio podemos notar diversos efeitos. Muitos desses efeitos são indesejáveis em alguns casos, mas em outros são eles justamente que são aproveitados para uma aplicação prática. Os efeitos da corrente elétrica são:

Efeito térmico

Conforme estudamos, para vencer a oposição, ou resistência que a corrente elétrica encontra para passar por determinados meios, há um dispêndio de calor. Esse é o efeito térmico da corrente, ou seja, a produção de calor a partir de energia elétrica e que é aproveitado em diversos dispositivos de uso comum como:

- Chuveiros e torneiras elétricas
- Aquecedores de ambiente
- Secadores de cabelos e roupas
- Estufas

e) Máquinas industriais de selagem e injeção de plástico

f) Fornos elétricos

É claro que indiretamente ele ocorre em qualquer lugar em que a corrente circula, mesmo que isso não seja desejado. Por esse motivo, uma boa parte da energia perdida em muitas aplicações ocorre justamente pela sua transformação em calor. Reduzir a resistência é algo com que se luta em muitas aplicações.

Efeito Químico

Quando uma corrente elétrica atravessa certas soluções químicas ela é responsável pela ocorrência de reações, onde as substâncias presentes nessas soluções mudam de características, ou seja, reagem, formando novas substâncias.

Assim, existem reações químicas que são provocadas pela passagem de correntes elétricas, caracterizando o que denominamos "efeito químico" da corrente elétrica.

O exemplo mais conhecido é o da eletrólise da água, ou seja, uma reação em que se usa uma corrente elétrica para decompor a água que é formada por hidrogênio e oxigênio, na conhecida fórmula H_2O , em seus elementos formadores, o gás hidrogênio livre e o gás oxigênio livre. Na **figura 4** mostramos como essa reação ocorre.

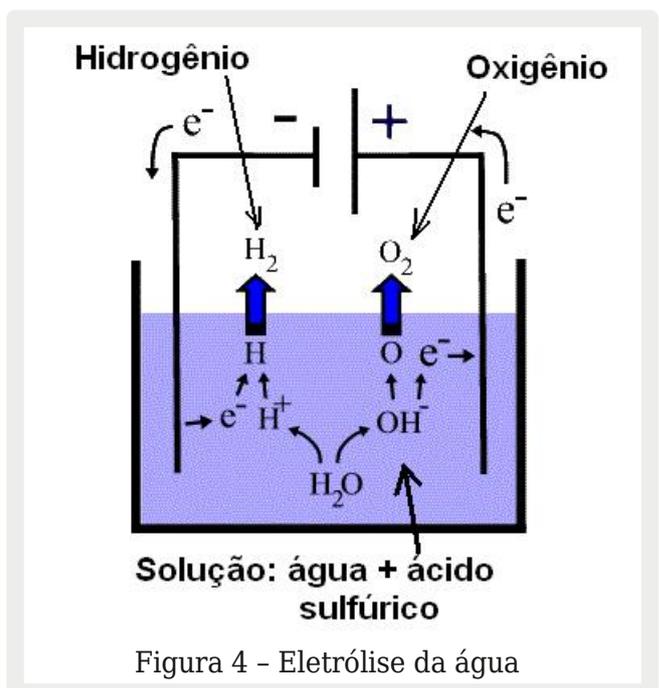
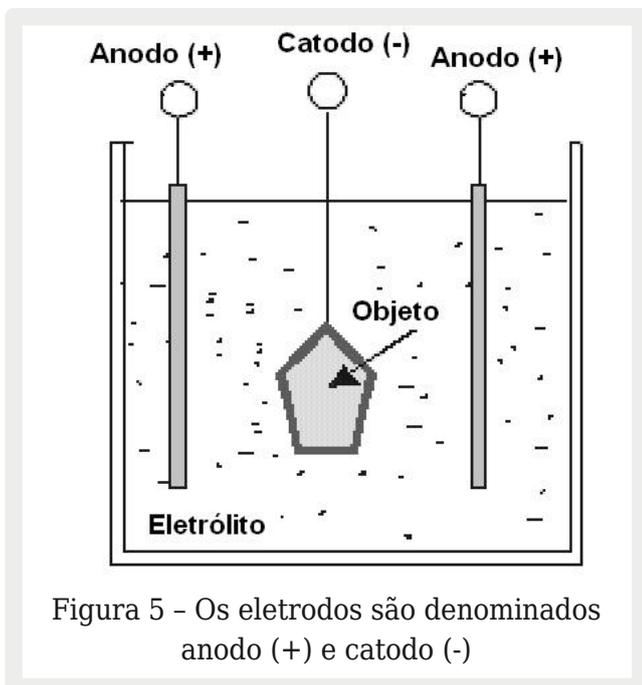


Figura 4 - Eletrólise da água

O ácido sulfúrico dissolvido na água serve apenas torná-la condutora de eletricidade, pois a água pura praticamente não conduz a corrente. No entanto, na reação, o ácido não toma parte, havendo apenas a decomposição da água nos seus elementos formadores: hidrogênio e oxigênio, que então são recolhidos nos tubos de ensaio.

Outra reação produzida pela passagem de uma corrente é a que ocorre nos processos de galvanoplastia, conforme mostra a **figura 5**.



Fazendo circular uma corrente elétrica por uma solução especial de um sal de determinados metais, podemos depositar esses metais num eletrodo usando para isso a corrente elétrica.

Se esse eletrodo for um objeto de metal, podemos recobri-lo com uma fina camada de outro metal como, por exemplo, fazendo o chamado "banho" de prata, ouro, cromo ou outros metais.

Efeito Fisiológico

Nosso sistema nervoso opera com impulsos elétricos que se propagam através de redes ou nervos. Assim, qualquer corrente externa que percorra nosso corpo pode interferir no nosso sistema nervoso causando-nos desde a simples sensação de formiga-

mento até de choques ou mesmo queimaduras.

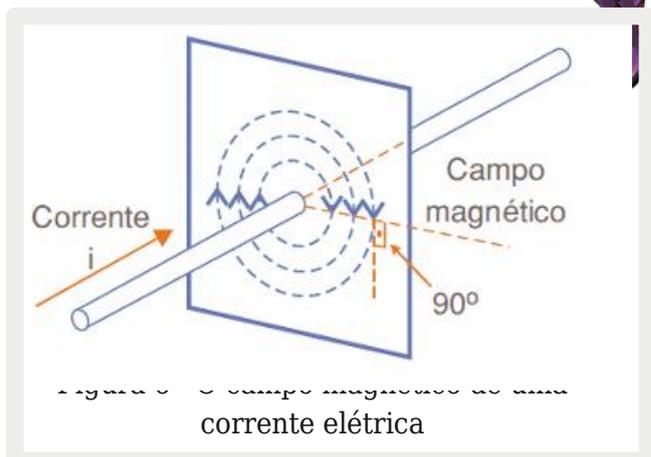
As correntes de muito pequena intensidade, aplicadas de modo controlado na pele de uma pessoa podem ser usadas com finalidades terapêuticas como, por exemplo, massagem. Correntes mais elevadas podem ser usadas para reanimar pacientes que tenham sofrido ataques cardíacos.

No entanto, de um modo geral, as correntes mais intensas são perigosas e devem ser evitadas, pois podem causar danos ou mesmo a morte. Como o choque é um perigo constante para quem trabalha com eletricidade, mais adiante, nessa mesma lição, falaremos dele de uma forma mais detalhada.

Efeito Magnético

Existe um efeito da corrente que não depende da existência da resistência e que ocorre sempre. A movimentação de cargas elétricas, sob quaisquer condições, é responsável pelo aparecimento de um campo magnético, conforme mostra a **figura 6**.

Campos magnéticos intensos são produzidos por ímãs permanentes que são materiais que têm a propriedade de atrair objetos de determinados tipos de metal. Observe que devemos distinguir "campo elétrico" de "campo magnético" que são coisas completamente diferentes. Quando esfregamos um pente num pedaço de tecido e ele atrai pedacinhos de papel ou de cabe-



lo, temos uma manifestação do campo elétrico, ou seja, da eletricidade estática.

Um ímã que atrai metais já manifesta um campo magnético, produzido por cargas em movimento em seu interior: é uma manifestação da eletricidade dinâmica ou eletrodinâmica.

Oersted, um pesquisador dinamarquês, foi quem primeiro observou que a corrente que passava num fio poderia influenciar uma agulha magnética colocada nas suas proximidades. Posteriormente descobriu-se que é possível reforçar este campo magnético, enrolando o fio de modo a formar uma bobina ou solenóide, conforme mostra a **figura 7**.

Se este fio for enrolado em torno de um pedaço de metal ferroso, como o ferro ou o aço, com a circulação da corrente ele se magnetiza e com isso pode se comportar como um verdadeiro ímã, atraindo pedaços de metal.

Se a corrente for interrompida, ele deixa de atrair os pequenos objetos. Se o fio for enrolado numa forma oca, conforme mostra a **figura 8**, teremos um dispositivo denominado "solenóide". Quando percorrido por uma corrente, o solenoide atrai para seu interior objetos de metal.

Linhas de força do campo magnético

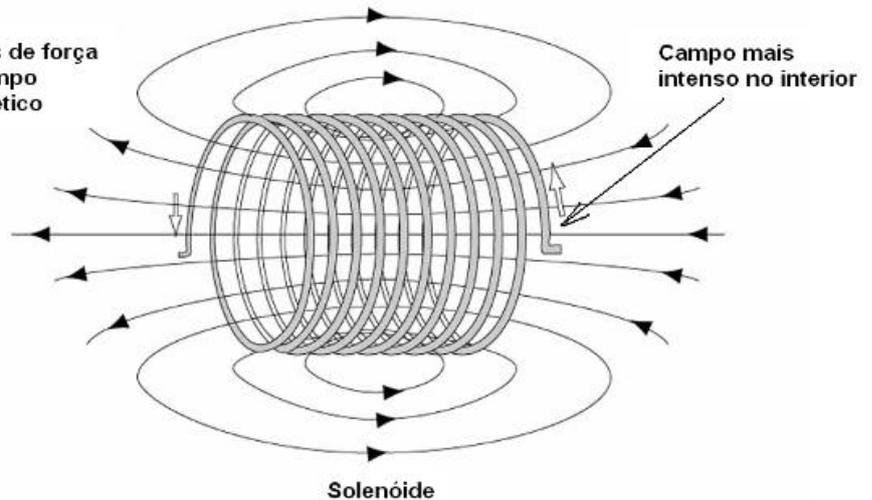


Figura 7 - Campo magnético de uma bobina cilíndrica ou solenóide. As setas brancas indicam o sentido de circulação da corrente



Figura 8 - Pequeno solenóide fabricado pela Metaltex

Em muitos dispositivos elétricos e eletrônicos os campos magnéticos criados por bobinas e mesmo por ímãs são utilizados intensamente. Estudaremos diversos desses dispositivos ao longo deste curso.

Ná próxima edição aprenderemos sobre Resistência Elétrica - Resistores - Lei de Ohm



Hans Christian Oersted



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

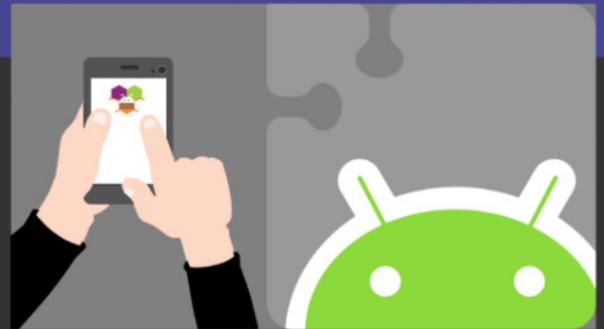


Aplicativos para Android com App Inventor 2

Crie apps simples apenas com programação em blocos

O que você aprenderá nesse curso?

- Criar um projeto do zero
- Área de design (paleta, visualizador, componentes e propriedades)
- App de Reconhecimento de voz
- App calculadora
- Utilizando Emulador
- Utilizando o Smartphone
- Postando app na galeria
- App para controlar carrinho de bluetooth.



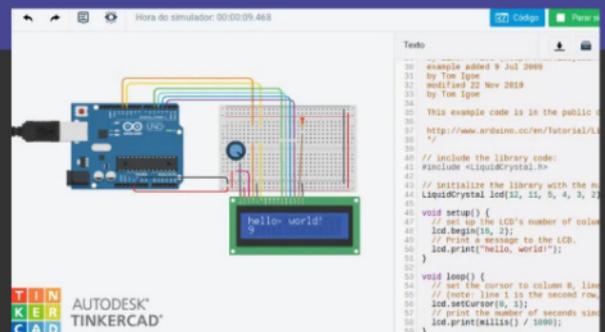
Curso na 

Aprenda Arduino usando o simulador Tinkercad

Programe e simule o Arduino de uma forma fácil e rápida usando o Tinkercad

O que você aprenderá nesse curso?

- Instalação e configuração do VSCODE e Platformio
Conhecerá os detalhes da plataforma Arduino
Programação Arduino
- Saídas digitais
 - Entradas digitais
 - Entradas analógicas
 - Saída PWM
 - Comunicação Serial
 - Trabalhar com bibliotecas e muito mais!



Curso na 

O GELO QUE DÁ CHOQUE

Um trabalho frio, mas chocante

Para as feiras de ciências, um trabalho que, além de ensinar conceitos da ciências o fazem de maneira que seja a mais atraente possível são os que fazem mais sucesso. Descrevemos nesse artigo um que pela sua abordagem certamente fará muito sucesso e até levantará polêmicas com discussões muito interessantes. Já mostramos como dar choques com a energia solar. Agora temos algo que certamente fazer o público “pirar”.

Como extrair energia de uma pedra de gelo e fazer com essa energia dê choques nas pessoas? Se você acha isso impossível, veja antes este artigo em que temos um excelente tema para uma exposição tecnológica ou para um trabalho escolar.



Newton C. Braga

Fizemos um interessante artigo chamado “Aerobarco movido a Gelo” em que ensinamos a converter a energia do frio em energia elétrica, utilizando-a para movimentar um pequeno motor numa emocionante competição que pode ser proposta em escolas e em comunidades makers.

Esse projeto saiu na Mecatrônica Jovem número 2 – Veículos elétricos.

Pois bem, o que propomos com este artigo é um novo desafio: tirar de uma pedra de gelo energia suficiente para carregar um capacitor e dar choques nas pessoas.

Até fizemos um vídeo (VEL14) em que nosso personagem Eltron propõe um projeto para demonstrar num evento em que ele vai usar uma pedra de gelo para dar choques nas pessoas.

É claro que não se trata de uma brincadeira, mas algo sério que você pode implementar na prática e usar em feiras e demonstrações que certamente atrairão a atenção das pessoas. Trata-se de um excelente tema para exposições tecnológicas, pois todos desejarão saber como é possível.

Vejamos então como podemos tirar energia elétrica de uma pedra do gelo, suficiente para dar choques.

Tirando energia do gelo

A ideia é usar uma pastilha de efeito Peltier para converter um fluxo de calor em energia elétrica. Como isso é feito?

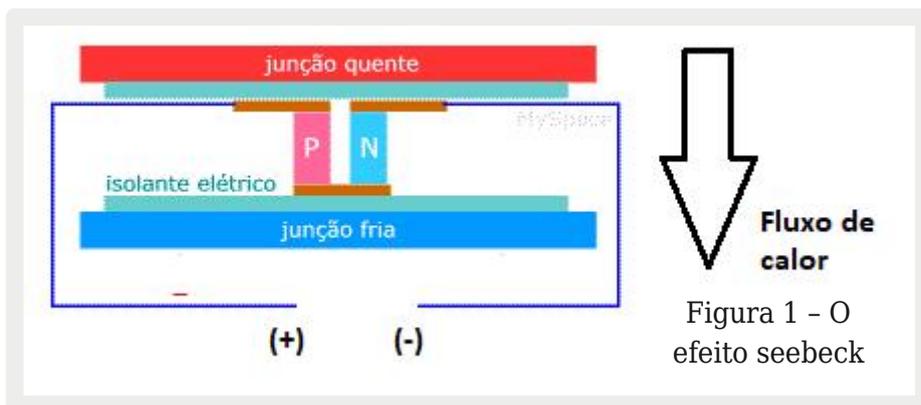


Figura 1 - O efeito seebeck

Colocando gelo de um lado, o calor logo começa a fluir do lado que está em contacto com o meio ambiente (mais quente), para derretê-lo e nesse processo temos energia elétrica. Do ponto de vista da física podemos dizer que o gelo contém “energia térmica negativa” em relação ao ambiente que tem “energia térmica nula” (ou positiva). Assim, o fluxo de calor é do ambiente para o gelo e nesse processo a energia negativa do gelo é convertida em eletricidade, ou seja, a energia térmica é fornecida no processo pelo ar ambiente.

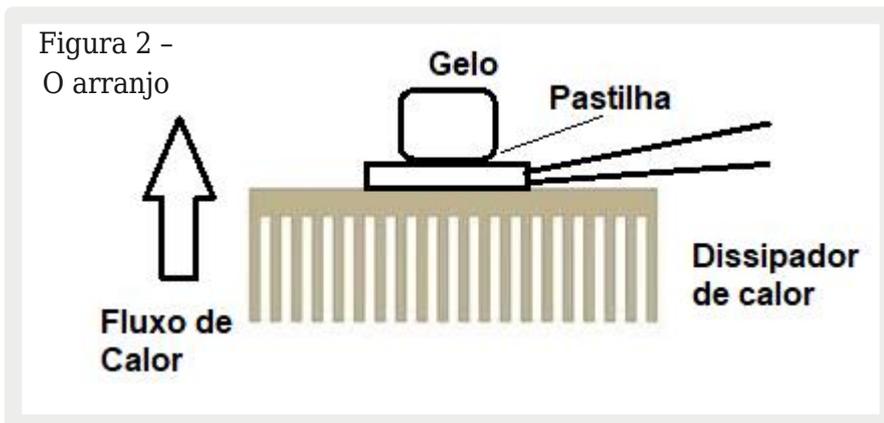


Figura 2 - O arranjo

Peltier notou que se uma corrente passar através de uma pastilha com uma junção de materiais semicondutores, o calor é retirado de uma das faces e enviado para a outra. Assim, um lado esfria e o outro esquenta. Essas pastilhas podem então ser usadas em pequenas geladeiras e para refrigerar chips eletrônicos.

Mas, Seebeck também descobriu que o efeito oposto se manifesta. Se esfriarmos um lado ou esquentarmos o outro, de modo que haja uma diferença de temperatura e o calor possa fluir entre eles, uma corrente elétrica é gerada (**figura 1**).

Assim, podemos obter energia elétrica onde quer que haja um fluxo de calor.

O normal seria obtermos energia de um corpo aquecido, pois ele dissiparia o calor passando-o através da pastilha e dissipando no ar.

Mas, podemos fazer o inverso.

Se em lugar de esquentarmos lado, o esfriamos de modo que o calor do lado mais quente flua para ele teremos o que se chama de um gradiente térmico. Desta forma a energia é gerada da mesma forma e aí entra em ação o gelo!

E na prática como fazemos isso.

Basta colocar a pastilha Peltier sobre um objeto de metal que possa ajudar a colher o calor do ar ambiente e sobre a pastilha uma pequena caneca de alumínio ou dissipador de calor onde colocaremos a pedra de gelo, conforme mostra a **figura 2**.

A pastilha Peltier é do tipo que pode ser comprado na Internet.

Esta pastilha tem um rendimento suficiente para o que desejamos, fornecendo alguns volts sob corrente que chega aos 200 mA quando colocada no arranjo que propomos.

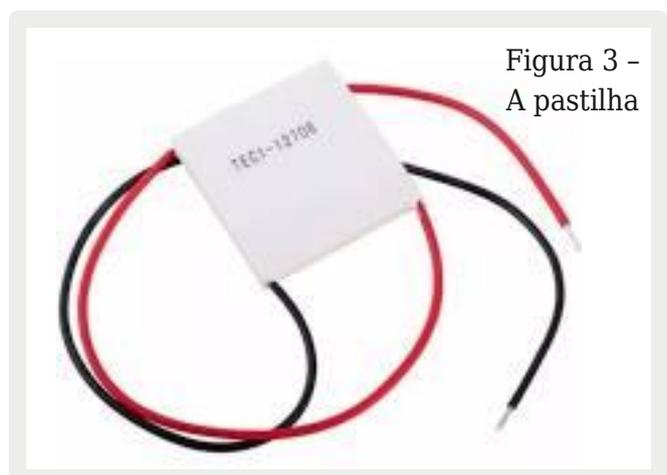
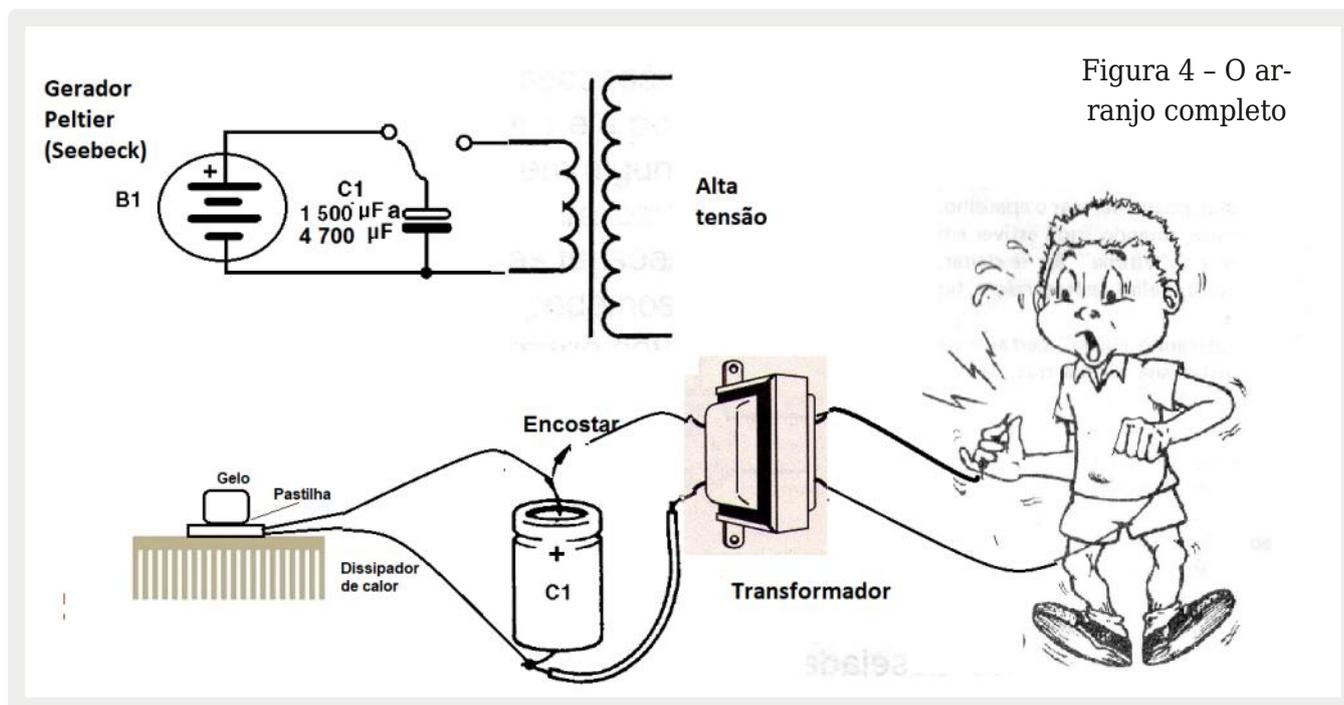


Figura 3 - A pastilha



Fizemos testes com tipos diferentes e verificamos que todas têm o mesmo rendimento.

O experimento

Montamos então o circuito mostrado na **figura 4** que consiste no gerador Peltier (Seebeck), num capacitor eletrolítico de 1500 uF a 4700 uF e um transformador pequeno de primário de 110 ou 220 V e secundário de 5 a 6 V com corrente de 50 a 200 mA.

Se o leitor quiser monitorar a carga do capacitor pode usar um multímetro comum.

Material

- B1 - Gerador com 1 pastilha Peltier
- 1 radiador de calor (obtido de um cooler de computador)
- 1 capacitor eletrolítico de 1 500 uF a 4 700 uF
- 1 transformador (ver texto)

Monte o arranjo mostrado na **figura 4**.

Coloque uma pedrinha de gelo sobre a pastilha Peltier. Você pode ligar um multímetro na escala de tensões mais baixa e monitorar a produção de energia. Ligue os fios no capacitor para que ele se carregue.

Observe a polaridade na conexão. Deixe-o carregando desta forma por pelo menos 2 minutos ou até que a tensão se estabilize

em pelo menos 3 V. Uma vez carregado desligue o capacitor, mantendo seus terminais separados (se um terminal encostar no outro o capacitor se descarrega). Peça para alguém segurar nos terminais de alta tensão do transformador (primário). Descarregue o capacitor encostando seus terminais nos fios do enrolamento de baixa tensão do transformador.

Deve ocorrer um estalo e a pessoa que estiver segurando nos fios, leva um pequeno choque. Se não quiser arriscar com o choque, ligue nos fios uma lâmpada neon ou uma pequena fluorescente.

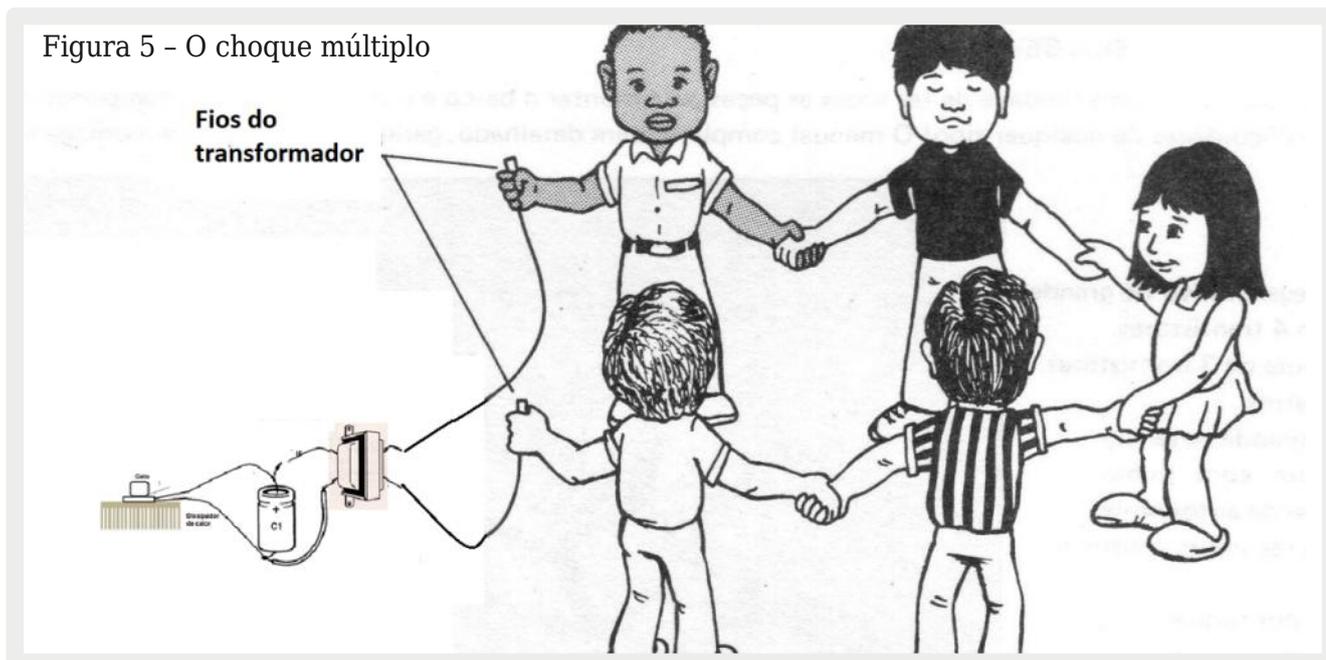
Use esse procedimento para a demonstração.

Se quiser dar choque em um grupo de pessoas, faça-as formar uma roda e as que estão na extremidade seguram os fios, conforme mostra a **figura 5**.

Ao contrário do que se possa pensar, não são as pessoas extremas que tomam o maior choque, mostrando assim uma propriedade importante (demonstrada em lições do curso), que em todos os pontos de um circuito fechado a intensidade da corrente é a mesma.

Uma demonstração interessante é mostrar que, com a energia do gelo você acende uma lâmpada fluorescente.

Figura 5 - O choque múltiplo



O funcionamento resumido

A energia gerada pela absorção do calor pelo gelo, que o faz derreter é convertida em eletricidade pela pastilha de efeito Peltier.

Com a corrente elétrica gerada carregamos um capacitor eletrolítico. Explique como funciona um capacitor.

Uma vez carregado, temos a descarga de baixa tensão com a energia acumulada no primário de um transformador. Precisamos do transformador, pois a baixa tensão não causa choques.

O transformador converte então o pulso de descarga de baixa tensão num pulso de alta tensão (alta, mas inofensiva). Esse pulso faz circular uma corrente pela(s) pessoa(s) que estão em seu circuito, causando um choque.

O capacitor descarrega. Para um novo choque, precisamos carregá-lo novamente repetindo o procedimento.

Temas transversais

Fontes alternativas de energia, fontes não poluentes, como a energia solar e a energia térmica são temas muito importantes para discussão em sala de aula e para motivar trabalhos. Neste projeto temos justamente o emprego da energia térmica que pode servir de base para a elaboração da parte escrita (relatório) e que pode ser feito em diversos níveis.

Para o ensino fundamental:

- Pesquisar o uso da energia térmica (geotérmica e outras)
- Explicar como funcionam os geradores Peltier (Seebeck)
- Tratar de outras fontes alternativas

Para o ensino médio:

- Analisar o funcionamento das junções térmicas
- Calcular a energia armazenada no capacitor
- Explicar o funcionamento do transformador
- Tratar de fontes alternativas e smart grid e fazendas de energia

Para o ensino superior:

- Analisar o efeito Peltier e Seebeck
- Calcular a energia armazenada no capacitor e o tempo de fornecimento a uma carga.
- Analisar a possibilidade de uso da energia armazenada em supercapacitores
- Analisar o uso do processo de fornecimento alternativo em smartgrids e fazendas de energia.

Recursos para a demonstração

- Cartaz mostrando o funcionamento
- Usar multímetro ou um pequeno motor para mostrar a geração de energia pelo gelo
- Gerar mais energia com duas ou mais pastilhas

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.



COMO INCENTIVAR A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS



Por: Débora Garofalo

MJ003_12

<https://www.youtube.com/c/D%C3%A9boraGarofaloProf>

Você já pensou em organizar uma feira de ciências e tecnologias na sua escola, durante as suas aulas?

Durante muitos anos realizei com meus estudantes e diria que é essencial para fomentar a iniciação científica, mas ir além e motivá-los a serem protagonistas da sua aprendizagem.

Recentemente constatamos a importância da ciência, com a vacina contra a **Covid-19** e incentivar os estudantes a darem os primeiros passos na ciência é essencial para o exercício do pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades e competências como o raciocínio lógico, crescimento intelectual, alinhado aos direitos de aprendizagem e desenvolvimento propostos pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC.

A ação pode surgir de uma curiosidade dos estudantes para compreender os “porquês” das coisas e estar alinhado a outras maneiras de aprendizagem que envolverá a maneira que estamos ensinando como a cultura maker, a programação e a robótica, em que os estudantes aprendem por meio de experimentações e descobertas ao permitir que

desenvolvam a autonomia, empreendedorismo e liderança.

O professor pode propor a iniciação científica em qualquer área do conhecimento instigando os estudantes sobre o que gostariam de aprender e a partir de um tema individual propor a construção de projetos integradores com roteiros para sua elaboração. Ao realizar esse tipo de atividade o professor contribui para que os estudantes desenvolvam a competência de autonomia e responsabilidade, uma vez que eles agirão de maneira pessoal e coletiva, com independência, autossuficiência, autosustentabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.

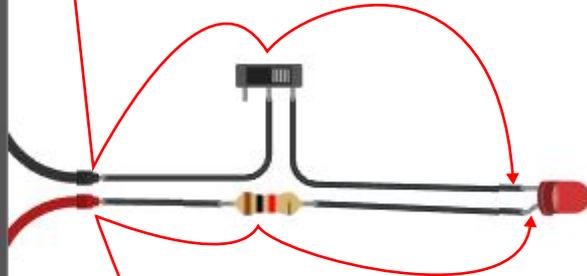
É importante que ao trabalhar com o tema, o professor não simplifique conceitos e trabalhe de forma clara e objetiva, independentemente da série. O trabalho pode ter início a partir de uma sugestão de um tema integrador como a questão da energia solar, realizando uma oficina com a turma para desvendar e testar hipóteses. A seguir, vamos conhecer um passo-a-passo de uma proposta com a energia solar.



Materiais necessários

- Painel Solar 5V 1W Mini Placa Fotovoltaica 110mm x 69mm;
- Interruptor;
- LED;

Comece explicando aos estudantes a questão do polo negativo e positivo. Após peça a eles para ligar o polo negativo do painel solar à entrada comum do interruptor, Em seguida, ligue o terminal 2 à haste menor do LED.



Em seguida, ligue o polo positivo do painel solar a uma das pontas do resistor e, depois, a haste maior do LED à outra ponta do resistor. E teremos montado o circuito com a energia solar.

A partir deste conhecimento inicial, pode aprofundar no tema e sugerir aos estudantes a construção de um projeto que envolva a temática da energia solar que é uma energia limpa e renovável, como a criação de uma aldeia sustentável, propondo soluções para o dia a dia e ou ainda pedir para que realizem uma casa movida a energia solar pensando na sustentabilidade do planeta, mas também na redução dos custos, em que numa feira de ciências e tecnologia, os estu-

dantes possam apresentar os seus projetos e aprendizados, exercendo a criatividade e o pensamento científico.

Se você não tiver o material acima, lembre-se que pode utilizar um simulador, como o tinkercad, disponível aqui: <https://www.tinkercad.com/things/6XyTWkQQMsD> para realizar com a turma.

Trabalhos que partem de problemas reais são importantes gatilhos para alavancar a aprendizagem, exercer o protagonismo juvenil e fomentar a iniciação científica.



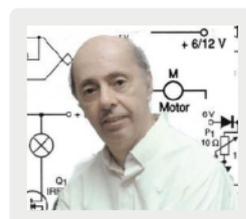
dg debora garófalo.



Vamos juntos democratizar o acesso a tecnologia e inovação com temas de cultura maker, robótica, programação, em que este canal tem como objetivo disseminar práticas e assuntos relacionados a criatividade e inovação.



CLUBE DE CIÊNCIAS OU ESPAÇO MAKER



Newton C. Braga

No passado éramos estimulados em nossas escolas a criar "clubes de ciências" em que nos reuníamos para repetir experimentos aprendidos nas aulas teóricas e práticas e para criar coisas novas, inclusive visando feiras de ciências. O enfoque mudou, mas a ideia básica se mantém como trataremos neste artigo.

Eu mesmo em meus tempos de estudante do ginásio e depois colégio na Penha em São Paulo participava de um clube de ciências que montamos no porão da fábrica do pai de um amigo nosso que até hoje mantemos contato. Havia uma oficina em que trabalhávamos e tínhamos a vantagem do acesso a algumas ferramentas da própria fábrica. Montamos coisas interessantes.

O próprio Cambraia (como se chamava o meu colega, hoje engenheiro e proprietário da indústria do pai, que dá continuidade com seu filho) montou um locomóvel fantástico, não muito diferente do da foto mas em menor escala.

Hoje, seguindo a mesma linha, montamos o Parafuso de Arquimedes, como temos feito numa série de lives de grande sucesso.

Posteriormente, já trabalhando na edição de revistas, a revista Experiências e Brincadeiras com Eletrônica criei uma seção dedicada aos Clubes de Ciências, com enfoque

na eletrônica, que era a atividade minha principal, estimulando a criação de grupos. Muitos foram formados, nos enviando relatos de suas atividades, as quais publicamos.

Até demos uma ideia de uma "carteirinha" que os grupos poderiam adotar para identificar seus membros, além de dar muitos projetos de todos os níveis, como fazemos hoje nesta revista. E, isso foi nos anos 90. Na **figura 2** mostramos a revista e um dos artigos dedicados aos clubes.

Figura 1 - Locomóvel - Foto da internet de produto vendido em kit





Figura 2 - Seção de clubes na revista Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr e exemplares da minha coleção.

O tempo passou e a ideia de termos atividades envolvendo ciência e tecnologia não mudou. Mudou apenas o nome. Hoje chamamos de Espaços Maker ou ainda de Fablabs.

Mas, o mais importante é que a ideia dessas associações, clubes ou espaços cresceu em importância, tanto devido à presença cada vez maior da tecnologia em nossas vidas como também ao fato de que as próprias es-

colas, seguindo as normas da BNCC precisam ensinar ciência e tecnologia de uma forma mais abrangente. O projeto STEM entra em ação.

STEM significa Science, Technology, Engineering and Mathematics. Depois foi acrescentada a sigla A de Arts, tornando-se STEAM. Trata-se de projeto aprovado em 2007 pelo governo Obama nos Estados Unidos para implementar o ensino dessas disciplinas desde as primeiras séries do ensino fundamental (K5).

Tivemos a satisfação de ver nosso livro Robotics, Mechatronics and Artificial Intelligence ser recomendado pelo IEEE como base para a aplicação desse programa nos Estados Unidos.

O livro precisa de atualização e estamos trabalhando nisso, com edições em português que tratam do mesmo assunto. Na verdade, temos o livro Manual Maker, que é indicado como guia de iniciação para os que desejam montar um espaço maker, ou um clube de ciências dentro dos moldes moder-

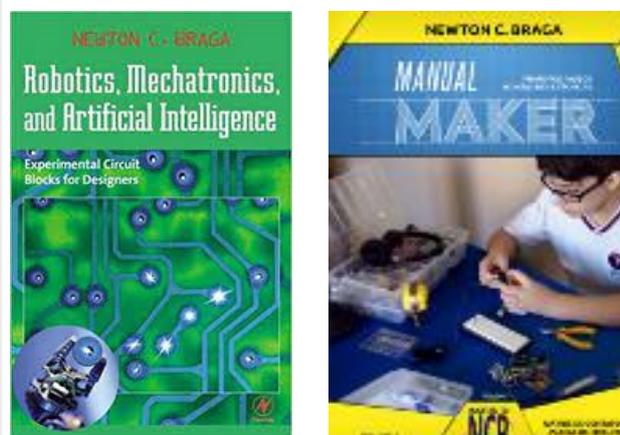


Figura 3 - Nosso livro publicado em 2002 nos EUA e o Manual Maker em português.

nos.

Na verdade, essa ideia de atividade maker está tomando vulto e saindo das escolas. Já temos programas de TV, espaços abertos ao público e até mesmo condomínios com salas especialmente dedicadas a isso. Assim, foi na minha cidade que The Brick, o primeiro residencial Maker do Brasil foi lançado em 2020.

E é claro, temos organizações como o SESI e outros.

A ideia de ter um espaço maker dentro de sua escola não atende apenas às necessidades dos alunos. Hoje temos uma filosofia de compartilhamento como a do site do autor (www.newtonbraga.com) que visa compartilhar conhecimentos técnicos das áreas de eletrônica, mecatrônica, física, etc.

Uma escola pode criar um espaço maker com uma finalidade social maior, compartilhando-o com a comunidade. O tempo ocioso e mesmo os fins de semana poderiam ser aproveitados para abrir o espaço não apenas para ministrar atividades aos que desejam ter um conhecimento sobre o assunto e que tenham poucos recursos, ou ainda pais de alunos como até mesmo para os makers já avançados que poderiam fazer uso de ferramentas e instrumentos com que não podem contar em suas casas.

Um programa de “reservas” de espaço e de uso de ferramentas poderia ser criado e até mesmo “oficinas” criadas por pais de alunos, professores ou amigos do espaço visando determinados recursos tecnológicos como o uso de impressoras 3D, microcontroladores e muito mais. Sem dúvida, muito além da Feira de Ciências ou do Evento Cultural, o Espaço Maker conseguiria uma integração da ciência e da tecnologia com a comunidade. E lembramos que o espaço maker não é apenas eletrônica e robótica, mas muito mais abrangendo qualquer tecnologia ou atividade manual, os antigos “trabalhos manuais das escolas” como artesanato, pintura, moda, culinária, jardinagem e muito mais. Pensem nisso educadores do presente que pensam no futuro.

ROBÓTICA COM SUCATA

DEBORA GA

Esta obra introdutória ao tema de robótica com sucata busca contribuir com caminhos para uma Educação 5.0, ao dar subsídios aos estudantes do Ensino Fundamental para que tenham autonomia e construam, coletivamente, situações e saberes que serão usados em um futuro bem próximo e que serão aprofundados no Novo Ensino Médio e nos itinerários formativos.



Clique ou
fotografe o
QR-Code ao lado
para mais
detalhes



PARAFUSO DE ARQUIMEDES



Renato Paiotti

Resolvi trazer aqui para os membros do Clube de Mecatrônica Jovem uma montagem um pouco diferente para ser apresentado numa feira de ciências, um parafuso de Arquimedes, porém feito de papelão, cola e espeto de churrasco.

Não vou contar aqui a história deste grande filósofo e engenheiro da Grécia Antiga, que foi o Arquimedes, mas você tem a obrigação de conhecer sobre sua vida e seus feitos clicando ou fotografando o QR-Code ao lado, caso não tenha visto ainda em suas aulas de História.



Caso você não nos acompanha através das lives, Discord ou nossa Fanpage, desenvolvi este projeto do zero, contando e lançando desafios aos que nos acompanham, por onde passamos por alguns erros de engenharia até acertar o cálculo e construir o nosso parafuso de Arquimedes, então peço à você que ao ler as próximas linhas, não pule as etapas até que responda às questões que surgem durante a leitura.

O Parafuso de Arquimedes

O Rei Heirão II pediu ao grande inventor Arquimedes de Siracusa, que construísse um

enorme barco, porém o barco precisava que um sistema que removesse a água que entrasse dentro do navio para fora dele, então Arquimedes criou um parafuso que ao ser girado levava a água de dentro para fora do barco. Na **figura 1** temos um exemplo de um parafuso de Arquimedes.

Este sistema é utilizado até hoje em diversas aplicações, mas a maioria é para transportar grãos de um nível mais baixo para um mais alto. Também é possível inverter o processo e usar este parafuso para gerar energia elétrica. As aplicações são as mais diversas, mas resumindo é

um sistema onde você aplica uma força, gi-

Figura 1 - Parafuso de Arquimedes



rando o eixo do parafuso, para elevar passo a passo líquidos ou grãos de um nível mais baixo para o mais alto. Também existe o uso de tornar a queda da água mais lenta.

Como funciona

O parafuso de Arquimedes funciona usando a gravidade como força, pois como sabemos, a gravidade puxa tudo para baixo, as aletas ou as voltas do parafuso, que estão dentro de um cano, não deixam a água cair, pois elas estão presas entre o cano e as aletas. Conforme o eixo é girado, as aletas do parafuso empurram a água para cima, até o final do tubo, quando finalmente ela é jogada para fora e busca o caminho mais rápido para o chão. Veremos isso na prática quando terminarmos a montagem.

Nosso Objetivo

Nosso objetivo é construir uma maquete, que além de funcionar, possa mostrar aos visitantes da feira de ciência o funcionamento do Parafuso de Arquimedes, porém só devo utilizar papelão, cola e palitos de churrasco, além de régua, transferidor e compasso.

Problemas encontrados

O Parafuso de Arquimedes foi utilizado para elevar água de um nível mais baixo para o mais alto, mas sabemos que papelão desmancha com a água.

O papelão possui ondulações, ondulações estas que variam de tamanho conforme o tipo de papelão.

Não foram encontrados em livros ou na internet uma montagem de um Parafuso de Arquimedes com papelão.

Soluções

Como não podemos molhar o papelão (lógico que iria desmanchar todo o projeto), vamos solucionar este problema com sementes ou bolinhas de isopor, vou utilizar feijões por serem roliços, o que impedem que fiquem travados nas engrenagens, como acontece com arroz ou outras semente menores que os buracos das ondulações do papelão.

Como o papelão é ondulado, dificulta a sua dobra em determinadas partes, logo usaremos medidas e reparos conforme vamos construindo, o que chamamos de “ajuste fino”.

Como não encontramos exemplos, tanto na literatura como na internet, teremos que construir o nosso protótipo do zero, o que é muito bom, pois podemos exercitar a nossa criatividade, conhecimentos matemáticos e montar uma coisa que ainda não existe.

Prototipando

O primeiro passo que devemos fazer é separar os materiais que conseguimos para realizar o trabalho, aqui eu consegui um rolo de papelão que vem com papel alumínio de embrulhar alimentos, umas caixas de papelão e palitos de churrasco, sendo que o tubo de papelão tem as medidas de 20,5 cm de comprimento e 4,5 cm de diâmetro.

Com estas medidas já é possível começarmos a desenhar o nosso protótipo, como podemos ver na **figura 2**.

Para isso tivemos que estudar os mais diferentes ângulos, começando com 45°, porém ao aumentarmos esta inclinação, as pás dos parafusos armazenam um volume menor de água ou grãos, quanto mais diminuimos esta inclinação mais água ou grão carregamos para cima, mas a altura diminui, como podemos ver na **figura 3**.

Para facilitar a nossa montagem, vamos construir nosso parafuso com uma inclinação de 30°, mas você poderá construir mais maquetes com diversos graus de inclinação, assim poderá mostrar aos visitantes este conceito na prática.

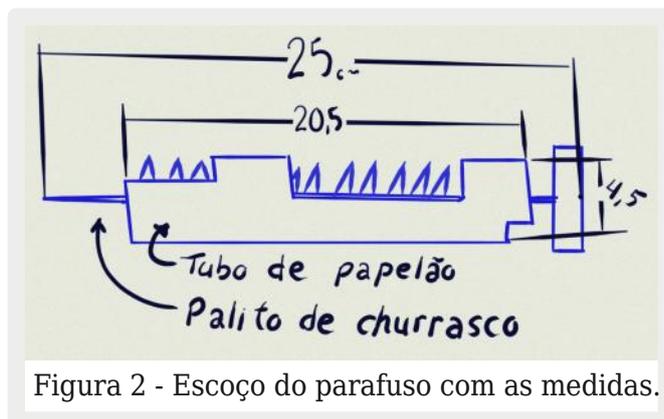


Figura 2 - Esboço do parafuso com as medidas.

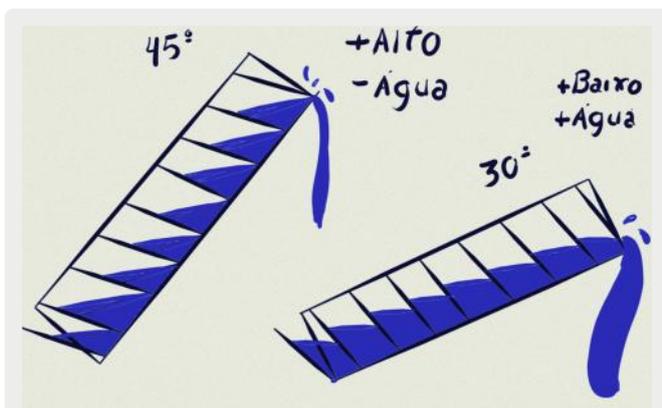


Figura 3 - O volume de água pode variar por diversos fatores: ângulo de inclinação, tamanho das aletas, velocidade de rotação e densidade do líquido.

Professores

Caso seja possível, divida a sala em grupos e peça para que cada grupo monte o seu projeto com graus diferentes de inclinações, é só acompanhar os cálculos a seguir.

Com estas medidas em mãos, precisaremos achar algumas medidas para podermos riscar, cortar e colar as partes de papelão. Podemos ver na **figura 4** que temos na linha em verde, o esboço da caixa que acomodará o parafuso e os grãos, mas sem o seu suporte.

Para isso vamos achar uma “ferramenta” ou fórmula matemática que possa resolver este problema, como temos um ângulo e a medida da hipotenusa, podemos usar a fórmula do seno onde temos que o $\text{seno}(30^\circ) = \text{cateto oposto} / \text{hipotenusa}$, ou seja:

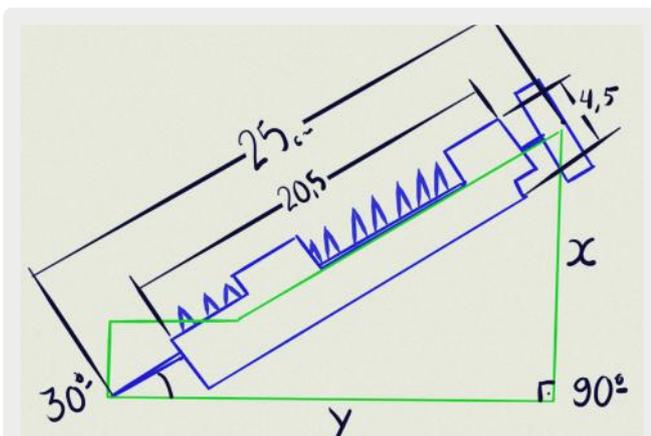


Figura 4 - Achando as medidas da caixa.

$$\text{seno}(30^\circ) = \text{cateto oposto} / \text{hipotenusa}$$

Onde:

$$\text{seno de } 30^\circ = 0,5$$

$$\text{cateto oposto} = X$$

$$\text{hipotenusa (palito de churrasco)} = 25$$

Logo:

$$0,5 = X / 25$$

$$0,5 * 25 = X$$

$$12,5 = X$$

$$\text{Cateto oposto} = X = 12,5$$

Localize na **figura 4** onde está o cateto oposto.

Agora que temos o valor de um dos catetos e o valor da hipotenusa, deveremos achar o valor do outro cateto, que é “Y”. Agora podemos utilizar duas fórmulas ou “ferramentas” para encontrar este valor. Podemos recorrer ao teorema de Pitágoras que diz que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos. ou o cosseno de 30° , onde temos que o $\text{cosseno}(30^\circ) = \text{cateto adjacente} / \text{hipotenusa}$, ou seja:

Teorema de Pitágoras

$$\text{Hipotenusa}^2 = \text{cateto}^2 + \text{cateto}^2$$

Onde

$$\text{Hipotenusa (palito de churrasco)} = 25$$

$$\text{Cateto X} = 12,5$$

$$\text{Cateto Y} = ?$$

Logo

$$25^2 = 12,5^2 + Y^2$$

$$625 = 156,25 + Y^2$$

$$625 - 156,25 = Y^2$$

$$468,75 = Y^2$$

$$\sqrt{468,75} = Y$$

$$21,65 = Y$$

$$\text{Cateto Adjacente} = Y = 21,65$$

Agora localize na **figura 4** o cateto adjacente.

Pelo uso do Cosseno

$$\text{Cos}(30^\circ) = \text{Cateto Adjacente} / \text{Hipotenusa}$$

Onde

$$\text{Cos}(30^\circ) = 0,8660$$

$$\text{Cateto Adjacente} = Y$$

$$\text{Hipotenusa (palito de churrasco)} = 25$$

Logo

$$0,8660 = Y / 25$$

$$0,8660 * 25 = Y$$

$$Y = 21,65$$

OBS: Fala sério,, a matemática é linda.. as duas fórmulas com o mesmo resultado.

Dimensionando o parafuso

Agora precisamos dar uma atenção ao parafuso, pois precisamos saber exatamente onde começam e terminam as aletas. Olhando atentamente para a **figura 5**, temos o ponto A onde o palito de churrasco fica fixo na base, temos o ponto B que tem a metade da medida do diâmetro do tudo, e o ponto C que fica a base da caixa com a ponta do tubo. note que temos um triângulo aqui.

Precisaremos achar neste triângulo duas medidas, sendo o X a distância em que as aletas do parafuso devem começar e Y que é a distância que o cone e sua base devem ficar distante da frente da caixa.

Peço a você que gosta de desafios para achar estes valores, então antes de prosseguir na leitura das próximas linhas que tente achar os valores.

Com este problemas em mãos, precisamos saber quais os valores que temos em mãos, e o primeiro é um valor que já usamos é o vértice A que tem o ângulo de 30° , o segundo é a medida do ponto B ao C, pois sabemos que o diâmetro do tudo é de 4,5 cm, como o ponto B está bem no meio do tudo, logo a distância entre o ponto B e C é de 2,25 cm. Mas não é só isso, note que o ponto B tem 90° , um ângulo reto e assim a reta "Y" é a hipotenusa. Então podemos usar o seno de 30° , pois temos o valor do cateto oposto,

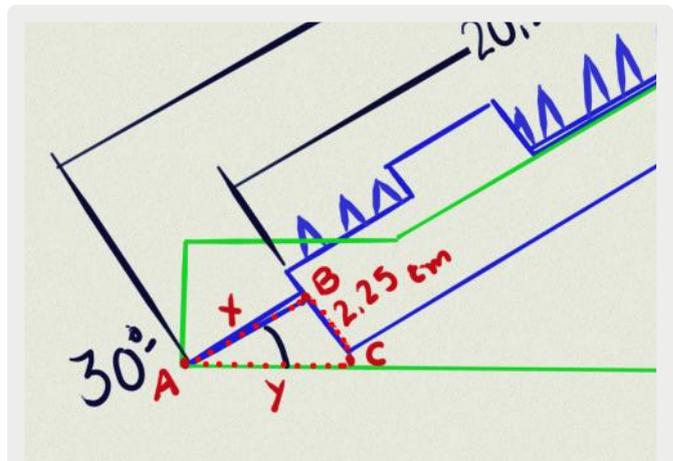


Figura 5 - Achando a distância do início do parafuso e do tubo.

e assim achar a hipotenusa (Y). Podemos usar a tangente de 30° , pois temos o cateto oposto, e assim achar o cateto adjacente (X).

Resolvendo Y

$$\text{Seno}(30^\circ) = \text{cateto oposto} / \text{hipotenusa}$$

Onde

$$\text{Seno}(30^\circ) = 0,5$$

$$\text{Cateto Oposto} = 2,25$$

$$\text{Hipotenusa} = Y$$

Logo

$$0,5 = 2,25 / Y$$

$$Y * 0,5 = 2,25$$

$$Y = 2,25 / 0,5$$

$$Y = 4,5 \text{ (Hipotenusa)}$$

Resolvendo X

$$\text{Tan}(30^\circ) = \text{cateto oposto} / \text{cateto adjacente}$$

Onde

$$\text{Tan}(30^\circ) = 0,5774$$

$$\text{Cateto Oposto} = 2,25$$

$$\text{Cateto Adjacente} = X$$

Logo

$$0,5774 = 2,25 / X$$

$$0,5774 * X = 2,25$$

$$X = 2,25 / 0,5774$$

$$X = 3,89 \text{ cm (Cateto Adjacente)}$$

OBS: Estas medidas não contam o fato que a dobra do papelão, dependendo da direção da dobra, podemos ter que tirar até 1 cm destes valores, mas descobriremos mais a frente no que chamamos de ajustes finos.

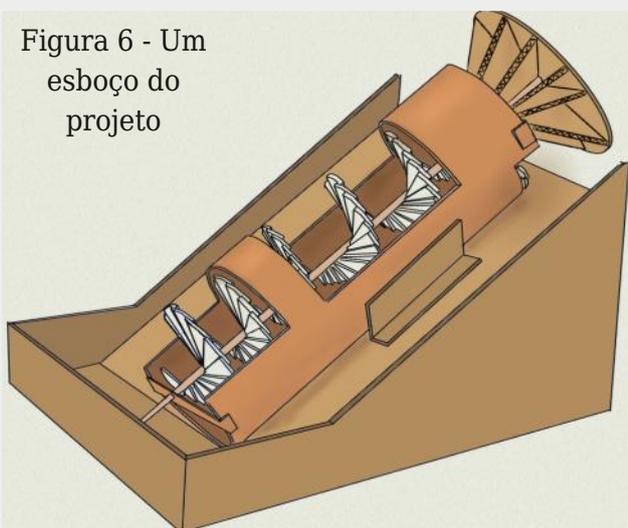
Agora precisamos calcular a base onde o tubo e parafuso estarão colados, e para isso precisamos olhar o triângulo formado pela linha vermelha. Consegue ver quais valores nós temos e quais as fórmulas precisamos usar? Pare aqui e pense um pouco.

Logo no começo de nosso esboço localizamos o valor da base da maquete, que foi de 21,65, também acabamos de descobrir o valor da distância entre a ponta do palito (ponto A) e o ponto C do tubo e base. Sabemos que o ângulo e inclinação é de 30° e que podemos utilizar as fórmulas anteriores para achar a hipotenusa, ou seja a base que colamos o tubo.

Deixarei isso para vocês resolverem, mas no final do artigo temos um QR-Code que você poderá baixar a planta de como montar, lembrando que todos os cálculos foram feitos sobre um tubo de papelão com 25 cm de comprimento e 4,5 de diâmetro.

Na parte traseira da maquete, criei um espaço de 13 cm de largura, mas este espaço pode variar conforme a necessidade ou a quantidade de grãos que deseja armazenar. Tendo os valores, pude rabiscar um esboço do que estava imaginando (**figura 6**).

Figura 6 - Um esboço do projeto

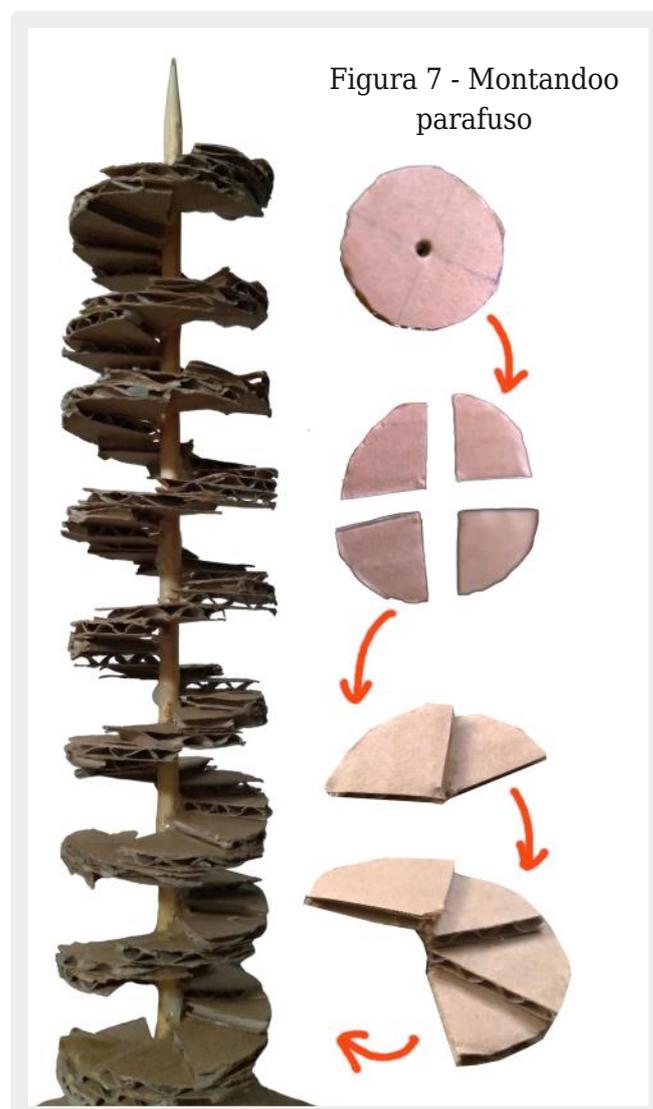


tas do parafuso devem começar depois da parte pontuda.

Fiquei pensando em como poderia criar um parafuso utilizando somente papelão, então pensei em utilizar a mesma lógica de uma escada caracol. Sabendo que o tubo tem 4,5 cm de diâmetro precisaria criar um parafuso que não ficasse muito justo ao tubo, pois o papelão deforma com o tempo, então pensei em fazer um parafuso com 4,2 cm de diâmetro.

Peguei o compasso e fiz uma abertura de 2,1 cm (raio da circunferência) e fiz diversos círculos, dividi estes círculos em 4 partes cada um, cada parte representa um degrau. Comecei colando um sobre o outro, de dois em dois, depois da cola secar juntava e fazia um conjunto de 4 degraus, e depois de seco colava no palito, e assim fui fazendo até dar os 20 cm do tubo. Na **figura 7** temos um exemplo do passo a passo. Fiz dois cortes no

Figura 7 - Montando o parafuso



tubo para deixar visível a todos o funcionamento do parafuso e um outro furo no topo para as saídas dos grãos, depois fixei este mesmo tubo com 4 pedaços de papelão à base da caixa.

Para girar o parafuso cortei um círculo de 12 cm de diâmetro para servir de volante como podemos ver na **figura 8**.

Engenharia fina

Do protótipo ao trabalho final muitas coisas mudam, ou seja pelo tipo de material, que é o caso o papelão de não é um material que podemos fazer trabalhos com medidas abaixo de 1 cm, ou seja por erros de cálculos ou mesmo de conceito, onde falamos a célebre frase “Puxa vida, não tinha pensado nisso.”. Devo dizer que isso é normal, principalmente quando estamos iniciando ou fazendo um projeto que ninguém fez, por isso os testes e maquetes. Para você ter uma ideia, cortei algumas peças erradas e tive que descartar (no reciclado é claro), até chegar ao projeto final. E quais foram os ajustes que tive que fazer ?

Primeiro foi o volante que gira o parafuso, a área de contato entre o disco e o espeto é muito curta, a cola não dava aderência, tive que cortar diversos apoios que aumentaram a área de contato do disco com o parafuso, como mostra a **figura 9**. Com o acréscimo destas peças tive que cortar uma parte da base do tubo para que pudesse encaixar.

Outro ajuste foi a necessidade de colocar um calço de papelão na ponta do espeto, pois faltou 0,5 cm para ele encostar no fundo da caixa.

Para finalizar o projeto, cortei pequenas tiras de papelão para enfeitar as laterais e para tampar os furos da lateral do papelão. Adicionei também mais um círculo no volante do parafuso para dar mais resistência.

Conclusão

Espero que este projeto mostre a você como montar um projeto com papelão do zero, com apenas a ideia na cabeça, procurando na matemática, trigonometria e na tentativa e erro um projeto interessante.

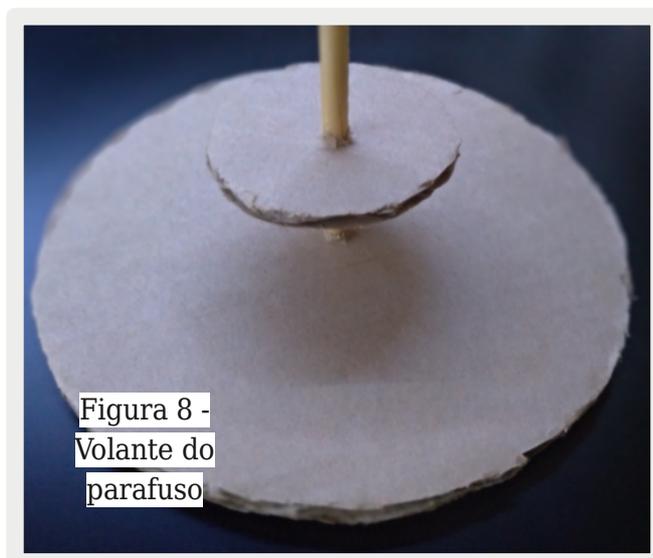


Figura 8 -
Volante do
parafuso



Figura 9 - Alguns detalhes a mais no projeto.

No QR-Code você encontrará os diagramas da montagem como também o link para as lives onde este projeto foi proposto e montado o projeto. Até o próximo desafio.



PROJETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS

PROJETO 1: Correntes de Foucault

Material: - Ímã permanente em forma de U ou C, suporte e placa de alumínio (cobre, latão).

Observe a frenagem da placa de alumínio, quando posta oscilar entre os polos do ímã. Quando uma placa metálica oscila, cruzando o entreferro do ímã, ocorre uma variação de fluxo através da placa, determinada por uma variação de área. Essa variação de fluxo magnético induz uma f.e.m (força eletromotriz) na placa, que por sua vez, determina o aparecimento de uma corrente elétrica na massa de alumínio. Essa corrente induzida gera um novo campo magnético que se opõe ao campo magnético indutor (lei de Lenz).

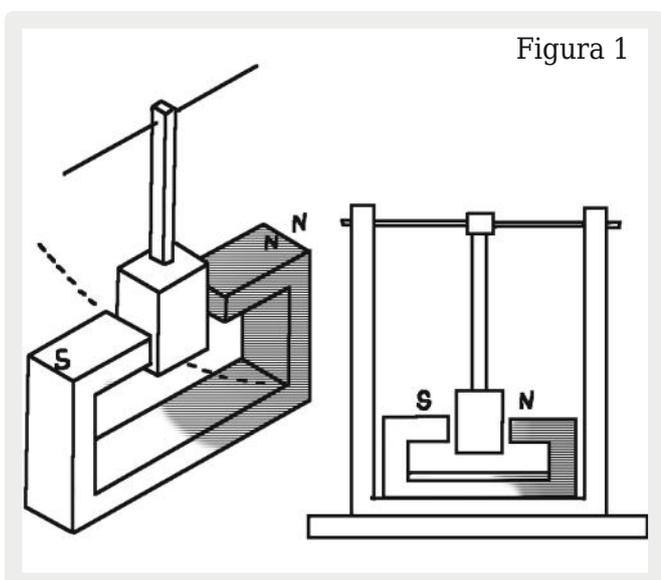


Figura 1

Certos trabalhos apresentados em feiras de ciências não perdem a atualidade. São trabalhos que envolvem a física, biologia ou química em sua forma tradicional, trabalhos-raiz repetindo procedimentos que descobridores de fenômenos importantes realizaram quando os revelaram ao mundo. Muito atraentes, ensinam, lembram e homenageiam grandes cientistas. Neste artigo elaborado por um grande professor nosso amigo **Luiz Ferraz Netto** (veja nota no final do artigo) mostramos neste artigo experimentos muito interessantes que ele publicou em uma de nossas revistas no passado.

Disso resulta a frenagem da placa. Esse efeito é usado para a frenagem do movimento de trens (sistema de freios eletromagnéticos). Essa corrente induzida na massa de metal é indesejável nos núcleos de transformadores. Para minimizar isso, o núcleo é construído com lâminas de ferrosilício isoladas entre si, para restringir o percurso dessas correntes.

Na **figura 1** temos a ilustração dessa montagem.

PROJETO 2: Motor Elétrico Mínimo

Material: pilha grande, fio de cobre esmaltado número 26 a 30 AWG, ímã permanente (em barra ou U), tiras com largura de 1,5 cm de cobre ou latão. Na **figura 2** ilustramos a montagem.

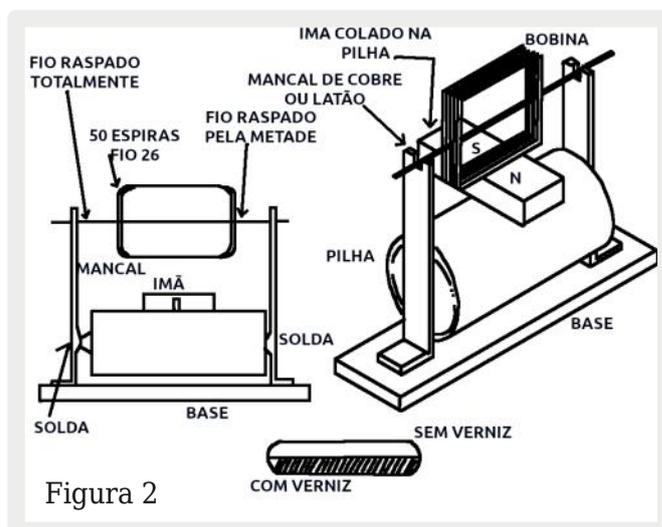


Figura 2

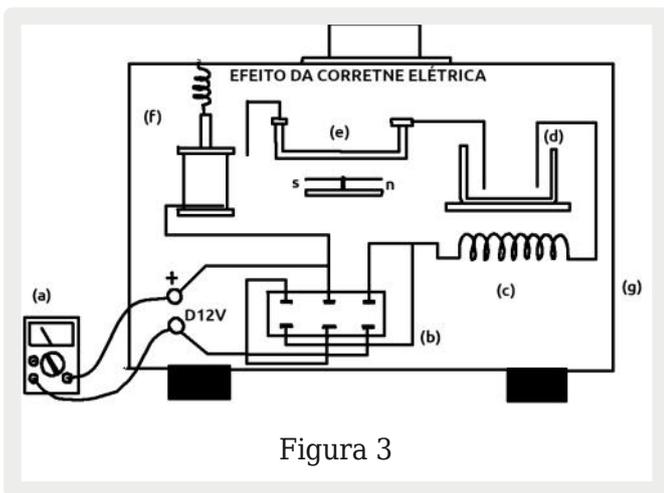


Figura 3

Um dos terminais da bobina (50 espiras), que também serve de eixo, deve ter seu esmalte totalmente raspado. O outro terminal terá seu verniz raspado apenas "de um lado" do fio. A face raspada permitirá a passagem da corrente elétrica pela bobina, que então produzirá seu torque; o lado não raspado, isolado, interrompe a corrente na próxima meia volta (**figura 3**).

PROJETO 3: Efeitos da Corrente Elétrica

A prancha, com a montagem proposta na **figura 4**, permite colocar em destaque alguns efeitos da corrente elétrica.

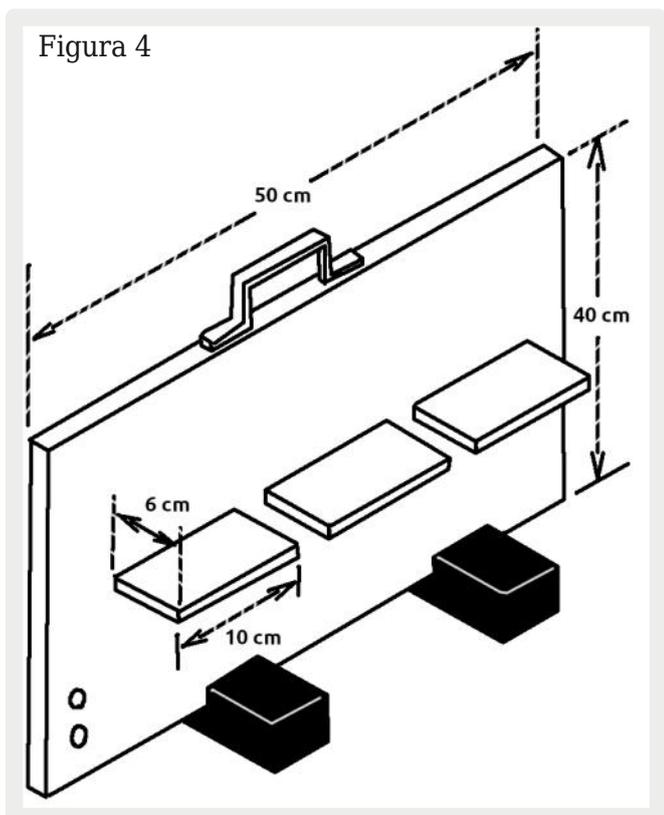


Figura 4

Eis o material necessário:

(a) - fonte de tensão elétrica ajustável (0-12 Vc.c., 2A);

(b) - chave inversora 2x2, tipo faca;

(c) - fio de ferro, comprimento 90 mm, diâmetro 0,2 mm;

(d) - cuba de vidro de (5x5x10) cm, com duas placas de cobre imersas numa solução de sulfato de cobre (10%);

(e) - bússola ou agulha magnética montada sobre eixo vertical;

(f) - eletroímã (100 espiras de fio esmaltado 28 AWG sobre carretel de madeira - tipo costura) com núcleo solto e suspenso por uma mola;

(g) - tábua envernizada de (50x40x1) cm com pés e 3 placas de madeira de (6x10x1) cm;

(h) - fios de ligação (encapado e rígido, número 16 AWG), parafusos, etiquetas etc.

Ao aplicar-se tensão elétrica aos terminais (+) e (-), e com o fechamento da chave inversora para um dos lados, observa-se:

1 - O fio de ferro aquece-se ao rubro, mostrando o efeito térmico da corrente elétrica - o efeito luminoso associado é uma consequência do efeito térmico.

2 - Há um depósito de cobre metálico sobre a placa negativa, enquanto que na positiva tem-se uma parcial dissolução - é o efeito químico, visualizado pela eletrólise.

3 - A agulha magnética desvia-se de sua direção original (N-S), ficando quase perpendicular ao fio de cobre que está sobre ela - é o efeito magnético, invariavelmente associado a qualquer tipo de corrente elétrica.

4 - O núcleo de ferro (prego, parafuso) suspenso pela mola é atraído para o interior da bobina - novamente o efeito magnético.

Veja detalhes na **figura 5**.

Mediante a chave 2x2, inverte-se o sentido da corrente elétrica no circuito. Observe novamente os efeitos. Note as inversões em (d) e (e).

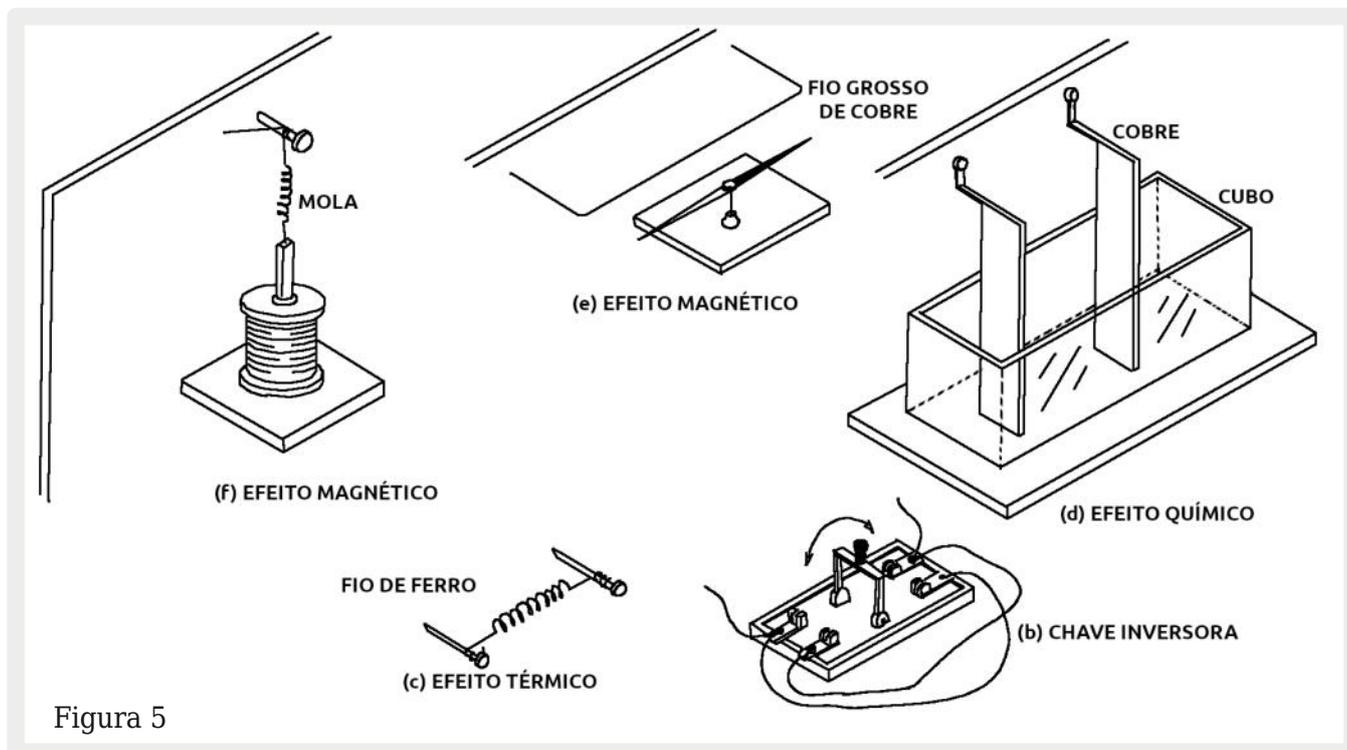


Figura 5

PROJETO 4: A Bailarina Equilibrista

Nesse projeto de Estática necessitaremos de uma rolha, uma vareta de madeira roliça (dessas usadas para churrasquinhos), uma esfera de aço (diâmetro 1 cm), um alfinete pequeno e uma figura de bailarina recortada em cartolina.

(a) - A **figura 6** ilustra o aspecto final da montagem. Eis alguns detalhes:

(b) - Com broca de diâmetro ligeiramente inferior ao diâmetro da vareta de madeira, fure de lado a lado a região mais estreita da

rolha. Com a mesma broca, fure "diagonalmente" a rolha até pouco mais de sua metade (**figura 7**).

(c) - Corte 10 cm da vareta e espete no furo "diagonal" da rolha. Uma gotinha de "Super Bonder" resolve o problema de fixação (**figura 8**).

(d) - Ponha uma gota de "Super Bonder" na extremidade livre dessa varetinha e cole na

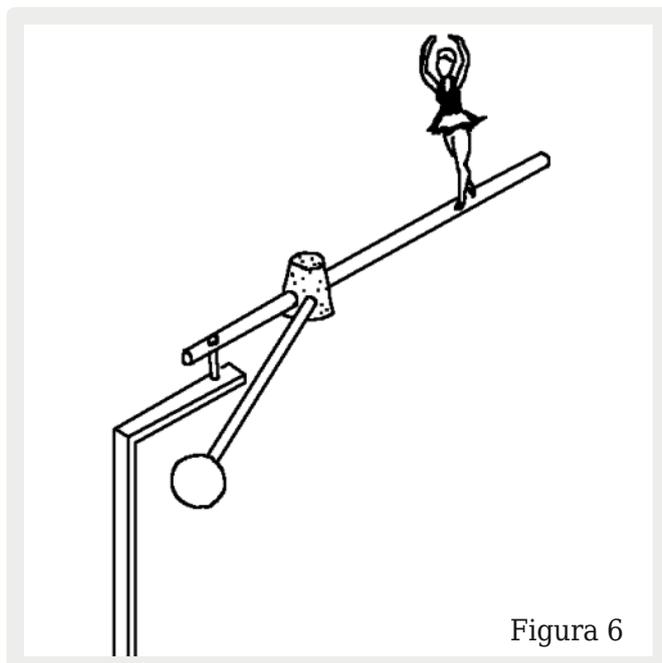


Figura 6

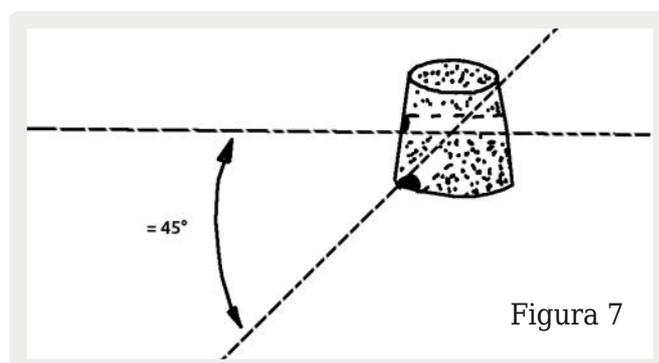


Figura 7

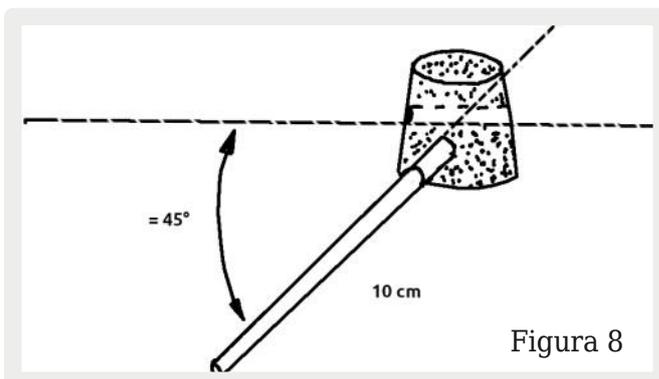


Figura 8

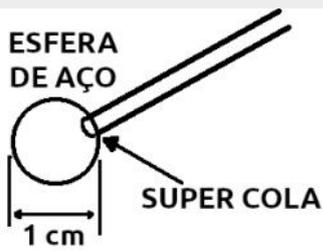


Figura 9

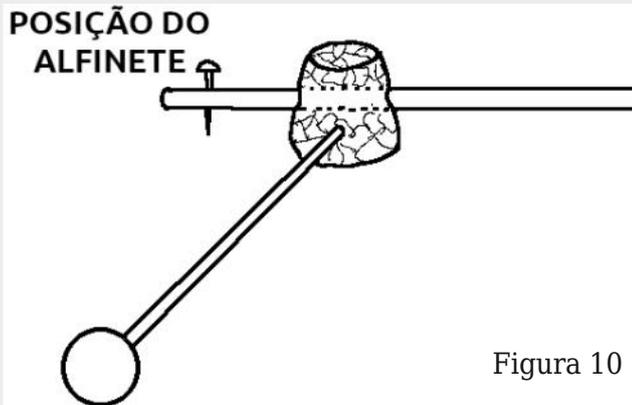


Figura 10

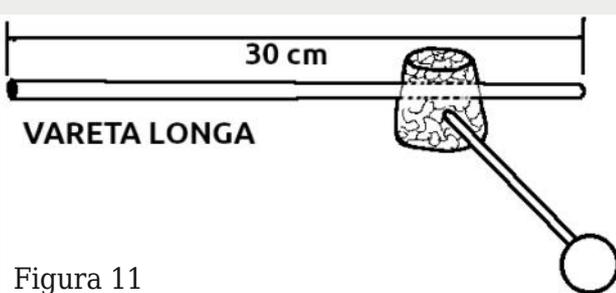
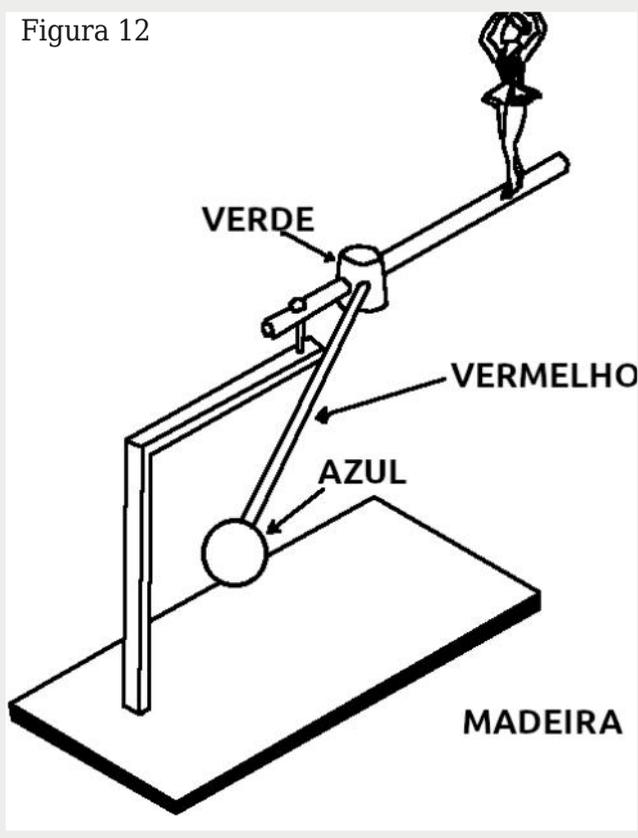


Figura 11

Figura 12



esfera de aço. Segure firme até secar. Ponha uma ou duas gotinhas na junção vareta-esfera para garantir a fixação (**figura 9**).

(e) - Passe o restante da vareta (cerca de 30 cm) através da rolha, no orifício já preparado. Não use cola, pois falta o ajuste final (**figura 10**).

(f) - A 0,5 cm da extremidade da vareta (da esquerda, na figura), espete o alfinete até o fim. Quando a cabeça do alfinete encostar na vareta, ponha aí uma gota de "Super Bonder" (**figura 11**).

(g) - Recorte a figura da bailarina em cartolina colorida e fixe na outra extremidade da vareta.

(h) - Ajuste final. Apoie o alfinete na borda de uma régua ou quina de uma mesa e ajuste a distância da rolha ao alfinete até que, no equilíbrio, a vareta longa fique na horizontal. Obtida a posição final da rolha, fixe-a com uma gota de cola. Eis sua bailarina equilibrada em linda situação de equilíbrio estável. Difícil de acreditar, não? (**figura 12**)

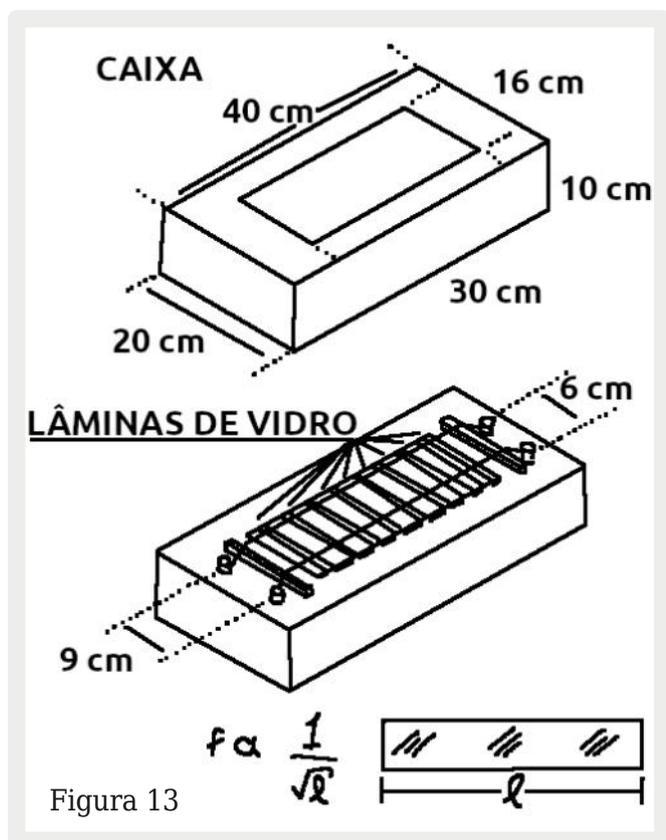
PROJETO 5: "Marimba" de Vidro

A marimba proposta ("xilofone", para alguns), com lâminas de vidro, produz os sons de uma gama natural (dó, ré, mi, fá, sol, lá, si, do) na escala de Zarlino.

É um projeto interessante, que lhe permitirá expor os sons da gama musical, suas frequências relativas, as lâminas vibrantes, as dependências entre as frequências e as dimensões das lâminas etc.

Uma lâmina metálica ou de vidro, que apresenta largura pequena em comparação com seu comprimento, fixada por uma das extremidades (ou apoiada por dois cordéis tensos na horizontal), vibra devido à sua elasticidade quando percutida com um martelinho de madeira (ou de borracha).

Se várias lâminas são do mesmo material (de vidro, por exemplo), de mesma espessura e de mesma largura, as alturas (frequências) dos sons que produzirão, quando percutidas, serão inversamente proporcionais à raiz quadrada de seus comprimentos (**figura 13**)



Desejando-se obter os sons da gama musical da escala natural, cujas frequências relacionam-se com a frequência fundamental mediante a série:

- 1 = dó
- 9/8 = ré
- 5/4 = mi
- 4/3 = fá
- 3/2 = sol
- 5/3 = lá
- 15/8 = sí
- 2 = do

Os comprimentos das lâminas deverão estar como as raízes quadradas dos inversos dos números da série acima, ou seja:

- $\sqrt{1} = 1$
- $\sqrt{(8/9)} = 0,94$
- $\sqrt{(4/5)} = 0,90$
- $\sqrt{(3/4)} = 0,87$
- $\sqrt{(2/3)} = 0,81$
- $\sqrt{(3/5)} = 0,78$
- $\sqrt{(8/15)} = 0,73$
- $\sqrt{(1/2)} = 0,71$

Desse modo, se a primeira lâmina de vidro da nossa marimba produz o dó fundamental

com comprimento de 15 cm, as demais lâminas deverão ter:

14,10 cm; 13,50 cm; 13,05 cm; 12,15 cm; 11,70 cm; 10,95 cm; e 10,65 cm.

Após essa introdução teórica bem resumida, vejamos o material para a execução desse bonito trabalho escolar:

- 1 caixa de madeira (de 40x20x10) cm;
- 2 cutelos (prismas) de madeira de base 1 cm, comprimento 10 cm e altura 1 cm;
- 2 cordéis (cordonês) de 40 cm de comprimento;
- 8 lâminas de vidro plano comum, de 2 a 3 mm de espessura, 3 cm de largura e comprimentos de 15,00 cm; 14,10 cm; 13,50 cm; 13,05 cm; 12,15 cm; 11,70 cm; 10,95 cm e 10,65 cm;
- 1 martelinho com ponta de borracha;
- 4 pequenos pitões.

Um bom vidraceiro, com seu "diamante", poderá lhe fornecer tais lâminas com boa precisão nos comprimentos. Se você lhe contar que é para um trabalho científico, com certeza ele caprichará mais ainda, polindo as laterais das lâminas, ajustando as medidas feitas com um paquímetro e eliminando as arestas "vivas". Cuidado com tais arestas "vivas" de vidro, pois podem produzir cortes profundos na pele.

Na **figura 13** temos o aspecto final da montagem.

Os dois prismas de madeira que elevam os cordéis, esticando-os, são fixados (colados) no tampo da caixa a 35 cm um do outro.

Os dois cordéis são amarrados e esticados entre os pitões enroscados na madeira da caixa.

Os pitões do lado da lâmina maior distam 9 cm um do outro e, os do outro lado, 6 cm. Disponha as lâminas sobre os cordéis, a 1 cm uma da outra.

Obtidas as disposições corretas das lâminas sobre os cordéis, use "Super Bonder" para fixar as lâminas nos cordéis. Agora é só preparar seu "box" com os cartazes devidos e executar bonitas melodias com seu científico instrumento musical.

PROJETO 6: Figuras de Lissajous, em 3 Dimensões

As figuras de Lissajous são resultantes de superposições de dois movimentos harmônicos que se desenvolvem em direções perpendiculares.

Você pode obter tais figuras projetadas em uma tela, por efeito da persistência retiniana, de vários modos, tais como:

(a) - Colar dois pequenos espelhos planos em uma das extremidades livres de dois dipasões que vibram em planos perpendiculares e incidir um estreito pincel de luz (de preferência, de laser) que, refletindo-se em ambos os espelhos, incida na tela. Esse pincel de luz "pinta" na tela a figura de Lissajous.

(b) - Colar dois pequenos espelhos planos nos centros de dois cones de alto-falantes, dispostos em planos perpendiculares, e incidir um feixe de luz laser que, refletindo-se em ambos os espelhos, atinge a tela. Essa técnica é mais aprimorada que a anterior, pois esses alto-falantes poderão ser excitados por pequenos amplificadores de áudio (5 a 10 W), cada um deles, por sua vez, excitados por geradores de audiodiferência independentes. Os devidos ajustes das frequências componentes, assim como suas amplitudes, permitem visualizar na tela (duas dimensões) toda a gama de figuras de Lissajous.

Nosso projeto permite a visualização de tais figuras em três dimensões. É um trabalho audacioso para alunos do segundo grau, que, porém, deve ser tentado. Vencer desafios é a meta do ser humano culto e integrado na educação. Em tempo, sempre é bom alertar que ninguém "tem educação", pois educação é um processo, não um fim.

Vejamos a ideia básica do projeto. Você deve ver tais figuras de Lissajous, logo luz deve partir de algum lugar e incidir em seu globo ocular - necessitaremos de uma fonte de luz. Essa pode ser um projeto de "slides", um projetor de "loops", ou qualquer outra fonte colimada (dotada de lentes que permitam o ajuste da focalização).

Essa luz não poderá vir diretamente da

fonte para seus olhos; ela deverá ser refletida (ou melhor, difundida) por "alguém" (superfície difusora) e a seguir dirigida para os olhos de vários observadores (e não só os seus!). Além disso, essa difusão de luz, para vários observadores, deverá produzir, por persistência retiniana, a figura de Lissajous em 3 dimensões - logo, já deve ser a resultante de movimentos harmônicos perpendiculares entre si.

Eis como pode-se obter tudo isso:

1) Um pequeno motor elétrico, cuja rotação possa ser controlada eletronicamente, leva em seu eixo um disco de madeira (pintado com tinta preta opaca) de 10 a 12 cm de diâmetro. Próximo à periferia desse disco, prende-se, perpendicularmente ao seu plano, uma haste cilíndrica de madeira, de diâmetro 0,6 a 0,8 cm e comprimento 10 e 12 cm, pintada com tinta branca (tinta látex, branco neve). Um lápis de cor, branco, pode ser usado sem problemas.

A **figura 14** ilustra essa parte da montagem.

Ligando-se o motor elétrico, a haste branca põe-se a girar, descrevendo uma superfície cilíndrica, em relação ao eixo de rotação.

Se o período de rotação do eixo do motor for menor que 1/10 de segundo, não veremos a haste deslocando-se de uma posição para a outra e sim um "tubinho branco", devido à persistência retiniana.

Olhando-se tal "tubo", de lado, tal como se observa na **figura 15.**, veremos apenas uma "faixa branca". Essa faixa branca nada mais é que a projeção do movimento da haste num plano vertical (plano zOy), que é um movimento harmônico simples (MHS) de fre-

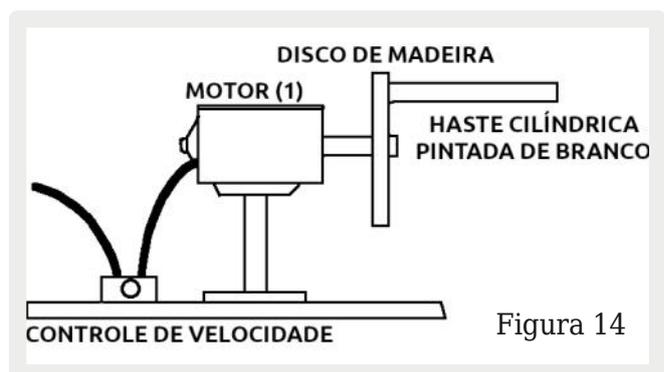
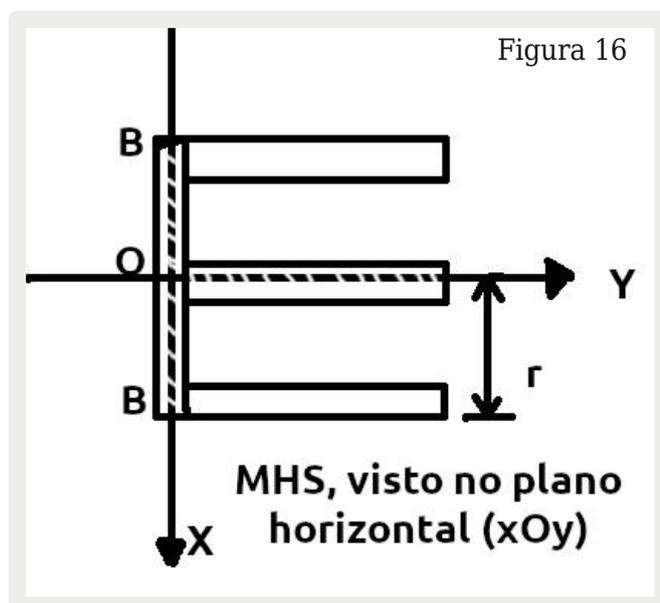
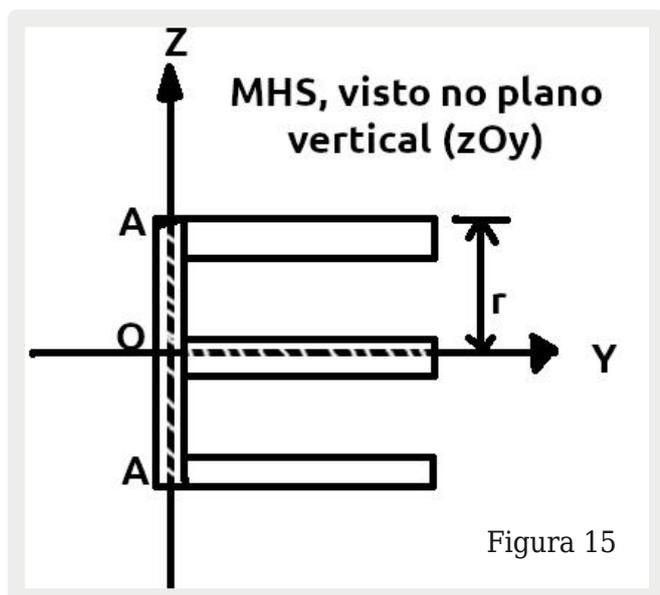


Figura 14



quência f (igual à do rotor do motor) e amplitude r (distância do centro do disco à haste). A **figura 15** mostra o movimento da haste no plano zOy .

Visto desse plano, o movimento de um ponto de haste, no eixo de referência z , é dado pela equação:

$$z = r \times \cos(2\pi \times f \times t) \quad (1)$$

onde r é a amplitude do movimento, f sua frequência, z a elongação do ponto da haste, medida a partir do eixo de rotação, e t é o tempo. Assumimos a fase inicial nula, ou seja, a haste encontra-se na posição extrema A (+ r) no instante ao qual se associa $t=0$. (**figura 16**)

Se olharmos o movimento da haste por cima, ou seja, visto no plano xOy , também teremos um MHS de amplitude r , frequência f e defasado do movimento vertical (de equação 1) de $\pi/2$ radianos. Você deslocou seus olhos do plano vertical para o plano horizontal - deslocou-se de $\pi/2$ radianos. Matematicamente, no instante inicial já adotado o ponto da haste encontra-se em 0 e não em B. A **figura 17** ilustra tal situação. A figura 6.d. mostra, em perspectiva, tais movimentos harmônicos simples.

Esse movimento, visto no plano horizontal, tem equação:

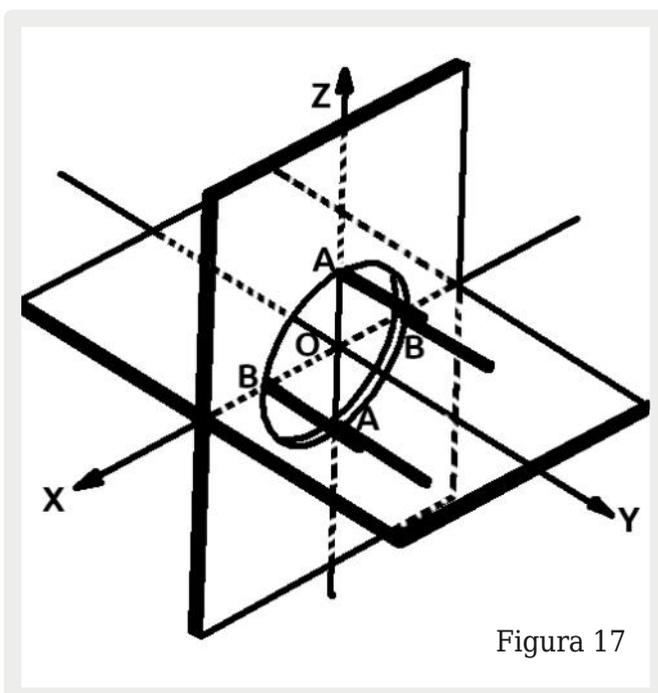
$$x = r \times \cos(2\pi \times f \times t - \pi/2)$$

ou

$$x = r \times \text{sen}(2\pi \times f \times t) \quad (2)$$

Superpondo-se esses dois movimentos harmônicos simples, de direções perpendiculares, mesma amplitude, mesma frequência e defasados de $\pi/2$ radianos, tem-se como resultado um movimento circular e uniforme de raio r e frequência f , que é o movimento de qualquer ponto da haste branca, no espaço. A haste toda descreverá, portanto, a superfície cilíndrica vista por persistência retiniana.

As equações 1 e 2 são as equações paramétricas desse MCU.



A trajetória resultante, de cada ponto da haste branca, tem equação obtida a partir de 1 e 2, com a eliminação do parâmetro t.

$$x = r \times \text{sen}(2\pi \times f \times t)$$

$$z = r \times \text{cos} (2\pi \times f \times t)$$

Elevando-se ao quadrado

$$x^2 = r^2 \times \text{sen}^2(2\pi \times f \times t)$$

$$z^2 = r^2 \times \text{cos}^2 (2\pi \times f \times t)$$

somando-se membro a membro:

$$x^2 + z^2 = r^2 \quad (3)$$

A equação 3 é a equação da circunferência de raio r e centro na origem do sistema de coordenadas (0).

Observe, portanto, que o simples movimento da haste ao redor do centro do disco já é a composição de dois movimentos harmônicos simples perpendiculares entre si, dando como visual, em alta rotação, o cilindro branco.

A seguir, vamos introduzir o terceiro movimento harmônico simples no sistema. Esse terceiro movimento harmônico será o de uma estreita faixa luminosa vertical, percorrendo a extensão da haste branca horizontalmente.

A **figura 18** ilustra a inclusão desse movimento no sistema.

Essa faixa luminosa vertical, em movimento harmônico horizontal, é obtida a partir de um cartão preto que contém uma fresta de 2 mm de largura por 5 cm de comprimento e que oscila na frente do feixe de luz proveniente do projetor.

Esse movimento oscilatório do cartão pode ser conseguido de vários modos. Um deles, ilustrado na **figura 19**, consiste em converter o movimento circular de um disco (cuja periferia encosta no eixo de um motor elétrico) em um movimento harmônico através da técnica manivela-biela.

Outra solução é colocar guias para o movimento do cartão e ligar a biela diretamente no disco ao cartão, como ilustrado na **figura 20**. Optamos pela primeira solução por já

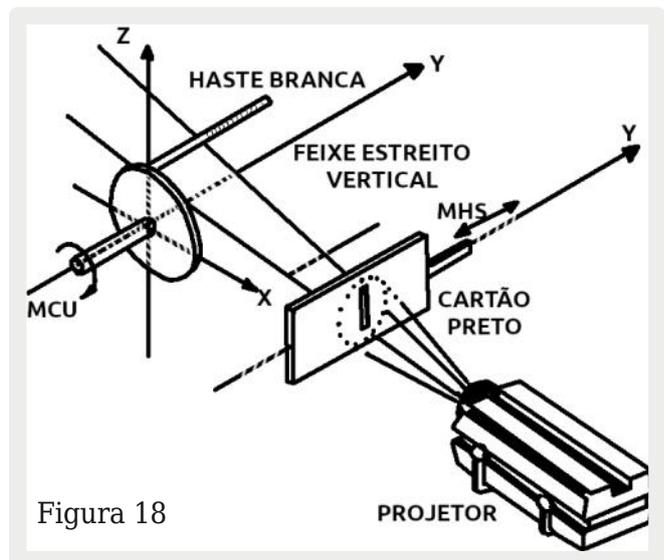


Figura 18

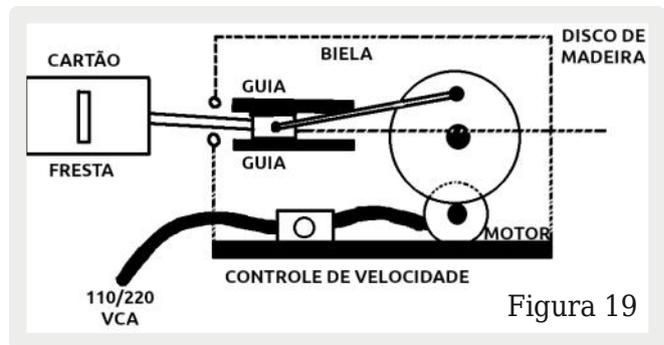


Figura 19

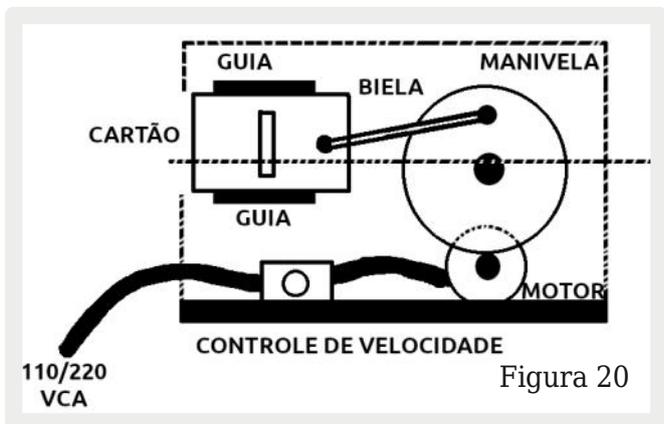


Figura 20

encontrar-se pronta na fase de desenvolvimento desse projeto.

A rotação desse motor (cujo eixo revestido de borracha toca a periferia do disco) também é controlada eletronicamente (ver comentários adiante). Com essa montagem, a luz que passa pela fresta do cartão percorrerá a haste branca, ao longo de sua extensão (eixo y), com equação:

$$y = b \times \text{cos} (2\pi \times f' \times t) \quad (4)$$

Onde b é amplitude do movimento (cerca de metade do comprimento da haste; esse ajuste faz-se através das posições relativas entre fresta, haste e projetor) e f' é a frequência do movimento do cartão (ajustável no motor 2).

A **figura 21** dá um visual geral da montagem.

Com a haste branca em repouso (motor 1 desligado) e com o cartão em movimento (motor 2 ligado), a faixa luminosa vertical percorrerá toda a extensão da haste branca num movimento de vai e vem (é o movimento dado pela equação 4); com o motor 1 ligado, observar-se-á a superposição dos 3 movimentos, de equações 1, 2 e 4, simultaneamente, pela luz difundida pela haste branca.

Em ambiente escurecido o visual é surpreendente.

A **figura 22** exhibe 2 desses visuais.

As equações:

$$x = r \times \text{sen}(2\pi \times f \times t)$$

$$z = r \times \text{cos}(2\pi \times f \times t)$$

$$y = b \times \text{cos}(2\pi \times f \times t)$$

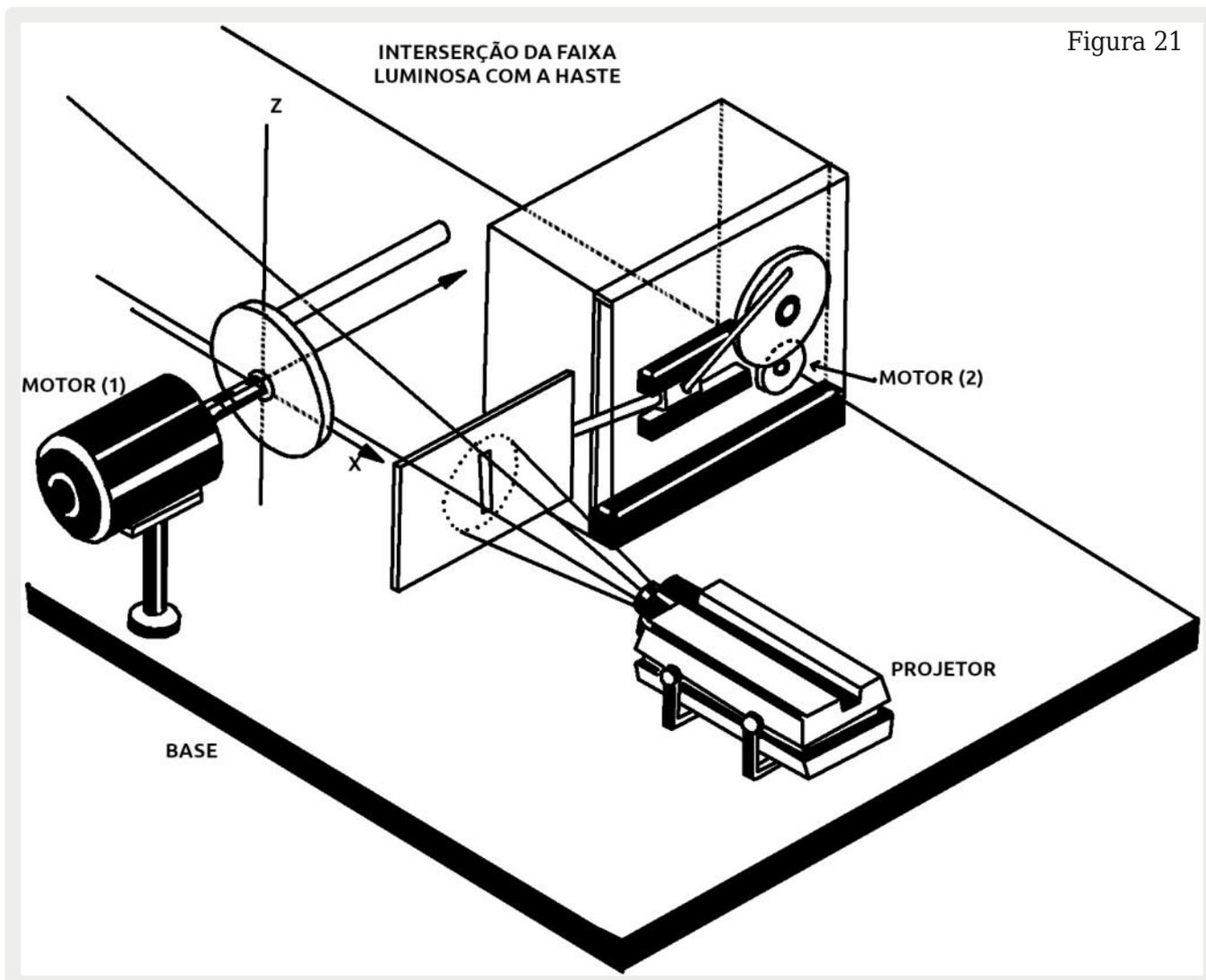
são as equações paramétricas da figura de Lissajous em 3 dimensões. Essa figura estará contida na superfície do cilindro com base de raio r e altura $2b$, como se ilustra na **figura 22**.

Comentários: Alguns detalhes construtivos são postos, a seguir, no intuito de orientá-lo. Modificações técnicas são sempre possíveis, dependentes sempre dos recursos à disposição. Não se acanhe em pedir ajuda ao pro-



Figura 22

Figura 21

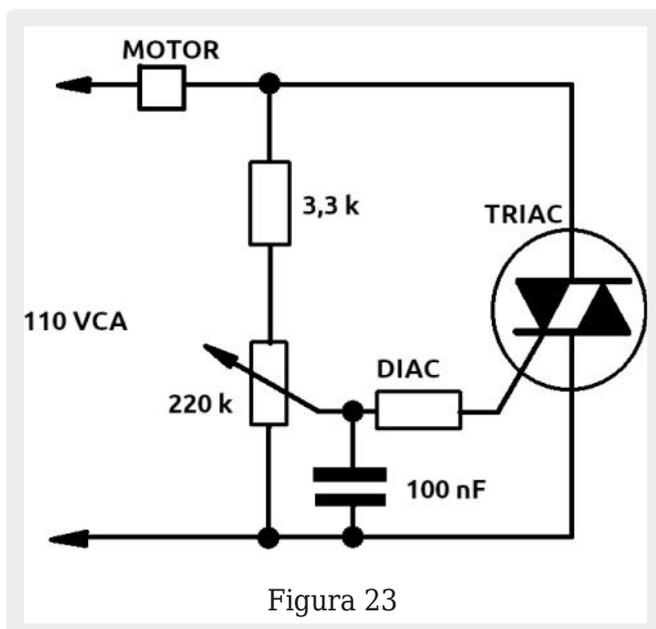


fessor, aos familiares, ao marceneiro da rua, ao torneiro conhecido. Basta que você e seus colegas participantes do projeto conversem seriamente com tais pessoas, destacando o projeto científico.

Motores elétricos universais (dotados de escovas) para 110 V são os mais indicados para o projeto (tipo motor de máquina de costura, furadeiras elétricas manuais, pequenos agitadores elétricos de cozinha etc), por admitirem ajuste eletrônico de velocidade. O circuito eletrônico mais simples para tais controles é o ilustrado na **figura 23**. Dois dimmers de luz, comerciais, resolvem os controles dos dois motores do projeto. Para a montagem do controle de velocidade (ou de potência) cujo esquema apresentamos, o material é o seguinte:

- 1 triac TIC-226D
- 1 diac comum
- 1 potenciômetro linear de 220 k Ω
- 1 resistor 3,3 k Ω x 1 W
- 1 capacitor de poliéster de 50 nF a 100 nF x 400 V

Esse controle, dado a sua simplicidade e número de componentes, pode ser montado numa pequena ponte de terminais ou, para montadores mais experientes, em uma placa de circuito impresso. O movimento do cartão com fresta vertical não precisa ser exageradamente rápido, daí a redução pro-



posta, pela técnica de encostar o eixo do motor 2 na periferia do disco de madeira. Um tubinho de borracha ou plástico encaixado justo nesse eixo garante o atrito necessário ao não escorregamento.

Esse disco de madeira pode ter diâmetro em torno dos 12 cm; desse modo o pino da biela poderá ser ajustado para vários braços de manivela (modificação do raio) e, com isso, ajustar a amplitude do movimento. Desajamos total sucesso nesse empreendimento científico. Ele é recomendado para Feiras, Exposições e estudos em vários níveis de profundidade. O autor desenvolveu esse projeto em fins de junho de 1993 no Laboratório de Demonstrações do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, setor esse sob responsabilidade do Prof. Dr. Ernst W. Hamburguer. Colaboraram na elaboração do instrumental os técnicos Cidemar Divanir Forcemo e Wilson Luis da Silva.

Em tempo, tal projeto (e mais de 100 outros de igual importância ao desenvolvimento da Física Clássica) encontra-se à disposição de alunos e interessados, nesse Laboratório, de segunda a sexta, das 8 às 21 hs (IFUSP, ED.PR I N CI PAL, ALA CENTRAL, LAB. DE DEMONSTRAÇÕES).

Luiz Ferraz Netto, o Léo como era conhecido no Colégio Objetivo onde demos aulas de eletrônica juntos, foi um grande mestre de física e também de eletrônica. Colaborou com a revista Eletrônica Total e foi autor de um grande clássico do assunto, o livro Manual das Feiras de Ciências. Ele manteve por muitos anos o site www.feirasdeciencias.com.br. Grande amigo, residia em Barretos onde faleceu em 2012. Nossa homenagem.



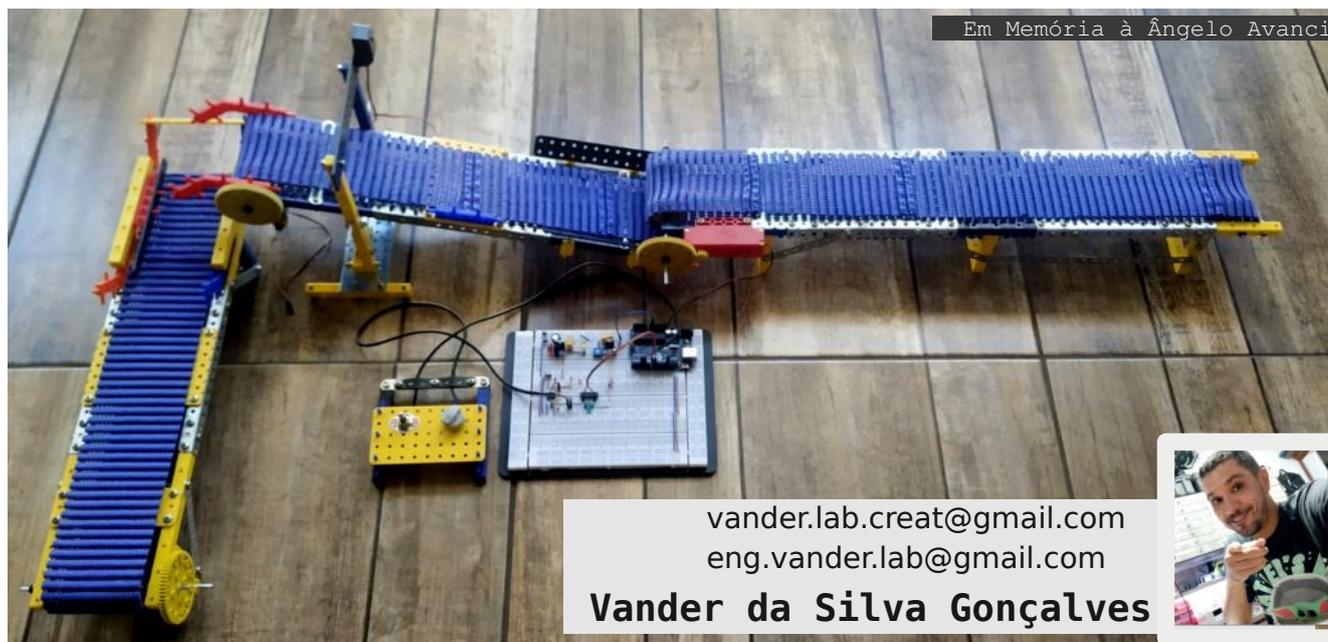
Inovação, variedade de componentes e serviço em perfeita harmonia

Milhões de componentes

Opções ilimitadas de projetos



Disponível para o envio hoje
[mouser.com/adi-selection](https://www.mouser.com/adi-selection)



vander.lab.creat@gmail.com

eng.vander.lab@gmail.com

Vander da Silva Gonçalves

ESTEIRA TRANSPORTADORA ANGELO 5.1

O desafio foi lançado!! Tenho que construir uma esteira transportadora durante as nossas Lives do Clube da Mecatrônica Jovem, que acontece todas as quartas feiras pelo Instituto Newton C. Braga no Youtube! Pois é baseado em uma esteira que nosso caro amigo Renato Paiotti sugeriu, ele nos conta, que a estatal Companhia Vale do Rio Doce, teria uma esteira transportadora de minério, com uma extensão grande, seria ideal para complementar com o artigo da mineradora em Marte, feita por meus alunos, e porque não, fazer uma esteira transportadora com Modelix? Aceitei o desafio, bora lá!

Clube Mecatrônica Jovem

Como sempre o nosso mediador Renato Paiotti fala: **"Essa live é para vocês professores e alunos, esse Clube é nosso, vamos aprender juntos"**. E realmente como a gente aprende nessas Lives, começamos em dezembro de 2021 com essa proposta e já estamos no segundo desafio, são diversas pessoas participando tanto no chat ao vivo, quanto na Live, com dicas e

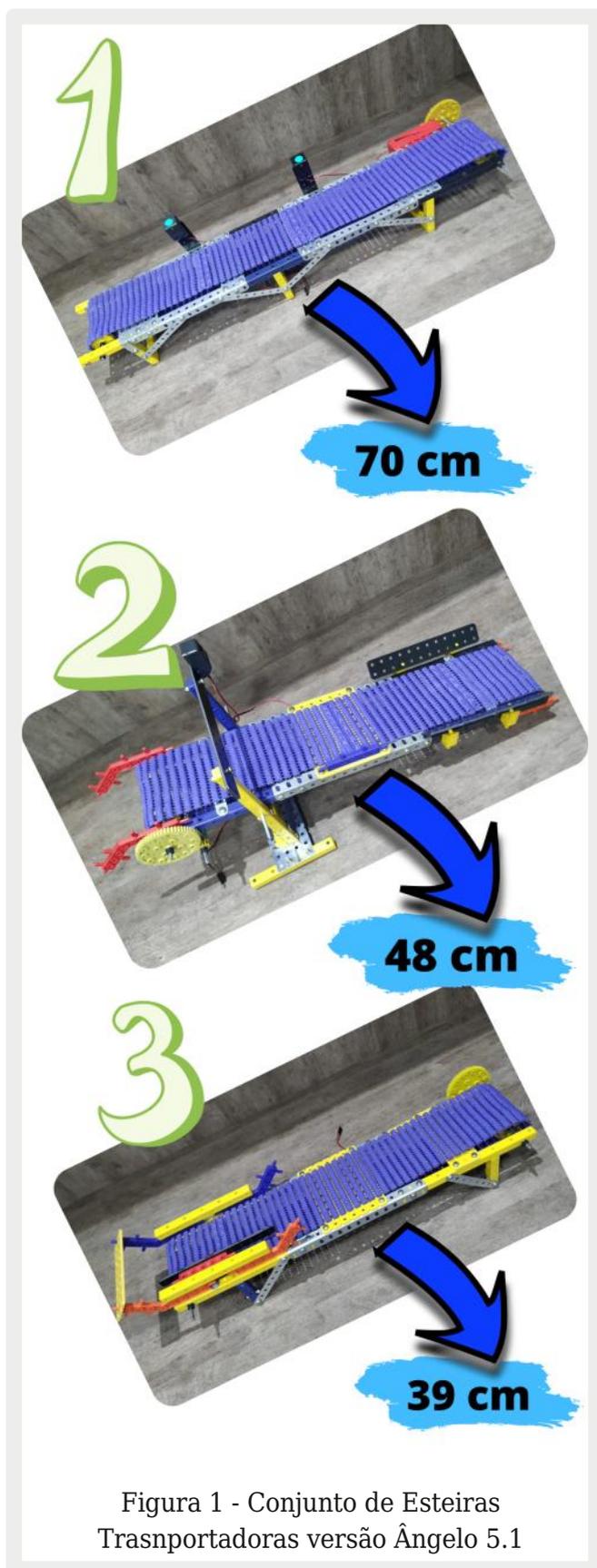
propostas, já passou por lá, nosso amigo Raul, Clarisse, Gabriela, não iria esquecer do nosso editor chefe Luiz com seus projetos. Professor ou aluno, Maker ou inventor, vem com a gente! Vamos fazer com que a educação seja melhor, mas se mudamos uma pessoa, talvez tenhamos mudado o mundo. Te espero na Live!

O desafio

Pois é, o desafio é montar uma Esteira transportadora, digo a vocês que estou mais confortável do que no último desafio, que foi nosso Kata Kone, pois a esteira é algo que gosto de fazer e posso explorar diversos assuntos, e desenvolver diversos estudos com os alunos, desde sua história, programação à eletrônica aplicada no projeto, vocês podem acompanhar diversas esteira em meu canal no YouTube.

Um pouco da História

Poderia dizer que a história começa com a rolagem de troncos, lá nos primórdios da civilização com a descoberta da roda.



Más agora, vamos dar um salto grande, para o século XXI, hoje como vemos a esteira é algo essencial, temos esteira nos caixas de supermercado, aeroportos, em setores de seleção de mercadoria, e por ai vai!

Vamos construir uma esteira transportadora de minério baseada na da Vale, quer descobrir o caminho que o minério percorre no S11D? Você sabe o que é pilha pulmão? O que é sinter feed?

Então entre em www.vale.com e descubra porque a Vale existe, e porque a Vale quer melhorar a vida e transformar o futuro, junto com você!

Montagem

A Esteira Transportadora foi batizada com o nome: "Ângelo 5.1". Na **figura 1**, temos as três esteiras com suas medidas, a primeira com 70 cm, essa foi a maior esteira montada com Modelix, a segunda com 48 cm e com a inclinação de 14 graus, e a terceira com 39 cm.

Deixo 3 Infográficos com os passos das montagens das esteiras, assim, ficará mais fácil montar, possibilitando a opção de impressão desse projeto **figura 2,3 e 4**.

Elétrica

Os circuitos elétricos são com componentes que podemos encontrar facilmente, na **figura 5** temos o esquema elétrico, com a possibilidade de utilização de mais um L293D! Essa parte foi muito interessante, porque tivemos ajuda de nossos telespectadores, tudo isso ao vivo na live! Na mesma figura vemos a parte de alimentação do circuito e o AVR com Atmega 328P, onde temos o controle do sentido da primeira esteira, o circuito com os drives e PWM com o CI 555. Para a outra esteira utilizei o Controlador Modelix.

Programação

Para nosso projeto, estaremos utilizando a IDE Arduino para a programação em linguagem C++. Utilizaremos que um código simples para controle dos botões da **figura 9**.

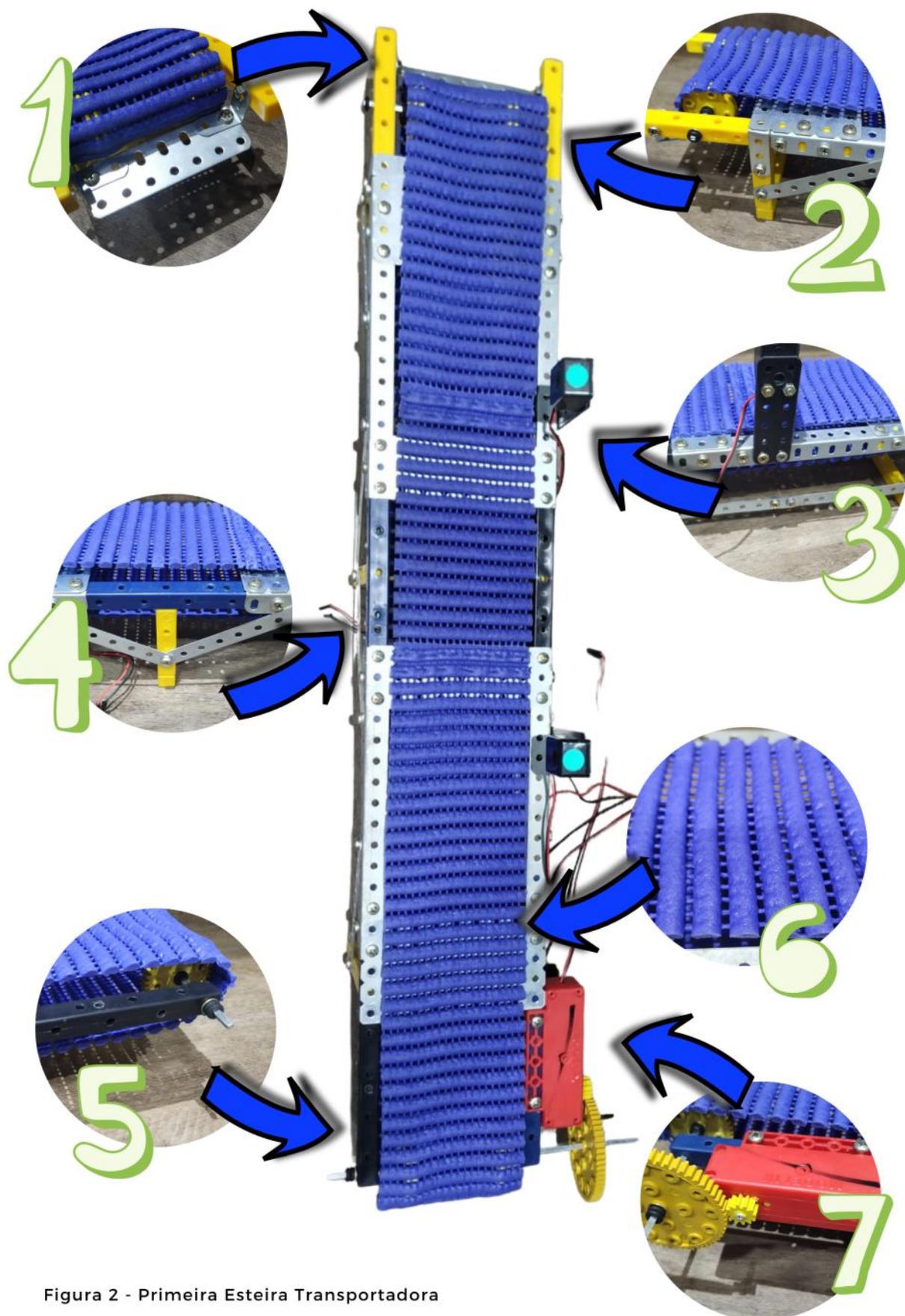


Figura 2 - Primeira Esteira Transportadora

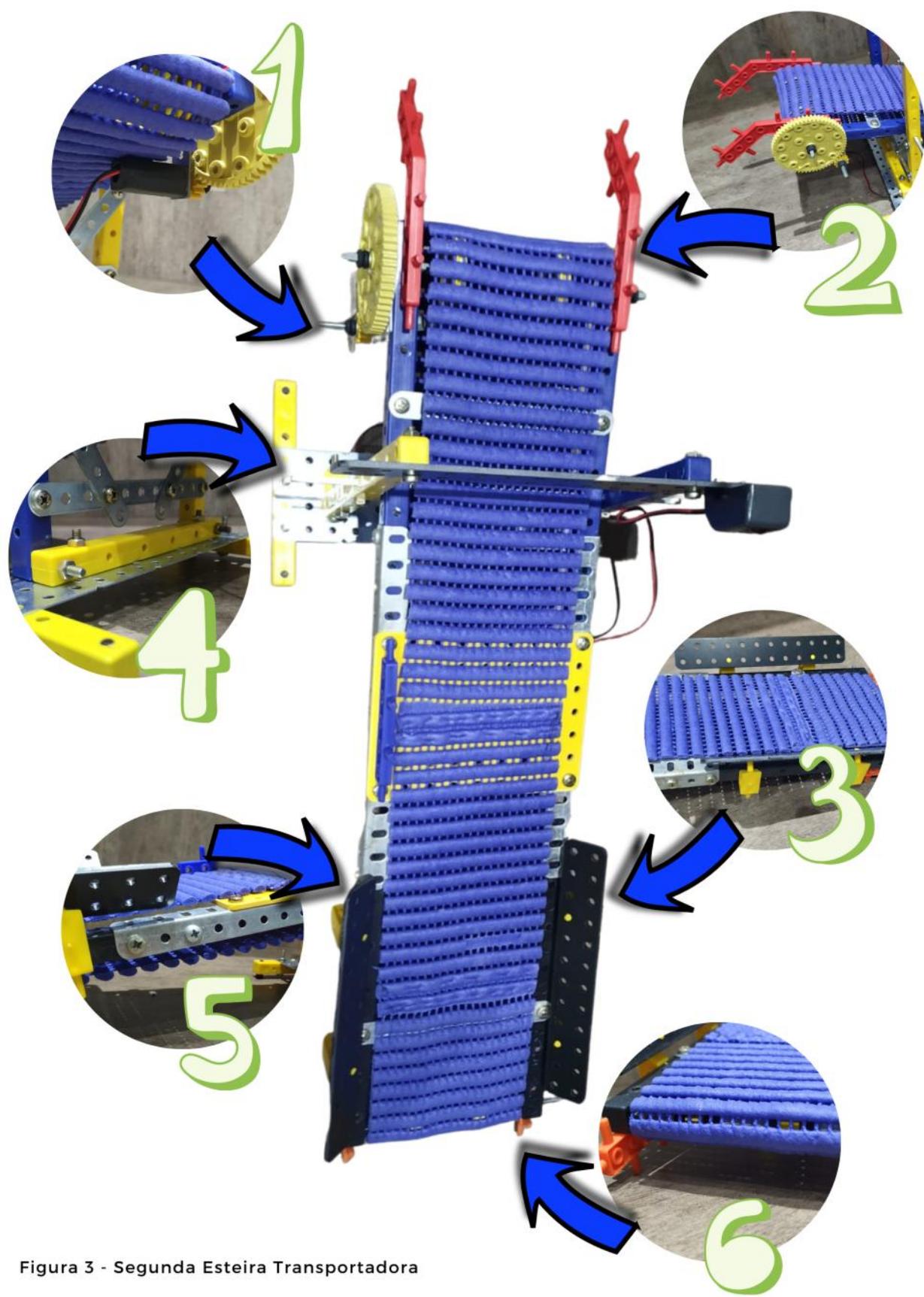


Figura 3 - Segunda Esteira Transportadora

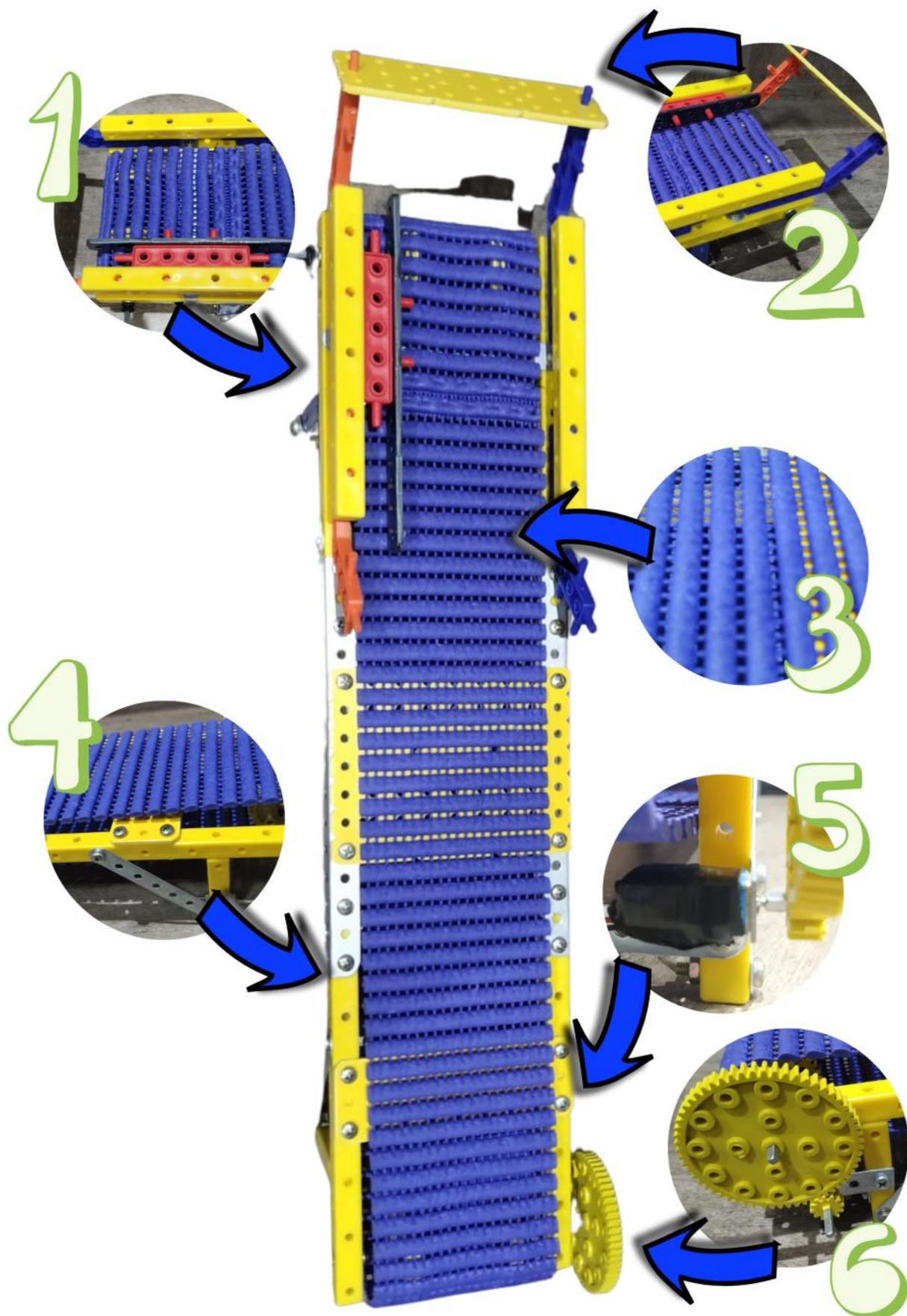
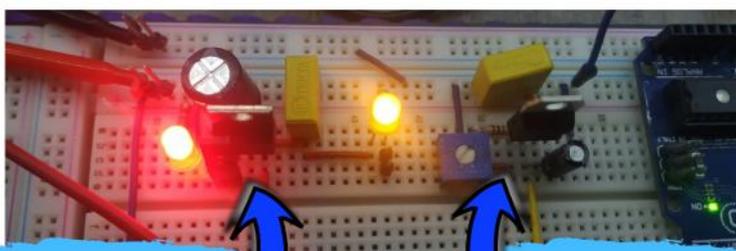
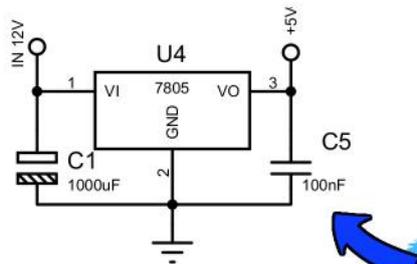
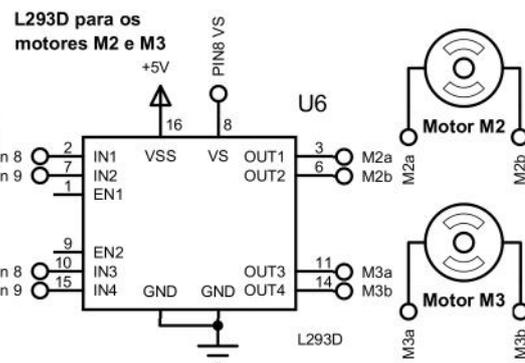
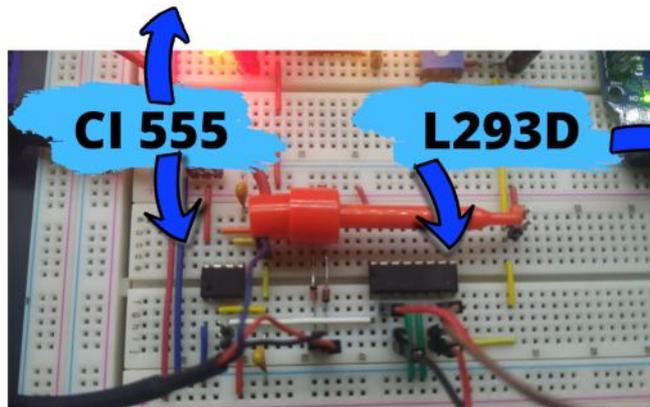
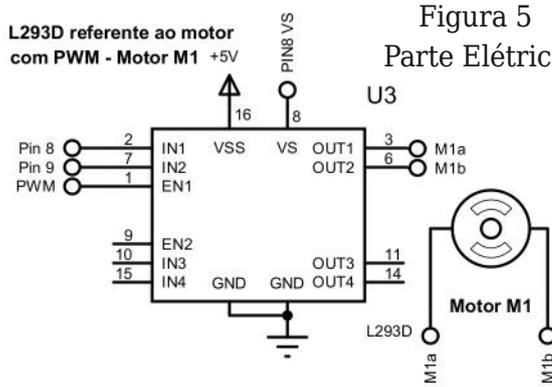
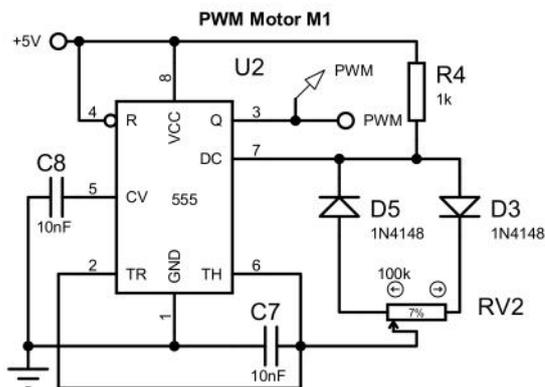
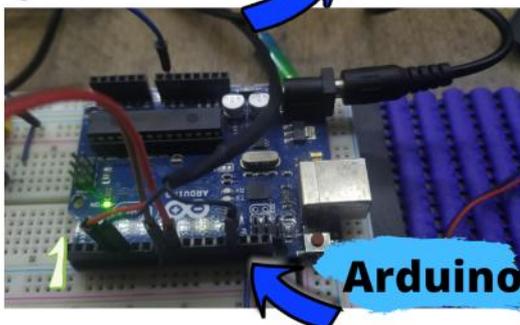
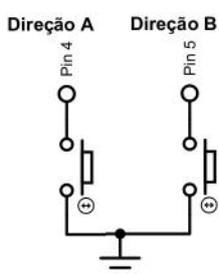
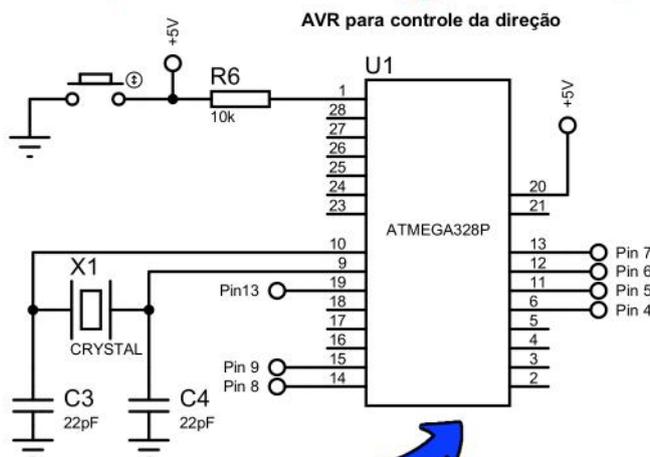
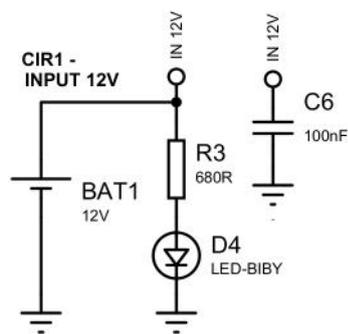
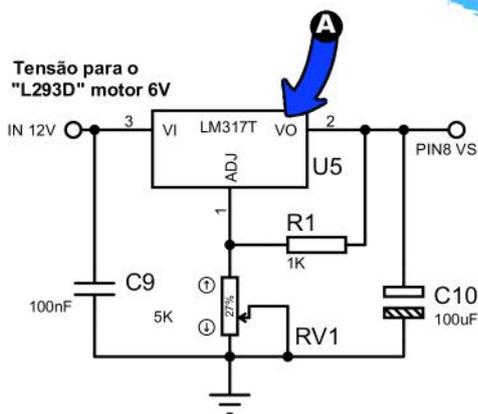


Figura 4- Terceira Esteira Transportadora

Figura 5
Parte Elétrica



CI 7805 LM317



Arduino

Código-Fonte

```

/*
 * Projeto: Sistema de Controle da Esteira
 * By: Vander LAB Channel
 * Clube Mecatrônica Jovem.
 * Data do projeto: 30/12/2021
 * Atualizado: 11/04/2022
 * Engenheiro: Vander Gonçalves
 */

//=====
//===== Data Sheet L293N
// ESD -> Descargas eletrostática que podem
danificar o componente.
/ * internal ESD Protection

//==> Definições dos pinos

#define botao0 4
#define botao1 5

#define motorL 8 //pino motor1
#define motorR 9 //pino motor2

//===== Início do Setup

void setup() {

pinMode(botao0, INPUT_PULLUP);
// pino 4 - utilizando o pullup interno
pinMode(botao1, INPUT_PULLUP); // pino 5

pinMode(motorL, OUTPUT);
// 8 = pino motor1
pinMode(motorR, OUTPUT);
// 9 = pino motor2

digitalWrite(motorL, LOW);
digitalWrite(motorR, LOW);

} //Fim_Do_setup

//===== Início do loop
void loop() {

//===== frente
if (digitalRead(botao0) == LOW)
{
digitalWrite(motorL, HIGH);
digitalWrite(motorR, LOW);
delay(10);
}

//===== Reverso
if (digitalRead(botao1) == LOW){

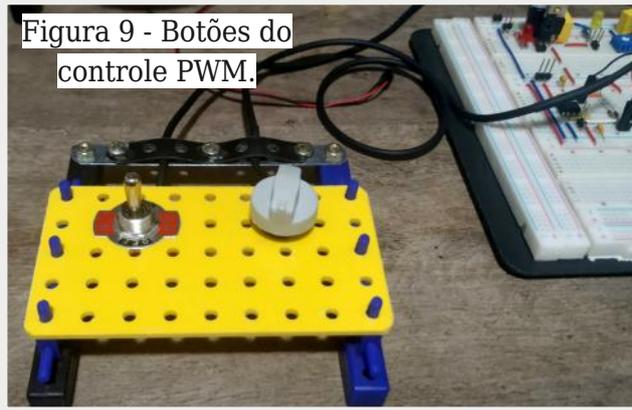
digitalWrite(motorL, LOW);
digitalWrite(motorR, HIGH);
delay(10);
}

digitalWrite(motorL, LOW);
digitalWrite(motorR, LOW);

} //Fim_Do_loop

```

Figura 9 - Botões do controle PWM.



Finalizando

Sem preciosismo, mas espero ter contribuído para sua Feira de Ciências, a esteira ou esse conceito é muito amplo que pode ser apreciado em uma Feira de Engenharia, você não concorda comigo?

O professor poderá desenvolver, criar, projetar, com sua turma ou equipe este projeto, tudo de forma à agregar conhecimentos interdisciplinares, contribuindo para o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes. Como Professor de oficina sempre comento: “esta é a graça de trabalhar com robótica, assim, em casa, ou na sua escola, você poderá fazer alterações e assim, achar novas soluções para o problema, use sua criatividade”.

Façam seus Projetos e nos marquem nas redes sociais com a #MecatronicaJovem! Juntos por um futuro melhor! Bons estudos!





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

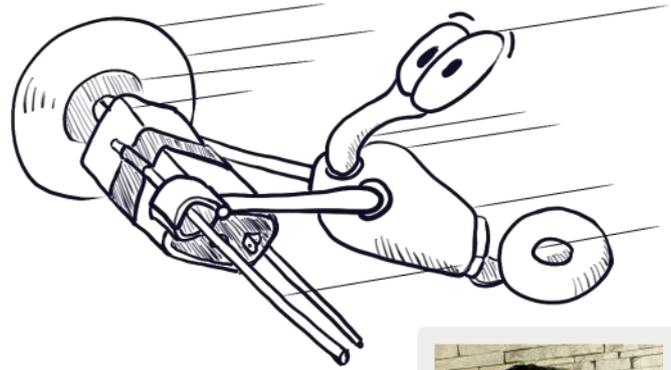


Vander LAB Channel
Um jeito diferente de fazer robótica

 @vander_lab

 Vander Gonçalves

 Vander LAB



GIROSCÓPIO A MISSÃO !!!



Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Todas as quartas feiras, a Mecatrônica Jovem faz “lives” para montagens ao vivo, nas últimas semanas nos propusemos ao desafio de fazer um giroscópio.

O que parecia simples, se tornou uma saga !!! Foram várias montagens e ajustes que foram feitas em várias lives que estão gravadas no Youtube. A interação com os participantes foi muito legal e produtivas, foram várias ideias e sugestões

Começamos com um Spinner (**figura 1**), que se mostrou promissor, mas não conseguimos fazê-lo rodar em alta velocidade de tal maneira que ele ficasse em 90 graus em relação ao plano. De tanto tentar uma hora ele descolou do eixo foi direto e na tela do

Tablet, por sorte não houve feridos e danos materiais, somente o susto. Por isso recomendamos o uso de óculos de segurança (**figura 2**).

Tentamos fazer um Giroscópio com motor elétrico e com uma arruela metálica (**figura 3**), não deu muito certo devido a vibração, pois não conseguimos achar o centro da arruela metálica. Aí evoluímos para a versão do disco de MDF, na primeira tentativa não tivemos muito sucesso. Aí pedimos ajuda ao pessoal nos mandarem sugestões, e iríamos enviar uma revista impressa ao vencedor tivemos o envio de duas sugestões: o Julian C. Braga e o do Antonio Gaspareti , houve empate na votação e ambos ganharam .



Figura 1 - Spinner adaptado.

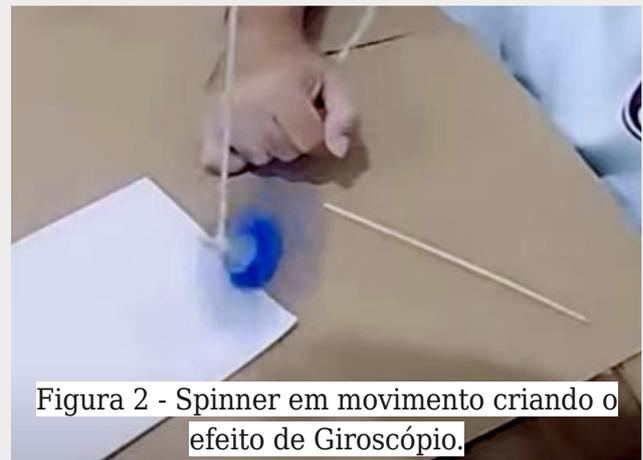


Figura 2 - Spinner em movimento criando o efeito de Giroscópio.

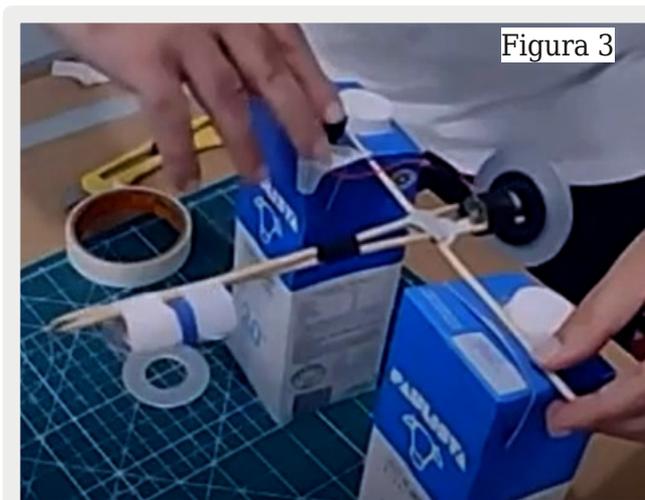


Figura 3



Figura 4 - Montagem do Julian.

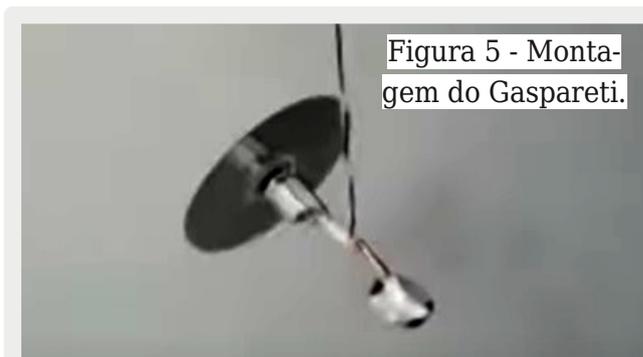


Figura 5 - Montagem do Gaspareti.

A montagem do Julian ficou mais sofisticada, com MDF cortado a laser, e do Gaspareti bem simples com material alternativo.

Por empate técnico dos votos, ambos ganharam o desafio.

Depois de muito trabalho eu consegui terminar o meu Giroscópio com disco de MDF (**figura 6**).

Vocês podem acompanhar a saga, as “lives” foram gravadas no Youtube e podem ser vistas a qualquer momento. Fique atento aos novos desafios e participe nos ajudando com sugestões ao vivo pelo chat.

Agradecemos a todos que acompanharam e enviaram sugestões, até a próxima montagem colaborativa, esperamos todos lá participando nas quartas feiras às 20:00.



Figura 6



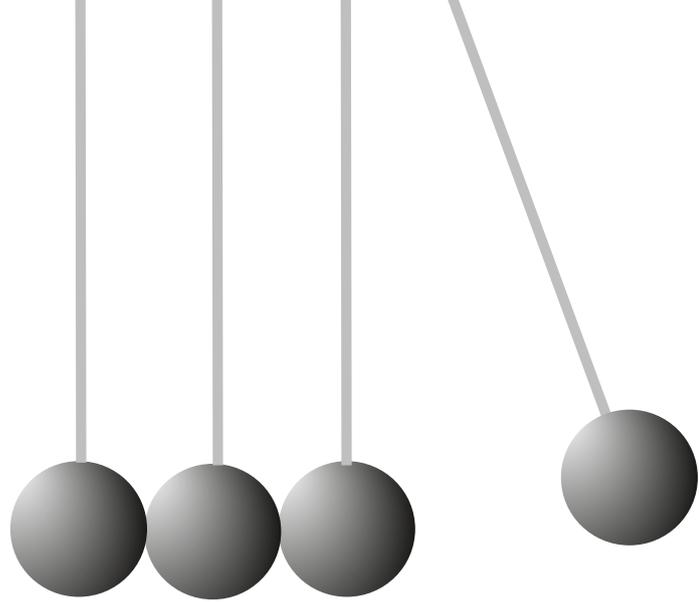
**PARTICIPE DAS
LIVES DO CLUBE
MECATRÔNICA
JOVEM**



INSCREVA-SE >>



PÊNDULO DE NEWTON PERPÉTUO



Luiz Henrique Corrêa Bernardes

A Feira de Ciências na escola é um momento muito especial, onde se pode despertar o interesse dos estudantes por conhecimento científico por meio do desenvolvimento de projetos feitos pelos próprios alunos orientados pelos professores.

O campo da física clássica proporciona um universo a ser explorado pelos alunos, e nada melhor que eles possam mostrar os experimentos na prática.

O dispositivo chamado de Pêndulo de Newton (ou Berço de Newton) ilustrado na **figura 1**, tem esse nome em homenagem a Sir Issac Newton, e com ele pode se demonstrar alguns conceitos de física:

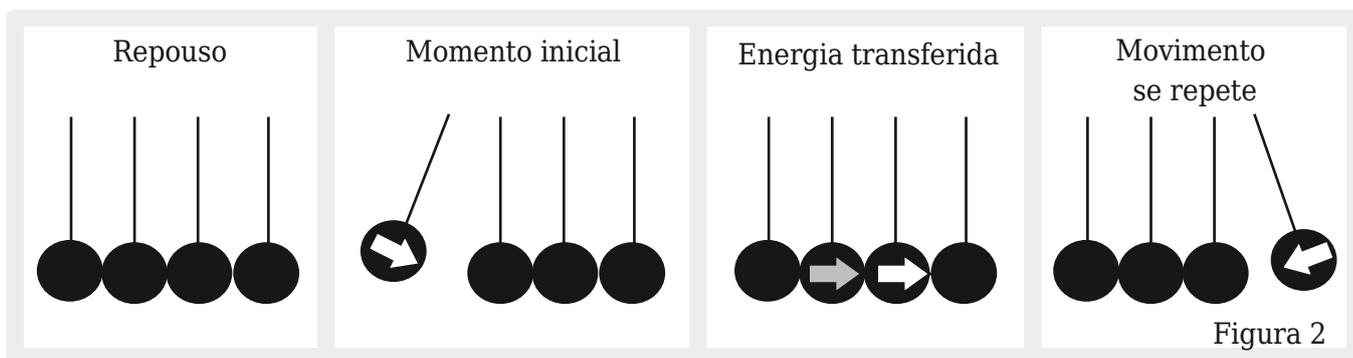
- Conservação de energia mecânica
- Conservação do momento linear
- Ação e reação.

Para fazer o experimento funcionar, deve-se levantar a bolinha de uma extremidade e soltá-la. Quando isso é feito, ela colide com a bolinha em sua proximidade e transfere energia e quantidade de movimento para o

sistema, o que faz com que uma bolinha na outra extremidade levante-se também na mesma altura, teoricamente esse ciclo deveria se repetir infinitamente (**figura 2**), mas na prática isso não acontece devido a perdas de energia.



Figura 1 - O Pêndulo de Newton



Que tal você e seu grupo, auxiliado pelo seu professor orientador desenvolver esse tema para a feira de ciências da sua escola?

Pode-se explorar a História de Sir Issac Newton, e os conceitos matemáticos e físicos relacionados ao experimento, para o dia da apresentação, faça um belo cartaz explicando tudo que vocês pesquisaram e analisaram. Monte a mesa com os experimentos para mostrar aos visitantes. Chamar a atenção é uma parte importante para atrair a atenção dos visitantes e ter a oportunidade de explicar o que você e seu grupo fizeram e sabem sobre o assunto. Então aqui vai uma sugestão, fazer um pêndulo de newton

perpétuo ! Mas o que é isso ? Fazer o experimento funcionar ininterruptamente, ou seja, funcionar sem parar. Mas como fazer isso ? Vamos fazer uma automação para pegar uma bolinha do pêndulo e soltá-la, e quando o experimento parar, realizar essa operação novamente .

A **figura 3** ilustra a sugestão da montagem pronta, vamos precisar:

- Palitos de sorvete.
- Palitos de churrasco
- Plástico poliestireno ou equivalente.
- Arduino Nano ou equivalente
- Servomotor
- Fios para conexão



Figura 5



Um Pêndulo de Newton

Você pode fazer, ou utilizar um pronto como o da nossa montagem.

Vai precisar também

- Cola rápida
- Cola quente
- Estilete
- Régua

Comece fixando o Pêndulo de Newton em uma base (Plástico poliestireno ou qualquer outro material, como papelão, madeira etc ..) . (**figura 4**)

Na sequência com palitos de sorvete monte uma plataforma móvel que irá pegar e soltar uma bolinha. A ideia é ter um palito que faça o movimento de vai e vem. (**Figura 5**).

Na ponta do palito móvel, cole dois pedaços de palitos conforme a **figura 6**, eles que irão pegar a bolinha no movimento para a frente e depois soltar a bolinha no movimento para trás.

No mesmo palito móvel cole uma haste (pedaços de palitos) conforme a **figura 7**, esta haste será acionada pelos palitos fixados no servo motor para realizar o movimento de vai e vem.

Fixe cuidadosamente a plataforma móvel na base (**figura 8**), aqui utilizamos fita crepe para facilitar os possíveis ajustes necessários, Note que no nosso caso colocamos

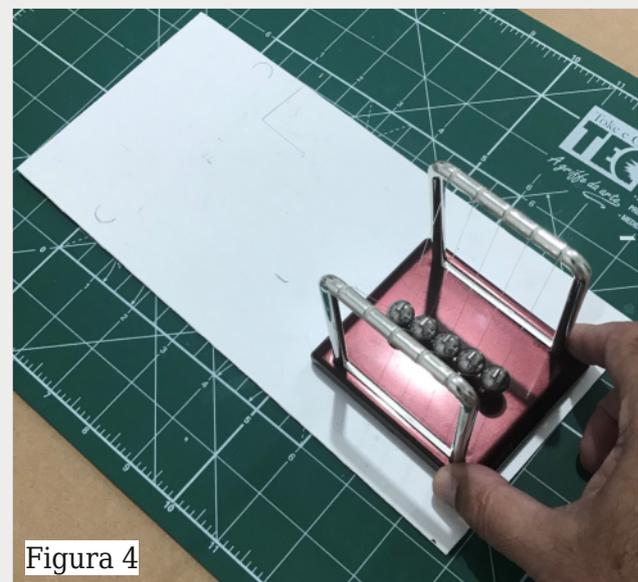


Figura 4

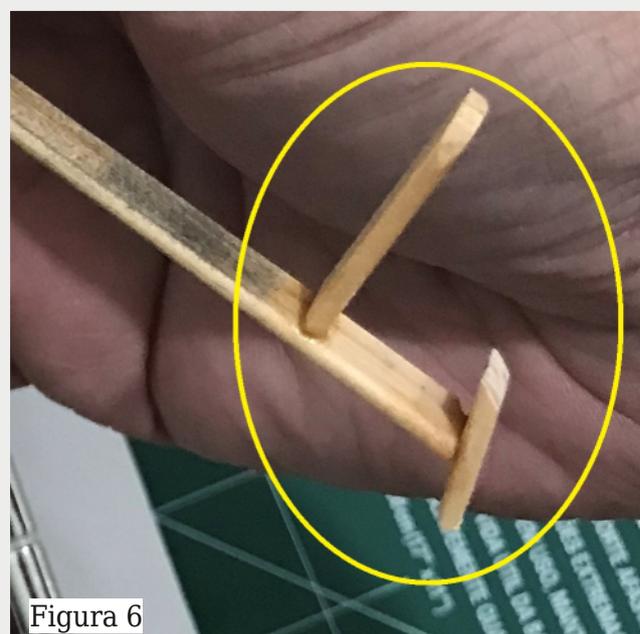
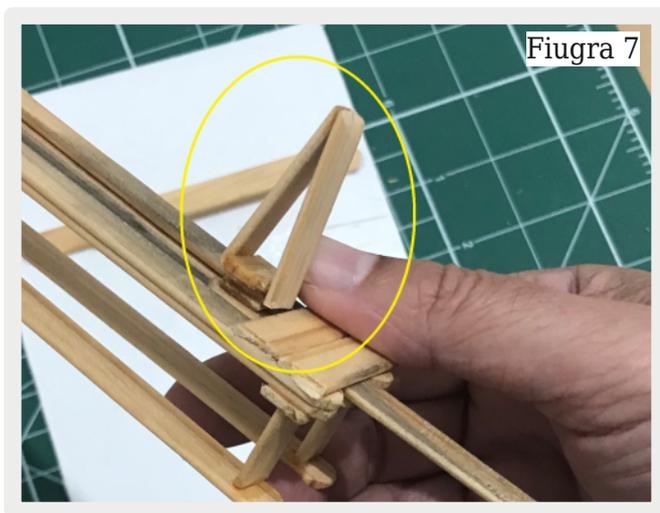


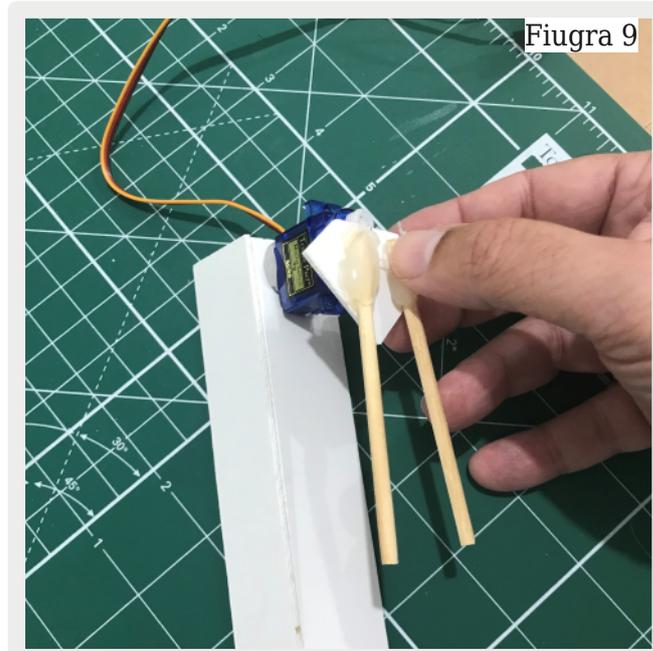
Figura 6



Fiugra 7

alguns palitos na parte traseira para ajuste da inclinação da plataforma.

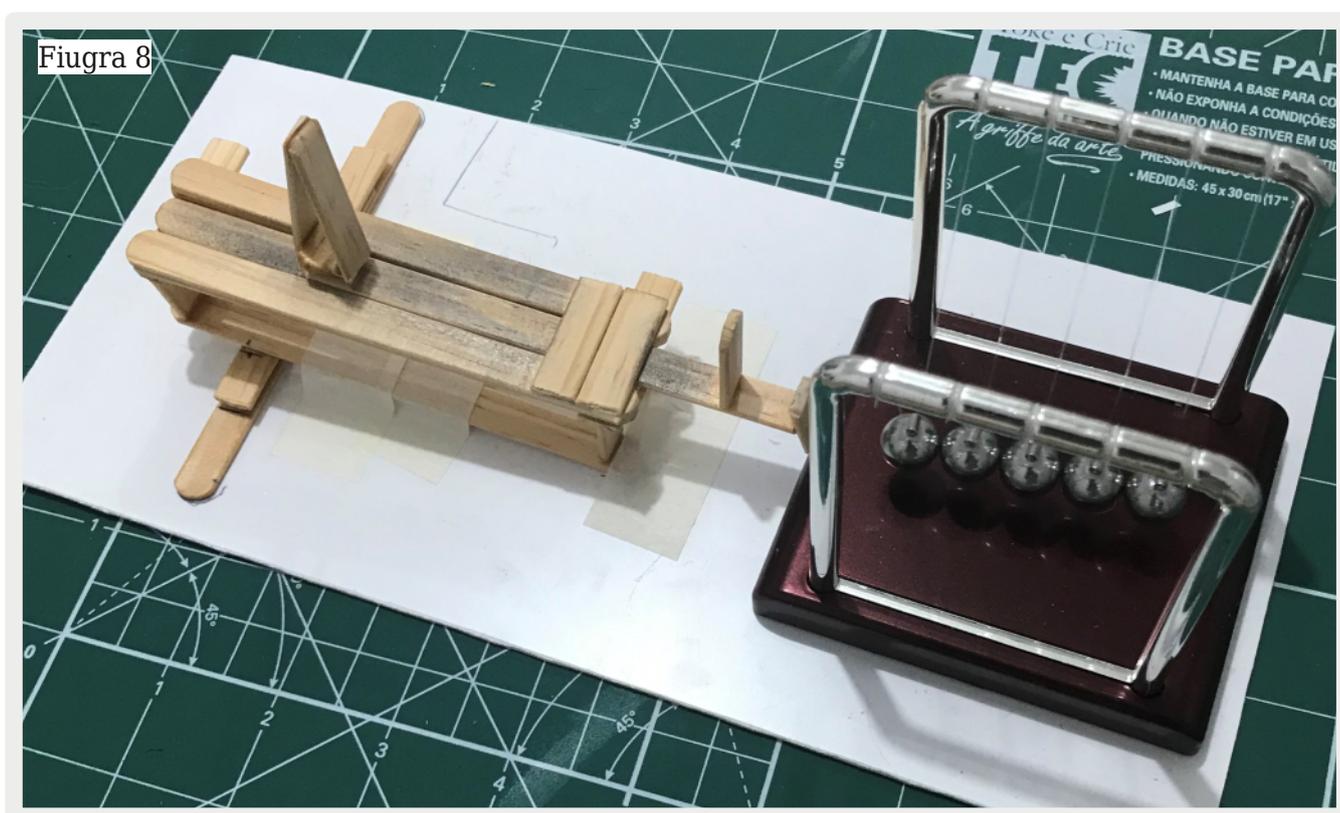
Ótimo, você já pode manualmente acionar o palito móvel da plataforma mexendo na haste com movimento para frente e para trás. Faça todos os ajustes necessários para que o mecanismo móvel funcione adequadamente, são esses ajustes que permitirão que o dispositivo funcione ininterruptamente. No nosso colocamos um pouco de pó de grafite, para que o palito móvel na plataforma opere com o mínimo de atrito. Cole a haste de fixação do servo na base (utilize plástico,



Fiugra 9

madeira ou outro material que esteja à sua disposição) .

Com um pedaço de plástico (ou material equivalente) cole balancim do servo e os palitos de churrasco que irão movimentar a haste do palito móvel. Faça os ajustes necessários no comprimento dos palitos. Posicione o servo motor em 90 graus e fixe o balancim conforme a **figura 9**.



Fiugra 8

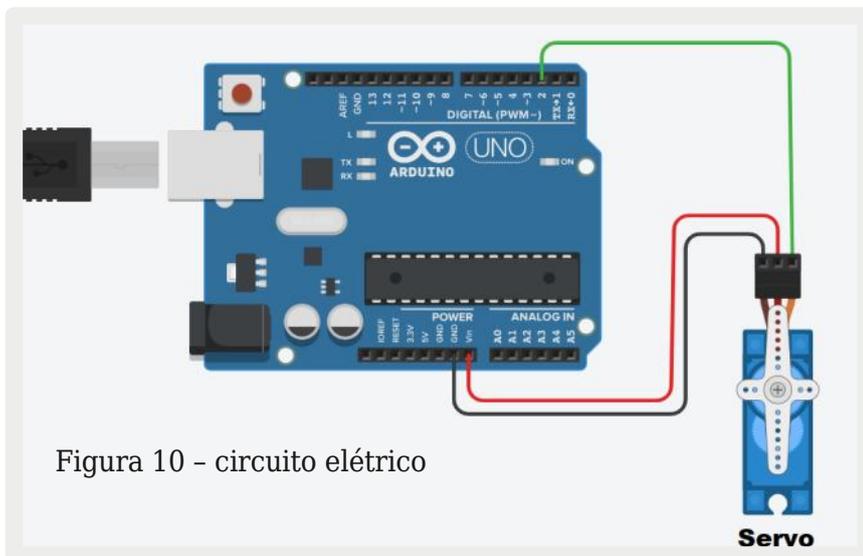


Figura 10 - circuito elétrico

Sir Isaac Newton (1643-1727) foi um físico, astrônomo e matemático inglês. Seus trabalhos sobre a formulação das três leis do movimento levou à lei da gravitação universal, a composição da luz branca conduziu à moderna física óptica, na matemática ele lançou os fundamentos do cálculo infinitesimal.

Importante: não fixe o servo na haste de fixação antes de programar o Arduino Nano (ou equivalente) . Executando a programação, pode-se ver os movimentos e fazer os ajustes mecânicos ou de programação necessários.

Para a montagem elétrica utilize o esquema elétrico da **figura 10**,

Carregue o programa no Arduino, e teste o movimento do Servo, veja se tudo oK, se necessário faça ajustes mecânicos e no programa do Arduino.

Agora só falta fixar o servomotor na haste de fixação, utilizamos cola quente, mas pode-se utilizar fita dupla face (aquelas de fixar espelho na parede), parafusos ou presilhas plásticas, é importante observar na hora de colocar o servo, que os palitos de churrasco fiquem de uma tal maneira que irão acionar a haste do palito móvel da plataforma .

Pronto, agora ligue e veja tudo funcionando, o Pêndulo funcionando, quando parar ele vai pegar a bolinha, soltar e volta a funcionar e o ciclo se repete sem parar !

Legal ! Agora você e seu grupo tem um belo chamariz para seu estande. Boa feira de ciências, não esqueça de publicar fotos do seu dispositivo e do seu estande nas redes sociais e marcar com "#MecatronicaJovem", teremos o maior prazer em publicar as fotos nas próximas edições da revista. O mesmo vale se você montou o projeto por diversão ou curiosidade,

Conte-nos o que você fez de diferente , su-

as adaptações, modificações tanto na parte mecânica quanto na parte de processador e programação.

Tudo de bom, boas montagens e muita diversão, nos encontramos nas próximas edições, se cuidem !

```
// Artigo Pendulo de Newton perpetuo
// Mecatronica Jovem - Feira de ciências

#include <Servo.h>

Servo myservo; // Cria Servo
int pos = 0; // Variável para armazenar
posição do servo
int i; // Variável auxiliar
void setup() {
  myservo.attach(2); // define servo no
  pino 2
}

void loop() {
  myservo.write(70);
  //delay (5000); //Debug para ver posição
  70°.
  for (pos = 70; pos <= 120; pos += 1)
  { // movimenta de 70 a 120 graus
    myservo.write(pos); // movimento servo
    na posição "pos"
    delay(45); // espera 45 milisegundos
  }
  for (pos = 120; pos >= 70; pos -= 1)
  { // // movimenta de 120 a 70 graus
    myservo.write(pos); //
    movimento servo na posição "pos"
    delay(45); // espera 45 milisegundos
  }
  for( i= 0; i<12 ; i++) { // rotina de
  espera para iniciar novo ciclo.
    delay (500);
    myservo.write(75);
    delay (500);
    myservo.write(70);
  }
}
```

FOGUETE MOVIDO A AR COMPRIMIDO

Júlio de Dirceo Gama Vieira e Izola

julio.izola@hotmail.com

Dawson Tadeu Izola

dawsonizola@live.com



RESUMO

O objetivo deste trabalho é construir e operar um foguete de garrafa de plástico PET (Polietileno Tereftalato), utilizado principalmente na embalagem de refrigerantes, movido por ar pressurizado com bomba de ar de bicicleta. Apresentar o princípio de funcionamento de motores movido a jato e um breve histórico desses motores. Desenvolver uma ferramenta didática para demonstrações de Física com resultados, em um primeiro instante, intuitivos. A compreensão dos fenômenos é motivada pela aplicação prática. Países com tecnologia desenvolvida na área aeroespacial utilizam esta abordagem tanto como elemento facilitador da aprendizagem como instrumento motivador para o tema em questão, resultando em jovens que se interessam pelo estudo das áreas que envolvem o funcionamento e voo de foguetes.

INTRODUÇÃO

Foguetes fascinam a humanidade há mais de 2.000 anos. Existem inúmeras aplicações, como uso bélico militar, coleta de dados atmosféricos, veículo lançador de satélites e naves espaciais para exploração de outros planetas e até de sistemas extrasolares em um futuro não muito distante.

Os historiadores acreditam que foram os chineses que inventaram o foguete, falam até na utilização dos foguetes como divertimento durante os festejos populares há mais de 2000 anos.

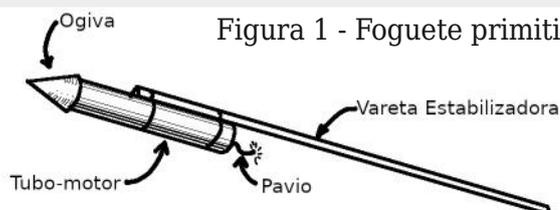


Figura 1 - Foguete primitivo.

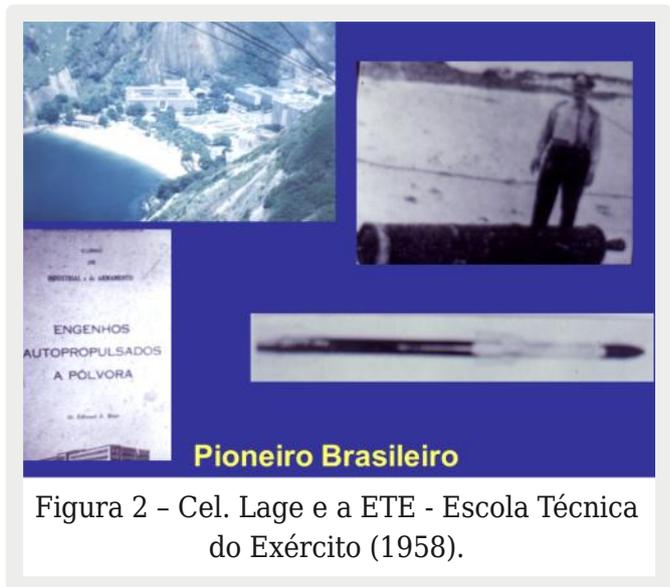


Foguetes com combustível inflamável não são brinquedos e graves acidentes, até mesmo fatais ocorrem quando normas de segurança não são seguidas. Operação com foguetes de combustível sólido requer autorização do exército e aeronáutica

Segundo alguns historiadores, a maior contribuição ao desenvolvimento dos foguetes aconteceu na China interior. Os Gregos adicionavam sal marinho às flechas incendiárias com o objetivo de provocar um efeito moral sobre o adversário, sendo que o sal marinho era responsável por uma chama mais viva. Entretanto na China interior o sal marinho era um produto raro, devido à falta de vias de comunicação com o litoral. Por esta razão os chineses trocaram o sal marinho pelo salitre, que coincidentemente funcionou como comburente, ou seja, fornecendo oxigênio à combustão.

O ano de 1232 é considerado como a data histórica da aparição dos foguetes, quando os chineses utilizaram a flecha de chamas voadoras para se defenderem dos mongóis.

Com a utilização do foguete como arma na guerra, os exércitos derrotados por artilharia equipada com foguetes passaram também a



Pioneiro Brasileiro

Figura 2 - Cel. Lage e a ETE - Escola Técnica do Exército (1958).

adotar os foguetes como arma de guerra, e com isto, em menos de uma década o foguete se expandiu por todo o mundo.

Em 1931, a Sociedade Interplanetária Americana começou a encorajar as experiências com foguetes experimentais. Na Ca-



Lançamento Foguete X40 – Barreira do Inferno – Natal - RN

Figura 3 - Operação do Foguete X-40 do IME - 1974.



Foguetes do CTA - IAE - ITA (Família Sondas)

Figura 4 - Foguetes do CTA - IAE - ITA (Família Sonda).

lifórnia, tiveram início experiências, sob a direção do aerodinamicista alemão Von Karman, que emigraram para os Estados Unidos.

Nas décadas de trinta e quarenta, o americano Robert Goddard e o alemão Wernher Von Braun desenvolveram vários estudos baseados em ensaios sobre foguetes balísticos. Goddard é considerado o pai da Bazuca e Von Braun foi o cientista responsável pelo projeto Apollo que levou o homem até a nossa lua em 1969, considerado até hoje como o maior feito da humanidade.

No Brasil, na década de cinquenta, o francês Edmund Brun e o Cel.do exército brasileiro, Manuel dos Santos Lage publicaram vários estudos sobre balística externa e in-

Figura 5 - Lançamento do foguete Vs40



terna, que ainda hoje fazem parte do currículo do curso Industrial de Armamento no IME - Instituto Militar de Engenharia na cidade do Rio de Janeiro. Projetaram e construíram diversos foguetes, destacando-se o X-40 da década de 1970 e o FÉLIX I de 1958, tendo também, projetado, construído e lançado o primeiro foguete brasileiro na praia de São Conrado na cidade do Rio de Janeiro em 1957.

Em São José dos Campos no ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica e no IAE - Instituto de Astronáutica e Espaço, cientistas desenvolveram uma família completa de foguetes operacionais e atualmente trabalham na execução de um veículo para lançar nossos satélites fabricados pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, também em São José dos Campos.

Na década de 1960, motivado pela Corrida Espacial, o governo Americano (EUA) criou, nas escolas da rede federal de ensino médio, núcleos para atividades educativas es-



Figura 6 - Foguetes do IAE.



Figura 7 -
Lançamento
do foguete
Vs30.

paciais. Muitos dos jovens que participaram desta atividade, hoje fazem parte do programa espacial americano. E no Brasil também existiu o NAAE - Núcleo de Atividades Educativas Espaciais, iniciativa do Capitão Basilio Baranoff, nas décadas de 1980 e 1990.

Foguetes de tamanhos e alcances variados, nos dias atuais, são largamente utilizados e com mais aplicações pacíficas do que como arma de guerra, por vários países mundo a fora. O Brasil, por exemplo, consome milhares de foguetes para combate às chuvas de granizo, sondagem atmosférica, coleta de dados, experimentos em ambientes de microgravidade e satelitização de experimentos científicos.

INTRODUÇÃO AO FENÔMENO FÍSICO

Pequenos foguetes obedecem às mesmas Leis Físicas dos foguetes maiores (**Figuras 8 e 9**).

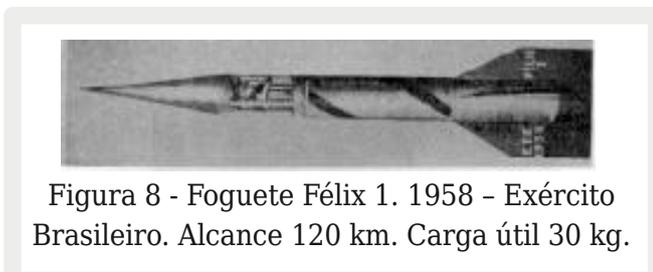


Figura 8 - Foguete Félix 1. 1958 - Exército Brasileiro. Alcance 120 km. Carga útil 30 kg.



Figura 9 - Foguete para foto aérea. 1994 - Fatec-SP. Alcance 2 km. Carga útil 0,3 kg.

O foguete deste projeto, movido a ar comprimido, também, com simplificações evidentemente, porém com soluções semelhantes. Mesmo utilizando-se de muitas simplificações matemáticas é possível conseguir bons resultados experimentais. Esses resultados quando comparados com os teóricos apresentam erro tolerável, observando-se que o objetivo é didático.

O estudo de pequenos foguetes desperta no aluno o interesse em compreender um problema Físico-matemático na prática. Aplicando-se a teoria pode-se chegar a resultados práticos satisfatórios e o aluno é agente ativo neste processo.

A abordagem é o mais simples possível, inclusive na construção do protótipo para voo. Apresentando a cada passo alternativas mais sofisticadas e outras abordagens para solução do problema. A abordagem simplificada no primeiro instante é desenvolvida ao longo dos anos de escola em função do envolvimento do aluno com ciências exatas. Esta atividade pode ser aprofundada em atividades extracurriculares, podendo inclusive fazer parte de projetos para disciplinas específicas.

MOTOR-FOGUETE

O motor-foguete é o motor mais antigo e simples que se tem conhecimento. A garrafa PET com bocal funciona como um motor foguete.

O foguete produz impulso com a queima do combustível e oxigênio dentro da câmara de combustão, com a queima o combustível aumenta de pressão expulsando os gases pela tubeira.



Figura 10 - Lançamento de foguete. Grupo Lenda Pesquisa Educativa - Fatec SP (1992).



Figura 11 - Foguete Phobos IV. Grupo S.E.M. INE-TEC-MG (1985).



Voou – Sorte existe?

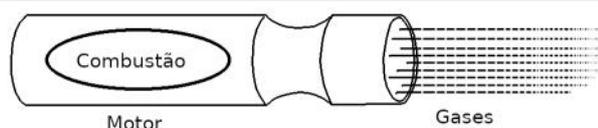


Figura 12 - Queima dentro da câmara de combustão.

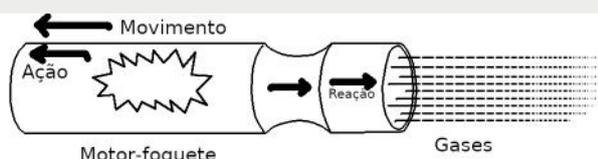


Figura 13 - Ação e Reação através da queima do combustível.

Quando um determinado combustível entra em combustão, dentro de uma câmara de combustão, gera gases que rapidamente se expandem dentro dela. Esses gases são expulsos do motor em forma de jato contínuo. Como existe um orifício na parte inferior do motor os gases saem comprimidos nessa direção. No sentido oposto os gases também "empurram" a parte superior do motor, formando o par ação/reação descrito por Newton na sua lei de número três, a lei AÇÃO e REAÇÃO.

Do somatório das forças decorrentes da expansão tem-se uma resultante no sentido oposto ao da ejeção dos gases que movimenta o conjunto motor e foguete.

O foguete de construção mais simples tem a forma de um tubo fechado, em um dos extremos, e combustível. Quando se inflama, os produtos da combustão - os gases quentes - são ex-

pulsos com grande velocidade, através do extremo aberto, formando um tubo de descarga. Surge, dessa forma, a retropropulsão, que é a força reatora, que obriga o foguete a avançar em direção oposta ao jato de gases quentes expelidos. Quanto maior for (por seu peso) a quantidade de gases lançados pelo tubo e quanto maior a sua velocidade de ejeção, maior será também, a força reatora. O jato de ar que sai da garrafa de PET expulsos pela conexão de engate rápido macho, cria a força retro propulsora, que age sobre o foguete em direção oposta à seguida pelo ar expelido. A grandeza da força reatora é igual ao produto da massa de gases expelidos, em um segundo, a uma velocidade relativa.

FUNCIONAMENTO DE MOTORES FOGUETES

O foguete produz impulso com a queima do combustível e oxigênio dentro da câmara de combustão, com a queima o combustível aumenta de pressão expulsando os gases pela tubeira.

A terceira Lei do movimento descrita por Newton, conhecida também como Lei de Ação e Reação, a princípio, é difícil de entender quando aplicada ao funcionamento de

motores a reação. Muitos, ainda, acreditam que o motivo do movimento de uma aeronave à reação se deve ao fato dos gases, provenientes da queima, empurrarem o ar. Este conceito não é verdadeiro, como podemos observar os motores foguetes funcionando no espaço em ambiente de vácuo.

A força propulsora ocorre no interior do motor. Uma maneira prática de demonstrar a Lei de Ação e Reação é conhecida como prova do balãozinho.

Com um balão de borracha cheio de ar, pode-se perceber a força que as paredes de borracha exercem sobre a massa de ar contida no interior do balão, isto porque as paredes do balão é um corpo elástico.

Com a boca do balão fechada tem-se o equilíbrio das forças. Soltando a boca, percebe-se o escoamento da massa de ar e consequentemente um movimento do balão com trajetória caótica. Este movimento pode ser explicado pela terceira Lei de Newton. O ar do interior do balão, ao escapar livremente através da boca do balão, produz uma força de reação em sentido contrário ao de seu escapamento. Essa força de reação, atuando internamente nas paredes do balão, produzirá a movimentação deste através do espaço.

CARACTERÍSTICAS DE MOTORES-FOGUETE

- Combustível contém o oxigênio necessário à combustão.
- Força de tração constante.
- Construção simples.
- Custo baixo.

MOTORES A REAÇÃO

A propulsão a jato é estudada por um ramo da Física denominado Mecânica. As leis da Mecânica basicamente se resumem nas três leis do movimento descritas por Isaac Newton.

Isaac Newton, em 1687, verificou as possibilidades da propulsão a reação, quando formulou as Leis básicas do movimento.



Figura 14 - Prova do balãozinho.



Figura 15 - Veículo ilustrativo da Terceira Lei de Newton.

PRIMEIRA LEI DO MOVIMENTO

“TODO CORPO PERMANECERÁ NO SEU ESTADO DE REPOUSO, OU NUM MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME, ATÉ QUE UMA FORÇA EXTERNA ATUE SOBRE ELE.”

SEGUNDA LEI DO MOVIMENTO

“A ACELERAÇÃO DE QUALQUER CORPO É PROPORCIONAL À FORÇA RESULTANTE QUE SOBRE ELE ATUE E TERÁ A MESMA DIREÇÃO DESTA FORÇA.”

TERCEIRA LEI DO MOVIMENTO

“PARA TODA FORÇA QUE ATUE SOBRE UM CORPO HAVERÁ SEMPRE UMA FORÇA DE REAÇÃO IGUAL E DE SENTIDO OPOSTO A ESSA.”

Essas leis descritas por Isaac Newton definem todo movimento de um corpo. Das leis do movimento, a lei de ação e reação explica o movimento dos motores a jato ou sim-

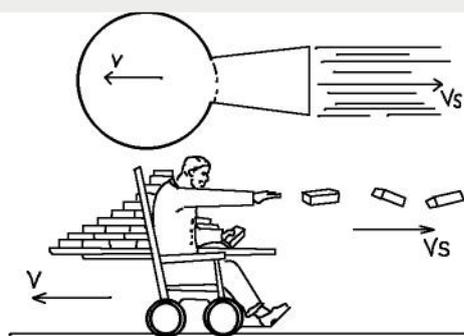


Figura 16 - Princípio da ação e reação

plesmente motor-foguete. No foguete de ar comprimido é semelhante ao funcionamento do foguete de combustível sólido. O ar confinado em alta pressão é liberado por um bocal (a conexão do engate rápido macho funciona como o convergente da tubeira).

Quanto mais rápido se conseguir jogar os tijolos, mais rápido moverá a cadeira em sentido oposto aos tijolos. No caso do foguete de ar os tijolos são as moléculas de ar atmosférico que tem densidade de $1,23 \text{ kg/m}^3$, ou seja, a cada metro cúbico de ar, em pressão normal, tem-se 1,23 quilos de ar.

A força propulsora do foguete parte exclusivamente de dentro da câmara de combus-

tão com a queima do combustível. Ou com a expulsão de um gás confinado em um vaso de pressão (garrafa PET).

As forças de ação que resultam em uma força de reação, apesar de serem iguais e de sentidos opostos nunca se anulam, porque estão sempre atuando em corpos diferentes. A ação está atuando sobre a massa de ar e a reação sobre a estrutura do motor. A primeira produz a movimentação da massa de ar e a segunda provoca o deslocamento do motor.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO

Utilizando uma garrafa PET de 500 ml, como motor do foguete, onde na sua boca foi instalada uma conexão de engate rápido macho de mangueira, colado com cola epóxi líquido (Araldite®), após lixar a boca da garrafa até que desapareça a rosca da tampa. Encaixa-se a conexão passando antes a cola na boca da garrafa, a rosca interna da conexão rápida macho facilita o ajuste e o alinhamento do bico, portanto deve-se ros-car a conexão até o final e esperar secar com a garrafa apoiada em pé (vertical).

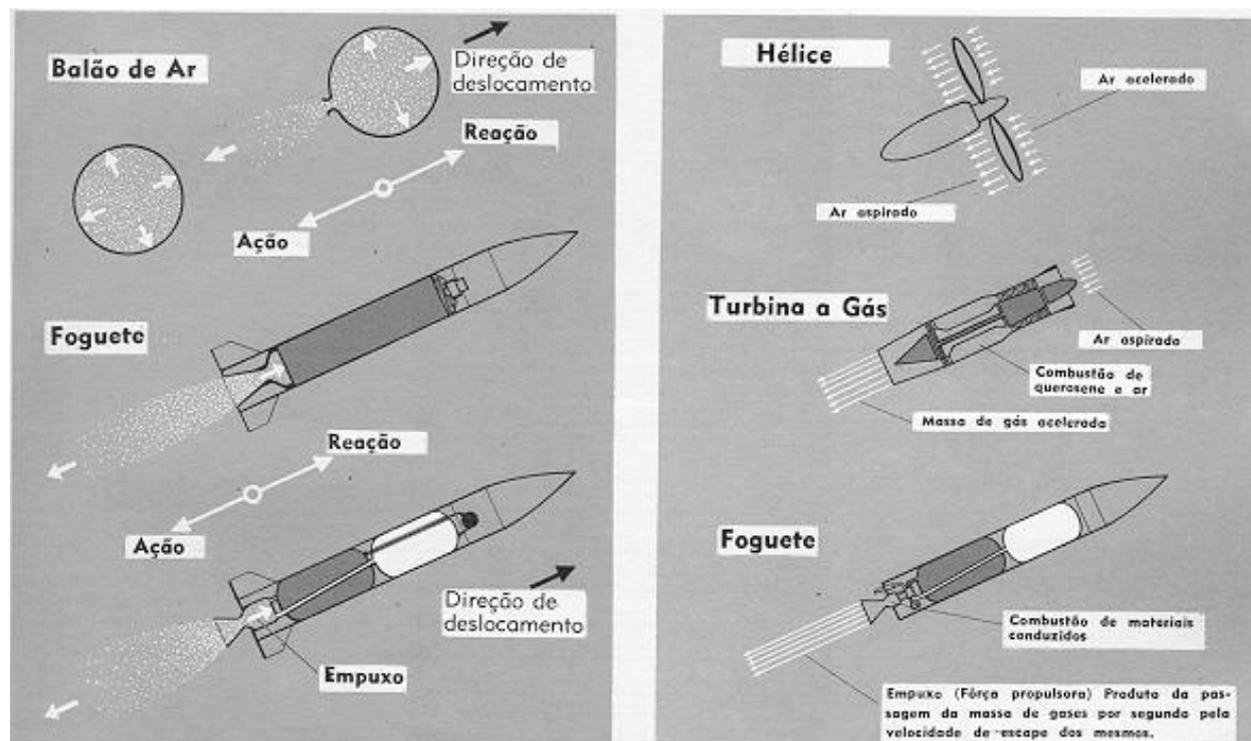


Figura 17 - Ação/Reação

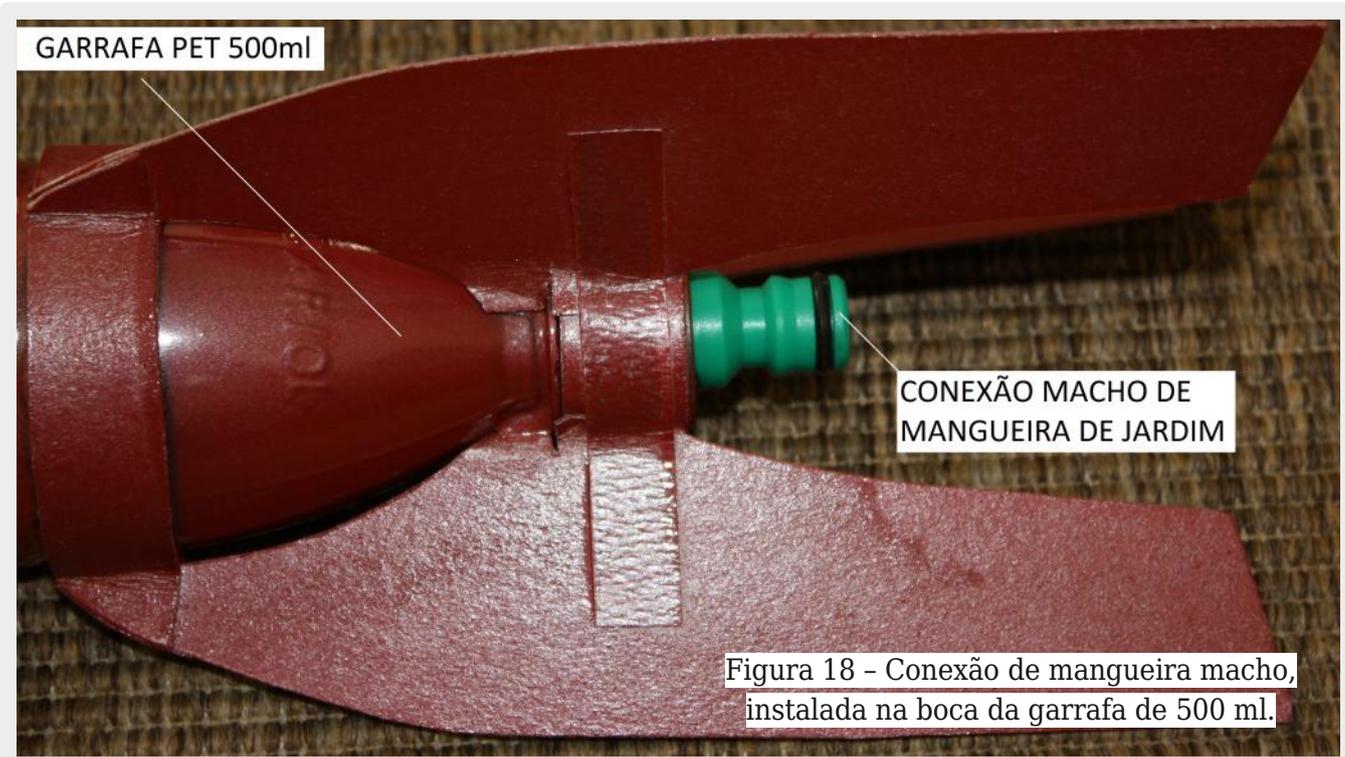


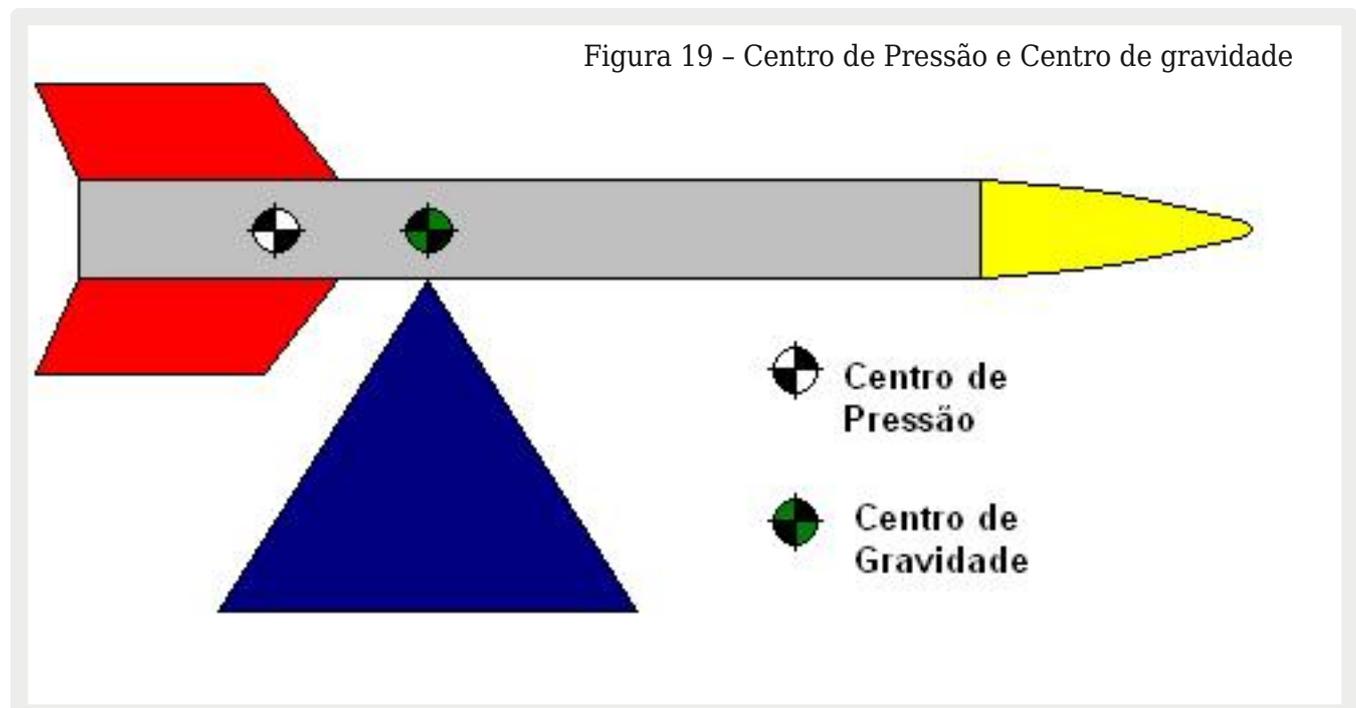
Figura 18 - Conexão de mangueira macho, instalada na boca da garrafa de 500 ml.

Material utilizado

- 2 garrafas PET 500 ml litros;
- 1 Rolha de vinho;
- 1 Conexão de latão "T"
- 1 Válvula de esfera;
- 1 Bomba de ar para bicicleta;
- 1 Manopla de madeira;
- Cola epóxi;
- Papel cartão
- Cola branca
- Fita isolante

No motor foguete, com objetivo de estabilizar o modelo em voo, instalam-se aletas na parte posterior da garrafa. Pode-se optar por três ou quatro aletas. No caso de três, como neste projeto, elas estão dispostas a 120 graus uma das outras, e com quatro aletas, elas ficam a 90 graus. A opção deve ser tomada em função da área necessária para estabilização do modelo e a massa das aletas. Essa análise pode ser diversificada em atividades para determinação do centro de gra-

Figura 19 - Centro de Pressão e Centro de gravidade



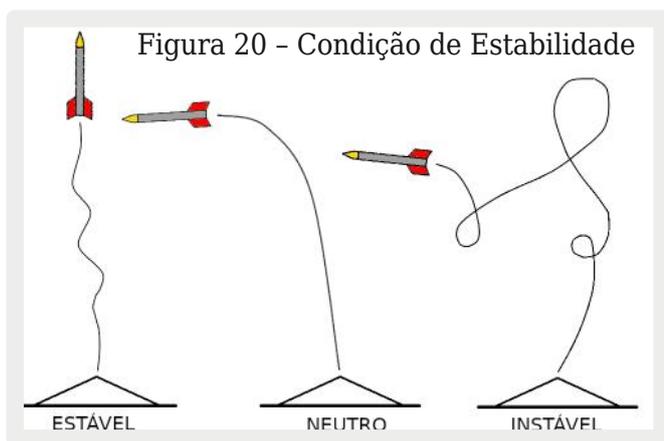


Figura 20 - Condição de Estabilidade

vidade CG, do modelo e o Centro de Pressão do modelo. Alguns procedimentos exigem certo conhecimento de Física e de Matemática para compreensão da relação entre o CG e o CP. Na **Figura 19** tem-se uma apresentação esquemática do problema em função das forças exercidas e do equilíbrio esperado em voo.

A estabilidade estática do foguete está relacionada com a distância entre o CG e o CP e suas localizações geométricas no foguete, condição inicial mínima é que o CG esteja sempre à frente do CP.

Na **Figura 20** na condição estável o foguete tende a voar em linha reta, na condição neutra, sendo perturbado por um vento, por exemplo, muda a direção no sentido da perturbação e na condição instável, tem uma trajetória caótica após o lançamento.

As aletas são de papel cartão colados na garrafa PET, um anel de papel cartão, cola-

do diretamente na garrafa PET, serve de cinta para fixar as aletas, **Figura 21**.

Outra garrafa do mesmo formato foi utilizada para fazer uma carenagem na parte frontal da garrafa-motor, com fita adesiva as duas partes foram unidas, sendo que na carenagem a parte inferior da garrafa foi cortada para que pudesse ser encaixada na garrafa-motor. Uma rolha de champanhe foi fixada com fita isolante na ponta da garrafa da carenagem, após remover a boca da garrafa. **Figura 22**.

LANÇAMENTO

O lançamento é feito utilizando-se uma haste que pode ser segura pela mão ou apoiada ao solo. Na haste é montada a conexão do engate rápido, a entrada de ar utilizando para isso um bico de câmara de ar de bicicleta e uma válvula para abortar o lançamento. Esta válvula quando aberta despressuriza o motor. Para pressurizar o ar no interior da garrafa usa-se uma bomba de ar para bicicleta com manômetro indicativo da pressão. Em testes hidrostáticos a garrafa estourou com pressão em torno de 10 atm, para segurança trabalharemos com no máximo 8 atm de pressão indicada na bomba com erro para mais de 10% na bomba.

Vale ressaltar que manualmente estourar a garrafa não é tarefa das mais simples. Porém pode ser perigoso com a propagação de

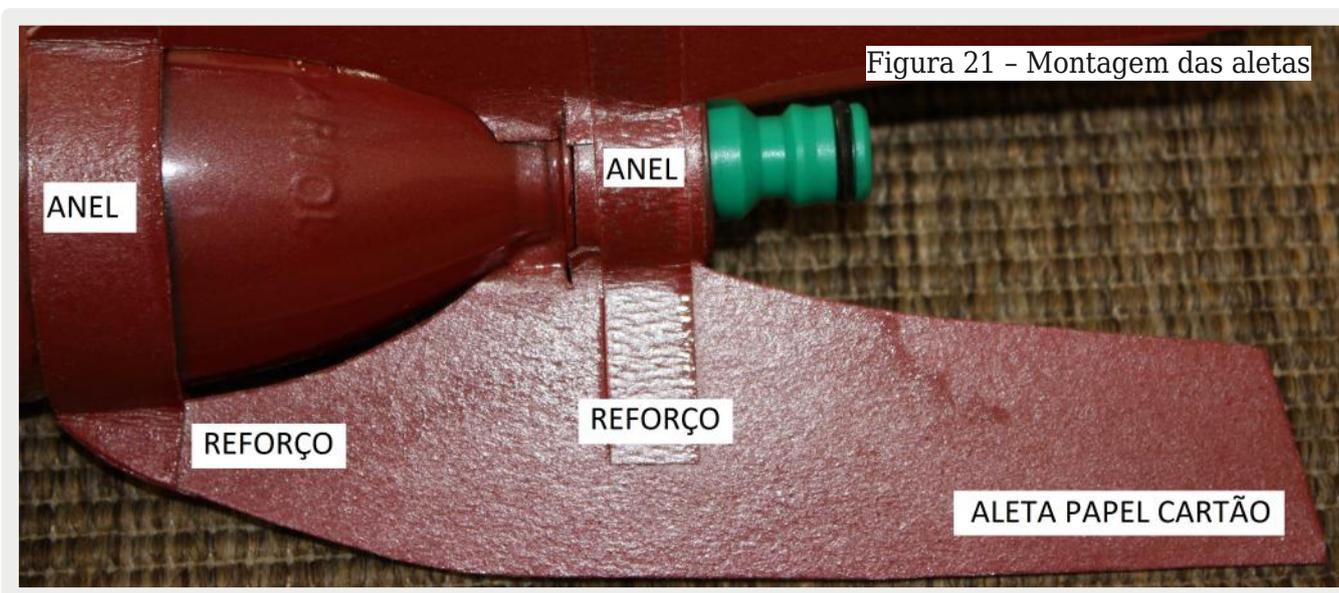


Figura 21 - Montagem das aletas



Figura 22 - Parte frontal do foguete de ar comprimido.



Figura 23 - Engate rápido, macho e fêmea

partes da garrafa que são altamente cortantes.

Para o lançamento procure um local aberto e livre de pessoas no local provável de queda. Todos os envolvidos devem usar capacete para bicicleta, skate ou de construção. Um campo de futebol (em dia que não tem jogo nem pelada) é o local ideal. Lance sempre apontando para o céu (posição vertical), apenas puxe a trava da conexão fêmea com o foguete apontado na posição

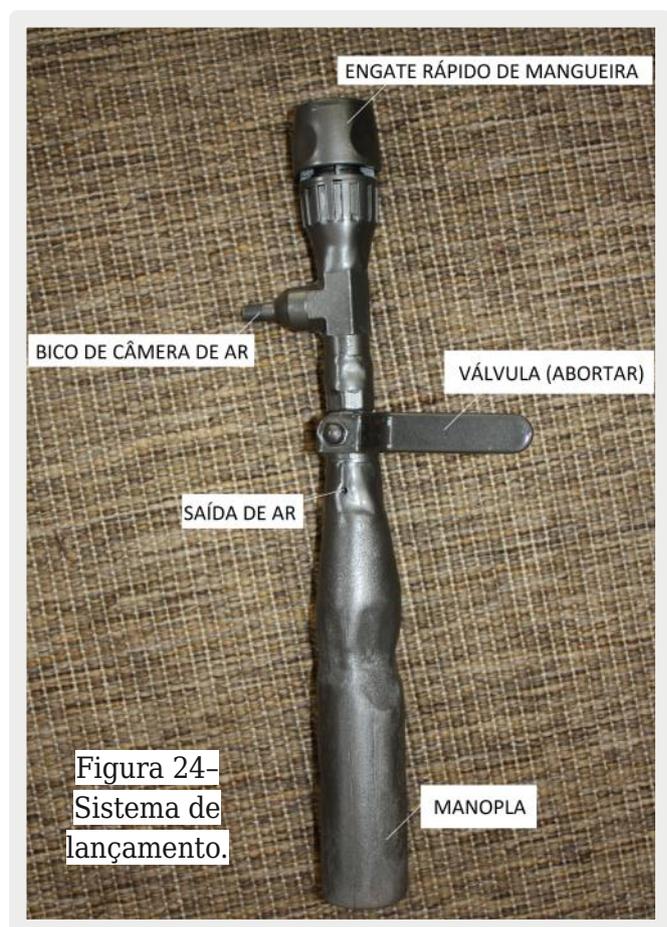


Figura 24- Sistema de lançamento.



Figura 25 - Vista lateral (Foguete PET e rampa de lançamento).



Figura 26 - Foguete de garrafa PET com aletas estabilizadoras.

vertical de lançamento. Lançar o foguete em direção a um amigo pode causar ferimentos graves. A diversão e aprendizado vira preocupação na hora.

SIMPLIFICAÇÃO FISICOMATEMÁTICA

O escoamento de ar através do orifício de saída da garrafa provoca uma força de empuxo, ou força de reação. A mecânica do problema é a mesma que envolve a propulsão a jato. Sob algumas condições que a equação de Daniel Bernoulli possa ser aplicada, pode-se calcular o empuxo no sistema (Garrafa, e ar pressurizado).

Se A_2 é a área do orifício de saída, ρ é a densidade do fluido que está sendo expelido e v_2 é a velocidade de ejeção (descarga), a massa do fluido expelido no tempo dt será $\rho \cdot A_2 \cdot v_2 \cdot dt$ e seu momento linear (massa x velocidade) será $\rho \cdot A_2 \cdot (v_2)^2 \cdot dt$. Como a velocidade no ponto 1 é muito menor do que no ponto 2 (Velocidade de ejeção), pode-se dizer que o fluido inicia o escoamento partindo do repouso, adquirindo o momento acima no tempo dt .

A taxa de variação de momento será consequentemente $\rho \cdot A_2 \cdot (v_2)^2$ que, pela Segunda Lei de Newton, é igual à Força que atua sobre ele.

Pela Terceira Lei de Newton, uma Força de Reação igual e de sentido contrário atua no restante do sistema. Usando a expressão do Teorema de Torricelli, tem-se:

$$v_2^2 = \sqrt{\frac{2(P - Pa)}{\rho}} \quad (1)$$

Onde:

- P é a pressão interna da garrafa;
- Pa é a pressão atmosférica.

$$F = \rho \cdot A_2^2 \cdot v_2^2 = \rho \cdot \frac{A_2^2 \cdot 2(P - Pa)}{\rho}$$

$$F = 2 \cdot A_2 (P - Pa) \quad (2)$$

Enquanto a velocidade de descarga é inversamente proporcional à densidade, o empuxo independe da massa, sendo função apenas da área de saída e da pressão manométrica ($P - Pa$).

Neste estudo a Pressão Interna Absoluta é de 700.000 Pascal e a Pressão Atmosférica adotada como 100.000 Pa.

Quando um corpo varia a sua velocidade com o tempo, diz-se que o corpo está sofrendo uma aceleração.

O empuxo calculado por Bernoulli expressa o valor máximo da força de empuxo. O foguete em voo comporta-se com outras forças atuando no sistema como:

- 1 - Força Peso;
- 2 - Resistência do ar (Força de Arrasto).

A velocidade final e máxima do foguete acontece com o término do combustível, quando a massa do foguete é mínima. Neste estudo a velocidade máxima acontece quando todo o ar for expulso da garrafa, coisa de 0,01 segundo.

Com a velocidade inicial igual a zero (O foguete parte do repouso), pode-se determinar a velocidade final utilizando:

$$V_f = V_0 + a \cdot t \quad (3)$$

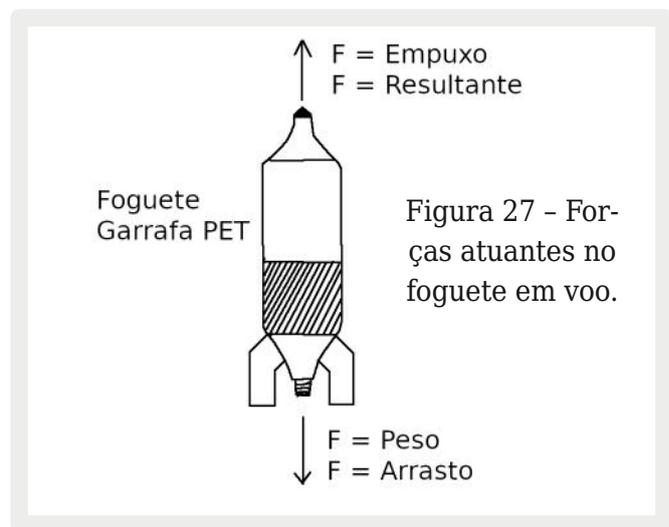
Os resultados obtidos neste estudo preliminar indicam satisfatoriamente o desempenho observado do foguete. Entretanto, é importante salientar que a Força de Empuxo e a aceleração carecem de um maior rigor matemático, onde se aplica o Cálculo Diferencial e Integral.

Mesmo utilizando-se fatores simplificados do problema, como aceleração média e desprezando-se a Força de Arrasto, podem-se observar valores próximos ao obtido pelas equações de Newton e Torricelli, tratadas com mais rigor.

O tempo utilizado 0,01 segundos corresponde ao tempo de ejeção total do ar, quando a velocidade é máxima. Entretanto, o foguete continua em voo vertical até que seja totalmente desacelerado pelas Forças resistivas (Força Peso e Força de Arrasto). Com o tempo de ejeção do ar e com o tempo total do voo (Ascensão mais queda) pode-se determinar o alcance total do foguete.

CONCLUSÕES

O objeto de estudo em questão, lançamento de foguetes, é um grande incentivo aos alunos para o estudo de Matemática e Física. Pode-se agregar a este estudo uma série de equipamentos que se desenvolverão em novos estudos envolvendo o tema. Com um Teodolito e utilizando o Teorema de Pitágoras, pode-se determinar experimentalmente



o alcance do foguete, com metodologia milenar. Com um medidor de empuxo (Banca Estática) pode-se determinar o empuxo experimental do foguete, com sistemas de aquisição de dados de última geração. Utilizando cálculo diferencial e integral pode-se determinar teoricamente o empuxo do foguete levando-se em consideração a derivação da massa. Com esses dados pode-se alimentar um software de simulação e por intermédio de iterações convergirem os resultados. Utilizando-se de um algoritmo genético, estabelecer a relação ótima entre a pressão interna e as relações de área, da garrafa e do bocal.

São inúmeras abordagens que podem ser aproveitadas desde a história até a aplicação de diversos fenômenos, que são observados internamente e externamente em um foguete em voo ou em funcionamento estático. A ferramenta é simples e objetiva, o tratamento Físico-matemático vai do nível do estudo que se propõe.

O assunto, embora envolva um grande conhecimento em matemática e mecânica dos fluidos, pode também ser tratado de maneira simplificada observando sempre que há abordagens mais sofisticadas e apropriadas.

O aluno que desenvolve um projeto extracurricular se diferencia dos seus colegas por ter aplicado os conhecimentos de sala de aula em um projeto prático. Certamente, a aprendizagem é facilitada quando há um agente motivador prático aliado aos estudos teóricos.

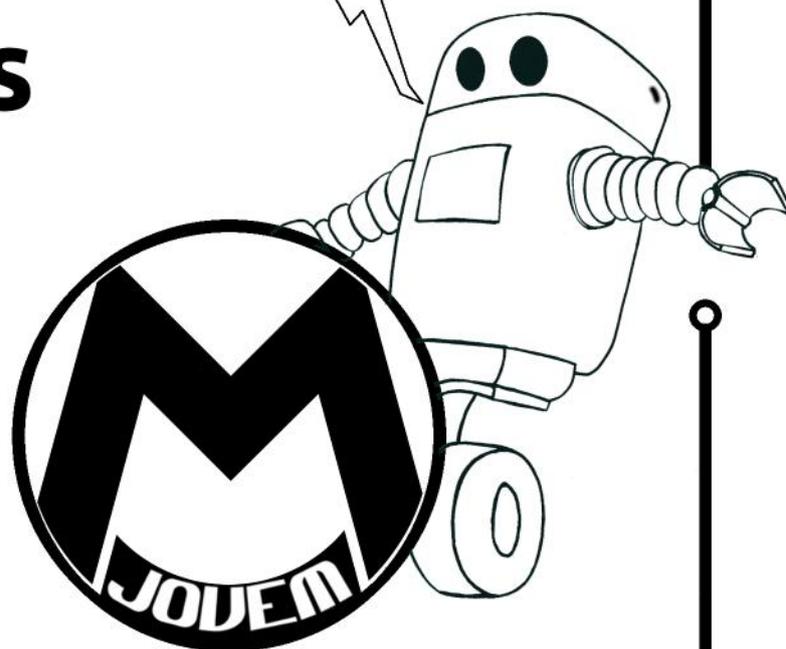
MECATRÔNICA

APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JOVEM

**Entre para
este Clube e
venha criar
projetos
tecnológicos
com uma
galera
nota 10**

Montagens,
Dicas,
Desafios,
Histórias,
Eventos e
Bate-Papo



REVISTAS
DOWNLOAD GRATIS



DISCORD



TWITCH



Inovação, variedade de componentes e serviço em perfeita harmonia

Milhões de componentes

Opções ilimitadas de projetos



Disponível para o envio hoje
mouser.com/adi-selection